Este libro presenta una completa, accesible y atractiva revisión en el campo de la memoria. Texto escrito por tres de los investigadores líderes en el mundo, empieza con un breve acercamiento y explicación del enfoque científico de la memoria, para pasar a discutir las características básicas de los diversos sistemas de memoria y cómo funcionan. Breves resúmenes sobre la memoria a corto plazo y memoria de trabajo van seguidos de capítulos sobre aprendizaje, el papel de la organización en la memoria, la forma en que se almacena nuestro conocimiento del mundo, la recuperación de memoria o el olvido intencionado o motivado. La segunda mitad del libro comprende una aplicación de nuestra interpretación básica de la

Hay, además, temas aplicados como el dedicado al testimonio ocular y el de cómo mejorar la memoria. En el siglo XXI ningún manual sobre memoria puede resultar completo si no toma en consideración las implicaciones de los desarrollos más recientes en neurociencias. Dos de los autores llevan a cabo en la actualidad estudios de neuroimagen en pacientes con problemas neuropsicológicos o emocionales. Sin embargo, aunque se han tenido en cuenta estos avances, cuando resulta apropiado, el énfasis recae en la psicología de la memoria humana, que proporcionará a los estudiantes la fundamentación tanto para asimilar el desarrollo de la neurociencia de la memoria como para entender la [illegible]ación del conocimiento [illegible]irido a la mayoría de los [illegible]blemas de memoria de la [illegible] cotidiana.

emoria Alan Baddeley, Michael W. Eysenck y Michael C. Anderson

Alan Baddeley, Michael W. Eysenck
y Michael C. Anderson

Memoria

Traducción de Giulia Togato

Alianza Editorial

Alan Baddeley
Michael W. Eysenck
Michael C. Anderson

Memoria

Traducción de Giulia Togato

Revisión técnica de Teresa Bajo,
Carlos J. Gómez-Ariza y Ángel Fernández Ramos

Alianza Editorial

Título original: *Memory*

Traducción autorizada de la edición en inglés publicada por Psychology Press, miembro de Taylor & Francis Group

Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 15; 28027 Madrid; teléf. 91 393 88 88
ISBN: 978-84-206-6943-4
Depósito legal: M. 43.614-2010
Impresión: Lavel Industria Gráfica, S. A.
Printed in Spain

Para Hilary,
Alan Baddeley

Para Christine, con amor,
Michael W. Eysenck

En memoria de mi madre, Geraldine Anderson,
en honor a una vida de ánimo y respeto.
Michael C. Anderson

Índice

Prefacio

Hace unos años, uno de nosotros (ADB) aceptó escribir un libro de memoria para el gran público. El resultado, *Your Memory: A User's Guide,* adquirió la estructura básica de un curso introductorio de memoria pero sin renunciar a observaciones personales y a investigaciones sobre la memoria cotidiana. A pesar de no ser un libro de texto, empezó a emplearse para cursos introductorios sobre la memoria, tanto en su versión inicial como en su versión modificada. Tuvo éxito entre aquellos estudiantes que apreciaron su enfoque más relajado. No obstante, desde que se escribió ha habido avances sustanciales en el estudio de la memoria. El cuerpo de conocimientos sobre la memoria cotidiana se ha incrementado notablemente y esto ha llevado a la idea de escribir un nuevo libro que mantuviese las virtudes del primero y que introdujese, a la vez, un análisis más amplio y actualizado de la memoria humana y que pudiera funcionar como libro de texto. Nosotros tres emprendimos conjuntamente esta tarea. Con el objetivo de mantener el tono personal, decidimos que cada uno de nosotros se ocupara de cierto número de capítulos de acuerdo con nuestros propios intereses. Nos apartamos así de la idea de crear un estilo homogéneo. Es por ello que cada capítulo se identifica con el nombre de uno de los autores.

Una de las cuestiones más importantes a la hora de escribir un libro sobre memoria es cómo estructurarlo. Tras varias consideraciones hemos optado por el enfoque estándar de seguir el flujo de información a través del sistema de memoria, empezando por la memoria sensorial y avanzando hacia el análisis de la memoria a corto plazo y de trabajo, para pasar a hablar de la memoria episódica que, a su vez, lleva a la memoria semántica y a la acumulación de conocimiento. Por supuesto, algunos de los temas tratados en este libro se basan en estos aspectos básicos pero van mucho más allá, como es el caso de la memoria autobiográfica, la memoria prospectiva, el desarrollo de la memoria, el envejecimiento o la amnesia. Hay, además, temas aplicados como el de testimonio ocular y el de cómo mejorar la memoria. Hemos decidido tratar esos temas por separado y, al mismo tiempo, hacer referencia a capítulos anteriores. El mismo tema, por tanto, puede aparecer más veces comentado por más de un autor. Consideramos que se trata de una forma de práctica distribui-

da, por lo que es una ventaja y no un inconveniente.

Un problema más serio tiene que ver con la limitada estructura del flujo de información. Parece cada vez más claro que la información fluye en ambas direcciones, ya que la memoria refleja una coalición de sistemas interactivos. Por ejemplo, la memoria de trabajo desempeña un papel crucial en el aprendizaje a largo plazo, pero está a su vez influenciada por el conocimiento existente. Intentamos abordar esto sin complicar excesivamente el panorama.

Un segundo problema está relacionado con los distintos niveles de desarrollo de la investigación y teoría en las distintas áreas. A la hora de abordar un área tendemos a enfocarla desde una perspectiva histórica, tanto a causa de la importancia de los trabajos anteriores para el desarrollo posterior, como porque el trabajo previo suele ser conceptualmente más simple y genera teorías posteriores más complejas. Sin embargo, aunque esto funciona bien dentro de cada capítulo no es siempre el caso entre capítulos. Los dedicados a la memoria a corto plazo y de trabajo, por ejemplo, describen un área que, en cuanto a profundidad y complejidad del desarrollo teórico, nivel de participación de la neuropsicología y neuroimagen y amplitud de aplicación, se ha desarrollado notablemente desde la década de 1960. Otras áreas de igual importancia son más fáciles de entender. El papel de la organización en el aprendizaje a largo plazo, por ejemplo, es un tema cuyos fenómenos y reglas básicas se establecieron a partir de 1970, sin que fuese necesario un desarrollo posterior. Muchas de las nuevas aplicaciones, como el estudio de la memoria autobiográfica y la prospectiva, se encuentran todavía en una fase temprana del desarrollo teórico y, por consiguiente, quizá representen un reto menor para el estudiante, a diferencia de algunos de los primeros capítulos. Por tanto, hemos intentado estructurar el texto de manera que el lector pueda elegir rutas diversas para explorar el libro, en función de sus preferencias.

En el siglo XXI ningún manual sobre memoria puede resultar completo si no toma en consideración las implicaciones de los desarrollos más recientes en neurociencias. Dos de nosotros (MCA y ADB) llevamos a cabo en la actualidad estudios de neuroimagen en pacientes con problemas neuropsicológicos o emocionales. Sin embargo, aunque tenemos en cuenta estos avances cuando resulta apropiado, nuestro énfasis recae en la psicología de la memoria humana, pues creemos que es lo que proporcionará a los estudiantes la fundamentación necesaria tanto para asimilar el desarrollo de la neurociencia de la memoria, como para entender la aplicación del conocimiento adquirido en el laboratorio a la mayoría de los problemas de memoria de la vida cotidiana.

Este proyecto también ha sido posible gracias a la paciencia, ayuda y respaldo de nuestros compañeros de Psychology Press, incluidas Lucy Kennedy, que desempeñó un papel importante en la planificación del libro, Rebekah Edmondson, Veronica Lyons y Tara Stebnicky, que hicieron que las ideas se convirtieran en realidad. También le damos las gracias a Michael Foster, que propuso realizar el libro y nos regaló su entusiasmo durante toda su gestación. La contribución de ADB ha sido posible gracias a Lindsey Bowes, que no sólo tecleó sus dictados aleatorios, sino que proporcionó una ayuda inestimable en la búsqueda de referencias y a la hora de superar los problemas técnicos a los que nos hemos enfrentado aquellos de nosotros cuya memoria semántica pertenece a la era preordenador. Por último, quiero agradecer a mi mujer, Hilary, su apoyo y tolerancia a la hora de escuchar mis excusas por no cumplir con mis tareas de buen marido; al principio era porque escribía un libro sobre la memoria de trabajo, pero luego la razón era que emprendí el proyecto del presente libro. ¡Bueno pues, vuelvo a las tareas!

MCA quiere agradecer a Elke Geraerts sus comentarios sobre los borradores iniciales y su increíble apoyo durante la preparación de sus capítulos. Especial mención requiere su agradecimiento por el suministro constante de sabrosas baguettes que ella le preparaba para almorzar y los huevos Kinder, y sus sorpresas en el interior, que periódicamente le llevaba. No hay nada como un huevo de chocolate para conseguir que fluya la escritura de un texto. MCA también quiere agradecerle a Justin Hulbert los

comentarios a sus capítulos. Además, preparó con eficiencia de vértigo todas las figuras, las palabras clave, los PowerPoints y las biografías.

MWE quiere agradecer a su esposa, Christine, su inagotable apoyo. Se ha acostumbrado al hecho de que haya dedicado los últimos veinticinco años a escribir libros de forma casi continuada. No tengo a nadie a quien agradecerle la mecanografía de mis capítulos, porque (sea eso bueno o malo) ¡siempre he mecanografiado mis palabras!

Alan Baddeley

1. ¿Qué es la memoria?

Alan Baddeley

La memoria es algo de lo que solemos quejarnos. ¿Por qué? ¿Por qué solemos decir sin problemas «tengo una memoria horrible» y no afirmamos cosas como «soy increíblemente estúpido»? Sin duda, olvidamos; a veces olvidamos citas o no somos capaces de reconocer a gente que conocimos tiempo atrás, y más frecuentemente olvidamos sus nombres. No obstante, la mayoría de las veces no olvidamos eventos importantes; si un novio no apareciese el día de su boda, nadie le creería si dijera que se le olvidó. Por eso, el hecho de no reconocer a un viejo conocido posiblemente nos esté indicando que no se trataba de una persona muy importante para nosotros. La excusa más usada es la de tener una pésima memoria.

A lo largo de los capítulos de este libro intentaremos convencerte de que tu memoria es extraordinariamente buena, aunque pueda fallarte a veces. Coincidimos con Schacter (2001), en relación con lo que él define como los siete pecados de la memoria, al aceptar que los pecados son las necesarias consecuencias de las virtudes de nuestra memoria y que hacen que esta sea tan rica y flexible. Tal vez nuestra memoria sea menos fiable que la de los ordenadores, pero tiene una capacidad similar, es más flexible y mucho más fácil de usar. Empecemos considerando el caso de Clive Wearing, que tuvo la mala suerte de perder gran parte de su memoria debido a una enfermedad (Wilson, Baddeley y Kapur, 1995).

1. ¿Por qué necesitamos la memoria?

Clive es un músico de talento indiscutible, un experto en música antigua que llegó a ser director del coro mayor de Londres. Destacado cantante, actuó delante del Papa durante su visita a la ciudad de Londres. En 1985 tuvo la mala suerte de contraer una infección cerebral provocada por el virus del herpes simple, un virus ampliamente difundido entre la población mundial y que, por lo general, no desencadena más que pupas labiales; en muy pocas ocasiones, el virus atraviesa la barrera hematoencefálica y causa encefalitis, una inflamación del cerebro que puede llegar a ser mortal. En los últimos años, gracias a los avances en su tratamiento, los

pacientes suelen sobrevivir a pesar de los daños cerebrales que la enfermedad irremediablemente conlleva, sobre todo en las áreas responsables de la memoria.

Cuando recobró el conocimiento, Clive mostraba una amnesia profunda, ya que sólo era capaz de almacenar información durante unos pocos segundos. Su interpretación personal de la situación era que acababa de recuperar la consciencia, afirmación que repetía delante de cualquier persona que fuera a verlo y que solía anotar en una libreta; tachaba lo que acababa de escribir y volvía a apuntar «acabo de recuperar la consciencia»; una actividad que se ha prolongado durante muchos, muchos años.

Clive sabía quién era y podía hablar a grandes rasgos de su vida, incluso de sus recuerdos más antiguos, a pesar de que los detalles aparecieran difuminados. Clive sabía de su estancia durante cuatro años en la Universidad de Cambridge; no obstante, no era capaz de reconocer una fotografía de su Universidad. Podía recordar, aunque vagamente, eventos importantes de su vida, como la dirección de la obra *El Mesías* de Handel, tocada con instrumentos de la época en que fue compuesta y en un escenario que reconstruía el contexto histórico. Era capaz, además, de mantener conversaciones coherentes sobre temas de envergadura, como el desarrollo histórico de la figura del director de orquesta. No obstante, incluso esta tipología de recuerdos parecía vaga; Clive escribió un libro sobre el compositor Lassus, pero no recordaba nada de su contenido. Al preguntarle quién era el autor de *Romeo y Julieta,* Clive no sabía contestar. Se casó dos veces, pero no lo recordaba. Sin embargo, saludaba a su mujer con gran entusiasmo cada vez que ella aparecía, incluso cuando había salido de la habitación durante unos pocos minutos. Seguía afirmando que acababa de recobrar la consciencia.

La amnesia incapacitó a Clive para todo. No podía leer un libro ni seguir un programa de televisión, porque olvidaba de inmediato lo que acababa de suceder. Si se alejaba de su habitación del hospital, se perdía. Vivía atrapado en un presente permanente, algo que él mismo describió como «el infierno en la tierra». «Es como estar muerto ¡todo el santo día!».

Sin embargo, un aspecto de la memoria de Clive sí parecía estar intacto: el relacionado con la música. Cuando su coro fue a visitarlo, pudo dirigirlo exactamente como antes. Era capaz de leer una partitura y tocar el piano mientras cantaba. Durante unos pocos momentos, la música le permitía ser el Clive de antes, aunque volviera a sentirse un desdichado al acabar de tocar. Han pasado más de veinte años y Clive sigue padeciendo una fuerte amnesia; sin embargo, parece haber aprendido a convivir con ella, pues está más tranquilo y menos afligido.

2. ¿Una memoria o muchas?

A pesar de que el caso de Clive demuestre que la memoria es de crucial importancia en nuestra vida cotidiana, no nos dice mucho sobre la naturaleza de la memoria. Clive tuvo muy mala suerte, ya que su enfermedad afectó varias áreas cerebrales y las consecuencias de ello se extendieron más allá de su amnesia. Sea como fuere, el hecho de que la memoria musical de Clive se mantuviera intacta demuestra que la memoria no es un sistema único, ni simple. Varios estudios han demostrado que algunos pacientes con amnesia profunda son capaces de repetir un número de teléfono, lo que sugiere que la memoria inmediata se conserva intacta, y que, además, pueden adquirir habilidades motoras a un ritmo normal. Como veremos más adelante, los pacientes amnésicos pueden llevar a cabo varios tipos de aprendizaje (puede observarse que mejoran con la práctica), aunque no recuerden la experiencia de aprendizaje como cuando niegan haberse encontrado con la misma situación anteriormente). Los datos disponibles sugieren, así pues, que más que contar con un sistema de memoria único y global, deberíamos pintar un panorama más complejo. Los primeros capítulos de este libro intentan aclarar algunas de estas cuestiones conformando la base para los capítulos posteriores, que se centran más en explicar cómo estos sistemas influencian nuestras vidas, la manera en que la memoria cambia desde la infancia a la edad adulta y a la madurez, y qué le pasa a nuestra memoria cuando no funciona adecuadamente.

Al transmitir nuestra propia visión de la memoria mencionaremos también otras teorías psicológicas. Las teorías se desarrollan y cambian, y diferentes personas utilizan teorías distintas para explicar los mismos datos. Un vistazo rápido a cualquier revista científica sobre memoria bastaría para ver que esto es así. Afortunadamente, y en términos generales, existe cierta tendencia hacia el acuerdo entre los distintos grupos de investigadores que se ocupan de la psicología de la memoria, a pesar de que utilicen terminologías distintas. Quizá sea el momento de dedicar unas cuantas palabras al concepto de teoría que subyace a nuestro propio enfoque.

3. Teorías, mapas y modelos

¿Cómo debería de ser una teoría psicológica? En los años cincuenta, la tendencia era considerar que fueran como las teorías procedentes de la física. Clark Hull estudió la conducta de aprendizaje de ratones blancos e intentó utilizar sus resultados para construir una teoría muy general sobre el aprendizaje. Su intención era poder predecir la conducta de ratones y humanos sobre la base de una serie de postulados y ecuaciones, siguiendo el ejemplo de Isaac Newton (Hull, 1943).

En cambio, Edward Tolman (1948), el gran rival de Hull, sostenía que los ratones generan «mapas cognitivos», representaciones internas de su ambiente adquiridas como resultado de su exploración. La polémica al respecto se mantuvo entre los años 1930 y 1950, pero fue olvidada repentinamente. Ambas perspectivas admitieron que era fundamental reconocer la presencia de alguna representación que fuera más allá de la simple asociación entre el estímulo que condicionaba al ratón y su conducta de aprendizaje; sin embargo, ninguna de las dos teorías parecía saber cómo investigar este asunto.

La visión de conjunto que deberíamos formarnos sobre las teorías consiste en plantear que, esencialmente, las teorías son como mapas; resumen nuestro conocimiento de una manera simple y estructurada que nos ayuda a entender lo que sabemos sobre algo. Una buena teoría nos permitirá plantearnos nuevas preguntas que, a su vez, nos permitirán descubrir más aspectos del tema que tratamos de comprender. La naturaleza de la teoría dependerá de las preguntas a las que queramos contestar, como en el caso del mapa de una ciudad. El mapa que permite moverse por el metro de Londres o Nueva York es muy distinto del que utilizamos para pasear por estas mismas ciudades; y ninguno de los dos es una representación directa de lo que vemos al pararnos en una ubicación en concreto. Esto no implica que estemos consultando mapas mal hechos, ya que cada mapa está diseñado para fines específicos.

En cuanto a las teorías psicológicas, teorías distintas funcionan para distintos temas y se aplican a distintos niveles explicativos. Una discusión entre un comerciante y un cliente, por ejemplo, puede explicarse de diversas maneras: un sociólogo enfatizará el aspecto económico y social, un psicólogo social estará interesado en las relaciones interpersonales, un psicólogo cognitivo hará hincapié en el lenguaje y un psicofisiólogo, posiblemente, esté interesado en las respuestas emocionales de los dos sujetos y en cómo éstas se reflejan a nivel cerebral. Todas estas explicaciones son importantes y las deberíamos poder relacionar, ya que ninguna puede definirse como la única interpretación «correcta».

Este punto de vista contrasta con lo que se conoce como «reduccionismo». Según este enfoque, el objetivo de la ciencia sería reducir cada explicación a sucesivos niveles inferiores. La psicología social se reduciría a la psicología cognitiva, que a su vez vendría explicada por la fisiología. Por su parte, la fisiología se interpretaría mediante la bioquímica y, por último, la física. A pesar de que es valioso explicar los fenómenos a diferentes niveles relacionados entre

Conceptos clave

Reduccionismo: Perspectiva según la cual las explicaciones científicas deberían basarse en el nivel inferior de análisis posible: la psicología debería basarse en la fisiología; la fisiología, en la química, y la química, en la física.

Ebbinghaus (1850-1909) fue la primera persona que demostró que es posible estudiar la memoria de forma experimental.

sí, este enfoque no es más sensato que el que adoptaría un físico que plantee que deberíamos diseñar un puente basándonos en la física de partículas subatómicas en vez de en mecánica newtoniana.

El objetivo del presente libro es presentar, de forma resumida, lo que sabemos sobre la *psicología* de la memoria. Creemos que una explicación a un nivel psicológico puede ser muy valiosa. Por un lado, permitiría aclarar algunos aspectos relativos al comportamiento humano en contextos interpersonales y sociales. Por otro, proporcionaría las herramientas para incrementar nuestra comprensión de los factores neurobiológicos que subyacen a los distintos tipos de memoria. Pensamos que lo que hoy se sabe sobre la psicología de la memoria permite, por su envergadura, conectar adecuadamente las cuestiones relativas a los dos aspectos mencionados. Esperamos ponerlo de manifiesto a lo largo de los siguientes capítulos.

En muy poco tiempo, durante los años sesenta del siglo pasado, los estudios sobre aprendizaje y memoria desplazaron su foco de interés desde el análisis del aprendizaje en animales hacia el estudio de la memoria en humanos. Uno de los enfoques que más éxito tuvo en este periodo hundía sus raíces en los trabajos de Herman Ebbinghaus, un filósofo alemán del siglo XIX que fue el primero en demostrar que era posible estudiar la memoria de manera experimental.

La tradición ligada a Ebbinghaus se desarrolló principalmente en EE.UU., centrada en los factores y condiciones que afectan a cómo el nuevo aprendizaje interactúa con el conocimiento previo. Los resultados se interpretaron en términos de asociaciones entre estímulos y respuestas, que se obtenían con procedimientos que solían implicar el aprendizaje de listas de palabras o no-palabras (McGeoch e Irion, 1952). Esta aproximación se conoce con el nombre de Escuela del «aprendizaje verbal». Se desarrolló entre 1930 y 1960, sobre todo en los laboratorios del medio oeste de Estados Unidos, y enfatizaba la observación rigurosa de los fenómenos más que la necesidad de confeccionar grandes teorías, como propuso Clark Hull. Cuando las grandes teorías parecían fracasar, un enfoque empirista más sobrio (y considerado por sus detractores muy arcaico), empezó a llamar la atención de un amplio número de investigadores que comenzaron a interesarse por el estudio del aprendizaje y la memoria. Esto llevó a la edición de una nueva revista, *The Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* que cambió su nombre cuando el término «aprendizaje verbal» pasó de moda, convirtiéndose así en *The Journal of Memory and Language.*

Un segundo paso importante se dio en Europa y Norteamérica. En los años treinta del siglo pasado, el enfoque de origen alemán conocido como psicología de la Gestalt empezó a aplicar ideas procedentes de los estudios sobre percepción al estudio de la memoria humana. Contrariamente a los enfoques conductistas, los psicólogos de la *Gestalt* tendían a enfatizar la importancia de las representaciones internas en vez de centrarse en estímulos y respuestas observa-

bles, haciendo hincapié en el papel activo del individuo que aprende y recuerda. La psicología de la Gestalt fue objeto de persecución por parte de los nazis; sin embargo, un buen grupo de psicólogos logró emigrar hacia Norteamérica e implantar allí una alternativa al aprendizaje verbal; una aproximación cuyo énfasis destacó la importancia de la actividad llevada a cabo por el aprendiz a la hora de organizar el material. El trabajo de dos investigadores que crecieron en Europa pero se formaron en Norteamerica, George Mandler y Endel Tulving, permitió sentar las bases de este nuevo enfoque.

En Gran Bretaña ganó terreno un tercer enfoque sobre la memoria, basado en el libro *Remembering,* de Frederic Bartlett (1932). Bartlett rechazaba explícitamente el aprendizaje de material sin significado como método para el estudio de la memoria, optando por material complejo, como cuentos populares de otras culturas, y acentuando la importancia del «esfuerzo por el significado» por parte de quien ha de recordar. Este planteamiento ponía de relieve la relevancia del estudio de los errores de memoria, explicándolos en función de los supuestos culturales de los participantes. Bartlett propuso que estos errores dependían de representaciones internas que él denominó «esquemas». Su perspectiva se diferenciaba radicalmente de la tradición fundada por Ebbinghaus al basarse en la utilización de tareas complejas. Sin embargo, al igual que pasó con los últimos seguidores de Tolman y Hull, el trabajo de Bartlett nunca se libró del problema de cómo estudiar estas elusivas representaciones internas del mundo.

Una posible respuesta a este problema empezó a desarrollarse durante la Segunda Guerra Mundial, gracias a la aparición de los ordenadores. Matemáticos del calibre de Weiner (1950), en EE.UU., y psicólogos como Gray Walter (1953), en el Reino Unido, describían máquinas capaces de demostrar un nivel de control parecido al de la conducta intencional. A lo largo de los años cuarenta, Kenneth Craik (1943), un psicólogo escocés que trabajaba con Bartlett en Cambridge, publicó un libro breve pero influyente, *The Nature of Explanation*. En él proponía representar las teorías como «modelos», utilizando los ordenadores para desarrollar estos modelos. Craik realizó lo que podríamos considerar los primeros experimentos de psicología basados en esta idea, utilizando ordenadores analógicos (los digitales llegarían más tarde) y aplicando su modelo teórico al problema práctico de la puntería de las armas de los carros de combate. Murió trágicamente en un accidente de tráfico en 1945, cuando aún era muy joven.

Afortunadamente, la nueva aproximación a la psicología, basada en la metáfora del ordenador, fue bien acogida por algunos jóvenes investigadores y, durante la posguerra, el enfoque del procesamiento de la información se convirtió en una perspectiva muy influyente. Dos libros se revelaron particularmente importantes. *Perception and Communication* (1958), de Donald Broadbent, en el que el autor desarrolló y aplicó las ideas de Craik a un buen número de estudios llevados a cabo en el Medical Research Council (Unidad de Psicología Aplicada), en Cambridge, Inglaterra. La mayor parte de su trabajo lo desarrolló en respuesta a problemas prácticos surgidos durante la guerra. Algunos años más tarde, la actividad de este ámbito de investigación en creciente evolución fue resumida de manera brillante en un libro de Ulric Neisser (1967), cuyo título puso nombre a esta floreciente área: *Psicología Cognitiva.*

Al utilizar el ordenador digital como metáfora, la memoria humana podría considerarse como un conjunto de uno o varios sistemas de almacenamiento. Cualquier sistema de memoria —sea físico, electrónico o humano— requiere tres cosas: la capacidad para *codificar* o agregar información al sistema, la capacidad para *almacenar* y, por último, la de encontrar y *recuperar* la información. A pesar de que estas tres fases desempe-

Conceptos clave

Aprendizaje verbal: Término aplicado al estudio de la memoria centrado principalmente en el aprendizaje de listas de palabras y sílabas sin sentido.

Psicología de la Gestalt: Aproximación a la psicología, especialmente en la Alemania de los años treinta del siglo pasado, que trató de emplear los principios perceptivos para entender la memoria y el razonamiento.

ñen funciones distintas, interactúan. La manera de registrar o codificar el material influye sobre qué información se almacena y cómo, lo que a su vez tiene un efecto sobre lo que podrá ser recuperado con posterioridad. Consideremos un recurso físico de memoria tan simple como una lista de la compra. Si queremos que cumpla su objetivo, la lista deberá estar escrita en un lenguaje que el dependiente pueda entender. Si la lista de la compra se mojase (almacenamiento defectuoso), sería más difícil de leer (recuperación). Así pues, la recuperación sería particularmente difícil en dos casos: si tuvieras una mala caligrafía (interacción codificación-recuperación) y si el papel se manchara o deteriorara (interacción almacenamiento-recuperación). La situación se complica aún más si tenemos en cuenta que nuestra memoria no comprende sólo uno, sino varios sistemas de memoria relacionados entre sí.

4. ¿Cuántos tipos de memoria?

Conforme la influencia del enfoque cognitivo en psicología iba creciendo, la mayoría de los investigadores se alejaba del supuesto de un único sistema de memoria basado en asociaciones estímulo-respuesta y orientándose hacia la asunción de dos, tres o quizá más sistemas de memoria. La figura 1.1 representa la idea que acabó siendo ampliamente aceptada en los años sesenta. Se asumía que la información procedente del ambiente se procesaría gracias a una serie de sistemas de memoria sensorial, que podrían considerarse como una especie de interfaz entre la percepción y la memoria. La información pasaría entonces a un sistema de memoria temporal, a corto plazo, antes de ser registrada en la memoria a largo plazo. Una versión particularmente influyente de este modelo fue propuesta por Atkinson y Shiffrin (1968). La denominaron «modelo modal», puesto que era representativa de muchos modelos similares sobre el funcionamiento de la memoria humana propuestos en aquella época. Veremos cómo varios supuestos básicos subyacentes a este modelo se cuestionarían al cabo de poco tiempo, llevando a una reelaboración del mismo.

La cuestión de cuántos tipos de memoria existen sigue siendo controvertida; algunos teóricos argumentan que el propio concepto de memoria como *almacén* es demasiado estático y que deberíamos centrarnos en los *procesos* (p.e., Nairne, 1990, 2002; Neath y Surprenant, 2003). Estos autores consideran muy relevante el hecho de que haya similitudes entre tareas de memoria muy distintas y sugieren la presencia de procesos comunes a todas ellas, y por tanto de un sistema de memoria unitario. Nuestro punto de vista al respecto es que necesitamos pensar tanto en términos de estructuras que funcionan a modo de almacenes como en procesos que operan sobre ellas; de forma parecida a como que un análisis del cerebro requiere especificar tanto los aspectos anatómicos (estructurales) como los de naturaleza fisiológica. Sin duda, es importante detectar lo que es común en el funcionamiento de los distintos sistemas. Sin embargo, la presencia de características comunes no implica que tengamos que ignorar las diferencias.

Afortunadamente, aunque prescindamos de la cuestión sobre si enfatizar las similitudes o las diferencias, el panorama general no cambia. Incluso nosotros utilizamos la distinción entre tipos de memoria porque permite organizar y estructurar nuestro conocimiento sobre la memoria humana. Como veremos más adelante, suponemos la existencia de sistemas de memoria sensorial, a corto y a largo plazo, que pueden subdividirse, a su vez, en distintos componentes. No estamos de acuerdo, sin embargo, con la idea de que hay un solo flujo de información procedente del ambiente y dirigido hacia la memoria a largo plazo, tal y como sugiere la figura 1.1. Una gran cantidad de datos derivados de la investigación sugiere que la información se mueve siguiendo ambas direc-

Conceptos clave

Esquemas: Propuesta de Bartlett para explicar la manera en que está organizado nuestro conocimiento del mundo y cómo influye la forma en que la información nueva se almacena y se recuerda posteriormente.

Modelo: Forma precisa de expresar una teoría que permite la elaboración y evaluación de predicciones.

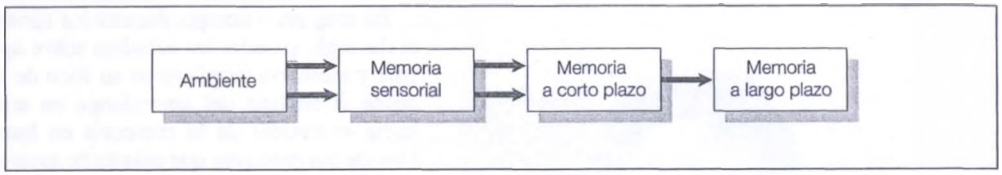


Figura 1.1 La memoria desde el enfoque del procesamiento de la información.
La información procedente del ambiente pasa a través de los almacenes sensoriales y a corto plazo en dirección a la memoria a largo plazo.

ciones. Por ejemplo, nuestro conocimiento del mundo, almacenado en nuestra memoria a largo plazo, puede influenciar nuestro foco de atención, que determina a su vez qué información entra en los sistemas de memoria sensorial, de qué manera se procesa y si esta información se recordará posteriormente.

Empezaremos ocupándonos de la «memoria sensorial». Un área que concentró una considerable actividad durante los años sesenta del siglo pasado y proporciona un buen ejemplo de los principios generales de codificación, almacenamiento y recuperación. De todas formas, puesto que se relaciona más claramente con la percepción que con la memoria, la memoria sensorial no se tratará a lo largo del resto del libro. Nuestra introducción continúa con un breve apartado sobre la memoria a corto plazo y la memoria de trabajo, para terminar con un análisis preliminar de la memoria a largo plazo.

5. La memoria sensorial

Si en una habitación oscura ondearais vuestra mano al sostener una bengala, notaríais que la luz deja un rastro que se esfuma rápidamente. El hecho de que la imagen persista en el tiempo lo suficiente como para que se dibuje una línea en el aire sugiere que, de alguna forma, la imagen se ha almacenado. Por otra parte, el hecho de que la línea desaparezca rápidamente implica algún tipo de olvido muy simple. Es en este fenómeno en el que se basa la proyección de las películas; se presentan rápidamente imágenes estáticas alternadas con intervalos en blanco, pero lo que se percibe es una imagen continua en movimiento. Esto pasa porque el sistema perceptivo almacena la información visual el tiempo suficiente para construir puentes que relacionen los vacíos presentes entre las imágenes estáticas, integrando cada imagen con la posterior, que es ligeramente distinta.

A principios de los años sesenta, varios investigadores de los Laboratorios Bell, en EE.UU., utilizaron el nuevo enfoque del procesamiento de la información para analizar esta memoria visual tan efímera (Sperling, 1960, 1963; Averbach y Sperling, 1961), posteriormente conocida como «memoria icónica». Sperling (1960) hacía presentaciones muy breves de series de doce letras organizadas en tres líneas de cuatro elementos, y a continuación pedía a los participantes de sus experimentos que recordaran las letras presentadas (figura 1.2). Éstos, generalmente, eran capaces de recordar correctamente sólo cuatro o cinco ítems. Y esto a pesar de que tenían la sensación de haber visto más de cinco letras que desaparecían durante el proceso de llegar a informar de ellas al experimentador. Una manera de evitar este olvido ligado al hecho de decir qué palabras se vieron es reducir el número de ítems que han de recordarse, sin revelar al participante cuáles serán los ítems que deberán recordarse. Así, Sperling pedía a los participantes que recordaran sólo una de las tres líneas de letras presentadas señalándoles, mediante un tono, las letras de qué

Conceptos clave

Modelo modal: Término aplicado al modelo de memoria desarrollado por Atkinson y Shiffrin (1968).

Memoria sensorial: Término aplicado al breve almacenamiento de información de una determinada modalidad.

B C X Y
N F R W
T Z K D

Figura 1.2 Matriz de estímulos utilizada por Sperling. Aunque se presentaban doce letras, los participantes sólo tenían que recordar una fila, señalada mediante un tono agudo, medio o grave.

línea debían recordar; un tono agudo para las de la primera, uno medio para las de la segunda y uno grave para las de la tercera línea.

Puesto que el participante no sabe con antelación sobre cuál ha de informar, la respuesta puede considerarse representativa de todo el conjunto; por ello, multiplicando la puntuación por tres logramos una estimación del número total de letras almacenadas en la memoria icónica. De todos modos, como se muestra en la figura 1.3, esto depende del momento en que se presenta el tono para recordar. En los casos en que se pide el recuerdo de inmediato, la medida podría considerarse una estimación de la capacidad total del almacén de memoria. Por su parte, una disminución del número de letras recordadas conforme se demora la presentación del tono podría interpretarse como una medida de la pérdida de información del sistema. Fíjate en la figura 1.3, donde se muestran dos curvas. Una de ellas representa los resultados de una condición en la que aparece un campo luminoso justo antes y después de que se presenten las letras. La otra curva hace referencia a otra condición donde lo que se presenta antes y después de las letras es un campo oscuro. En un experimento posterior (Sperling, 1963) se observó que una mayor luminosidad durante el intervalo de presentación llevaba a una peor ejecución, lo que sugiere que, de alguna manera, la luz interfiere con el trazo de la memoria sensorial visual. Este proceso se conoce con el nombre de «enmascaramiento».

En realidad, se detectaron dos tipos distintos de interferencia, aunque sólo uno de ellos parece depender de la luminosidad de la máscara. Un segundo efecto parece depender de si la máscara contiene contornos visuales. El efecto debido a la luminosidad aparece sólo cuando las letras y el destello luminoso se presentan en el *mismo* ojo, mostrando que el efecto se da antes de que la información procedente de ambos ojos se integre. El efecto debido a la máscara construida mediante un patrón de contornos aparece también en los casos en que el estímulo y la máscara se presentan en ojos *distintos,* mostrando que de alguna manera este tipo de enmascaramiento bloquea el almacenamiento en algún punto después de que el flujo de información procedente de ambos ojos se haya integrado (Turvey, 1973).

¿Podría suceder que la recuperación de incluso sólo tres letras generase interferencia y que esto lleve a subestimar la capacidad de almacenamiento visual? En este caso parece que no, puesto que se obtienen resultados similares incluso cuando se ha de informar sobre una única letra, señalada mediante un guión que aparece debajo de ella. La naturaleza visual de esta memoria sensorial la demuestra el hecho de que su capacidad puede estimarse cuando se pide a los participantes que recuerden alguna característica visual de los estímulos (color, tamaño o forma del ítem del que se ha de informar); por ejemplo, pidiendo al sujeto que recupere las letras escritas en rojo (Turvey y Kravetz, 1970; Von Wright, 1968). Algo que no sucede cuando la dimensión que se utiliza para señalar los ítems no alude a

Conceptos clave

Memoria icónica: Término aplicado al almacenamiento breve de información visual.

Enmascaramiento: Proceso mediante el cual la percepción y/o el almacenamiento de un estímulo se ve afectado por eventos que ocurren inmediatamente antes a su presentación (enmascaramiento hacia adelante) o, más generalmente, posteriores (enmascaramiento hacia atrás).

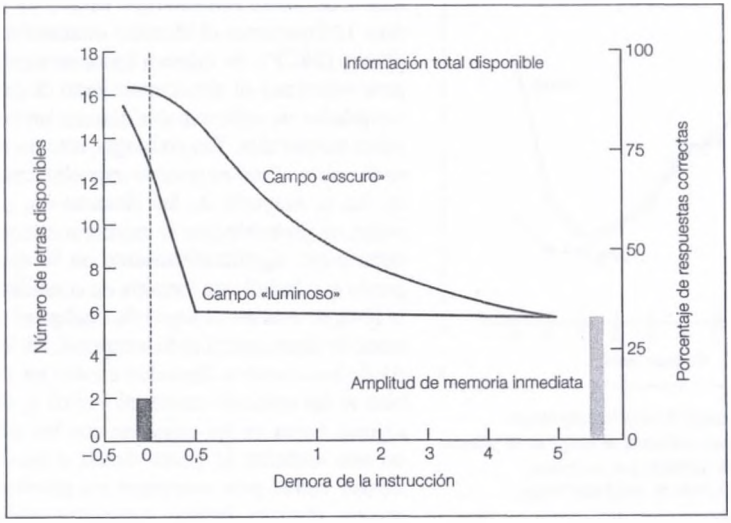


Figura 1.3 Número estimado de letras disponibles mediante el método de informe parcial, en función de la demora de recuerdo. De Sperling (1963). Copyright © 1963 de The Human Factors Society Inc. Reproducido con permiso.

una característica física como, por ejemplo, pedir que se recuerden sólo los números presentados si la matriz de estímulos contenía una mezcla de dígitos y letras (Sperling, 1960).

Sperling interpretó sus datos arguyendo que las letras son transmitidas, al ritmo de una letra cada 10 milisegundos, desde un almacén visual periférico hacia un almacén más duradero que denominó *buffer de reconocimiento*. Se suponía que este almacén era capaz de mantener la información el tiempo suficiente como para poder informar sobre ella, que según Sperling es un proceso mucho más lento que el de 100 letras por segundo que envía la información desde el almacén periférico. Neisser (1967), en su posterior interpretación de este trabajo, propuso el término *memoria icónica* para designar el inicial y breve almacenamiento visual.

La denominación propuesta por Neisser para designar a su equivalente auditivo fue «memoria ecoica». Si te piden que recuerdes un número telefónico muy largo, el patrón de los errores que podrías cometer variará en función de que el número haya sido oído o leído. En caso de presentación visual, la probabilidad de errores aumenta sistemáticamente conforme se vaya avanzando en la secuencia de números, mientras que, como se indica en la figura 1.4, con presentación auditiva hay mucha más probabilidad de que el último o los últimos dos ítems de la secuencia se recuerden mejor que los ítems ubicados en el medio de la lista (Murdock, 1967). Esta ventaja que tienen los elementos más recientes puede ser eliminada si se introduce otro ítem auditivo entre la presentación de los estímulos y su recuerdo. Esto es así incluso cuando sólo se pide que se presione una tecla en presencia de dicho ítem (Conrad, 1960). En una extensa serie de experimentos, Crowder y Morton (1969; Crowder y Raeburn, 1970; Crowder, 1971) demostraron la relevancia de la naturaleza de este ítem final. Si se trata un estímulo visual o auditivo no relacionado con el habla, como por ejemplo un timbre, el rendimiento en la tarea no se ve afectado. Por el contrario, un estímulo auditivo de carácter lingüístico, como una palabra, interfiere en la ejecución de la tarea independientemente de su significado.

Crowder y Morton postularon la existencia de lo que denominaron un almacén acústico preca-

Conceptos clave

Memoria ecoica: Término a veces aplicado a la memoria sensorial auditiva.

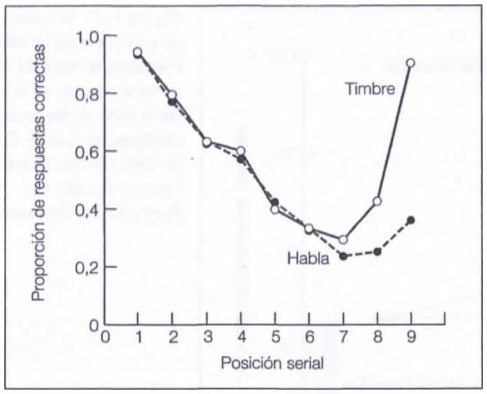


Figura 1.4 Recuerdo serial de una lista de nueve elementos cuando un ítem adicional, el sufijo, es la palabra hablada cero o un sonido emitido por un timbre.
De Crowder (1972). Copyright © 1972 MIT Press. Reproducido con permiso.

tegorial, que según ellos sería la base del efecto de recencia auditiva. Sin embargo, queda por aclarar si el proceso responsable de la amplificación del efecto de recencia acústica es una cuestión más de memoria o más de percepción; el tema sigue siendo controvertido (Jones, Hughes, y Macken, 2007; véase también Baddeley y Larsen, 2007). Independientemente de cómo se interprete, el componente de recencia auditiva es lo suficiente extenso y robusto como para que desempeñe un papel fundamental en los estudios sobre memoria a corto plazo verbal e, incluso, se haya propuesto como alternativa a versiones interpretativas más convencionales sobre la ejecución en tareas de memoria a corto plazo verbal (Jones *et al.,* 2007). Volveremos sobre este tema al ocuparnos de la memoria a corto plazo. Mientras tanto, creemos que una buena explicación de la memoria ecoica exige considerar una teoría más amplia sobre la percepción del habla.

6. Memoria a corto plazo y memoria de trabajo

Considerando que este tema, junto con el de memoria a largo plazo, constituye la mayor parte del presente libro, de momento nos limitaremos a un breve resumen del estado de la cuestión. Utilizaremos el término «memoria a corto plazo» (MCP), de manera teóricamente neutra, para referirnos al almacenamiento de pequeñas cantidades de información durante breves intervalos temporales. Sin embargo, esto no nos dice nada sobre cómo es posible este almacenamiento. En la mayoría de las situaciones, si no en todas, es probable que la memoria a largo plazo contribuya significativamente en la ejecución, por lo que habrá que tomarla en consideración a la hora de evaluar el papel de cualquier otro sistema de almacenamiento temporal. En la mayoría de los estudios llevados a cabo en este ámbito se ha utilizado material verbal y, sin duda alguna, hasta en los casos en que los estímulos no son verbales la gente tiende a servirse del repaso verbal para mantener sus niveles de ejecución durante breves intervalos temporales (véase capítulo 2). Es importante tener presente, de todas formas, que la MCP no se limita a información de carácter verbal; se ha estudiado ampliamente en relación con información de tipo visual y espacial y, de forma menos extensa, con información olfativa y táctil.

El concepto de «memoria de trabajo» se basa en el supuesto de la existencia de un sistema para el mantenimiento temporal y la manipulación de información, y en que éste es de gran ayuda en la realización de muchas tareas complejas. Se han propuesto numerosos modelos de memoria de trabajo, planteados en función del área de interés específica y del estilo teórico del investigador. La mayoría coincide en afirmar que la memoria de trabajo funciona como una especie de banco de trabajo mental que sirve de base para el pensamiento. Se suele asumir su relación con la atención y

Conceptos clave

Memoria a corto plazo: Término aplicado a la retención de pequeñas cantidades de material durante intervalos de pocos segundos.

Memoria de trabajo: Sistema de memoria que respalda nuestra capacidad para «mantener las cosas en mente» al realizar tareas complejas.

su capacidad para hacer uso de recursos propios de las memorias a corto y largo plazo (Miyake y Shah, 1999a). De todas formas, estos modelos suelen dar más peso al papel de la memoria que al de la atención. Un ejemplo de esto es el modelo propuesto por Baddeley e Hitch en 1974 para conectar la investigación en psicología y neuropsicología de la MCP con las funciones de este sistema de memoria en la ejecución de actividades cognitivas complejas —como razonamiento, comprensión y aprendizaje—. Esta aproximación ha demostrado ser productiva durante más de treinta años (Baddeley, 2007) y constituye el foco principal del capítulo 3, dedicado a la memoria de trabajo.

Conceptos clave

Memoria a largo plazo: Sistema o sistemas que supuestamente permiten el almacenamiento de información durante largos periodos de tiempo.

Memoria explícita/declarativa: Memoria abierta a la recuperación intencional y basada en el recuerdo de eventos personales (memoria episódica) o hechos (memoria semántica).

Memoria implícita/no declarativa: Recuperación de información de la memoria a largo plazo mediante la ejecución y no a través del recuerdo explícito o el reconocimiento consciente.

Memoria semántica: Sistema que supuestamente almacena el conocimiento acumulativo sobre el mundo.

Memoria episódica: Sistema que supuestamente permite recordar eventos específicos.

7. Memoria a largo plazo

Utilicemos la clasificación de la «memoria a largo plazo» propuesta por Squire (1992a). En la figura 1.5 podemos observar que esta clasificación distingue entre memoria «explícita» o «declarativa», por un lado, y memoria «implícita» o «no declarativa» por el otro. La memoria explícita abarca situaciones que requieren almacenar y recordar información tanto de *eventos* específicos, por ejemplo el encuentro inesperado con un amigo durante nuestras vacaciones del año pasado, como de *hechos* o aspectos del mundo, por ejemplo el significado de la palabra *testificar*, o el color de un plátano maduro. La memoria implícita hace referencia a situaciones en las que se ha producido algún tipo de aprendizaje que, sin embargo, se refleja en la *ejecución* más que en recuerdos conscientes, como montar en bicicleta o leer con facilidad la letra de un amigo por haberlo ya hecho antes. De momento nos limitaremos a tratar sólo brevemente los varios tipos de memoria, reservando la completa exploración del tema para los capítulos posteriores.

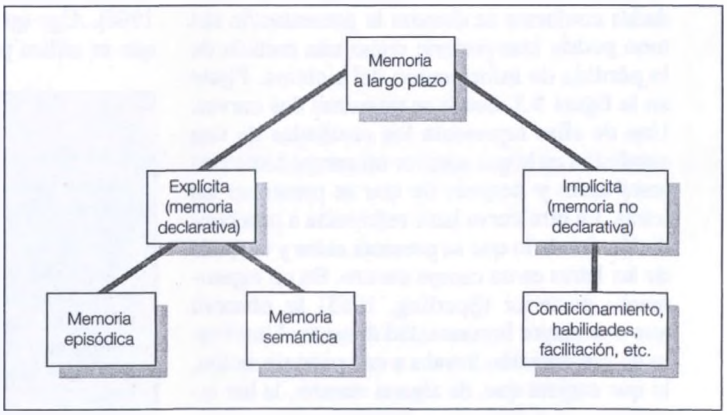


Figura 1.5 Componentes de la memoria a largo plazo propuestos por Squire (1992a).

7.1 Memoria explícita

Como indica la figura 1.4, este tipo de memoria puede dividirse en dos categorías: «semántica» y «episódica». A lo largo de los años sesenta del siglo pasado, los científicos de la computación que intentaban lograr el procesamiento lingüístico automático descubrieron que sus programas de ordenador necesitaban contar con algún tipo de conocimiento general que pudiese representar el significado de las palabras procesadas. Esto llevó a los psicólogos a estudiar de qué manera almacenan la información semántica los seres humanos. En un congreso organizado para tratar sobre estos nuevos descubrimientos, el psicólogo canadiense Endel Tulving (1972) propuso una distinción que se adoptó inmediatamente y que ha sido muy utilizada a partir de entonces; la distinción entre memoria *semántica* y memoria *episódica*. La memoria semántica designa el conocimiento sobre el mundo. Va mucho más allá del significado de las palabras y se extiende a atributos sensoriales como el color de un limón o el sabor de una manzana. También incluye conocimiento general sobre el funcionamiento de nuestra sociedad, lo que hay que hacer al entrar en un restaurante o al reservar una entrada para el teatro. Tiene naturaleza general, a pesar de que en algunas ocasiones pueda adquirirse de forma específica. Si te comunicaran la muerte de un viejo conocido, esta información posiblemente la integrarías con tu conocimiento general sobre esta persona, es decir, se agregaría a tu memoria semántica, a pesar de que podrías olvidar el momento o el lugar en que te comentaron lo sucedido. Si más tarde intentaras recordar dónde y cuándo, es decir, la ocasión específica en que te comunicaron la triste noticia, éste sería un ejemplo de *memoria episódica,* que subyace a la capacidad de recordar eventos o episodios específicos. Por tanto, un evento determinado puede estar representado en ambos tipos de memoria. El mismo Tulving (2002) limita el uso del término «memoria episódica» a situaciones en las que se reviven algunos aspectos del episodio original, por ejemplo al recuperar la sensación de sorpresa al darte cuenta de que tu interlocutor conocía a tu viejo amigo. Tulving denomina a esta capacidad «viaje mental en el tiempo» y le concede una gran importancia, ya que nos permite recopilar y revivir eventos específicos y utilizar esa información para planear acciones futuras, como por ejemplo enviar una carta de condolencia. Es precisamente esta capacidad de adquirir y recuperar recuerdos sobre episodios específicos de nuestra vida la que tiende a perderse en pacientes amnésicos. Éste fue el déficit que hizo que la vida de Clive Wearing se convirtiera en algo tan complicado.

¿Cuál es la relación entre la memoria semántica y la memoria episódica? Una posibilidad es que la memoria semántica sea simplemente el residuo de muchos episodios. Por ejemplo, yo sé que Madrid es la capital de España no sólo porque me lo dijeron en el colegio, sino también porque he tenido contacto con esa información en infinitas ocasiones, por ejemplo mediante los telediarios, y he podido fortalecerla y completarla durante mis visitas a la misma ciudad de Madrid. Corrobora la importancia de la memoria episódica en la formación de la memoria semántica el hecho de que la mayoría de los pacientes amnésicos muestran serios problemas a la hora de construir su conocimiento semántico. Estos pacientes no suelen saber el nombre del actual presidente de Estados Unidos, qué año es o qué equipo de su deporte favorito es el mejor. Esto sugiere que la memoria semántica y la episódica interactúan aunque impliquen sistemas distintos (Tulving, 2002).

Conceptos clave

Viaje mental en el tiempo: Término acuñado por Tulving para enfatizar la forma en que la memoria episódica nos permite revivir el pasado y usar esa información para imaginar el futuro.

7.2 Memoria implícita

Los pacientes amnésicos suelen manifestar una importante interrupción de la actividad de la memoria episódica y, además, se muestran

seriamente perjudicados en su capacidad para añadir a su memoria nuevo conocimiento sobre el mundo. Hay situaciones en que, sin embargo, parecen aprender a un ritmo normal; el estudio de aquellas habilidades que se mantienen intactas ha sido determinante para el desarrollo del concepto de memoria implícita o no declarativa. Algunas de las habilidades que se mantienen intactas en los pacientes amnésicos se muestran en la figura 1.5.

Una de las formas de aprendizaje que están preservadas es el «condicionamiento clásico». Si después de un tono se presenta un soplo de aire en el ojo, los pacientes amnésicos aprenderán a parpadear con antelación (Weiskrantz y Warrington, 1979). A pesar de aprender a un ritmo normal, no recuerdan la experiencia y no logran explicar la función de la boquilla que lleva el aire hacia su ojo. Los pacientes amnésicos también pueden adquirir habilidades motoras; mediante la práctica, por ejemplo, pueden mejorar en la tarea de mantener una aguja en contacto con un punto luminoso en movimiento (Brooks y Baddeley, 1976). Warrington y Weiskrantz (1968) demostraron que, bajo determinadas condiciones, también el aprendizaje de palabras permanece intacto.

Presentaron a sus pacientes listas de palabras no relacionadas y evaluaron su capacidad de retención de varias maneras. Cuando la tarea consistía en recordar las palabras o reconocer si determinadas palabras se habían presentado antes, la ejecución de los pacientes era particularmente pobre. No obstante, si se pedía a los pacientes que «adivinaran» una palabra a partir de la presentación de las primeras letras, tanto los pacientes como los participantes no amnésicos tendían a «adivinar», proporcionando la palabra vista anteriormente (p.e., ven *metal* en una primera fase y adivinan la palabra cuando se les presenta con posterioridad *me*...). Su experiencia previa también supone una ventaja para los pacientes a pesar de no recordar que se le han presentado las palabras con anterioridad. Esto indica que *algo* se ha almacenado. Como veremos, este fenómeno, conocido como facilitación *(priming)*, se capta en varias tareas perceptivas, tanto visuales como auditivas, y subyace a la mejora gradual que se observa en la realización de tareas más complejas, como la lectura en espejo (Cohen y Squire, 1980) o la resolución de un puzle (Brooks y Baddeley, 1976).

Los que se acaban de mencionar son ejemplos de memoria y aprendizaje implícitos, pero ¿reflejan un único sistema de memoria? Si bien hay quienes defienden que todos ellos pueden explicarse en términos de un único sistema de memoria (véase Neath y Surprenant, 2003), opinamos que aunque presenten características comunes, representan distintos sistemas de aprendizaje que se apoyan en áreas distintas del cerebro que han evolucionado para cumplir diferentes objetivos.

8. Memoria cotidiana

Hasta este momento hemos intentado aclarar cómo desarrollar un marco teórico útil para el entendimiento de la memoria humana; de cómo la codifica, almacena y recupera la información. Sin embargo, si queremos que nuestra teoría sea, a la vez, útil e informativa, tiene que ser aplicable más allá de las paredes del laboratorio, para que pueda decirnos cómo funciona nuestra memoria en el mundo real. Debería de intentar no limitarse a la población de estudiantes universitarios, en la que se basa la mayoría de la investigación, para tratar de explicarnos cómo funciona la memoria en niños, ancianos, personas sanas y enfermas, de culturas distintas. Abordaremos algunas de estas cuestiones en los últimos capítulos del libro.

Conceptos clave

Condicionamiento clásico: Procedimiento de aprendizaje en el que un estímulo neutro (p.e., el sonido de una campana) que se empareja repetidamente con un estímulo (p.e., carne en polvo) que provoca una determinada respuesta (salivación) acaba generando la respuesta.

Facilitación ('priming'): Proceso por el que la presentación de un ítem influye en el procesamiento de un ítem presentado con posterioridad, haciendo que sea más fácil (facilitación positiva) o más difícil (facilitación negativa) de procesar.

Claro está, es mucho más complicado llevar a cabo experimentos controlados fuera del laboratorio. De ahí que la mayoría de los estudios citados en los capítulos iniciales del libro se basen en experimentos realizados en laboratorios. Algunos investigadores apuntan que sería mejor limitar nuestra actividad investigadora al laboratorio, planteándonos extenderla sólo cuando hayamos logrado una buena comprensión de la memoria. Otros coinciden con Bartlett al afirmar que este enfoque posiblemente lleve a olvidar aspectos de la memoria verdaderamente importantes. Un grupo de psicólogos de Gales del Sur, en respuesta a esta aproximación algo conservadora, organizó con mucho entusiasmo un congreso internacional sobre aspectos prácticos de la memoria. Fue todo un éxito: gente de todo el mundo acudió al congreso para hablar de sus investigaciones, que abarcaban temas tan diversos como la memoria para información médica, diferencias de género en el recuerdo de caras, expertos en cálculo o pacientes con daño cerebral (Gruneberg, Morris, y Sykes, 1978).

Ulric Neisser fue invitado a dar la conferencia de apertura, donde manifestó su contrariedad hacia la tradición basada en la experimentación en laboratorio, afirmando que «¡Si X es un aspecto de la memoria interesante o socialmente significativo, los psicólogos difícilmente estudiarán X!» (Neisser, 1978, pág. 4). Obviamente estaba dirigiéndose a un público de conversos, cuyo trabajo tendía ya de por sí a refutar sus afirmaciones. Su punto de vista fue peor acogido en otros foros y dio lugar a un artículo en respuesta a los ataques contra la investigación de laboratorio (Banaji y Crowder, 1989). La situación derivó hacia una intensa discusión, aunque poco constructiva, que se basaba en la idea errónea de que los psicólogos tendrían que decidir si limitar su investigación al laboratorio o extenderla al mundo exterior. Ambos enfoques son importantes. Es claramente más fácil desarrollar y poner a prueba nuestras teorías bajo condiciones controladas de laboratorio; a pesar de todo, si estas teorías nos dicen poco o nada sobre la manera en que la memoria funciona fuera del laboratorio, su valor es limitado.

En términos generales, los intentos de generalizar las teorías han funcionado bien y han permitido, a su vez, enriquecerlas. Una aplicación importante se ve en relación con la ejecución en grupos específicos, como niños, ancianos y pacientes con problemas de memoria. Como veremos, estos grupos no sólo permiten demostrar la utilidad y la robustez de la teoría cognitiva, sino que han proporcionado también maneras de poner a prueba y enriquecer la teoría. Un buen ejemplo de lo dicho es el estudio de pacientes con amnesias específicas, que nos ha ayudado a entender la importancia de la memoria episódica en la vida cotidiana y a desarrollar pruebas y técnicas de rehabilitación para neuropsicólogos clínicos. Además, estas investigaciones han tenido un impacto importante en nuestras teorías contemporáneas sobre la memoria.

Otra ventaja derivada de la investigación realizada fuera del laboratorio es que permite darse cuenta de aspectos de la memoria que no están contemplados por las teorías existentes. Algunos de estos estudios han llevado importantes desarrollos teóricos. Es el caso del estudio de la memoria semántica, que mencionamos antes, que iniciaron investigadores en ciencias de la computación que intentaban crear programas que pudiesen entender el lenguaje (Collins y Quillian, 1969). Otra área de investigación muy activa y reflejo de una necesidad práctica es la de los testigos oculares. Se sabe desde hace tiempo que no tener en cuenta las limitaciones de la memoria humana puede llevar, a menudo, a errores judiciales (Loftus, 1979). Otras áreas de investigación que se han desarrollado como consecuencia de la identificación de problemas prácticos que la teoría no logró resolver. Un buen ejemplo de esto tiene que ver con la memoria prospectiva, la capacidad de recordar hacer cosas que hemos de hacer. Aunque de gran importancia práctica, esta capacidad fue ignorada durante mucho tiempo porque refleja una interacción compleja entre la atención y la memoria. Estos temas, más amplios, se tratan en la última parte del libro y pondrán de manifiesto que las aproximaciones teóricas y prácticas sobre la memoria no son rivales, sino aliadas.

8.1 La contribución de la neurociencia

Las aproximaciones de Ebbinghaus y Bartlett al estudio de la memoria se basaban en el psicológico de la ejecución en individuos normales. Recientemente, sin embargo, este enfoque se ha enriquecido gracias a los datos procedentes de la neurociencia, centrada en conocer los sustratos neurales de nuestra capacidad de aprender y recordar. A lo largo del presente libro veremos algunos casos en los que el estudio de los trastornos de memoria en pacientes con lesiones cerebrales ha proporcionado información muy importante sobre el funcionamiento normal de la memoria humana. Más en concreto, los problemas a los que se enfrentan los pacientes con déficits de memoria pueden revelarnos mucho sobre las funciones de nuestra memoria y sobre cómo investigarlas.

Los estudios neuropsicológicos con pacientes pueden clasificarse en dos grandes categorías. Una de ellas implica el estudio y la comprensión de trastornos específicos, como el que subyace a la enfermedad de Alzheimer, donde un déficit de memoria sea una característica definitoria. No obstante, estos déficits raras veces son puros. Por ejemplo, para que se diagnostique la enfermedad de Alzheimer es necesario que al déficit de memoria le acompañen otros fallos cognitivos. Puesto que estos fallos pueden ser numerosos y variados, resulta difícil identificar con exactitud la parte del déficit del paciente que está relacionada con la memoria y la que depende de otros procesos. Los estudios con este tipo de trastornos son importantes para entender el trastorno en sí, cómo puede ser diagnosticado y cómo ayudar al paciente para que pueda sobrellevarlo. Sin embargo, a causa de la complejidad de la interpretación de los numerosísimos factores que posiblemente contribuyan al trastorno, los estudios con este tipo de pacientes son menos efectivos para desarrollar teorías y poner a prueba sus hipótesis.

El otro tipo de estudios neuropsicológicos se llevan a cabo con pacientes que presentan un déficit más específico, que afecta sólo a determinados aspectos de la cognición, y son los que han contribuido de manera más importante a nuestra comprensión de la memoria. Un buen ejemplo de esto es el caso del paciente HM (Milner, 1966), que empezó a sufrir amnesia como consecuencia de una operación de cirugía cerebral llevada a cabo con el objetivo de tratar su epilepsia. Su caso fue importante por dos razones: en primer lugar, permitió corroborar la importancia de la región cerebral del hipocampo en la memoria; en segundo lugar, el déficit de memoria de HM se limitó a la memoria a largo plazo episódica. El hecho de que tuviera preservados otros tipos de memoria tuvo una gran influencia en el desarrollo de algunas teorías.

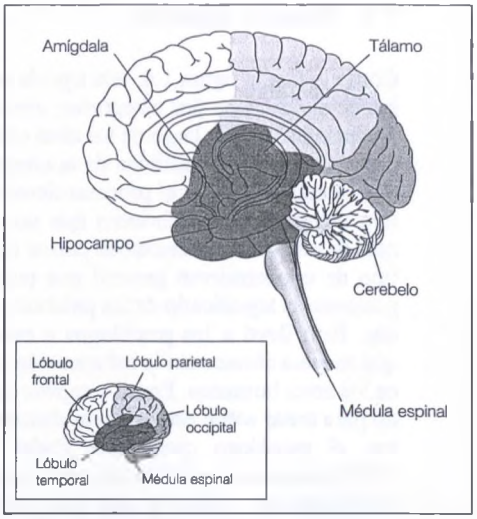


Figura 1.6 Áreas principalmente relacionadas con la memoria en el cerebro humano.

A pesar de que el estudio de la localización de las lesiones haya proporcionado datos muy relevantes, no todos los pacientes con déficit puro muestran un daño muy localizado anatómicamente y viceversa. El cerebro es un sistema de extraordinaria complejidad cuyas funciones, muy a menudo, no dependen de una sola área. Además, generalmente una parte del cerebro permite compensar el déficit presente en otra. No obstante, la investigación al respecto ha encontrado algunas generalidades respecto a qué áreas del cerebro tienden a desempeñar un papel determinante en cada tipo de memoria.

Haremos referencia a estas áreas de vez en cuando en función de áreas o lóbulos en la corteza y estructuras subcorticales. Algunas de éstas se indican en la figura 1.6.

8.2 Neuroimagen y memoria humana

En los últimos años se han desarrollado nuevas técnicas que han permitido estudiar la función del cerebro en individuos normales que realizan distintas tareas, incluidas las de memoria (Rugg, 2002). La más antigua de estas técnicas es el «electroencefalograma (EEG)», basado en la detección de la actividad eléctrica del cerebro a través de una serie de electrodos colocados en el cuero cabelludo. Este método ha permitido identificar áreas cerebrales con anomalías en su actividad, posiblemente responsables de ataques de epilepsia. Algunas técnicas han evolucionado notablemente y permiten medir la actividad cerebral evocada por la presencia de determinados estímulos. Estos «potenciales evocados (PE)» (ERPs, *Event-Related Potentials)* se traducen en ondas características que parecen estar asociadas a aspectos distintos del procesamiento de la información.

En los últimos años han adquirido una increíble popularidad y poder de influencia las técnicas de «neuroimagen», que permiten monitorizar el funcionamiento del cerebro. Los primeros estudios de neuroimagen se llevaron a cabo con «tomografía por emisión de positrones (TEP)» (PET, *Positron Emission Tomography),* en la que una sustancia radiactiva se introduce en el flujo sanguíneo. La sangre alcanza el cerebro y las regiones más activas absorben más sangre y muestran una concentración mayor de emisiones radiactivas, registrada a través de una serie de detectores.

Este procedimiento permite localizar las fuentes de activación en el cerebro. Mediante TEP es posible, además, seguir la actividad de los neurotransmisores. Sin embargo, esta técnica presenta algunos inconvenientes. El uso de sustancias radiactivas conlleva costes muy elevados, y por razones de seguridad es necesario limitar el número de observaciones por persona investigada. Además, la técnica depende de la activación promedio a lo largo del tiempo, lo que la hace poco apropiada para observar secuencias de procesos que cambian muy rápidamente y que son, precisamente, la base de muchas tareas cognitivas. Como consecuencia, esta técnica se ha visto superada por la «resonancia magnética funcional (IRMf)» (fMRI, *Functional Magnetic Resonance Imaging)*, que se basa en el hecho de que cuando el cerebro se coloca en medio de un fuerte campo magnético, diferentes núcleos atómicos se alinean con distintas orientaciones. Esta técnica es más segura que la TEP, dado que no es invasiva y no requiere el uso de sustancias radiactivas. A diferencia de la TEP, la IRMf permite monitorizar los niveles de oxígeno en la sangre en tiempo real, posibilitando el registro de eventos cerebrales aislados justo en el momento en que se producen; lo que se conoce como «IRMf evocada».

Una monitorización más refinada desde el punto de vista temporal es posible gracias a una técnica reciente, la «magnetoencefalografía (MEG)», que detecta las minúsculas fuerzas

Conceptos clave

Electroencefalograma (EEG): Sistema para registrar los potenciales eléctricos del cerebro mediante electrodos colocados en el cuero cabelludo.

Potenciales evocados (PE): Método que emplea la electroencefalografía y con el que se registra la reacción electrofisiológica del cerebro a un estímulo específico a lo largo del tiempo.

Neuroimagen: Término aplicado a distintos métodos de estudio del cerebro, tanto en función de su estructura anatómica (imagen estructural) como de su funcionamiento (imagen funcional).

Tomografía por emisión de positrones (TEP): Método con el que determinadas sustancias radiactivas se introducen en el flujo sanguíneo y son monitorizadas con la idea de medir la activación fisiológica.

Imágenes por resonancia magnética (IRMf): Método basado en imágenes cerebrales que se basa en la detección de cambios inducidos por un potente campo electromagnético.

Magnetoencefalografía (MEG): Sistema mediante el que la actividad de las neuronas en el cerebro se detecta por medio de los diminutos campos magnéticos que su actividad genera.

magnéticas generadas por las neuronas. El orden en el que varias áreas responden puede registrarse de forma muy precisa, lo que hace pensar en las posibilidades de futuro de esta técnica para el estudio de los sistemas y procesos cerebrales que subyacen a la actividad cognitiva. Como veremos en los últimos capítulos, los métodos mencionados están contribuyendo de manera extraordinaria al estudio y comprensión de la memoria humana.

Resumen

A pesar de que nos quejemos de nuestra memoria, ésta es sorprendentemente eficiente y flexible a la hora de almacenar la información que necesitamos y descartar la que es menos relevante. Muchos de nuestros lapsus de memoria proceden de esta importante necesidad de olvidar a la hora de recordar.

El estudio científico de la memoria empezó con Ebbinghaus, quien destacó por simplificar las situaciones experimentales en aras de la observación y cuantificación. Una tradición que siguió activa en Estados Unidos a lo largo del siglo xx. Enfoques alternativos se desarrollaron en Alemania, donde los estudios sobre la percepción influyeron en la forma en que los psicólogos de la Gestalt entendían la memoria, y en Gran Bretaña, donde Bartlett utilizó aproximaciones al estudio de la memoria menos restrictivas y más elaboradas.

Durante los años cincuenta y sesenta del siglo pasado, la idea de generar modelos que funcionasen como teorías ganó terreno e influencia gracias al desarrollo de los ordenadores, desembocando en un enfoque que se conocería con el nombre de psicología cognitiva. En el caso de la memoria, este enfoque destacó la necesidad de diferenciar entre procesos de codificación, almacenamiento y recuperación. Esto llevó a la propuesta de distinguir tres tipos de memoria: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo.

El modelo de memoria sensorial visual de Sperling representa muy bien este enfoque, donde se distingue de forma muy ingeniosa entre las distintas fases del procesamiento de la información. Al mismo tiempo, empezó el estudio de la memoria ecoica. Poco a poco, estos sistemas sensoriales han venido siendo considerados parte del procesamiento perceptivo más que componentes de la memoria. Se llegó a asumir que estos sistemas llevaban la información hacia una memoria de trabajo o memoria a corto plazo. Al principio se pensaba que estos sistemas de almacenamiento temporal eran de naturaleza fundamentalmente verbal; más tarde se demostró que otros tipos de información también podían ser almacenados temporalmente.

Llegó a plantearse que la memoria a corto plazo transfiere a, y recibe información de, la memoria a largo plazo, que a su vez fue dividida en memoria explícita o declarativa, por un lado, e implícita o no declarativa, por otro. Por su parte, se propuso la división de la memoria explícita en dos tipos: la capacidad de recuperar experiencias personales, permitiendo un «viaje mental en el tiempo», conocida como memoria episódica, y el conocimiento sobre el mundo, denominado memoria semántica.

Se identificaron también varios sistemas de memoria y aprendizaje implícito o no declarativo, como el condicionamiento clásico, la adquisición de habilidades motoras y varios tipos de facilitación. Aunque se ha intentado multitud de veces proporcionar una explicación unitaria de la memoria y el aprendizaje implícito, hay una tendencia general a considerarlos como sistemas separados.

En los últimos años se ha desarrollado un creciente interés por extender las teorías a fenómenos de la vida cotidiana. La idea ha generado controversia: es obvio que necesitamos los laboratorios para desarrollar y refinar las teorías, pero también es seguro que necesitamos salir de los laboratorios para estudiar su generalización y relevancia práctica.

El interés por el estudio de las relaciones entre la memoria y el cerebro también ha crecido notablemente en los últimos años. Se empezó con los pacientes amnésicos y se ha continuado con el desarrollo de técnicas cada vez más sofisticadas para monitorizar la actividad del cerebro en personas sanas. Los métodos utilizados incluyen el registro de la actividad eléctrica del cerebro, medida mediante electrodos en el cuero cabelludo *(EEG* y *PE),* y la tomografía por emisión de positrones *(TEP),* en que la actividad de distintas regiones del cerebro puede ser observada mediante el flujo sanguíneo. La TEP requiere utilizar sustancias radiactivas, lo que conlleva restricciones en cuanto al número de observaciones por persona, por lo que cada vez es más frecuente la utilización de la resonancia magnética funcional *(IRMf)* y la magnetoencefalografía *(MEG),* que son menos invasivas y permiten realizar varias observaciones en cada individuo.

Otras lecturas

Banaji, M. R., y Crowder, R. G. (1989): «The bankruptcy of everyday memory», *American Psychologist,* 44, 1185-1193. Se trata de una respuesta al desafío de Niesser.

Craik, K. J. W. (1943): *The nature of explanation,* Londres, Cambridge University Press. Libro breve pero fundamental en psicología cognitiva que muestra cómo se utilizan los modelos para expresar las teorías, un enfoque sobre el que se desarrolló la revolución cognitiva.

Gruneberg, M. M., Morris, P. E., y Sykes, R. N. (1978): *Practical aspects of memory,* Londres, Academic Press. Actas de un congreso clásico que, puede decirse así, alzó la importancia de estudiar la memoria cotidiana.

Neisser, U. (1978): «Memory: What are the important questions?», en M. M. Gruneberg y P. E. Morris y R. N. Sykes (eds.), *Practical aspects of memory,* Londres, Academic Press. Artículo influyente en el ámbito del estudio de la memoria cotidiana.

Rabbitt, P. (2008): *Inside psychology: A science over 50 years,* Nueva York, Oxford University Press. Visiones personales de la historia reciente de la psicología por parte de personas que han estado implicadas en ella en una extensa variedad de áreas, incluida la memoria.

Roediger, H. L., Dudai, Y., y Fitzpatrick, S. M. (2007): *Science of memory: Concepts,* Oxford, Oxford University Press. Actas de un congreso en el que se invitó a las figuras más importantes en el estudio del aprendizaje y la memoria, para que resumieran su interpretación de conceptos básicos dentro del campo y para que presentaran sus propios puntos de vista. Ya que el espacio disponible era limitado, el libro constituye una forma económica de acceder a las perspectivas de expertos actuales sobre la psicología y la neurociencia del aprendizaje y de la memoria.

Sperling, G. (1963): «A model for visual memory tasks», *Human Factors,* 5, 19-31. Un muy buen ejemplo de la aplicación del enfoque del procesamiento de la información al estudio de la memoria sensorial.

2. Memoria a corto plazo

Alan Baddeley

En 1887 John Jacobs, un profesor que trabajaba en Londres, quiso evaluar las habilidades de sus estudiantes. Ideó un test aparentemente simple: a los estudiantes se les pedía que leyeran una secuencia de dígitos, como un número de teléfono, para luego repetirla. La medida utilizada fue la «amplitud de dígitos», es decir, la secuencia más larga de dígitos que los estudiantes lograban repetir sin cometer errores. La medida de amplitud de dígitos se utiliza en muchos de los tests de inteligencia más difundidos, como en el Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS, Escala Wechsler de inteligencia para adultos). En esta versión básica, la correlación entre la amplitud y la inteligencia general no es muy alta; sin embargo, como veremos, aplicando una versión más compleja del test se ha observado que la «amplitud de memoria de trabajo» es un excelente predictor de una amplia gama de habilidades cognitivas, incluida la ejecución en las tareas de razonamiento que a menudo se utilizan para evaluar la inteligencia.

Lo que se suele plantear es que la amplitud de dígitos refleja la *memoria a corto plazo* (MCP), mientras que la segunda tarea, la más compleja, refleja la *amplitud de la memoria de trabajo*. Muy a menudo los términos memoria a corto plazo (MCP) y memoria de trabajo (MT) se utilizan de forma intercambiable, así que ¿hay diferencia?

1. Memoria a corto plazo y memoria de trabajo: ¿cuál es la diferencia?

El término «memoria a corto plazo» es un tanto resbaladizo. Para el público en general, hace

Conceptos clave

Amplitud de dígitos: Número máximo de dígitos presentados secuencialmente que puedan recordarse fiablemente en el orden correcto.

Amplitud de memoria de trabajo: Término aplicado a una variedad de tareas complejas de amplitud de memoria en las que se requiere almacenamiento y procesamiento simultáneos.

referencia al recuerdo durante unas horas o días, el tipo de capacidad que se va progresivamente deteriorando con la edad y que los pacientes de Alzheimer pierden drásticamente. Según los psicólogos, sin embargo, éstos son problemas relativos a la memoria a largo plazo (MLP). La capacidad de recordar durante unos minutos, horas o años parece depender del mismo sistema de memoria a largo plazo.

Utilizaremos el término *memoria a corto plazo* (MCP) para referirnos a la ejecución relativa a un tipo particular de tarea, la que conlleva la simple retención de pequeñas cantidades de información, retención que se pone a prueba de inmediato o al cabo de un corto intervalo de tiempo. El sistema de memoria o los sistemas responsables de la MCP forman parte del sistema de *memoria de trabajo.* «Memoria de trabajo» es el término que utilizaremos para designar un sistema que no se limita a almacenar información temporalmente, sino que también manipula esta información permitiendo que la gente lleve a cabo actividades complejas, como razonar, aprender, y comprender. Dedicaremos el próximo capítulo a la memoria de trabajo, pero antes examinaremos el concepto más simple de MCP, la capacidad para almacenar pequeñas porciones de información durante breves intervalos; empezaremos por la tarea de amplitud de dígitos diseñada por Jacobs.

Utilizaremos el término MCP para describir el proceso que permite almacenar pequeñas porciones de información durante un breve intervalo. El término en sí es ajeno a las teorías, a pesar de que sí hay teorías sobre el tema.

Nuestro uso del término MCP hace referencia simplemente a una situación experimental; por el contrario, el término *memoria de trabajo* se basa en un supuesto teórico, según el cual tareas como razonar y aprender dependerían de un sistema capaz de mantener temporalmente información y manipularla, un sistema que se ha convertido en un espacio mental. Las aproximaciones teóricas al estudio de la memoria de trabajo son numerosas, y algunas están fuertemente influenciadas por los estudios sobre atención (p.e., Cowan, 2001); otras, por los trabajos sobre diferencias individuales en el desarrollo de tareas complejas (p.e., Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter y Wager, 2000; Engle y Kane, 2004), y otras, por consideraciones de naturaleza neuropsicológica (Goldman-Rakic, 1996). Todas, sin embargo, asumen que la MT proporciona un espacio de trabajo temporal necesario para el desarrollo de actividades cognitivas complejas.

La aproximación adoptada a lo largo de los dos próximos capítulos refleja una interpretación de la MT en términos de componentes múltiples (Baddeley y Hitch, 1974), notablemente influenciada por los estudios experimentales y neuropsicológicos sobre la memoria humana, núcleo focal del presente libro. Ha demostrado ser duradera y ampliamente aplicable, pero debería ser considerada como complementaria a varios otros enfoques y no como *la* teoría de la memoria de trabajo (Miyake y Shah, 1999a). En el modelo multicomponente, diseñado a partir de los estudios sobre MCP, se incluye como componente estudiado, ***el bucle fonológico,*** que proporciona una explicación teórica de la MCP verbal. El presente capítulo se ocupa de los descubrimientos más importantes procedentes de los trabajos sobre MCP verbal y visual. Utilizamos el modelo del bucle fonológico para establecer una conexión entre ellos; mencionaremos, sin embargo, otras teorías —a menudo contrarias— sobre MCP. Esto nos llevará al capítulo 3, que se extiende más allá del estudio de la MCP, con su énfasis en el almacenamiento a corto plazo, y que considera la cuestión de por qué este almacenamiento temporal es necesario y cómo se emplea en cuanto parte de un concepto mucho más amplio, el de memoria de trabajo.

2. Amplitud de memoria

Antes de seguir es necesario que lleves a cabo el test del Box 2.1.

Si tu amplitud de dígitos es más baja de lo que esperabas, no te preocupes; en esta forma simple, como veremos más adelante, depende de un aspecto, pequeño pero útil, de nuestro sistema de memoria, no de la inteligencia general. La amplitud de dígitos es una tarea clásica de memoria a corto plazo, ya que consiste en man-

tener una pequeña cantidad de material durante un corto periodo de tiempo.

La consideración más obvia sobre la amplitud de dígitos es que, para la mayoría de la gente, se limita a seis o siete dígitos; sin embargo, algunas personas puedan manejar hasta diez o más, mientras que otras no son capaces de recordar más de cuatro o cinco. ¿Qué es lo que determina el límite y por qué varía según las personas?

Las medidas de amplitud de memoria requieren dos cosas: (1) recordar cuáles son los *ítems* y (2) recordar el *orden* en que se han presentado. En el caso de los dígitos del uno al nueve, conocemos muy bien los ítems, así que el test medirá principalmente la memoria que tenemos para el orden de presentación. En el caso en que, sin embargo, decidiera presentarte una secuencia de dígitos en un idioma desconocido, finlandés por ejemplo, tu amplitud sería considerablemente menor. Tendrías que recordar mucho más, puesto que necesitarías recuperar el orden de los sonidos que forman los dígitos finlandeses, además del orden de los dígitos.

Supongamos que decida emplear palabras y no dígitos: ¿importaría? Si usara repetidamente las mismas palabras, enseguida te familiarizarías con el conjunto empleado, y harías razonablemente bien la tarea. Sin embargo, si usara un conjunto de palabras distinto en cada ensayo, la tarea sería más complicada y necesitarías recordar tanto cuáles eran los ítems como su orden; aunque sería más fácil que con los dígitos en finlandés, para nada familiares.

¿Cómo se recuerda el orden? La respuesta a esta pregunta no es fácil. Podríamos pensar que cada número se asocia al siguiente, que a su vez se conecta al siguiente, un proceso que se conoce como *encadenamiento*. El problema es que si se rompe un anillo de la cadena, a causa del olvido de un ítem, la ejecución relativa a todos los ítems que siguen se colapsa. En realidad, a pesar de que se observe un incremento en la cantidad de errores después de un primer fallo, el decaimiento posterior no es tan dramático como predeciría el encadenamiento. Como veremos, la simple tarea de explicar de qué manera el cerebro almacena secuencias sigue siendo controvertida, no sólo porque se han de recordar palabras y números, sino también porque aprender y reproducir secuencias de acciones es esencial para varias actividades; actividades simples, como alcanzar objetos y agarrarlos, o complejas, como competir en atletismo profesional. Pasamos ahora de los números a las letras. Intenta ponerte a prueba mediante la siguiente secuencia, leyendo cada letra en voz alta; luego cierra los ojos e intenta repetir las letras en el orden en que aparecen escritas.

C T A I I L T C S F R O

Ahora inténtalo con la siguiente secuencia

F R A C T O L I S T I C

Estoy seguro de que la segunda secuencia te ha parecido más fácil, a pesar de que contenga exactamente las mismas letras presentadas en la primera. La razón es que el orden de las letras en la segunda secuencia permite fragmentarla en subgrupos pronunciables y parecidos a palabras, o *chunks* (en adelante, *grupos*). En un

Box 2.1 Test de amplitud de dígitos

Lee cada secuencia como si fuera un número de teléfono, después cierra los ojos e intenta reproducirla. Comienza con los números de cuatro dígitos, y continúa hasta que falles en las dos secuencias de una determinada longitud. Tu amplitud es un dígito menos que ésta.

9 7 5 4
3 8 2 5
9 4 3 1 8
6 8 2 5 9
9 1 3 8 2 5
6 4 8 3 7 1
7 9 5 8 4 2 3
5 3 1 6 8 4 2
8 6 9 5 1 3 7 2
5 1 7 3 9 8 2 6
7 1 9 3 8 4 2 6 1
1 6 3 8 7 4 9 5 2
9 1 5 2 4 3 8 1 6 2
7 1 5 4 8 5 6 1 9 3

estudio clásico, George Miller (1956) sugirió que el límite de la capacidad de memoria no reside en el número de *ítems* que hay que recordar, sino en el número de *grupos*. La primera secuencia constaba de doce letras aparentemente sin relación; resulta difícil reducir el número de grupos a menos de doce. La segunda secuencia puede pronunciarse en cinco sílabas que, en conjunto, a pesar de no tener significado, podrían plausiblemente formar una palabra en castellano.

La formación de *grupos* en este caso depende de secuencias de letras que son consistentes con hábitos lingüísticos largamente establecidos. El agrupamiento puede ser inducido también por el ritmo de presentación de una secuencia. Por ejemplo, en el caso en que yo tenga que leer y repetir nueve dígitos, si interpusiera una pausa de presentación ligeramente más extensa entre los ítems tres y cuatro, y seis y siete, el recuerdo de estos dígitos sería mejor. Así que 791-684-352 es más fácil que 791684352. La presencia de pausas en otros puntos también puede ayudar, pero el agrupamiento de tres en tres parece ser la mejor opción (Wickelgren, 1964; Ryan, 1969). Se cree que el sistema de memoria aprovecha la presencia de señales prosódicas, el ritmo natural del habla, y que aclara su significado separando en frases coherentes la secuencia continua de sonidos que componen el flujo normal del habla.

A pesar de que el recuerdo de secuencias de números no fuera de mucho interés para los estudiantes del señor Jacobs, recientemente este aspecto se ha demostrado decisivo a causa del uso creciente en nuestra cultura de secuencias de dígitos y letras; inicialmente se trataba de números telefónicos, luego de códigos postales y después de contraseñas y códigos PIN. A principios de los años sesenta del siglo pasado, el Servicio de Correos y Telecomunicaciones británico encargó al doctor R. Conrad que investigara las ventajas y desventajas relativas de los códigos basados en letras y números. Uno de sus experimentos consistía en presentar visualmente secuencias de consonantes para su recuerdo inmediato. En sus resultados notó la presencia de un patrón interesante, en concreto advirtió que a pesar de la presentación visual, los errores tendían a depender del parecido en sonido con el ítem sustituido; así que era mucho más probable que P se recordara como T que como R, aunque R fuera visualmente más parecida (Conrad, 1964). Conrad y Hull (1964) siguieron investigando este efecto, y demostraron que la memoria para secuencias de consonantes es sustancialmente más pobre cuando éstas guardan un parecido en sonido (p.e., *C B D P G T* en contraste con *K R X L Y F)*. Conrad interpretó sus resultados en términos de un almacén de memoria a corto plazo que se apoya en un código acústico, que desaparece con rapidez, produciendo el olvido. Se suponía que esto era mucho más perjudicial para el recuerdo de letras acústicamente similares, ya que éstas poseían menos características distintivas, haciendo que cada ítem se confundiera con el adyacente, y provocando así errores en el orden de recuperación (p.e., *PTCGB* recuperado como *PTGCB)*.

3. ¿Dos tipos de memoria?

¿Has tenido alguna vez la experiencia de ir hacia una habitación de tu casa para coger algo y de olvidar lo que ibas a coger justo al llegar? Quizá haya sido porque estabas pensando en otra cosa, de manera que la intención original simplemente se escapa de la mente. Lloyd y Margaret Peterson (1959), de la Universidad de Indiana, diseñaron una técnica análoga a esta experiencia. A los participantes se les proporcionaba un ítem que debían recordar, un trigrama de consonantes como *XRQ*, y luego se les distraía pidiéndoles que contasen al revés de tres en tres a partir de un número dado (p.e., *371:* 368, 365, 362, etc.). Tras pasar un número variable de segundos contando, se les pedía que recordaran el trigrama. Utilizando un diseño parecido, Murdock (1960) demos-

Conceptos clave

Agrupamiento ('chunking'): Proceso mediante el cual se combinan varios ítems en un solo grupo, generalmente en la base a la memoria a largo plazo.

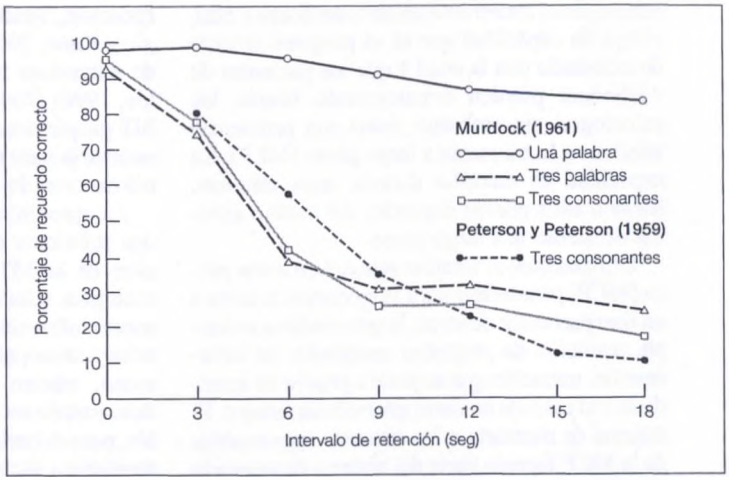


Figura 2.1 Retención a corto plazo de trigramas de consonantes (Peterson y Peterson, 1959) y de secuencias de una y tres palabras (Murdock, 1961). De Melton (1963).

tró un efecto equivalente para tripletes de palabras (figura 2.1).

¿Cómo explicar este dato? Una posibilidad es que los números interfieren con el recuerdo de las letras. Como veremos en el capítulo 9, hay copiosos datos que confirman que es posible perturbar el aprendizaje mediante la actividad subsiguiente. Sin embargo, investigaciones anteriores han demostrado que este tipo de interferencia depende del *parecido* entre el material que se ha de recordar y el interfiriente y que, al menos en la MLP, los números no interfieren con las letras (McGeogh y MacDonald, 1931). Así pues, los Peterson sugirieron que los resultados reflejaban el decaimiento rápido de una huella de memoria a corto plazo. Esta interpretación era coherente con las conclusiones de John Brown (1958), que en Inglaterra demostró de manera similar el olvido a corto plazo. Sin embargo, contrastaba directamente con el planteamiento más aceptado en ese momento, que concebía la memoria como un sistema unitario en el que el olvido es el resultado de la interferencia.

La interpretación del decaimiento de la huella fue puesta en cuestión por Keppel y Underwood (1962), que demostraron que el olvido rápido era algo que se acumulaba durante los primeros cuatro o cinco ensayos del experimento. El primer trigrama presentado producía muy poco olvido, o no lo producía en absoluto. Según ellos, sus resultados sugerían que el efecto Peterson era atribuible a la interferencia causada por los trigramas *anteriores,* que se parecían, sin duda alguna, a los ítems a recordar. Esta hipótesis puede ponerse a prueba cambiando de un ensayo a otro la naturaleza de los ítems a recordar.

Como mencionamos anteriormente, la interferencia depende de la similitud. Por consiguiente, si el ítem previo no es similar no debería causar olvido. Esta idea se puso a prueba en un experimento ulterior, que utilizaba tripletes de palabras en las que todos los ítems pertenecían a la misma categoría semántica: tres pájaros, por ejemplo, o tres colores. Después de cinco ensayos, todos basados en ejemplares distintos de la misma categoría (pájaros), se cambiaba la categoría (p.e., a colores). Como se indica en la figura 2.2, la ejecución decae ininterrumpidamente durante los primeros cinco ensayos y mejora cuando se introduce la nueva categoría, para decaer una vez más hasta que no se cambia de nuevo la categoría (Loess, 1968).

La manera más simple de entender la «tarea de Peterson» es en términos del problema que el participante ha de resolver: el de reproducir la última de una serie de secuencias que han sido presentadas. Cuanta más demora antes del recuerdo, más difícil será distinguir cuál fue la

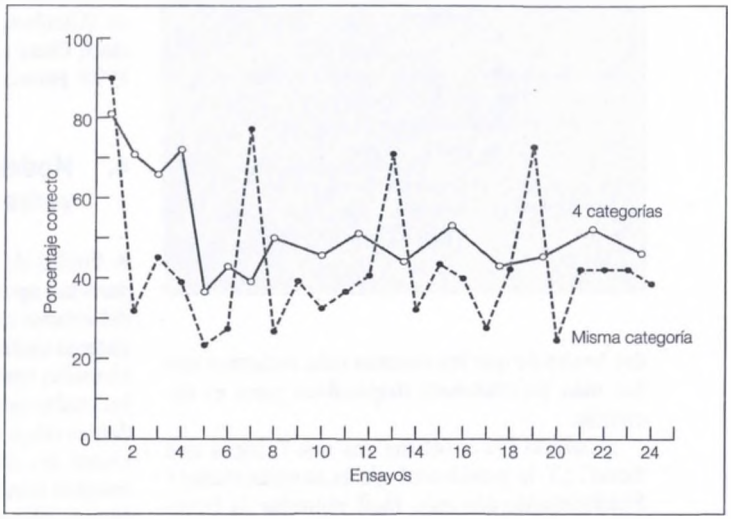


Figura 2.2 El efecto de liberación de la interferencia proactiva.
A los participantes se les pedía que recordasen conjuntos de cuatro ítems pertenecientes a una sola categoría taxonómica. Después de seis conjuntos, la categoría cambiaba, produciendo una mejora en la ejecución relativa a este conjunto. Los conjuntos que abarcaban ítems pertenecientes a las cuatro categorías mostraban un declive constante y ninguna liberación de la interferencia proactiva. De Loess (1968). Copyright © Elsevier. Reproducido con permiso.

última y cuál se presentó un poco antes. Fue considerable la controversia que surgió sobre si esto podía concordar con la teoría estímulo-respuesta de la interferencia que existía entonces (véase Baddeley, 1993, pp. 31-37); de todas maneras, hay un amplio consenso en que la tarea Peterson requiere una explicación en términos de procesos de recuperación que van más allá de la hipótesis inicial del simple decaimiento de la huella de memoria.

Antes de seguir debatiendo sobre la cuestión del decaimiento de la huella frente a la interpretación de la interferencia, tendríamos que considerar un segundo paradigma experimental que, a lo largo de los años sesenta del siglo pasado, fue muy popular y objeto de discusiones teóricas: el «recuerdo libre».

3.1 El recuerdo libre

La tarea consiste en proporcionar a los participantes unas listas de ítems que después tienen que recordar en el orden que deseen. En la figura 2.3 se muestran los resultados de un experimento de Postman y Phillips (1965) en el que se presentan diez, veinte o treinta palabras que se han de recordar de inmediato o después de una demora de 15 segundos haciendo otra cosa. Sus resultados ponen de manifiesto varias características propias del recuerdo libre, como por ejemplo: (1) la probabilidad de recordar un ítem *específico* es menor en el caso de listas más extensas, a pesar de que es probable que el número *total* de ítems recuperados aumente; (2) en todas las listas se observa la tendencia hacia el mejor recuerdo de los primeros ítems, fenómeno llamado «efecto de primacía»; (3) prescindiendo de la extensión de la lista, si el recuerdo es inmediato se recuerdan especialmente

Conceptos clave

Tarea de Peterson: Tarea de olvido a corto plazo en la que una pequeña cantidad de material se pone a prueba al cabo de un breve intervalo ocupado por una tarea que impide el repaso.

Recuerdo libre: Método en el cual a los participantes se les presenta una secuencia de ítems que luego se les pide que recuerden en cualquier orden.

Efecto de primacía: Tendencia de los primeros ítems de una secuencia a recordarse mejor que la mayoría de los ítems subsiguientes.

Efecto de recencia: Tendencia de los últimos ítems de una lista a ser bien recordados.

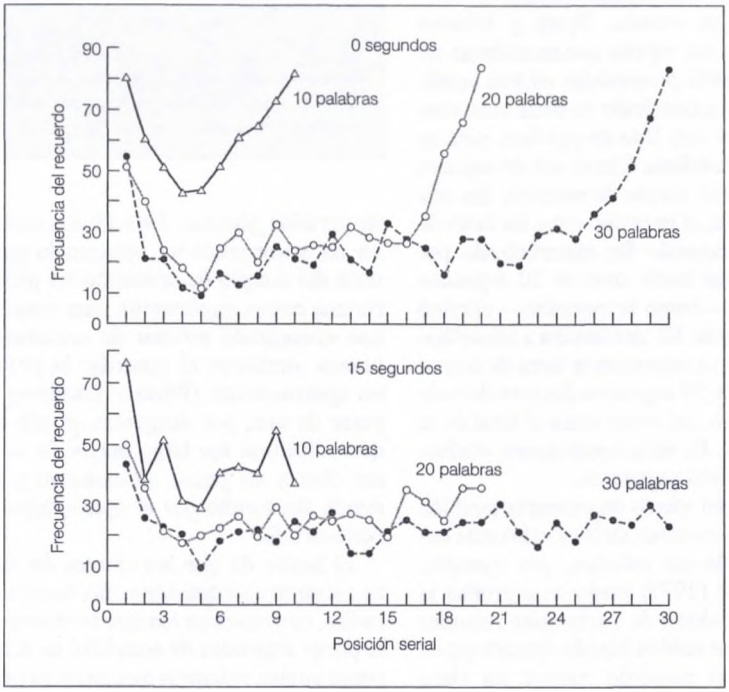


Figura 2.3 Curva de posición serial para listas de 10, 20 o 30 palabras, recordadas inmediatamente o al cabo de una demora de 15 segundos. Observa que para cada longitud de lista los ítems del final se recuerdan muy bien en el test inmediato —efecto de recencia— pero no después de la demora.
De Postman y Phillips (1965). Copyright © Psychology Press.

bien los últimos ítems, fenómeno conocido como «efecto de recencia», y (4) este efecto se elimina insertando antes de la fase de recuerdo una breve demora que implique el desarrollo de alguna actividad, como calcular.

¿Cómo deberíamos interpretar este patrón de resultados? Los datos indican que la ejecución relativa a los primeros ítems depende principalmente de la MLP; el efecto de primacía se debería, al menos en parte, a la tendencia al repaso de los primeros ítems conforme se van agregando y a que este repaso posiblemente continúe a lo largo de la lista (Rundus, 1971; Hockey, 1973; Tam y Ward, 2000). Varias y diversas variables que se sabe que afectan a la MLP influyen sobre la ejecución relativa a la porción inicial y central de la lista (Glanzer, 1972). Entre éstas se incluyen: (1) la *tasa de presentación:* cuanto más lenta, mejor; (2) la *frecuencia de las palabras:* las palabras familiares son más fáciles; (3) la *imaginabilidad de las palabras:* se recuerdan mejor las palabras que son más fáciles de visualizar; (4) la *edad de los participantes:* los adultos jóvenes recuerdan mejor que los niños o los ancianos, y (5) el *estado fisiológico:* el uso de drogas, como la marihuana y el alcohol, perjudican la ejecución.

De todas maneras, a pesar de que estos factores afecten a la ejecución general, ninguno de ellos tiene un impacto equivalente sobre el efecto de recencia. Postman y Phillips interpretaron sus propios resultados en términos de la teoría de la interferencia, a pesar de que esto no explique por qué estos factores influyan sobre la retención en general y no sobre la recencia.

La interpretación más popular a lo largo de los años sesenta era creer que el efecto de recencia reflejaba un almacén temporal a corto plazo, con características diferentes a las del almacén a largo plazo, responsable de la ejecución relativa a los primeros ítems (Glanzer, 1972). Sin embargo, esta idea según la cual la recencia reflejaría simplemente la respuesta de un almacén a corto plazo más tarde fue puesta en duda por la demostración de que los efectos de recencia pueden observarse en condiciones en

las que la huella a corto plazo debería haberse deteriorado. En un estudio, Bjork y Whitten (1974) pidieron a sus sujetos que recordaran secuencias de palabras presentadas en tres condiciones distintas. La condición de línea base consistía en presentar una lista de palabras para su recuerdo libre inmediato. Como era de esperar, se observó un claro efecto de recencia. En una segunda condición, el intervalo entre las fases de presentación y recuerdo fue caracterizado por una tarea de contar hacia atrás de 20 segundos de duración, que —como se esperaba— eliminó el efecto de recencia. En una tercera e importantísima condición, se interpuso la tarea de contar hacia atrás durante 20 segundos después de cada palabra presentada, así como entre el final de la lista y el recuerdo. En estas condiciones, el efecto de recencia volvió a aparecer.

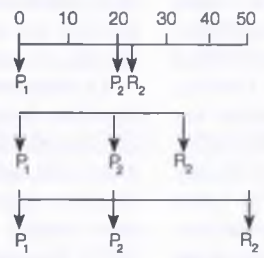
La presencia del efecto de recencia también se ha demostrado en casos de intervalos más extensos. En uno de sus estudios, por ejemplo, Baddeley y Hitch (1977) pusieron a prueba la capacidad de jugadores de rugby para recordar contra qué equipos habían jugado durante aquella temporada; su recuerdo mostró un claro efecto de recencia. Puesto que no todos los jugadores habían participado en todos los partidos, fue posible averiguar si el olvido reflejaba la cantidad de tiempo transcurrido o el número de partidos jugados. Este último factor resultó ser un mejor predictor, sugiriendo que la hipótesis del simple decaimiento no proporcionaría una buena explicación para estos datos. Se han encontrado efectos de «recencia a largo plazo» similares al recordar la ubicación en un aparcamiento (Pinto y Baddeley, 1991), a pesar de que, por desgracia, puedo confirmar que conforme me hago mayor, la recencia no me ahorra un paseo embarazoso y aparentemente sin rumbo por el aparcamiento del supermercado.

El hecho de que los efectos de recencia se encuentren en situaciones tan numerosas y variadas, con casos en los que se elimina mediante pocos segundos de actividad no relacionada, como contar, mientras que en otros persiste durante meses, sugiere que el efecto de recencia no se limita a un único tipo de sistema de memoria, sino más bien que refleja una estrategia de recuperación específica que saca provecho

Conceptos clave

Recencia a largo plazo: Tendencia de los últimos ítems a ser bien recordados en condiciones de memoria a largo plazo.

Box 2.2 Recencia



Retraso (seg) en R_2		Regla de discriminación
P_1	P_2	(P_1 : P_2)
22	2	11 : 1
30	10	3 : 1
50	30	1,67 : 1

P_1 = Presentación del ítem 1
P_2 = Presentación del ítem 2
R_2 = Recuerdo del ítem 2

Conceptos clave

Bucle fonológico: Término empleado por Baddeley y Hitch para designar al componente de su modelo responsable del almacenamiento temporal de información basada en el habla.

Efecto de similitud fonológica: Tendencia a la reducción del recuerdo serial inmediato de material verbal, cuando los ítems se parecen en cuanto a sonido.

del hecho de que los eventos más recientes son los más prontamente disponibles para el recuerdo.

¿Cuándo fue la última vez que fuiste a una fiesta? ¿Y la penúltima? ¿Y la antepenúltima? Posiblemente sea más fácil recordar la fiesta más reciente, aunque no haya sido quizá la mejor.

La gran accesibilidad a la experiencia más reciente de un cierto tipo puede desempeñar el papel crucial de ayudar a orientarnos en el espacio y en el tiempo. Cuando viajas y te alojas en un hotel nuevo, ¿cómo sabes dónde te encuentras al despertar? Y cuando sales del hotel para ir a comer, ¿cómo recuerdas el número de la nueva habitación y no el de la habitación de la noche anterior o de dos noches anteriores?

Al igual que en el caso del efecto Peterson, la interpretación más plausible de la recencia parece ser en términos de recuperación. Crowder (1976) compara la tarea de recuperar ítems de una lista mediante el recuerdo libre con la de discriminar entre varios postes de teléfono ubicados a intervalos regulares, a lo largo de una vía de ferrocarril. El poste más cercano siempre es el más distintivo; conforme aumenta la distancia, aumenta también el nivel de dificultad para distinguir los postes uno de otro (Box 2.2). Tanto este efecto como el Peterson pueden ser tomados en consideración en términos de una regla de discriminación, basada en la distancia temporal entre el ítems recuperar y su principal competidor. Cuando la recuperación es inmediata, el ítem más reciente muestra una ventaja considerable, pero al ir aumentando la demora, discriminar el último ítem del anterior se convierte en una tarea cada vez más complicada (Glenberg, Bradley, Stevenson, Kraus, Tkachuk, Gretz *et al.*, 1980; Baddeley y Hitch, 1977, 1993; Brown, Neath, Chater *et al.*, 2007).

4. Modelos de memoria verbal a corto plazo

A finales de los sesenta, los datos disponibles parecían apuntar firmemente hacia el abandono del intento de explicar la MCP en términos de sistema unitario, a favor de una explicación que abarcaba varios sistemas en interacción, uno de los cuales estaba muy identificado con los abundantes datos acumulados sobre la MCP verbal. Usaré un concepto integrado en uno de los muchos modelos sobre MCP, el del *bucle fonológico,* para relacionar la ingente cantidad de trabajos que siguen desarrollándose en esta área, antes de pasar a un breve resumen de otras teorías alternativas.

4.1 El bucle fonológico

El concepto de «bucle fonológico» forma parte del modelo multicomponente de memoria de trabajo, propuesto por Baddeley y Hitch (1974). El bucle fonológico constaría de dos subcomponentes, un almacén a corto plazo y un proceso de repaso articulatorio. El almacén presentaría limitaciones en cuanto a su capacidad y un registro de ítems mediante la creación de huellas o trazos, que decaerían en pocos segundos. No obstante, sería posible refrescar los trazos mediante el repaso subvocal, diciéndose los ítems a uno mismo, proceso que depende de un proceso articulatorio vocal o subvocal.

Considera el caso de la amplitud de dígitos. ¿Por qué se limita a seis o siete ítems? Si hay pocos dígitos en la secuencia, será posible repetirlos antes de que se desvanezca el primero de ellos. Conforme aumente el número de ítems, el tiempo total para repasarlos todos será mayor, y por consiguiente aumentará la posibilidad de desaparición de los ítems antes de que se refresquen, imponiendo un límite en la amplitud de

memoria. El modelo del bucle permite ofrecer una explicación coherente de las siguientes características principales de la MCP verbal:

4.1.1 El efecto de similitud fonológica

El «efecto de similitud fonológica» fue demostrado por Conrad (1964) y consiste en que la amplitud de letras es menor en el caso de ítems que son similares en sonido. Por consiguiente, recordar una secuencia de cinco palabras diversas (p.e., *pan, mes, col, bus, fin)* es relativamente fácil, mientras que recordar palabras fonológicamente parecidas (p.e., *cal, mal, mas, can, mar)* es más complicado. Nótese, no obstante, que éste no es un efecto general de similitud, ya que secuencias similares en significado (p.e., *enorme, amplio, grande, largo, alto)* resultan sólo ligeramente más difíciles que secuencias no parecidas (p.e., *viejo, húmedo, fino, caliente, lento)* (figura 2.4).

A esta historia hay que añadirle un detalle más, y es que el efecto de similitud fonológica desaparece si las listas se incrementan en cuanto a su extensión y si a los participantes se les conceden varios ensayos de aprendizaje. Bajo estas condiciones, la similitud en el significado adquiere más importancia (Baddeley, 1966b) Lo dicho no significa que la codificación fonológica se limita a la MCP, ya que sin la MLP fonológica nunca seríamos capaces de aprender a pronunciar palabras nuevas. Lo dicho, sin embargo, implica que la MLP se beneficia más del aporte del significado que del sonido. Volveremos sobre estos temas en los capítulos 4 y 5.

Se da por sentado que el efecto de similitud fonológica aparece cuando la información se extrae del trazo de memoria a corto plazo; entre ítems parecidos hay menos características distintivas, así que es más probable que sean objeto de confusión. Se asume que el habla auditiva ingresa directamente en el almacén fonológico. Los ítems presentados visualmente también pueden ingresar en el almacén si es posible nombrarlos, como en el caso de dígitos, letras u objetos nombrables, mediante un proceso de articulación vocal o subvocal, en el que uno se dice los ítems a sí mismo.

El sistema de repaso subvocal se bloqueará si se te pide que pronuncies repetidamente algo inconexo como la palabra «bla», actividad conocida con el nombre de «supresión articulatoria». Decir «bla» implica que no puedes refrescar la

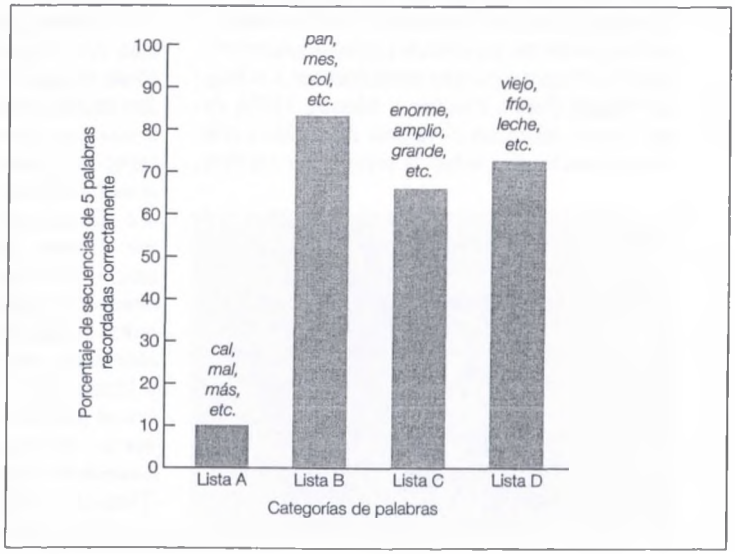


Figura 2.4 El efecto de la similitud fonológica y semántica en el recuerdo serial inmediato de secuencias de cinco palabras. La similitud fonológica conlleva un recuerdo inmediato pobre, mientras que la similitud en el significado produce un efecto mínimo. De Baddeley (1966a). Copyright © Psychology Press.

huella de memoria pronunciando subvocalmente el material que se ha de recordar. Además, la supresión articulatoria no te permite nombrar de manera subvocal los ítems que se te presentan visualmente, como en el caso de letras, lo que impide que se registren en el almacén fonológico. Por este motivo, cuando los ítems se presentan visualmente y acompañados de supresión articulatoria, no importa si guardan un parecido fonológico o no: tanto los ítems similares como los que no se parecen se retendrán menos, pero a un nivel equivalente.

No obstante, es importante notar que a pesar de la supresión, la gente es capaz de recordar hasta cuatro o cinco dígitos presentados visualmente. Esto sugiere que aunque el bucle fonológico desempeñe un papel determinante en la amplitud de dígitos, no es lo único importante. Volveremos a examinar esta cuestión más adelante. Mediante la presentación auditiva, las palabras tienen acceso directo al almacén fonológico a pesar de la supresión articulatoria, y se observa un efecto de similitud.

4.1.2 El efecto de longitud de las palabras

Como ya mencionamos, la mayoría de la gente es capaz de recordar una secuencia de cinco palabras monosílabas diversas con relativa facilidad. A medida que aumenta la longitud de la palabra, la ejecución cae desde aproximadamente el 90% en el caso de cinco monosílabos hasta el 50% en el caso de listas compuestas por palabras de cinco sílabas. A medida que aumenta la longitud de las palabras, el tiempo necesario para pronunciarlas también aumenta (figura 2.5). Esta relación entre el recuerdo y la tasa de articulación puede resumirse diciendo que la gente es capaz de recordar tantas palabras como puede pronunciar en dos segundos (Baddeley, Thomson y Buchanan, 1975).

Interpretar estos datos a la luz del modelo de bucle fonológico es relativamente sencillo. El repaso tiene lugar en tiempo real, al igual que el decaimiento del trazo o huella, con el resultado de que las palabras más largas, al tardar más en pronunciarse, permiten un decaimiento mayor.

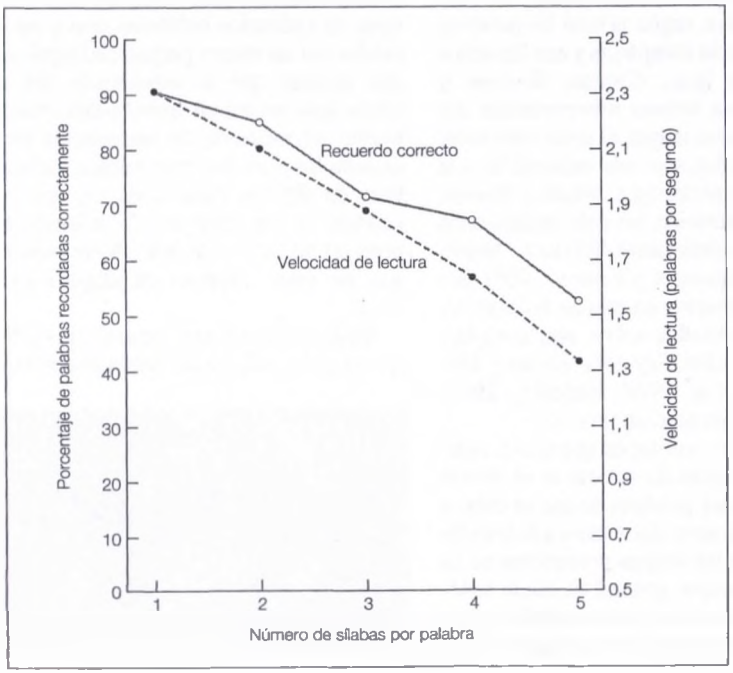


Figura 2.5 La relación entre la longitud de las palabras, la tasa de lectura y el recuerdo. Las palabras largas requieren un mayor tiempo de repaso y también producen amplitudes de memoria más reducidas. De Baddeley, Thomson y Buchanan (1975). Copyright © Psychology Press.

Baddeley *et al.* (1975) atribuyeron el «efecto de longitud de las palabras» al olvido durante el repaso. No obstante, Cowan, Day, Saults, Keller, Johnson y Flores (1992) demostraron que la longitud de las palabras causa olvido también porque se tarda más en recordar las palabras más largas; y Baddeley, Chincotta, Stafford y Turk (2002) demostraron que se producen ambos efectos. La supresión articulatoria, al requerir la pronunciación de un sonido irrelevante, detiene el proceso del repaso verbal. Esto elimina el efecto de longitud de las palabras, prescindiendo de que la presentación de los ítems sea auditiva o visual (recordamos que en el caso del efecto de similitud fonológica la situación era distinta). Cuando se bloquea la articulación, ninguno de los dos métodos de presentación mencionados permitirá el repaso verbal, así que se elimina el efecto de longitud de las palabras (Baddeley *et al.*, 1975).

El efecto de longitud de las palabras es extremadamente robusto, pero su interpretación todavía es controvertida. Frente a la sugerencia de Baddeley *et al.* (1975) de que el efecto se basa en el decaimiento del trazo, debido a que las palabras más largas implican tiempos más largos de repaso y recuerdo, se ha formulado otra propuesta alternativa, según la cual las palabras más largas serían más complejas y eso llevaría a más interferencia (p.e., Caplan, Rochon y Waters, 1992). Una tercera interpretación sugiere que las palabras largas, al tener más componentes que recordar, son más vulnerables a la fragmentación y al olvido (p.e., Neath y Nairne, 1995); esta interpretación ha sido abandonada por sus primeros defensores (Hulme, Neath, Stuart, Shostak, Suprenant y Brown, 2006). Sin embargo, la controversia no parece haberse resuelto (para más detalles sobre esta compleja cuestión, véase Mueller, Seymour, Kieras y Meyer, 2003; Hulme *et al.*, 2006; Baddeley, 2007; Lewandowski y Oberauer, en prensa).

Afortunadamente, a pesar de que sea un tema importante, la cuestión de aclarar si el olvido que se observa en las palabras largas se debe a un decaimiento temporal del trazo o a la interferencia causada por las sílabas posteriores no es crucial para el concepto general de bucle fonológico como parte activa de un modelo multicomponente de la memoria de trabajo. Es una suerte, porque el asunto de si el olvido a corto plazo refleja decaimiento del trazo, interferencia, o ambas cosas, cuenta ya con cuarenta años de historia, y es una cuestión difícil de resolver.

4.2 Los efectos del sonido irrelevante

Los estudiantes sostienen a menudo que trabajan mejor con música de fondo o escuchando su programa de radio favorito. ¿Tendrán razón? En 1976 Colle y Welsh demostraron que pedir a los participantes que ignorasen lo que se hablaba en un idioma extranjero desconocido afectaba negativamente a la ejecución de la MCP para secuencias de dígitos presentadas visualmente. Sin embargo, no se perjudicaba el recuerdo de los dígitos cuando las palabras extranjeras no atendidas se sustituían por un patrón indefinido de ruido. Salame y Baddeley (1982) decidieron observar el efecto del significado, comparando la influencia de dos tipos de estímulos hablados irrelevantes en la recuperación de secuencias de dígitos: palabras y «sílabas sin sentido». Encontraron que ambos tipos de estímulos hablados, con y sin sentido, producían un efecto perjudicial equivalente, lo que sugiere que el significado del material irrelevante no era un aspecto determinante. De hecho, el recuerdo de secuencias de dígitos cuando los sonidos irrelevantes incluían nombres de dígitos *(uno, dos)* no era peor que cuando se presentaban los mismos fonemas pero en un orden distinto, formando palabras que no eran nombres de dígitos (p.e., *son, duo)*.

Tanto estos autores como Colle (1980) sugirieron que el efecto del habla irrelevante puede

Conceptos clave

Supresión articulatoria: Técnica para alterar el repaso verbal pidiendo a los participantes que repitan continuamente un ítem hablado.

Efecto de longitud de la palabra: Tendencia de la amplitud de memoria verbal a reducirse cuando se emplean palabras más largas.

considerarse como el equivalente en memoria del enmascaramiento de la percepción auditiva del habla por parte de sonido irrelevante. ¿Es posible que el ítem hablado irrelevante tenga acceso al almacén fonológico, añadiendo ruido a la huella de memoria? El ruido blanco, sin embargo, perturba la percepción pero no afecta al recuerdo, mientras que el habla irrelevante sí. Además, al contrario que en el enmascaramiento auditivo, la intensidad del sonido irrelevante no influye en el rendimiento de la MCP (Colle, 1980). Todavía más problemático para la analogía del enmascaramiento auditivo es el hecho de que el grado en que empeora la ejecución de la MCP no está relacionado con la similitud fonológica entre el sonido irrelevante y los ítems recordados. Las palabras irrelevantes que se parecen en sonido a los ítems recordados no son más perjudiciales que las palabras fonológicamente disímiles (Jones y Macken, 1995; Le Compte y Shaibe, 1997).

¿Qué pasa con la música? Salame y Baddeley (1989) encontraron que la música interfiere con el recuerdo de dígitos; más precisamente, la música vocal era más perjudicial que la instrumental. Jones y Macken (1993) observaron que hasta los tonos puros perturban la ejecución, siempre y cuando oscilaran en frecuencia. Ellos propusieron la que denominaron *hipótesis del Estado Cambiante*. Ésta asume que la retención del orden serial, tanto en la memoria visual como en la verbal, puede ser perturbada por estímulos irrelevantes, siempre y cuando éstos fluctúen a lo largo del tiempo (Jones, Macken y Murray, 1993). Jones (1993) relaciona el «efecto de sonido irrelevante» con teorías sobre la percepción auditiva, presentando como alternativa a la hipótesis del bucle fonológico su hipótesis del Registro Episódico Orientado a los Objetos (O-OER, *Object-Oriented Episodic Record),* que comentaremos luego.

Conceptos clave

Sílabas sin sentido: Ítems pronunciables pero sin sentido, formados por secuencias consonante-vocal-consonante, y diseñados para estudiar el aprendizaje eliminando los factores relacionados con el significado.

Efecto de sonido irrelevante: Tendencia que muestra la MCP verbal a resultar perjudicada por sonidos concurrentes fluctuantes, tanto hablados como musicales.

4.3 El problema del orden serial

Parecía claro, entonces, que el modelo del bucle fonológico, especificado en términos puramente verbales, presentaba dos problemas principales. En primer lugar, no proporcionaba una explicación adecuada de cómo se almacena el orden serial. Puesto que la tarea clásica de amplitud de dígitos implica retener el orden serial, ésta es claramente una limitación importante. En segundo lugar, el modelo no especifica claramente cuáles son los procesos cruciales implicados en la *recuperación* del almacén fonológico. Ambas limitaciones demandan un modelo más preciso, preferiblemente simulado matemática o computacionalmente, de manera que se puedan elaborar y poner a prueba predicciones claras. Por fortuna, ha sido posible convencer a diversos grupos, dotados de las habilidades adecuadas, de que la empresa merece la pena.

Son varios los modelos basados en el bucle fonológico que se han desarrollado. Sin embargo, manejan la cuestión del orden serial de manera distinta, mostrando acuerdo sobre qué temas son importantes pero distanciándose en cómo abordarlos. Los distintos modelos coinciden en admitir la presencia tanto de un almacén fonológico como de un mecanismo separado específico para el orden serial, y en plantear que la similitud influye en la recuperación del almacén. La mayoría de los modelos relacionados con el bucle fonológico rechazan una interpretación del orden serial basada en el encadenamiento, y proponen que la información sobre el orden se determina a partir de alguna forma de asociación con un contexto que fluye (Burgess y Hitch, 1999, 2006), a partir de conexiones con el primer ítem, como en el *Modelo de Primacía,* de Page y Norris (1998), o a partir de conexiones con los primeros y últimos ítems (Henson, 1998). Se asume que el repaso implica la recuperación de ítems del almacén fo-

nológico y su subsiguiente re-entrada como estímulos repasados.

Hasta la fecha, sólo uno de estos modelos ha abordado el tema del efecto del sonido irrelevante. Page y Norris (2003) sugieren que el habla irrelevante añade ruido al mecanismo de orden serial, más que al almacén fonológico, el componente responsable de los efectos de similitud fonológica (Box 2.3). Lo dicho permite explicar por qué la similitud entre los ítems que se han de recordar y los no atendidos no tiene efectos: influyen sobre partes distintas del sistema, y por tanto no interactúan.

5. Teorías competidoras sobre memoria verbal a corto plazo

Hasta ahora nos hemos centrado principalmente en la interpretación de la memoria verbal a corto plazo proporcionada por la hipótesis del bucle fonológico. Este enfoque presenta dos ventajas: proporciona una explicación coherente de varios y robustos fenómenos de MCP y lo hace de una manera que, de forma clara, los relaciona con otros aspectos de la memoria de trabajo, aspectos de los que nos ocuparemos en el próximo capítulo. De todas maneras, es importante tener en cuenta, que se han elaborado propuestas explicativas distintas para interpretar estos datos. Algunas de ellas las describiremos antes de dedicarnos a un debate más amplio sobre la memoria de trabajo y la cuestión de por qué necesitamos una.

Dylan Jones y colaboradores (Jones, 1993; Jones y Macken, 1993, 1995) adoptaron un enfoque de estudio de la MCP que denominaron teoría del Registro Episódico Orientado a los Objetos (O-OER). Su razón de ser es explicar la influencia del sonido irrelevante en la MCP, y su conexión con las investigaciones sobre percepción auditiva parece clara. La teoría plantea que las secuencias de ítems se representan como puntos en una superficie multimodal; sin embargo, asume que tanto el recuerdo serial auditivo como el visual implican a un mismo sistema, que opera sobre una representación común. El recuerdo conlleva, más que la lectura individual de puntos ubicados en una gráfica, la recuperación de la trayectoria de los puntos que representan la secuencia. Los sonidos irrelevantes pueden crear trayectorias que compiten, perjudicando el recuerdo subsiguiente (Jones, 1993).

La idea según la cual la MCP verbal y la visual implican al mismo sistema no ha sido avalada por experimentos posteriores (Meiser y Klauer, 1999); además, es inconsistente con datos procedentes de estudios neuropsicológicos, en los que algunos pacientes presentaban daños en la MCP verbal y una MCP visual intacta (Shallice y Warrington, 1970; Vallar y Papagno, 2002), mientras que otros pacientes presentan el patrón contrario (Della Sala y Logie, 2002). Además, su explicación de la memoria para el orden serial parecería depender del encadenamiento, un enfoque para el que no existe mucho apoyo.

Otro modelo que se aplicó a la MCP verbal es el modelo de James Nairne, el *modelo de características* (Nairne, 1988, 1990), que sustituye la propuesta basada en la separación entre MLP y MCP con la idea de un sistema de memoria unitario en el que cada ítem de memoria estaría representado por un conjunto de características, que pueden ser de dos tipos básicos: *dependientes de la modalidad* e *independientes de la modalidad*. Si lees la palabra *SOMBRERO*, ésta tendrá características dependientes de la dimensión visual, tales como el tipo de letra, y características independientes de la dimensión visual, como su significado. Si oyes la palabra *SOMBRERO* en vez de leerla, las características independientes, como su significado, serán las mismas, pero las dependientes serán acústicas y no visuales. El modelo asume que el olvido depende de la interferencia: los ítems nuevos perturbarían las características establecidas por los ítems anteriores, generando errores en el recuerdo.

El modelo de características está representado por un programa informático que puede usarse para predecir el resultado de diferentes manipulaciones experimentales. Partiendo de unos determinados supuestos, es posible utilizar el modelo para explicar muchos de los

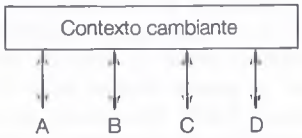
Box 2.3 Métodos de almacenamiento del orden serial

1. Encadenamiento

A → B → C → D

Cada ítem se asocia con el siguiente. El recuerdo comienza con el primer ítem (A), que evoca el segundo (B).

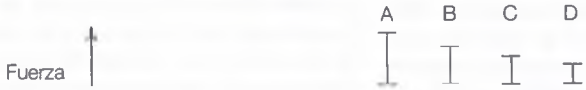
2. Contexto



Cada ítem se enlaza con un contexto cambiante, que puede estar basado en el tiempo. El contexto actúa después como indicio para la recuperación.

3. Primacía

Cada ítem que se presenta recibe activación. El primero es el que más recibe, el siguiente un poco menos, y así sucesivamente. Los ítems se recuerdan en orden de fuerza. Una vez recordado un ítem, éste se suprime y se escoge el más fuerte de los siguientes.



resultados que se han utilizado para apoyar la hipótesis del bucle fonológico. El efecto de similitud fonológica se explica basándose en que los ítems similares comparten más características, con lo que aumenta la probabilidad de que se recupere un ítem similar, a pesar de que no sea el correcto. Se asume que el sonido irrelevante añade ruido al trazo de memoria de cada ítem individual. La supresión articulatoria, además de ser demandante desde el punto de vista atencional (Nairne, 1990), también añadiría ruido. Partiendo de detallados supuestos sobre la proporción exacta de características dependientes e independientes de la modalidad y sobre los efectos relativos que la supresión articulatoria y el sonido irrelevante producen sobre estas características, el modelo de características permite simular una amplia gama de resultados (Neath y Surprenant, 2003), aunque se dan muy pocas justificaciones para los supuestos tan específicos que requieren las varias simulaciones.

El modelo de características tiene en verdad dificultades para dar cuenta de algunos hallazgos. Predice que el sonido irrelevante perjudicará al recuerdo sólo si se produce en el mismo momento en que se codifican los ítems en la memoria. Sin embargo, el sonido irrelevante perjudica al recuerdo incluso en los casos en que es *posterior* a la presentación de los ítems, incluso cuando el repaso se impide mediante la supresión articulatoria (Norris, Baddeley y Page, 2004). El modelo de características tam-

bién tiene problemas para explicar por qué el efecto de longitud de las palabras desaparece en listas mixtas, formadas por palabras cortas y largas. A raíz de esto, algunos de sus defensores lo abandonaron en favor del modelo que comentaremos a continuación: el modelo SIMPLE (Hulme *et al.*, 2006; Brown *et al.*, 2007).

Brown *et al.* (2007) propusieron un modelo de memoria muy amplio, que denominaron SIMPLE *(Scale Invariant Memory, Perception, and Learning)* y que aplicaron tanto a la MCP como a la MLP. Es, básicamente, un modelo de olvido basado en la recuperación, que plantea que los ítems más distintivos se recuperan más fácilmente. El modelo enfatiza la discriminabilidad temporal; sin embargo va más allá de los primeros intentos de usar este mecanismo para explicar los efectos de recencia en el recuerdo libre, y lo hace desarrollando un modelo matemático detallado. Posiblemente sea pronto para evaluar el modelo SIMPLE, que parece manejar bien el recuerdo libre pero no tan bien el recuerdo serial (Lewandowski, Brown, Wright y Nimmo, 2006; Nimmo y Lewandowski, 2006). Como en el caso del modelo de características, SIMPLE no intenta por el momento cubrir los aspectos ejecutivos de la memoria de trabajo.

Otra manera de construir un modelo del orden serial es suponer que el orden se mantiene gracias a una señal contextual. Como mencionamos anteriormente, uno de estos modelos sugiere la presencia de un contexto basado en el tiempo que incluiría el decaimiento de la huella (Burgess e Hitch, 1999, 2006). Farrell y Lewandowski (2002, 2003) rechazaron esta idea y propusieron —en su modelo, SOB *(Serial-Order-in-a-Box)*— que el orden se mantiene usando una señal contextual basada en eventos, con lo que el olvido se basaría en la interferencia entre eventos.

Puede resultar extraño que la tarea aparentemente sencilla de recordar una secuencia de dígitos en el orden correcto esté resultando tan difícil de explicar. No obstante, como mencionamos antes, el problema de cómo un sistema como el cerebro, que procesa eventos en paralelo, pueda preservar el orden serial ha desafiado el trabajo de muchos teóricos desde que, por primera vez, fue planteado por Karl Lashley (1951), hace más de cincuenta años.

6. Memoria visoespacial a corto plazo

Imagínate que estás en una habitación bien iluminada que de repente se queda a oscuras. ¿Serías capaz de encontrar la puerta? Había una caja de cerillas en la mesa, justo enfrente, ¿recordarías que estaba allí? Estas dos preguntas conciernen a dos aspectos relacionados pero separables de la memoria de trabajo visual, el primero relativo a la memoria espacial *(¿dónde?)*, y el segundo, a la memoria para los objetos *(¿qué?)*. Los datos sugieren que serías capaz de mantener en mente la dirección en que se encuentra la puerta durante unos 30 segundos (Thomson, 1983). Tu recuerdo de las ubicaciones específicas de lo que está a tu alcance decae más rápidamente todavía (Elliot y Madelena, 1987).

6.1 Memoria espacial a corto plazo

Posner y Konick (1966) pidieron a sus participantes que recordaran en qué punto de una línea se había presentado un estímulo. La capacidad de retención era buena después de un intervalo de demora sin actividad, pero decaía cuando se les pedía que, durante el mismo intervalo, llevaran a cabo tareas de procesamiento de dígitos, aumentando el nivel de olvido conforme subía el nivel de dificultad de la tarea de dígitos. Puesto que la tarea interpuesta no era espacial ni visual, la implicación es que interfería con la capacidad de repasar o mantener en la mente el estímulo inicial. Dale (1973) obtuvo un resultado similar usando una tarea que implicaba retener la localización de un punto negro en un campo bidimensional blanco.

6.2 Memoria de objetos

Irwin y Andrews (1996) presentaron a sus participantes un conjunto de letras de colores distintos. Después de una breve demora, un asterisco aparecía en la ubicación previamente ocupada por una de las letras. Ésta era una señal para

recordar la letra, el color o ambas cosas. La ejecución era igual de buena cuando los sujetos tenían que informar sobre la letra y el color que cuando tenían que informar sólo sobre una de estas características. La ejecución fue muy alta hasta los cuatro ítems, momento en que decaía. Es, por supuesto, posible que los participantes estuvieran apoyándose en el bucle fonológico para los nombres de las últimas letras, lo que complica la interpretación.

Esto se evitó en una serie de estudios de Vogel, Woodman y Luck (2001), que utilizaron como estímulos barras de anchura, orientación y otras características (como la textura) variables, haciendo que una codificación verbal cuidadosa en la breve fase de presentación fuera imposible. Encontraron, ellos también, un límite de cuatro objetos. Es interesante observar que no pareció importar el número de características que cada objeto comprendía. En una condición, por ejemplo, el conjunto contenía un total de dieciséis características (cuatro objetos, cada uno con cuatro características), pero los cuatro objetos, complejos, parecían codificarse de manera eficaz. Vogel *et al.* concluyeron que el límite del sistema se encuentra en el número de *objetos,* pero que los objetos pueden variar en complejidad sin afectar a la ejecución (figura 2.6). En otro estudio se utilizó la supresión articulatoria para impedir la codificación verbal; esto no tuvo efecto en la ejecución, y confirmó su idea, según la cual la tarea no depende de la verbalización. Tampoco encontraron pruebas de olvido después de breves demoras.

Woodman y Luck (2004) introdujeron un test de búsqueda visual en el que los participantes analizaban una matriz buscando estímulos con ciertas características visuales en el intervalo entre la presentación y el test de conjuntos de figuras coloreadas. Encontraron que la tarea de búsqueda perjudicaba a la memoria para la ubicación espacial, pero no a la memoria de características de los objetos, como es el caso del color. Oh y Kim (2004) estudiaron el efecto de la memoria en la *velocidad* de la búsqueda visual, y encontraron que el hecho de tener que llevar a cabo la tarea concurrente de recordar un conjunto de *objetos* no tenía impacto en la velocidad de búsqueda visual, mientras que una tarea concurrente de retención *espacial* ralentizaba la velocidad con la que se buscaba una figura específica.

Así pues, parece que podemos recordar hasta cuatro objetos, incluso en los casos en los que cada uno de ellos incluye varias características diferentes; esta habilidad no decae hasta que no hayan pasado unos segundos, incluso cuando se interpola una actividad ulterior. Sin embargo, la memoria para la *ubicación espacial* parece ser más vulnerable, e interactuar con otras actividades espaciales. Parece posible que esta diferencia refleje la necesidad de mantener un *marco espacial* en los casos en que sea necesario proporcionar una respuesta precisa, una capacidad que podría verse negativamente afectada por otras actividades espaciales relacionadas, incluyendo el tipo de movimientos oculares que posiblemente están implicados en la búsqueda visual.

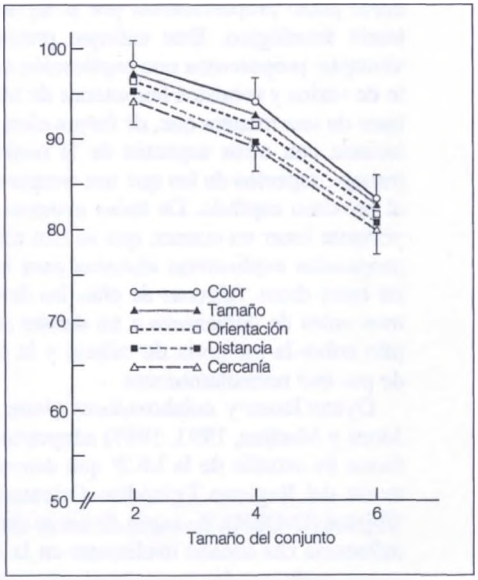


Figura 2.6 Ejecución del reconocimiento visual en función del número de objetos presentados y del número de características por objeto.
La ejecución es muy sensible al número de objetos pero no al número de características que cada objeto posee. Datos procedentes de Vogel *et al.* (2001).

6.3 La distinción visoespacial

Hemos trazado una distinción entre la MCP espacial —recordar *dónde*— y la memoria de objetos —recordar *qué*—. En la práctica, estos dos sistemas trabajan juntos, pero las tareas se han diseñado de manera que enfaticen una u otra de estas dos formas de memoria visoespacial. Una tarea *espacial* clásica es el test de señalar cubos, en el que los participantes se sitúan frente a un conjunto de nueve cubos (figura 2.7). El experimentador toca un cierto número de cubos siguiendo una secuencia y el participante intenta imitarlo; la longitud de la secuencia aumenta progresivamente hasta que la ejecución falla. Esto se conoce como *amplitud de Corsi,* nombre del neuropsicólogo canadiense que inventó la tarea, y lo típico es que la capacidad sea de alrededor de cinco cubos, dos ítems por debajo de la amplitud de dígitos.

La *amplitud visual* se puede medir usando una serie de patrones representados en matrices, en los que la mitad de las celdas están rellenas y la mitad en blanco (figura 2.8). Al participante se le enseña un patrón y se le pide que lo reproduzca marcando las celdas rellenas en una matriz totalmente vacía. La prueba empieza con un patrón simple, de 2×2; progresivamente se incrementa el número de celdas en la matriz, hasta el punto en que falla la ejecución, que por lo general se produce cuando la matriz alcanza alrededor de 16 celdas.

Hay pruebas a favor de la distinción entre estas dos medidas de amplitud espacial y visual, que proceden de estudios en los que se inserta, entre las fases de presentación y test, una actividad que potencialmente puede causar interferencia. Cuando esta actividad implica procesamiento espacial, como pulsar de forma secuencial una serie de teclas, la amplitud de Corsi se reduce; a la amplitud de patrones le perjudican más las tareas de procesamiento visual, como por ejemplo ver figuras (Della Sala, Gray, Baddeley, Allamano y Wilson, 1999).

Por supuesto que la MCP visual no se limita al recuerdo de patrones, ya que implica también formas y colores. Esto se ha demostrado de una forma particularmente clara en una serie de estudios de Klauer y Zhao (2004) en los que se comparan una tarea espacial que implica recordar la ubicación de un punto blanco sobre un fondo negro y una tarea visual que requiere aprender ideogramas chinos. En ambos casos, al estímulo le sigue un intervalo de retención de 10 segundos, después del cual los participantes han de elegir cuál de entre los ocho ítems ha sido presentado en la fase de estudio. Durante el intervalo de retención, los participantes han de llevar a cabo una tarea espacial o visual. En la tarea espacial se presentan 12 asteriscos; 11 de éstos se mueven al azar, mientras que uno se queda fijo en su posición. La tarea consiste en identificar el asterisco fijo. La tarea visual consiste en procesar una serie de colores, siete de los cuales son variaciones de un color, pongamos que rojo, mientras que el otro, el crítico, es del grupo de los azules. Como se indica en la figura 2.9, la ubicación espacial de los puntos se ve perjudicada por el movimiento pero no por el color, mientras que los ideogramas mostraban el efecto contrario.

6.4 Aproximaciones neuropsicológicas al estudio de la memoria a corto plazo

En 1966 Brenda Milner informó sobre el caso de un joven, HM, que había tenido la mala suerte de padecer un tipo de epilepsia no tratable. La epilepsia puede ser el resultado de una lesión del tejido cerebral que lleva a una actividad eléctrica excesiva, lo cual conduce a los ataques epilépticos. Muy a menudo, la remoción quirúrgica del tejido lesionado alivia mucho los ataques. HM fue sometido a tal intervención y sus ataques se redujeron, pero desafortunadamente la operación le causó una amnesia densa. La razón fue que se causaron lesiones quirúrgicas en ambos lados del cerebro, en la región del hipocampo, que, como ahora sabemos, desempeña un papel fundamental en la memoria episódica a largo plazo.

El caso de HM fue muy importante desde la perspectiva práctica, porque, por un lado, puso de manifiesto la necesidad de tener en consideración la función del área cerebral que se quiere eliminar y, desde el punto de vista teórico, por lo que aclaró sobre la naturaleza de la MLP. HM quedó

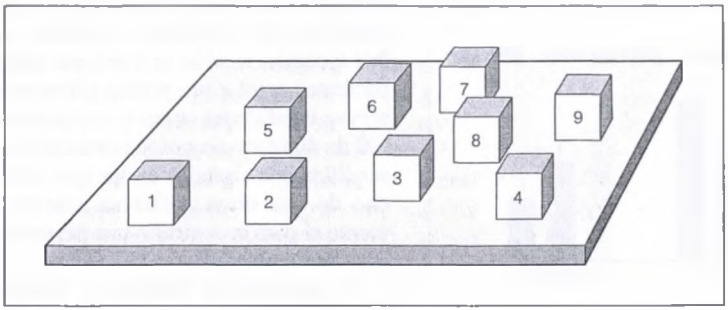


Figura 2.7 El test de Corsi para la amplitud de memoria visoespacial.
El experimentador indica una secuencia de bloques y el participante, sentado enfrente, intenta imitarla. Los números están ahí para ayudar al experimentador.

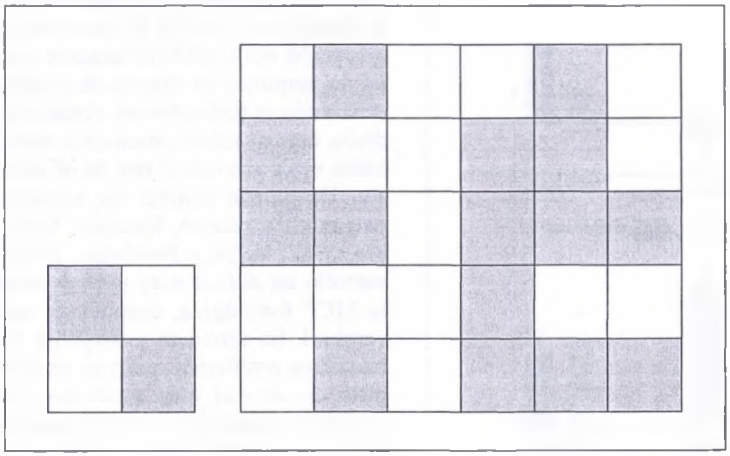


Figura 2.8 La amplitud de patrón visual.
A los participantes se les enseñan series de matrices para su posterior recuerdo; la mitad de las celdas de cada matriz aparece rellena. El test empieza con una matriz simple de 2 × 2 (izquierda) y su tamaño crece hasta 5 × 6 (derecha). De Della Sala *et al.* (1999). Copyright © Elsevier. Reproducido con permiso.

con una capacidad deteriorada para aprender material nuevo, tanto visual como verbal, y de actualizar su conocimiento sobre el mundo, un caso clásico del síndrome amnésico que se comenta en el capítulo 11. Sin embargo, HM conservaba algunos aspectos de su memoria. Podía recordar eventos que habían ocurrido antes de su operación y podía aprender algunas tareas, como las que implican habilidades motoras.

HM conservaba también su capacidad de amplitud de dígitos, lo que sugiere que la ejecución relativa a MCP y MLP podría depender de sistemas de memoria diferentes, que reflejen áreas del cerebro distintas. Así pues, Baddeley y Warrington (1970) decidieron investigar el tema de la distinción entre MCP y MLP con más detalle, y lo hicieron observando un grupo de pacientes cuidadosamente seleccionados, que padecían amnesia densa y que, sin embargo, manifestaban habilidades intelectivas normales; los autores examinaron su ejecución en varias tareas de MCP y MLP. Al igual que HM, conservaban su amplitud de dígitos. Mostraban, además, ejecución normal en la tarea de Peterson y recencia intacta en recuerdo libre, a la vez que un déficit notable en lo que respecta a la primacía y otros ítems del principio de las listas de recuerdo libre. Estos resultados se vuelven a comentar en el capítulo 11.

6.5 Déficits de la memoria verbal a corto plazo

Por la misma época, Tim Shallice y Elizabeth Warrington (1970) estudiaban a un paciente que presentaba el patrón de problemas de memoria

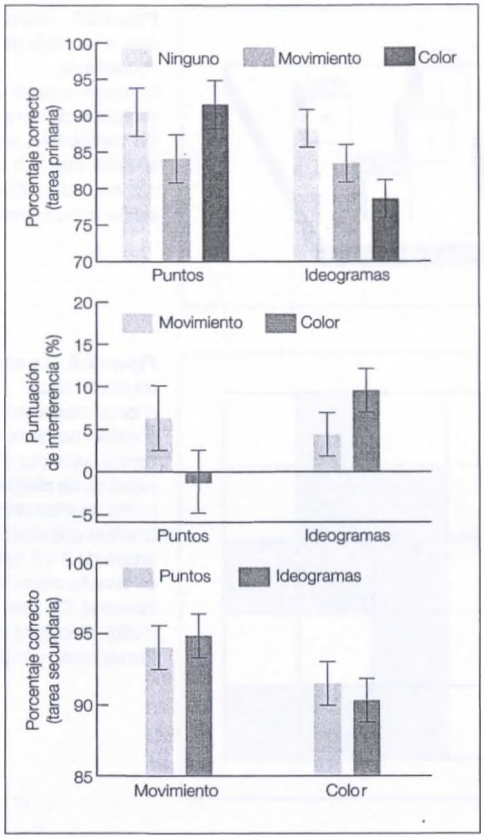


Figura 2.9 Recuerdo de ubicación de puntos e ideogramas chinos.
Sólo el movimiento perjudica la memoria espacial, mientras que la memoria de patrones se ve perjudicada en mayor medida por los colores. Datos de Klauer y Zhao (2004).

contrario. El paciente KF se caracterizaba por una amplitud de dígitos de sólo dos ítems, serios problemas en la tarea de Peterson y muy poca recencia en la tarea de recuerdo libre. Posteriormente se identificaron otros pacientes que mostraban el mismo patrón (Vallar y Shallice, 1990). Estos dos tipos de pacientes —pacientes amnésicos con ejecución normal en MCP y problemas de MLP, y pacientes con déficit de MCP y MLP intacta— representan lo que se conoce como «doble disociación». Este fenómeno constituye una prueba sólida, aunque no impecable, de que se necesita asumir la existencia de al menos dos sistemas o procesos separados. Por ejemplo, si sólo se hubiesen estudiado los pacientes amnésicos, podría afirmarse que conservan habilidades como la recencia y la amplitud de dígitos sólo porque estas tareas son más sencillas que aquellas en las que fallan. El hecho de que otros pacientes muestren exactamente el patrón contrario nos permite descartar esta interpretación.

El paciente de Shallice y Warrington no padecía un déficit general en la MCP, sino más bien un déficit específico del componente fonológico de la MCP. Por consiguiente, su ejecución era significativamente mejor cuando su amplitud de dígitos se ponía a prueba utilizando la presentación visual, lo que cuadraba con su intacta memoria visual, que se había evaluado con el test de «Cubos de Corsi». Un patrón similar fue mostrado por la paciente PV (Basso, Spinnler, Vallar y Zanobia, 1982; Vallar y Baddeley, 1987), que desarrolló un déficit muy puro y específico en la MCP fonológica, después de un derrame cerebral. Su intelecto y lenguaje no mostraban otros problemas, pero su amplitud de dígitos era de dos y no mostraba el efecto de similitud fonológica o el de longitud de las palabras en MCP verbal. Como es carcaterístico de esta clase de pacientes, ella mostraba una reducción drástica del efecto de recencia en el recuerdo libre inmediato de tipo verbal. Sin embargo, sí mostraba una recencia a largo plazo normal. Esto se comprobó mediante

Conceptos clave

Doble disociación: Término especialmente empleado en neuropsicología cuando dos grupos de pacientes muestran patrones de déficit opuestos; p.e., una MCP normal y un déficit de MLP *versus* una MLP normal y un déficit de MCP.

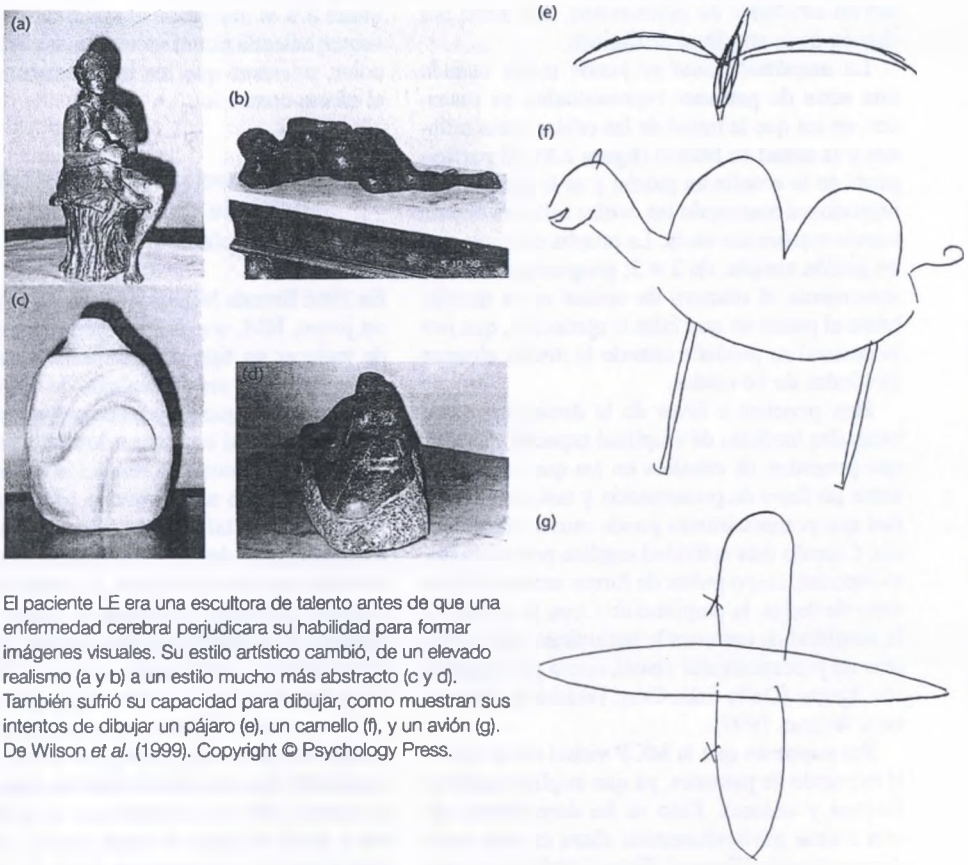
Test de los Cubos de Corsi: Tarea visoespacial, homóloga a la tarea de amplitud de dígitos, basada en un conjunto de cubos que el experimentador toca formando una secuencia que el paciente intenta luego reproducir.

una tarea basada en la resolución de problemas de anagramas, que iba seguida de una petición inesperada de recuerdo. Tanto PV como los pacientes control mostraron un efecto de recencia claro, recuperando mejor las últimas soluciones, a pesar de que el test de recuerdo fuera inesperado y de que aún se tuvieran que resolver los anagramas siguientes. Este patrón sugiere que PV no presenta un déficit en su capacidad para usar una estrategia de recencia, sino más bien que es incapaz de utilizar esta estrategia para aumentar la memoria verbal inmediata, que se supone basada en un código fonológico o verbal/léxico.

6.6 Déficits de la memoria visoespacial a corto plazo

Mientras algunos pacientes, como KF y PV, padecen un déficit que se limita a la MCP verbal, otros pacientes muestran el patrón contrario, con MCP verbal normal y ejecución afectada en medidas visuales y espaciales de la MCP. Uno de esos pacientes, LH, fue víctima de un accidente de tráfico, y una lesión en la cabeza le provocó un fuerte déficit en su capacidad de reconocer colores y formas. No obstante, mostraba una memoria excelente para información espacial, como es el caso de ubicaciones y

Box 2.4 Paciente LE



El paciente LE era una escultora de talento antes de que una enfermedad cerebral perjudicara su habilidad para formar imágenes visuales. Su estilo artístico cambió, de un elevado realismo (a y b) a un estilo mucho más abstracto (c y d). También sufrió su capacidad para dibujar, como muestran sus intentos de dibujar un pájaro (e), un camello (f), y un avión (g). De Wilson *et al.* (1999). Copyright © Psychology Press.

Conceptos clave

MCP visoespacial: Retención de información visual y/o espacial durante breves periodos de tiempo.

recorridos (Farah, Hammond, Levine, y Calvanio, 1988). Otra paciente, LE, sufrió un daño cerebral como consecuencia de un lupus eritematoso; también tenía una memoria espacial excelente y era perfectamente capaz de conducir siguiendo recorridos con los que no estaba familiarizada, como la ruta entre su casa y el laboratorio en el que le hacían las pruebas cognitivas. Sin embargo, la paciente mostraba un déficit de memoria visual y serios problemas en su capacidad para dibujar de memoria (Wilson, Baddeley y Young, 1999). Era una escultora de talento que se encontró con que había perdido su capacidad de visualizar. Era incapaz de recordar cómo eran sus esculturas anteriores y cambió dramáticamente su estilo (Box 2.4).

Hay otros casos en que la MCP visual queda intacta pero la memoria especial se deteriora. Carlesimo, Perri, Turriziani, Tomaiuolo y Caltagirone (2001) describen el caso del paciente MV, que a consecuencia de un derrame cerebral sufrió daños en el lóbulo frontal derecho: su ejecución en tareas de memoria visual era normal; sin embargo, el déficit era profundo en la tarea de Cubos de Corsi y en las que requerían la MCP para imaginar un recorrido a través de una matriz. Luzatti, Vecchi, Agazzi, Cesa-Bianchi y Vergani (1998) informan sobre un caso similar en que el deterioro progresivo del hemisferio derecho llevó a la paciente a déficits de memoria espacial en tareas en que era necesario describir la ubicación de los monumentos en su propia ciudad, aunque recordaba bien colores y formas.

Puede que hayas advertido que los déficits de los pacientes con problemas que afectan a la «MCP visoespacial» tienden a ir más allá del simple almacenamiento de estímulos visuales y espaciales, afectando a tareas más complejas como crear y manipular imágenes mentales y usarlas en tareas complicadas, como la escultura o la orientación espacial. En otras palabras, estos déficits llevan a problemas tanto en la MCP como en la memoria de trabajo, tema del próximo capítulo.

Resumen

El término memoria a corto plazo (MCP) hace referencia al almacenamiento de pequeñas cantidades de información a lo largo de periodos de tiempo breves. Se diferencia de la memoria de trabajo (MT), que se supone que combina almacenamiento y procesamiento y que sirve como espacio mental en el que se desarrollan tareas complejas. El estudio de la MCP empezó con la tarea de amplitud de dígitos que se utilizaba como medida de la capacidad mental. La amplitud generalmente oscila alrededor de seis o siete dígitos, pero es posible que sea menor en el caso de palabras y aún más reducida en el de sílabas sin sentido o palabras de una lengua extranjera. Los límites de ejecución se determinan en la base del número de grupos más que de ítems; hay, además, materiales que se prestan más que otros al agrupamiento

A finales de los cincuenta se puso en cuestión la idea de un sistema de memoria general y unitario, gracias fundamentalmente a dos paradigmas experimentales. El efecto de olvido a corto plazo de Peterson demostró que se olvidarían pequeñas cantidades de información en pocos segundos si se impedía su repaso, dato que inicialmente se interpretó en términos de decaimiento del trazo o huella de memoria. Posteriormente se demostró que el primer ítem expuesto presentaba muy poco olvido, lo que sugería una interpretación en términos de interferencia por parte de los ítems anteriores en vez de una basada en el decaimiento. Esto indica la necesidad de una teoría que incorpore la recuperación.

El segundo paradigma influyente fue el del recuerdo libre, en el que el efecto de recencia se pierde en cuestión de segundos si se impide el repaso y no se ve afectado por muchos fenómenos de memoria a largo plazo que sí influyen en los primeros ítems. La existencia de la recencia a largo plazo sugiere que la recencia refleja un tipo específico de estrategia de recuperación que puede aplicarse a varios y distintos sistemas de memoria.

Los trabajos posteriores se orientaron hacia el estudio de las características de varios sistemas de MCP. Se ha demostrado que la MCP verbal está influenciada por la similitud fonológica y longitud de las palabras que han de retenerse. La hipótesis del bucle fonológico intenta explicar este fenómeno enmarcándolo en un contexto de memoria de trabajo más amplio, planteando la presencia de un almacén temporal y un proceso de repaso articulatorio que puede interrumpirse mediante supresión articulatoria. Se han propuesto varios modelos para explicar este patrón general de resultados. Algunos se basan en el modelo del bucle fonológico. Otros incluyen: la hipótesis de las características, influenciada principalmente por los modelos de MLP; el modelo del Registro Episódico Orientado a los Objetos, influenciado principalmente por los efectos del sonido irrelevante; y el modelo SIMPLE *(Scale Invariant Memory, Perception, and Learning)*, fuertemente influenciado por la necesidad de explicar la recencia.

La MCP visual puede dividirse en memoria visual y espacial. La memoria de ubicaciones espaciales parece mostrar olvido después de un periodo de segundos, mientras que la memoria visual para objetos no. Parece que somos capaces de retener hasta cuatro objetos, punto en que la ejecución decae. Sorprendentemente, el número de características que un objeto abarca no parece ser un límite para su recuerdo. Se ha propuesto que los componentes visuales y espaciales son parte de la agenda visoespacial, un componente de la memoria de trabajo homólogo al bucle fonológico.

Los datos neuropsicológicos avalan las distinciones conductuales propuestas. El estudio de varios casos ha apoyado la potencial separación de la MCP verbal tanto de la MLP como de la MCP visual, con un patrón de déficits que es en líneas generales consistente con la hipótesis del bucle fonológico.

También se han descrito casos de pacientes con déficit de la MCP visoespacial: algunos parecen caracterizarse por un fallo del almacén visual, que se refleja en una amplitud de patrones reducida; otros muestran una MCP espacial dañada, que se refleja en la tarea de los Cubos de Corsi. Las localizaciones de las lesiones que generan estos déficits neuropsicológicos son en general consistentes con los datos procedentes de la aplicación de técnicas de neuroimagen que se comentan en el capítulo 3.

Otras lecturas

Logie, R. H. (1995): *Visuo-spatial working memory*, Hove, Reino Unido, Lawrence Erlbaum Associates. Una descripción de la MCP visual desde una perspectiva basada en la memoria de trabajo multicomponente.

Luck, S. J., y Vogel, E. K. (1997): «The capacity of visual working memory for features and conjunctions», *Nature*, 390, 279-281. Un artículo importante que establece una conexión entre el estudio de la atención visual y la MCP visual.

Melton, A. W. (1963): «Implications of short-term memory for a general theory of memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 2, 1-21. Un artículo clásico que presenta una interpretación de la MCP en términos de la teoría de la interferencia estímulo-respuesta.

Vallar, G. (2006): «Memory systems: The case of phonological short-term memory. A festschrift for Cognitive Neuropsychology», *Cognitive Neuropsychology*, 23, 135-155. Una explicación y descripción del bucle fonológico desde el punto de vista de la neuropsicología.

Waugh, N. C., y Norman, D. A. (1965): «Primary memory», *Psychological Review*, 72, 89-104. Otro artículo clásico en el que se presenta una alternativa a la teoría de la interferencia basada en el procesamiento de la información.

3. Memoria de trabajo

Alan Baddeley

¿Qué tal se te dan las matemáticas? ¿Eres capaz de multiplicar 27 × 3? Inténtalo.

Las personas usan varios métodos; en mi caso, he multiplicado 7 por 3 obteniendo el resultado de 21, he mantenido 1 en mente y me he llevado 2 antes de seguir multiplicando 2 × 3, y así sucesivamente, alternando la recuperación de cálculos numéricos con el mantenimiento y manipulación de resultados provisionales. En resumidas cuentas, he tenido que usar mi memoria de trabajo, manteniendo y procesando información a la vez. Este uso activo de la memoria de trabajo será el tema del presente capítulo.

La idea de que la memoria a corto plazo (MCP) sirve como una memoria de trabajo fue una propuesta de Atkinson y Shiffrin (1968), que idearon el modelo de memoria comentado brevemente en el capítulo 1. El modelo compartía muchas características con otros modelos similares que eran populares en aquella época, por lo que se empezó a conocer con el nombre de *modelo modal*.

Como puede observarse en la figura 3.1, el modelo modal asume que la información entra del ambiente y es procesada en primer lugar por una serie paralela de sistemas de memoria sensorial de corta duración, entre los que se incluyen los procesos de memoria icónica y ecoica analizados en el capítulo 1. Desde aquí, la información fluye hacia el *almacén a corto plazo,* que forma un elemento crucial del sistema, no sólo pasando información hacia y desde el *almacén a largo plazo*, sino actuando también como una *memoria de trabajo,* responsable de seleccionar y poner en marcha estrategias, del repaso, y, en general, de servir como espacio global de trabajo. Atkinson y Shiffrin (1968) crearon una simulación matemática de su modelo, concentrándose en los procesos relativos al repaso rutinario de elementos verbales y en el papel del repaso en la transferencia de información del almacén a corto plazo al almacén a largo plazo. Durante cierto tiempo, el modelo modal pareció ofrecer una respuesta elegante a la pregunta de cómo se manipula y almacena la información. Los problemas, sin embargo, no tardaron en aparecer.

Un problema tenía que ver con el supuesto de que el simple mantenimiento de ítems en la

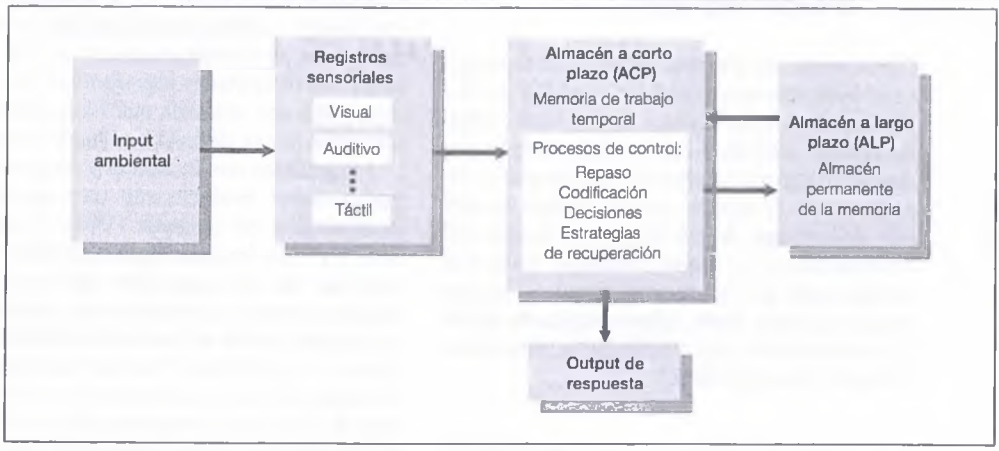


Figura 3.1 El flujo de información a través de los sistemas de memoria según el modelo modal de Atkinson y Shiffrin. Copyright © 1971, *Scientific American*. Reproducido con permiso.

memoria a corto plazo garantizaría el aprendizaje. Esta opinión fue cuestionada por Craik y Lockhart (1972), que en su lugar propusieron el principio de los «niveles de procesamiento», según el cual el aprendizaje depende de la manera en que se procesa el material en vez del tiempo en la memoria a corto plazo. Esta importante teoría se analizará en el capítulo 5.

El modelo de Atkinson y Shiffrin también tenía dificultades para explicar algunos datos de naturaleza neuropsicológica. Recordarás que Shallice y Warrington (1970) describieron el caso de un paciente que parecía tener una memoria a corto plazo gravemente dañada. Según el modelo modal, el almacén a corto plazo desempeña un papel fundamental en la transferencia de información desde y hacia la memoria a largo plazo (MLP). Este déficit de MCP, por tanto, debería conllevar graves problemas de aprendizaje a largo plazo en estos pacientes. Además, si el almacén a corto plazo funciona como una memoria de trabajo general, esos pacientes deberían manifestar serias dificultades en llevar a cabo actividades cognitivas complejas, como el razonamiento y la comprensión. Esto no pasaba. Una de los pacientes que presentaban este deterioro del almacén a corto plazo era una eficiente secretaria, otra se encargaba de una tienda y criaba una familia, y el tercer paciente era taxista (Vallar y Shallice, 1990). En otras palabras, los pacientes no daban muestras de sufrir un déficit general en su memoria de trabajo.

En muy pocos años, el concepto de MCP pasó de ser simple a complejo. Se habían inventado una amplia gama de técnicas experimentales nuevas, pero ninguna de ellas se ajustaba de manera simple y directa a ninguna de las teorías originales propuestas para explicar el amplio abanico de estudios sobre la MCP. En este momento, muchos investigadores abandonaron esta línea de investigación en favor del estudio de la MLP, optando así por trabajar en los nuevos y apasionantes desarrollos del estudio de los niveles de procesamiento y de la memoria semántica.

Precisamente cuando se pusieron de manifiesto los problemas del modelo modal, Graham Hitch y yo empezábamos nuestra primera investigación subvencionada sobre la relación entre la MCP y la MLP. En vez de intentar buscar un camino entre la espesura de técnicas experimentales y teorías que caracterizaban ambos dominios, optamos por plantearnos una pregunta muy básica: si el sistema o los sistemas subyacentes a la MCP ejercen una función, ¿cuál podría ser? Si,

como se suponía generalmente, funcionaba como una memoria de trabajo, entonces bloquearla interferiría tanto con el aprendizaje a largo plazo como con actividades cognitivas complejas, como el razonamiento o la comprensión. Dado que no disponíamos de pacientes que presentaran este déficit específico de la MCP, intentamos simular esta condición usando a nuestros estudiantes de grado, un proceso que por fortuna no requería la extirpación física de la parte relevante de sus cerebros, sino que consistía tan sólo en mantenerla ocupada mientras que, simultáneamente, se pedía a los participantes que razonaran, comprendieran y aprendieran (Baddeley y Hitch, 1974).

Prácticamente todas las teorías coincidían en que si había una tarea que caracterizaba a la MCP, ésta era la de amplitud de dígitos, en la que las secuencias de dígitos más largas ocupan más espacio en el sistema de almacenamiento a corto plazo subyacente. Decidimos, por tanto, combinar la amplitud de dígitos con la ejecución simultánea de una variedad otras tareas, como las de razonamiento, aprendizaje y comprensión, que supuestamente dependerían de este mismo sistema de capacidad limitada. A los participantes se les presentaba una secuencia de dígitos pidiéndoles que la repasen continuamente en voz alta mientras llevan a cabo otras tareas cognitivas. Manipulando el número de dígitos que hay que mantener, debería ser posible variar la demanda sobre este sistema de capacidad limitada. Si de verdad refleja una memoria de trabajo responsable del razonamiento y otras tareas, entonces a mayor longitud de la secuencia de dígitos, mayor la carga de dígitos y, por consiguiente, mayor interferencia.

Uno de los experimentos utilizados consistió en presentar a los sujetos una tarea simple de razonamiento, en la que los estudiantes tenían que verificar una frase sobre el orden de dos letras. La tarea se resume en el Box 3.1. Intenta hacerla tú mismo.

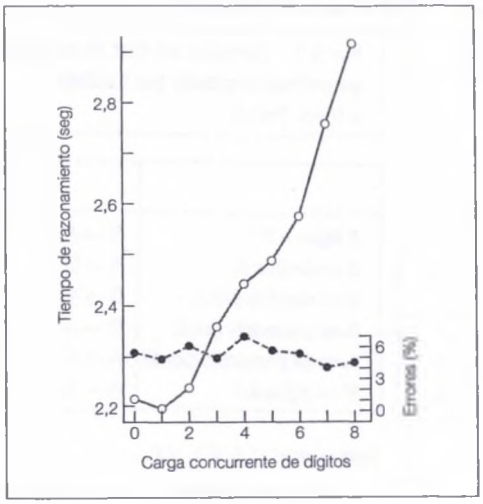


Figura 3.2 Velocidad y precisión del razonamiento gramatical en función de la carga de dígitos concurrente. De Baddeley (1986). Copyright © Oxford University Press. Reproducido con permiso.

La sorpresa fue descubrir que la gente era capaz de hacer esto, incluso cuando simultáneamente mantenían y repetían secuencias de hasta ocho dígitos, más allá de la amplitud de memoria de muchos de los participantes en el experimento. Como muestra la figura 3.2, el tiempo medio para la verificación de frases aumentaba de forma sistemática conforme lo hacía la carga de dígitos, pero no abrumadoramente. El tiempo empleado con ocho dígitos era como un 50% más que la línea-base. Quizá aún más interesante, la tasa de errores se mantenía constante alrededor del 5%, con independencia de cuál fuera la carga de dígitos en la tarea concurrente.

¿Qué implican estos resultados al relacionarlos con la idea del almacén a corto plazo como sistema de memoria de trabajo? La tasa de errores nos sugiere que la calidad en la ejecución logra mantenerse alta cualquiera que sea la carga en la tarea concurrente de amplitud de dígitos. Por el contrario, el tiempo de procesamiento demuestra que la carga en la tarea concurrente sí afecta *parcialmente* a la ejecución, a

Conceptos clave

Niveles de procesamiento: Teoría propuesta por Craik y Lockhart que afirma que los ítems que se procesan más profundamente se recordarán mejor.

Box 3.1 Ejemplos del test de razonamiento gramatical empleado por Baddeley y Hitch (1974)

		V	F
A sigue a B	B → A		
B precede a A	A → B		
B es seguida por A	B → A		
A es precedida por B	B → A		
A no es precedida por B	A → B		
B no sigue a A	A → B		

Respuestas: V, F, V, V, V, F.

pesar de que la magnitud del efecto no sea abrumadora. Varios experimentos llevados a cabo con tareas de aprendizaje y comprensión han replicado en general estos resultados (Baddeley y Hitch, 1974), apoyando la hipótesis de algún tipo de memoria de trabajo pero no del todo dependiente del sistema de memoria subyacente a la amplitud de dígitos.

Así pues, propusimos un modelo más complejo, que denominamos *memoria de trabajo*, un término acuñado por Miller, Galanter y Pribram (1960) pero que éstos no elaboraron mucho más. El énfasis en la etiqueta «de trabajo» intentaba disociar nuestro propio concepto de los modelos anteriores de MCP, que hacían hincapié sobre todo en el almacenamiento, y destacar su papel funcional como sistema subyacente al desarrollo de actividades cognitivas complejas, un sistema que sostiene nuestra capacidad de trabajo mental y pensamiento coherente (Baddeley y Hitch, 1974).

1. El modelo multicomponente

El modelo que propusimos tenía tres componentes (figura 3.3); uno de éstos, el «bucle fonológico», se asume que está especializado en mantener secuencias de elementos acústicos y relacionados con el habla. Un segundo subsistema, la «agenda visoespacial», realiza una función parecida con elementos y secuencias codificadas visual y/o espacialmente. El sistema, en su conjunto, está controlado por el *ejecutivo central*, un sistema atencional de capacidad limitada que selecciona y manipula material en los subsistemas, actuando como un controlador que gestiona toda la actividad.

Una manera de familiarizarse con este concepto es hacer lo siguiente: Piensa en tu casa, intenta decir cuántas ventanas tiene. Ahora sigue leyendo el siguiente párrafo.

¿Cuántas ventanas tiene tu casa? ¿Cómo has conseguido llegar al número? Posiblemente hayas formado una imagen visual de tu casa; este proceso se apoya en la agenda visoespacial. En segundo lugar, es probable que hayas contado las ventanas verbalmente, utilizando el bucle fonológico. Finalmente, a lo largo de todo el proceso, ha sido necesario que tu ejecutivo central seleccionase y pusiera en marcha la estrategia adoptada. Analizaremos cada uno de los tres componentes de la memoria de trabajo mencionados, empezando por el bucle fonológico, elemento que podríamos considerar —como mencionamos anteriormente— como un modelo de MCP verbal incorporado a un marco teórico más general, que es la memoria de trabajo.

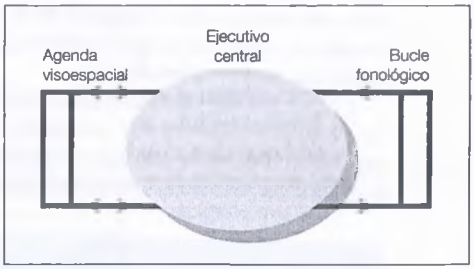


Figura 3.3 El modelo de memoria de trabajo inicial de Baddeley y Hitch. Las dobles flechas pretenden representar la transferencia paralela de la información hacia y desde la agenda, y las flechas simples indican el proceso de repaso serial dentro del bucle fonológico. Basado en Baddeley y Hitch (1974).

1.1 El bucle fonológico

Como vimos en el capítulo 2, el bucle fonológico es básicamente un modelo de la MCP verbal. Explica un amplio abanico de resultados experimentales utilizando un modelo simple que asume un almacén temporal y un proceso de repaso verbal. El modelo no está exento de críticas; sin embargo, ha sido fructífero durante más de treinta años y —hasta la fecha— no ha sido reemplazado por un modelo mejor y ampliamente aceptado. Pero ¿cómo encaja este modelo en el contexto más amplio de la memoria de trabajo? ¿Para qué sirve?

1.2 ¿Para qué sirve el bucle fonológico?

En la base a los datos presentados, el bucle fonológico simplemente incrementa la amplitud de memoria en dos o tres elementos en la tarea un tanto artificial de repetir números. Entonces, ¿cuál es su importancia evolutiva? ¿Se ha esmerado la evolución en prepararnos para la invención del teléfono? Y si no es así, ¿es el bucle fonológico algo más que «un grano en la anatomía de la psicología cognitiva»?, como dijo una vez un crítico.

En un intento de contestar a estas preguntas, dos colegas italianos, Giuseppe Vallar y Costanza Papagno, y yo empezamos a estudiar a una paciente —PV— que tenía un déficit muy puro del bucle fonológico. Su amplitud de dígitos era de dos elementos, pero su inteligencia, su MLP y el componente visual de su memoria a corto plazo eran excelentes. Hablaba de manera fluida y sus habilidades lingüísticas generales parecían normales. PV se encargaba de una tienda, cuidaba de una familia y parecía tener pocos problemas en su día a día. ¿Tenía áreas con dificultades importantes? De ser así, su análisis nos señalaría qué funciones estaban afectadas por su déficit en el bucle fonológico.

Empezamos con la hipótesis de que el bucle podría haber evolucionado para ayudar a la comprensión del lenguaje (Vallar y Baddeley, 1987). PV presentaba algunos problemas, pero sólo con un tipo específico de frases largas, cuando es necesario mantener en mente las primeras palabras de la frase hasta el final para entender el significado. Esto era suficiente para causarle problemas a PV en el día a día y es difícil de creer que la evolución fuera a favorecer el desarrollo de un subsistema especial para facilitar la comunicación con frases exageradamente largas.

Una segunda hipótesis consistió en plantear que el sistema del bucle fonológico había evolucionado para ayudarnos a aprender el lenguaje. Las personas a las que les hubiera sobrevenido el déficit del bucle fonológico durante la edad adulta, como PV, al haber ya adquirido un dominio de su idioma materno, no manifestarían muchas dificultades. Sin embargo, si se les pidiera que aprendieran un nuevo idioma, podrían tener problemas. Exploramos esta hipótesis pidiendo a PV que aprendiera la asociación de ocho palabras rusas con su equivalente en italiano, su lengua materna (Baddeley, Papagno y Vallar, 1988). Después de diez ensayos con presentación oral de las palabras, todos los participantes del grupo de control aprendieron las ocho palabras rusas, mientras PV no logró aprender ni una (figura 3.4). ¿Se debía eso a una amnesia? No era el caso, ya que cuando la tarea requería aprender la asociación de dos palabras no relacionadas en su idioma nativo, como por ejemplo, *castillo-pan*, tarea que generalmente se basa en la «codificación semántica» (Baddeley y Dale, 1966), la ejecución de PV no mostraba grandes fallos. Nuestros resultados, así pues, nos llevaron a pensar que posiblemente el bucle fonológico estaría involucrado en la adquisición del lenguaje.

De todas formas, a pesar de que un caso único pueda ser increíblemente informativo, cabe

Conceptos clave

Bucle fonológico: Término empleado por Baddeley y Hitch para designar al componente de su modelo responsable del almacenamiento temporal de información basada en el habla.

Agenda visoespacial: Componente del modelo de Baddeley y Hitch que se asume que es responsable del mantenimiento temporal de la información visual y espacial.

Conceptos clave

Codificación semántica: Procesamiento de un ítem en términos de su significado, relacionándolo así con otra información de la memoria a largo plazo.

la posibilidad de que el individuo sea muy atípico, y que por tanto pueda resultar engañoso. Considerando que los pacientes con déficit de MCP son muy escasos, decidimos poner también a prueba nuestra hipótesis alterando la actividad del bucle fonológico en participantes normales, pidiéndoles que intentaran aprender vocabulario de un idioma extranjero. Predijimos que la alteración de la actividad normal del bucle causaría problemas específicos a la hora de aprender vocabulario extranjero, como en el caso de PV. En un estudio se utilizó la supresión articulatoria (Papagno, Valentine y Baddeley, 1991). Cuando se requirió de los participantes que durante el aprendizaje repitieran continuamente un sonido irrelevante, observamos que fallaba el aprendizaje del lenguaje extranjero, que se supone basado en el bucle fonológico. La supresión articulatoria no tuvo efecto en el aprendizaje de pares de palabras en el idioma nativo. En otro estudio, Papagno y Vallar (1992) variaron la similitud fonológica y longitud de las palabras extranjeras, manipulando dos factores que sabemos que influyen en el bucle fonológico. Cuando las respuestas eran palabras extranjeras, la similitud y la longitud disminuían mucho más sustancialmente el rendimiento que cuando ambas palabras pertenecían a la lengua materna del participante. Las conclusiones relativas a la paciente PV sobre la importancia del bucle fonológico en el aprendizaje de nuevos términos verbales parecían, así pues, confirmarse. Sin embargo, seguían limitándose a la adquisición de una segunda lengua en la edad adulta. El sistema tendría claramente más importancia si también influyera en la adquisición de la lengua materna por parte de los niños.

Susan Gathercole y yo investigamos esta cuestión evaluando a un grupo de niños que padecían un déficit lingüístico específico (Gathercole y Baddeley, 1990). Los niños, de 8 años, presentaban una inteligencia no verbal normal; sin embargo, se caracterizaban por un desarrollo lingüístico correspondiente a los 6 años. ¿Podía ser el reflejo de un déficit en el bucle fonológico? Mediante una batería de tests de memoria se observó que tenían una dificultad especial para repetir pseudopalabras no familiares. Este tipo de test no sólo requiere que los participantes escuchen la pseudopalabra, sino que la mantengan en memoria hasta su repetición. Basándonos en esto, desarrollamos un «test de repetición de pseudopalabras», en el que se escuchan pseudopalabras de longitud

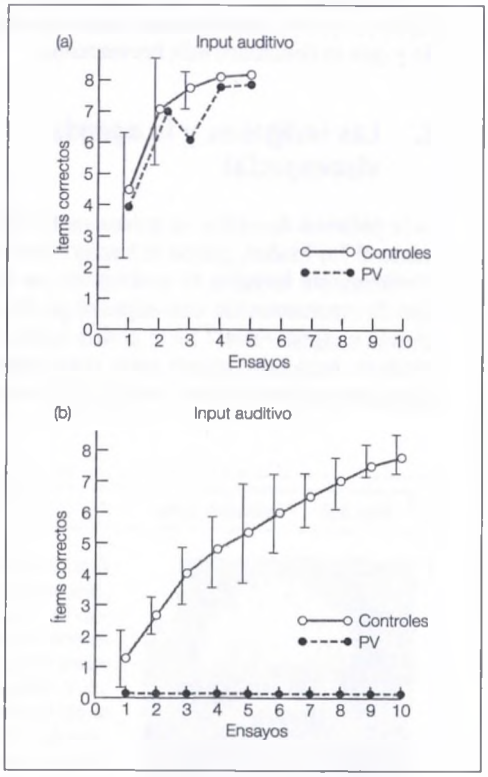


Figura 3.4 Tasa de aprendizaje de pares de ítems de la paciente PV y sus controles. Su capacidad para aprender pares de palabras con significado no estaba alterada (panel a), pero no era capaz de aprender vocabulario en un idioma extranjero (panel b). De Baddeley, Papagno y Vallar (1988). Copyright © Elsevier. Reproducido con permiso.

Conceptos clave

Test de repetición de pseudopalabras: Test que consiste en escuchar y repetir pseudopalabras cuya longitud crece gradualmente.

cada vez más extensa que hay que repetir (p.e., *bila, cocenotio, versatácico).* Evaluamos a niños con déficit lingüístico, niños de la misma edad que presentaban un desarrollo lingüístico normal y a un grupo de niños de 6 años con un nivel de desarrollo lingüístico equivalente al del primer grupo, pero que, al ser más jóvenes, se caracterizaban por un nivel de ejecución no verbal inferior. Los resultados se muestran en la figura 3.5, en la que es fácil percatarse de que la ejecución de los niños de 8 años con trastorno lingüístico fue incluso peor que la de los niños de 6 años. En efecto, su capacidad de repetición de pseudopalabras era equivalente a la de niños de 4 años. ¿Podría esta ejecución tan mala en la repetición de pseudopalabras estar relacionada con su desarrollo lingüístico tardío? ¿Está el nivel de vocabulario relacionado con la repetición de pseudopalabras también en los niños normales?

Intentamos investigar el tema seleccionando una muestra de niños con edad comprendida entre los 4 y los 5 años que acababan de empezar la escuela en Cambridge, Inglaterra. Se les evaluó con un test de repetición de pseudopalabras, junto con uno de inteligencia no verbal y una medida de vocabulario. Para esto último se presentaban cuatro dibujos y se pronunciaba el nombre de uno de ellos; la tarea del niño consistía en señalar el dibujo correcto. A lo largo del test, las palabras presentadas eran cada vez menos comunes. El test acababa cuando la ejecución del niño decaía debido a que no conocía el significado de la palabra. El rendimiento en estas tres pruebas se correlacionaba después para observar en qué medida el vocabulario estaba relacionado con la inteligencia y la repetición de pseudopalabras. Los resultados se muestran en la tabla 3.1, en la que parece evidente que había una correlación significativa entre la capacidad de escuchar y repetir una pseudopalabra y el nivel de desarrollo del vocabulario.

Sin duda alguna la correlación no implica relación causa-efecto. Sería tan razonable asumir que un buen nivel de vocabulario permite repetir sonidos no familiares como que la capacidad de repetir sonidos no familiares ayuda a adquirir vocabulario nuevo. Un estudio sobre el desarrollo del vocabulario en niños con edades comprendidas entre los 5 y los 6 años (Gathercole y Baddeley, 1989) sugiere que la memoria fonológica es el factor crucial en esta fase. Sin embargo, conforme el niño va creciendo, aumenta su capacidad para utilizar el vocabulario ya conocido para aprender nuevas palabras (Baddeley, Gathercole y Papagno, 1998). Esto se refleja en el hecho de que las pseudopalabras que contienen secuencias de letras o fragmentos parecidos a los ya presentes en el vocabulario real (p.e., *contraponista)* facilitan la repetición en comparación con palabras que presentan una estructura de letras menos familiar (p.e., *esquiticultia).* Sin embargo, la ejecución relativa a estos elementos menos familiares es mejor predictor de la adquisición de nuevo vocabulario. Posiblemente sea porque estos elementos se benefician menos de la presencia del vocabulario

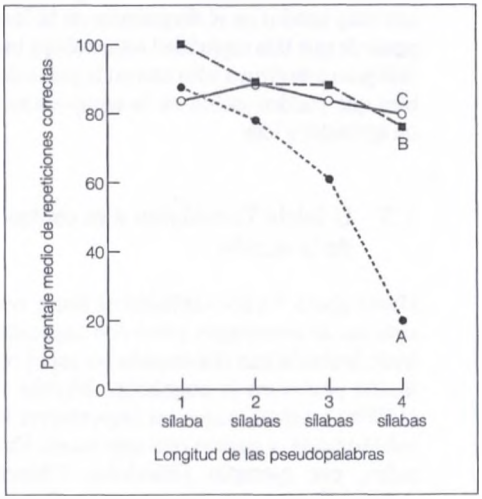


Figura 3.5 Porcentaje de repetición correcta de pseudopalabras en niños con una alteración específico del lenguaje (A), niños de la misma edad (B) y niños equiparados en nivel lingüístico (C).
Adaptación de Gathercole y Baddeley (1990).

Tabla 3.1 Relación entre las puntuaciones en vocabulario a la edad de 4 años y otras variables. Hay una fuerte relación con la ejecución en repetición de pseudopalabras. De Gathercole y Baddeley (1989)

Medidas	Coeficiente de correlación	Regresión simple (% varianza)	Regresión múltiple (% varianza)
Edad cronológica	0,218	5[a]	5[a]
Inteligencia verbal	0,388	15[b]	13[b]
Repetición de pseudopalabras	0,525	27[b]	15[b]
Imitación de sonidos	0,295	9[b]	0
Total	0,578	33[b]	—

[a]P < 0,05; [b]P < 0,01

existente, y por tanto siguen dependiendo del bucle fonológico (Gathercole, 1995). Aunque la conexión con la adquisición de vocabulario es probablemente la mayor aplicación evolutiva del bucle fonológico, es posible que el bucle facilite también la adquisición de la gramática y, probablemente, de la lectura (Baddeley *et al.,* 1998). De hecho, los tests de repetición de pseudopalabras son muy usados en el diagnóstico de la dislexia, a pesar de que una capacidad reducida del bucle fonológico constituya sólo una en la gama de variables que pueden influir en la compleja habilidad de aprender a leer.

1.3 El bucle fonológico y el control de la acción

Hasta ahora hemos definido el bucle como un sistema de almacenamiento con capacidad bastante limitada que desempeña un papel relativamente pasivo en la cognición. Miyake y Shah (1999b) apuntan a que su importancia ha sido subestimada, y parece que esto es así. En un estudio, por ejemplo (Baddeley, Chincotta y Adlam, 2001b), nos interesamos por la capacidad para cambiar la atención entre dos tareas. Usamos la simple tarea de sumar o restar una unidad a una serie de dígitos: dado un 8, la respuesta sería 9 en un caso y 7 en el otro. A los participantes se les presentó una columna de sumas (p.e., 5 → *6*; 8 → *9*; 3 → *4*; etc.), o una columna de restas (p.e., 5 → *4*; 8 → *7*; 3 → *2*; etc.), o se les pidió que alternaran, sumando al primer dígito, restando del segundo, sumándole al tercero, etc. (p.e., 5 → *6*; 8 → *7*; 3 → *4*; etc.). La alternancia de operaciones ralentizó notablemente la ejecución, particularmente cuando los participantes tenían que «acordarse» de cambiar, en vez de tener los símbolos de más y menos al lado de cada dígito. No obstante, la ejecución fue aún más lenta cuando los participantes tenían que suprimir la articulación en la condición de alternancia, lo que sugiere que los participantes utilizaban una serie de instrucciones subvocales para el desarrollo de la tarea. Se han observado e investigado más algunos efectos similares en los estudios de Emerson y Miyake (2003) y Saeki y Saito (2004).

Las personas que participan en experimentos de psicología parecen servirse con frecuencia de la codificación verbal para ayudarse en el desarrollo de la tarea. Esto fue investigado por dos psicólogos rusos —Lev Vygotsky (1962) y Alexander Luria (1959)— que enfatizaron el uso de *autoinstrucciones* verbales para controlar el comportamiento, estudiando su aplicación a la rehabilitación de pacientes con lesiones cerebrales y al desarrollo en los niños (Box 3.2). Desafortunadamente, Vygotsky y Luria han tenido muy

poca influencia directa en los desarrollos recientes de la psicología cognitiva. Sólo nos queda esperar que futuras investigaciones sobre el papel del habla en el control de la acción pongan remedio a este fallo.

Hemos descrito el desarrollo del modelo del bucle fonológico con cierto detalle. No porque sea el único componente, ni el más importante, de la memoria de trabajo; en efecto no lo es, pero sí es el elemento más ampliamente estudiado y, por eso, constituye un ejemplo de cómo tareas experimentales relativamente sencillas pueden permitir el estudio de procesos cognitivos complejos y de sus implicaciones prácticas.

Ahora pasaremos al tema de la agenda visoespacial, que ha sido bastante menos investigado y que se describirá más brevemente.

2. Las imágenes y la agenda visoespacial

Si te pidieran describir un monumento famoso como el Taj Mahal, ¿cómo lo harías? Inténtalo. Posiblemente basarías tu descripción en algún tipo de representación viso-espacial ¿o quizá en alguna imagen visual? Se te podría haber visto también haciendo gestos para complementar espacialmente tu informe verbal. Las personas varían muchísimo en el grado en que dicen tener imágenes visuales. A finales del siglo XIX, sir Francis Galton, un noble caballero victoriano, contactó con sus amigos pidiéndoles que recordaran su mesa de desayuno aquella misma mañana y que describieran la experiencia. Algunos informaron de imágenes tan vívidas como las visuales, mientras que otros negaron tener imagen visual alguna. Al parecer, y sorprendentemente, estas diferencias individuales manifestadas en la viveza de las imágenes guardan poca relación con la ejecución en tareas que se suponen muy demandantes de imágenes visuales, como pueden ser las de recuerdo visual (Di Vesta, Ingersoll y Sunshine, 1971). Los estudios que sí han detectado diferencias tienden a hallar, sorprendentemente, una ejecución *más pobre* en tareas de memoria visual por parte de aquellos participantes que afirman tener imágenes visuales fuertes (Heuer, Fischman y Reisberg, 1986; Reisberg, Clayton, Heuer y Fischman, 1986). La razón de este hallazgo inesperado parece ser que las personas con imágenes vívidas no poseen mejores *recuerdos*, sino que utilizan la viveza como señal de la exactitud de su recuerdo y tienden más a considerar un recuerdo vívido, pero erróneo, como correcto. Esto sugiere que los informes subjetivos, independientemente de cuán convencidos estemos de que tenemos o no imágenes vívidas, podrían

Box 3.2 Alexander Luria

El psicólogo ruso Alexander Romanovitch Luria desarrolló un método ingenioso para estudiar la influencia del lenguaje sobre el control de la acción. En un experimento, pidió a unos niños de diferentes edades que apretaran una manilla cuando apareciera una luz roja, pero que no apretaran cuando apareciera una luz azul. Antes de los 3 años, los niños normalmente aprietan como respuesta a las dos luces, aunque pueden decir correctamente cuál es la instrucción, y pueden ejecutarla correctamente si se les da la instrucción «aprieta» cuando aparece la luz roja y no se les da ninguna instrucción con la luz azul. Unos pocos meses más tarde son capaces de dar las respuestas verbales adecuadas por sí mismos, pero todavía no ejecutan la acción. A la edad de 5 años son capaces tanto de hablar como de actuar apropiadamente, aunque sólo algo más tarde se las arreglan para actuar sin darse a sí mismos una señal verbal. Luria también demostró que los pacientes con daño en el lóbulo frontal podían tener dificultades con esta tarea, y que podían hacerlo mejor mediante autoindicaciones verbales.

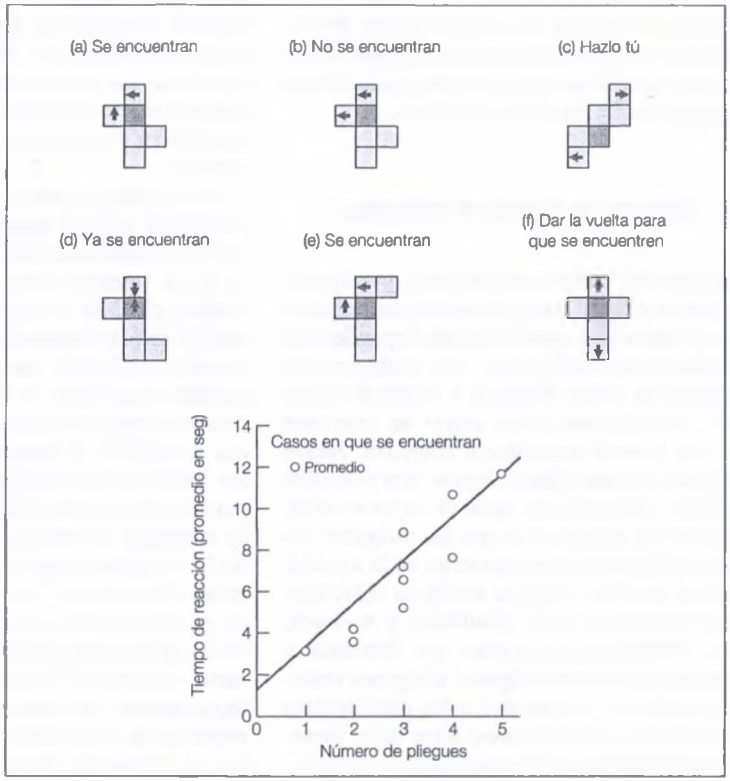


Figura 3.6 *Izquierda:* Ejemplos de seis tipos de problemas de plegado de papel, empleados por Shepard y Feng (1972). La tarea consiste en decidir qué pasaría si se doblaran las formas para crear un cubo. ¿Se tocarían las flechas? *Derecha:* Tiempo promedio para decidir si las flechas de los cubos se tocarían en función del número de pliegues imaginarios necesarios para alcanzar la decisión. Los círculos representan cada uno de los 10 tipos diferentes de problema.
Datos de Shepard y Feng (1972).

reflejar la manera en que decidimos categorizar y describir nuestras experiencias subjetivas, y no su contenido o capacidad (Baddeley y Andrade, 2000).

2.1 Manipulación de las imágenes

La figura 3.6 muestra una tarea estudiada por Shepard y Feng (1972). Si las formas representadas estuvieran hechas de papel, podrían doblarse hasta formar un cuerpo sólido, siendo la zona sombreada la base. La tarea consiste en imaginarse doblando las figuras que se encuentran en la parte izquierda de la figura 3.6 y decidir si las puntas de las flechas se tocan. Inténtalo.

Shepard y Feng demostraron que el tiempo que los participantes tardaban en lograr la solución guardaba una relación sistemática con el número de pliegues que serían necesarios.

Se utilizan tareas de este tipo en la selección de personal, para puestos que es probable que impliquen pensamiento visual y espacial, como los de arquitecto o ingeniero. La ejecución es mejor en el caso de los hombres que en el de las mujeres, quienes son más tendentes a usar un

enfoque más analítico y menos sistemático (Linn y Petersen, 1985). Un estudio posterior realizado por Hsi, Linn y Bell (1997) demostró que la ejecución en un test de manipulación espacial por parte de estudiantes de ingeniería de la Universidad de California (Berkeley) era peor con respecto a la de sus compañeros varones; además tendían a obtener peores resultados en una asignatura compleja de gráficos, en la que el 25% de los estudiantes sacaba una nota muy baja o suspendía. Hsi y colaboradores hablaron con ingenieros expertos sobre las estrategias de manipulación espacial que utilizaban y, basándose en esto, prepararon un curso intensivo de un día sobre estrategias de manipulación espacial. La ejecución de los alumnos mejoró hasta el punto de que las diferencias de género desaparecieron y los errores eran prácticamente inexistentes.

Varios estudios han intentado analizar la manipulación espacial en el laboratorio. Finke y Slayton (1988) desarrollaron la siguiente tarea:

En primer lugar, forma una imagen de la letra mayúscula J. Luego imagina la letra mayúscula D. Ahora rota la letra D 90 grados hacia la izquierda y colócala encima de la letra J. ¿A qué se parece?

La respuesta es «un paraguas». Pearson, Logie y Gilhooly (1999) intentaron analizar de manera más profunda los procesos implicados. Proporcionaron a los participantes cuatro, seis u ocho figuras (por ejemplo, cuadrado, triángulo, círculo), pidiéndoles que las utilizaran para imaginar un objeto, que luego tendrían que nombrar y después dibujar. Cuando los participantes no producían un objeto en 2 minutos, simplemente se les pedía que recordaran los símbolos memorizados. El papel desempeñado por la agenda visoespacial y el bucle fonológico en la tarea se estudió mediante tareas concurrentes, utilizando la supresión articulatoria para bloquear el bucle y la pulsación de una serie de localizaciones espaciales para bloquear la agenda. Pearson *et al.* demostraron que la pulsación espacial interfería con la capacidad de crear objetos novedosos, sugiriendo que este aspecto depende de la agenda; sin embargo, la pulsación espacial no producía efecto alguno en la capacidad de recordar las figuras empleadas. No obstante, esta última capacidad se veía afectada negativamente por la tarea de supresión articulatoria, y esto sugiría que los nombres de las figuras que había que manipular se mantenían en el bucle fonológico.

El estudio de Pearson *et al.* es un buen ejemplo para demostrar cómo la agenda visoespacial y el bucle fonológico pueden trabajar conjuntamente para mejorar la ejecución. Un ejemplo muy notable de lo dicho procede de un estudio realizado con un grupo de japoneses expertos en cálculo mental y muy hábiles en el uso del soporte de cálculo tradicional, el ábaco, que implica manipular una serie de cuentas dentro de un marco. Hatano y Osawa (1983a, 1983b) estudiaron la ejecución de participantes expertos en cálculo capaces de prescindir materialmente del ábaco, imaginándoselo. Los expertos tienen la capacidad de sumar y restar mentalmente hasta 15 números, cada uno de ellos compuesto por entre 5 y 9 dígitos. En la tarea de amplitud de dígitos presentan, además, un nivel de retención extremadamente alto, alrededor de 16 en el recuerdo en orden directo y de 14 en el recuerdo en orden inverso. Sin embargo, su elevado índice de amplitud de memoria se limitaba a los dígitos. Su amplitud para otro tipo de material verbal, como por ejemplo consonantes, para las que no es posible utilizar un ábaco imaginario, no superaba la de un grupo control. Como era de esperar si los expertos se estaban apoyando en las imágenes visoespaciales, su amplitud de dígitos se veía negativamente afectada por una tarea concurrente espacial; al contrario, la ejecución de los participantes control empeoraba más con la supresión articulatoria.

Al igual que la actividad espacial puede alterar la generación de imágenes, éstas pueden interferir con el procesamiento espacial. Cuando fui a Estados Unidos esto se ejemplificó de manera asombrosa. Escuchaba un partido de fútbol americano entre los equipos de UCLA y de Stanford, formando una imagen clara del juego, mientras conducía por la la autovía de San Diego. De repente me percaté de que el coche estaba zigzagueando entre un carril y otro. Cambié a un programa de música y sobreviví a las circunstancias. De vuelta a Gran Bretaña decidí

Material espacial:
En la celda inicial inserta un 1.
En la siguiente celda a la *derecha* inserta un 2.
En la siguiente celda *arriba* inserta un 3.
En la siguiente celda a la *derecha* inserta un 4.
En la siguiente celda *abajo* inserta un 5.
En la siguiente celda *abajo* inserta un 6.
En la siguiente celda a la *izquierda* inserta un 7.
En la siguiente celda *abajo* inserta un 8.

Material sin sentido:
En la celda inicial inserta un 1.
En la siguiente celda al *rápido* inserta un 2.
En la siguiente celda al *bueno* inserta un 3.
En la siguiente celda al *rápido* inserta un 4.
En la siguiente celda al *malo* inserta un 5.
En la siguiente celda al *malo* inserta un 6.
En la siguiente celda al *lento* inserta un 7.
En la siguiente celda al *malo* inserta un 8.

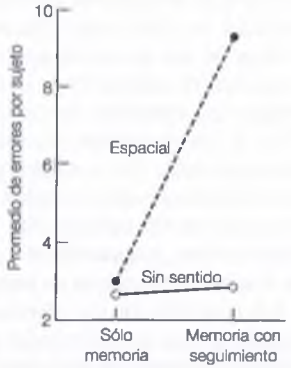


Figura 3.7 *Izquierda:* Ejemplos del material desarrollado por Brooks y usado para estudiar la agenda visoespacial. Los participantes han de repetir las oraciones de memoria pero pueden emplear la matriz como ayuda. Datos de Brooks (1967). *Derecha:* Influencia, en el recuerdo de las oraciones de Brooks, de una tarea de memoria visoespacial concurrente. Datos de Baddeley *et al.* (1973).

estudiar el efecto en condiciones menos peligrosas. Una de las tareas con imágenes mentales utilizadas se muestra en la figura 3.7. Consiste en escuchar y repetir una secuencia de frases. Cuando es posible representar las frases en la matriz visual, los participantes pueden llegar a recordar alrededor de ocho instrucciones, en vez de las seis recordadas en los casos en que no es factible organizarlas espacialmente en la matriz.

Desafortunadamente, mi departamento no disponía de un simulador de conducción que pudiéramos usar para la tarea espacial, así que decidí utilizar un rotor de persecución, un aparato más bien antiguo con el que se pide al sujeto que lleve a cabo una tarea de seguimiento que consiste en mantener una aguja en contacto con un punto luminoso en movimiento. Cuando se realiza esta tarea, la ventaja de la formación de imágenes propia de las frases espacialmente imaginables desaparece (Baddeley, Grant, Wight y Thomson, 1973). La interferencia demostró ser de naturaleza espacial más que visual, ya que la ejecución también se veía afectada por la tarea de ir siguiendo la *localización* de una señal *auditiva* con los ojos vendados, pero no por tener que hacer juicios de luminosidad, una tarea *visual pero no* espacial (Baddeley y Lieberman, 1980).

Mientras que esta tarea específica parece depender de las imágenes espaciales, las imágenes más puramente visuales pueden servir también de ayuda en el recuerdo verbal. Una técnica muy efectiva para memorizar pares de palabras es la de combinarlas en una imagen interactiva; por ejemplo, para asociar *violín* y *banana* podríamos imaginar un violinista utilizando una banana como arco. La presentación de dibujos o colores irrelevantes, a pesar de que se instruya a los participantes para que los igno-

ren, suele afectar negativamente a la generación de imágenes basadas en objetos (Logie, 1995). De hecho, en las condiciones apropiadas, hasta un punto parpadeante en pantalla puede alterar la generación de imágenes mentales.

2.2 Memoria de trabajo e imágenes

Prácticamente todos los trabajos experimentales descritos hasta ahora se centran en la ejecución en tareas que supuestamente dependen del procesamiento visoespacial. Sin embargo, investigadores como Shepard y Kosslyn evitan hacer afirmaciones sobre cómo se relaciona esto con nuestra experiencia subjetiva. Jackie Andrade y yo intentamos abordar esta polémica cuestión a través de una serie de experimentos, evaluando la hipótesis de que las imágenes visuales reflejan el funcionamiento de la agenda, mientras que las imágenes auditivas reflejarían el del bucle fonológico (Baddeley y Andrade, 2000). Pedimos a los sujetos que formasen y evaluasen la viveza de algunas imágenes visuales y auditivas. Se examinó a los participantes en tres distintas condiciones: línea base, supresión articulatoria (que supuestamente reduciría la viveza de las imágenes auditivas) y en una tarea concurrente de pulsación espacial, que supuestamente afectaría a la generación de imágenes viso-espaciales. Cuando las imágenes estaban compuestas por material nuevo presentado por primera vez, formadas por secuencias de tonos o conjuntos de formas, nuestras predicciones se cumplían: las imágenes auditivas aparecían menos vívidas en la condición de supresión articulatoria y las imágenes visuales perdían viveza en la condición de pulsación espacial.

Sin embargo, cuando las imágenes se recuperaban de la MLP, pongamos el caso de la imagen de un mercadillo local o el sonido de la voz de la ex primera ministra británica Margaret Tatcher, el bucle y la agenda aparecían involucrados sólo mínimamente. Llegamos a la siguiente conclusión: las imágenes vívidas son aquellas que tienen el potencial de recuperar detalles sensoriales; cuando los detalles dependen de la MCP, el bucle y la agenda establecen los límites de esta información, y, por consiguiente, el nivel de viveza de la imagen. Cuando la imagen se basa en la MLP, sin embargo, el bucle y la agenda desempeñan un papel mucho menos importante. Cuando genero una imagen de mi mercadillo local, por ejemplo, puedo «ver» un pequeño puesto de flores, al florista y ramos de flores. Mi descripción representa, casi seguramente, una reconstrucción basada en la experiencia acumulada durante varios años sobre mi floristería, más que una representación detallada de una escena específica. Nuestros resultados sugieren, sin embargo, que esta representación no depende de manera definitiva de la agenda, así que ¿dónde se mantiene? Volveremos a este punto cuando hablemos del cuarto

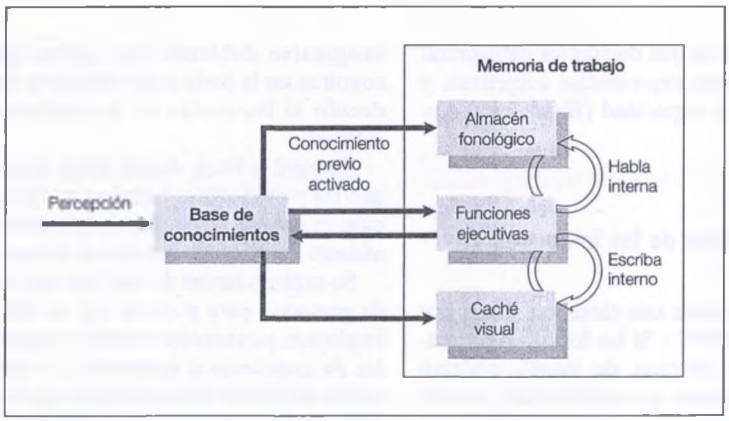


Figura 3.8 Versión de Logie del modelo multicomponente de la memoria de trabajo en el que el caché visual es análogo al almacén fonológico, y el escriba interno es un proceso de repaso activo que es el contrapunto visoespacial al habla sub-vocal. De Logie y Van der Meulen (en prensa), basado en Logie (1995).

componente de la memoria de trabajo, el «retén episódico».

Logie (1995) propuso una estructuración para la agenda visoespacial de alguna manera análoga a la del bucle articulatorio; más concretamente estaría formada por un almacén pasivo, que él denominó «caché visual», y un proceso activo de repaso espacial, el *escriba interno* (figura 3.8). Según el autor, el sistema proporcionaría un espacio de trabajo visoespacial para el desarrollo de tareas complejas; no obstante, apunta de manera más controvertida, que se alimentaría de la MLP.

3. El ejecutivo central

Se asume que la memoria de trabajo está dirigida por el ejecutivo central, un controlador atencional más que un sistema de memoria. Se supone que su manera de operar es la propuesta por Norman y Shallice (1986), quienes plantearon la existencia de dos modos de control, uno de los cuales es automático y basado en los hábitos existentes, mientras que el otro depende de un ejecutivo atencionalmente limitado. Conducir un coche sería un ejemplo del primer tipo de control semiautomático. Las actividades involucradas en la acción pueden ser relativamente complejas, de manera que podrían crearse conflictos, por ejemplo entre el hecho de seguir conduciendo o frenar en presencia de una señal de tráfico o la de otro coche que esté incorporándose a la carretera.

Se supone que éstos son procedimientos sobreaprendidos que permiten resolver conflictos de forma automática. Al basarse en hábitos bien aprendidos, estos procedimientos requieren poca atención. ¿Has experimentado alguna vez la sensación de llegar a tu destino sin recordar cómo? ¿Estabas consciente a lo largo del viaje? Casi seguro que sí, pero pensando en otras cosas y dejándole las decisiones rutinarias a tu sistema de resolución de conflictos.

No obstante, cuando la resolución automática del conflicto no es posible, o cuando surge una situación novedosa, por ejemplo, el cierre de una carretera por obras, entonces entra en juego un segundo sistema, el «sistema atencional supervisor» (SAS). Éste es capaz de intervenir, bien a favor de una de las opciones competidoras o activando estrategias para buscar soluciones alternativas. El componente denominado SAS, por tanto, desempeña un papel crucial en el funcionamiento del ejecutivo central

Donald Norman y Tim Shallice tenían intereses algo distintos al elaborar su modelo conjuntamente. Por un lado, a Norman le interesaban los lapsus en las acciones, donde un fallo atencional produce consecuencias no previstas. A veces se trata de situaciones triviales, como por ejemplo salir un sábado por la mañana para ir al supermercado y encontrarse de repente en pleno recorrido para ir al trabajo. En otros casos los lapsus de atención pueden tener consecuencias trágicas: basta con pensar en el fallo de un piloto, que puede causar un accidente de avión. Ambos ejemplos reflejan situaciones en que el SAS deja de operar cuando debería hacerlo.

El interés principal de Shallice, por otro lado, era el estudio de pacientes con daño del lóbulo frontal, que parecen problemas de *control atencional*. Esto se reflejaba a veces en conductas de perseveración, la ejecución repetitiva de un mismo acto o la comisión repetida de un mismo error. Al paciente RR, por ejemplo (Baddeley y Wilson, 1988), se le pidió, a lo largo de una sesión de terapia ocupacional, que midiera y cortara, respetando determinadas medidas, una serie de segmentos de una cinta. El paciente cortaba repetidamente la cinta en el punto erróneo, ajustándose a medidas demasiado reducidas. Al señalárselo, el paciente contestó enfadado «¡Sé que lo hago mal!»; sin embargo, era incapaz de interrumpir la secuencia de acciones incorrectas.

En otras ocasiones, el mismo paciente podía ser continuamente incapaz de *focalizar* la atención, respondiendo a cualquier objeto presente en el ambiente. Esto a veces lleva a lo que se conoce como *conducta de utilización*: el paciente utiliza cualquier objeto que tenga a su alrededor, bebiendo, por ejemplo, de la taza de su médico o, en una ocasión, agarrando una jeringuilla hipodérmica para intentar inyectársela al examinador. En ausencia de control por parte del SAS, el paciente simplemente responde a cualquier señal u oportunidad proporcionada por el entorno. Se asume que los lóbulos fronta-

les son la parte del cerebro necesaria para el correcto funcionamiento del SAS; si se dañan, el control atencional de la acción puede fallar, sobre todo cuando la lesión es extensa y afecta a ambos lóbulos, el derecho y el izquierdo.

Otra función de los lóbulos frontales es *monitorizar* la conducta, controlando que sea la apropiada. Un fallo en este proceso puede llevar a una conducta estrafalaria o a la «fabulación». El paciente RR, por ejemplo, una vez se despertó de repente y le preguntó a su mujer: «¿Por qué sigues diciéndole a la gente que estamos casados?». Ella contestó: «Pero es que lo estamos; tenemos tres hijos», enseñándole a continuación fotos de su boda. «Este tipo se parece a mí, pero yo no soy el de la foto, porque yo no estoy casado», replicó el paciente. Una hora más tarde el paciente parecía haber olvidado el accidente, negándolo firmemente (Baddeley y Wilson, 1986).

Una de las funciones más importantes del ejecutivo central es el foco atencional, la capacidad de dirigir la atención hacia la tarea en curso. Consideremos una tarea compleja como jugar al ajedrez. ¿Qué es la memoria de trabajo? Una manera de descubrirlo es utilizar tareas concurrentes para alterar cada uno de los subcomponentes de la memoria de trabajo. Holding (1989) demostró que contar hacia atrás alteraba la capacidad de los jugadores de recordar posiciones del juego, concluyendo que la codificación verbal era importante. No obstante, contar hacia atrás también demanda procesamiento ejecutivo. Robbins, Anderson, Barker, Bradley, Fearneyhough, Henson *et al.* (1996), en consecuencia, decidimos comparar los efectos producidos en el recuerdo de posiciones en el ajedrez por la supresión articulatoria, el seguimiento espacial y la generación aleatoria, una tarea atencional muy demandante en la que los participantes intentan generar secuencias de números tan aleatorias como sea posible.

Evaluamos tanto a jugadores muy expertos como a otros con relativamente poca experiencia. Los dos grupos mostraron diferencias importantes en la ejecución global, pero no obstante mostraron el mismo patrón de interferencia. La supresión articulatoria no produjo efecto alguno, sugiriendo que el bucle fonológico no intervenía, mientras que la tarea viso-espacial perjudicó la ejecución, pero en menor medida que la generación aleatoria. El resultado se mantuvo constante cuando cambiamos la tarea, pasando de la del recuerdo de posiciones de las piezas de ajedrez a una de elección del siguiente mejor movimiento, señalando la importancia del papel de la agenda y del ejecutivo central en tareas tanto de planificación como de recuerdo de posiciones del juego.

Otra habilidad atencional asignada al ejecutivo central es la atención dividida entre dos o más tareas, por ejemplo, charlar con el pasajero mientras se conduce. En general, la cosa parece funcionar de forma razonablemente segura. Si la situación del tráfico se complica, el conductor puede dejar de conversar, el pasajero posiblemente se dará cuenta del por qué y la conversación se pospondrá. Pero esto no es lo que sucede en el caso de una conversación por el teléfono móvil, en la que se puede producir un intento más serio de transmitir información compleja o hablar de un tema de negocios importante.

Como vimos en el apartado relativo a la agenda, si se introduce información espacial, ésta probablemente interferirá con el control en la conducción. Más importante todavía es el efecto de la tarea concurrente de hablar por teléfono sobre la capacidad de tomar decisiones correctas con respecto a la conducción. Brown,

Conceptos clave

Retén episódico: Componente del modelo de memoria de trabajo de Baddeley y Hitch, que supone un código multidimensional, y que permite a los varios subcomponentes de la memoria de trabajo la interacción con la memoria a largo plazo.

Caché visual: Componente del modelo de memoria de trabajo visual de Logie. Es el componente análogo al almacén fonológico y se mantiene mediante el *escriba interno,* componente análogo al repaso fonológico.

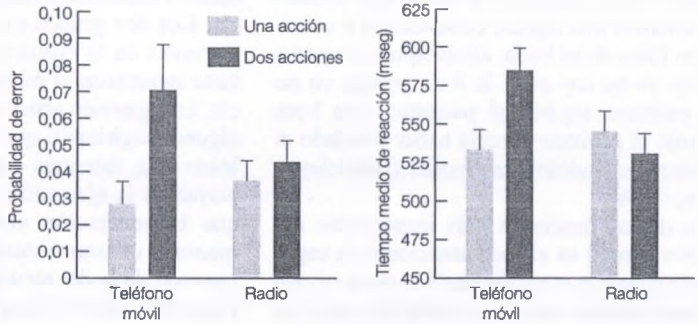
Sistema atencional supervisor (SAS): Componente del modelo propuesto por Norman y Shallice para explicar el control atencional de la acción.

Fabulación: Recuerdo de algo que no sucedió.

Box 3.3 La falta de atención al conducir causa accidentes

En un estudio naturalista que filmó a conductores por la carretera en el tiempo de conducción correspondiente a un total de 2 millones de millas se registraron 82 colisiones, de las que un 80% demostró falta de atención del conductor durante los 3 segundos anteriores (National Highway Safety Administration, 2006). El uso de teléfonos móviles es una causa importante de tal falta de atención, y se da el caso de que los accidentes son cuatro veces más frecuentes cuando se está utilizando un móvil, con independencia de que el teléfono fuera con o sin manos. (Redelmeier y Tibshirani, 1997).

Un estudio de laboratorio de Strayer y Johnston (2001) mostró que los conductores que estaban utilizando teléfonos móviles tenían una mayor tendencia a ignorar un semáforo en rojo (panel *a)* y eran significativamente más lentos en pisar el freno (panel *b)*, con independencia de que el teléfono fuera con o sin manos. De Strayer y Johnston (2001). Copyright © Blackwell Publishing, Reproducido con permiso.



Tickner y Simmonds (1969) utilizaron una tarea en que los participantes tenían que conducir por el circuito de un aeródromo, zigzagueando por unos espacios huecos entre bloques de poliestireno. Una tarea concurrente de razonamiento verbal no afectaba a la capacidad de conducir entre los espacios huecos, pero sí a la capacidad de evaluación, ya que los participantes mostraban una tendencia a intentar pasar por espacios que eran más estrechos que el coche. Hablar por teléfono mientras se está conduciendo es peligroso a causa de lo que el cerebro deja de hacer, no por tener las manos ocupadas (Box 3.3).

Estudios de pacientes con enfermedad de Alzheimer demuestran que para ellos es especialmente difícil dividir la atención entre varias tareas. Un estudio de Baddeley, Baddeley, Bucks y Wilcock (2001a) comparó la habilidad de combinar actividades considerando tres grupos: pacientes de Alzheimer y grupos control de participantes ancianos y jóvenes. Se utilizaron dos tareas: la primera de seguimiento y la segunda de amplitud de dígitos. Al comenzar con el experimento nos aseguramos de que los tres grupos pudiesen llevar a cabo la tarea al mismo nivel de jecución. Esto implicó establecer la amplitud de memoria y la habilidad de seguimiento para cada participante, lo que llevó a utilizar secuencias más cortas de dígitos y una tarea de seguimiento más lenta en el caso de los pacientes y del grupo control de personas mayores.

Luego pedimos a los tres grupos que llevaran a cabo las dos tareas de forma simultánea. Observamos que los dos grupos control, ancianos y jóvenes, mostraban un patrón similar de caída moderada en la ejecución en la condición de tarea combinada, mientras que los pacientes de Alzheimer se caracterizaron por un déficit importante. Estudios posteriores demostraron que este resultado no se debía tan sólo a un incremento de la carga cognitiva, ya que los pacientes mostraron claramente un déficit de tarea dual incluso cuando las dos actividades eran muy sencillas. Además, este

déficit diferencial no ocurría con tareas únicas —a pesar de que la tarea fuera difícil, los pacientes y los grupos control respondían de manera muy parecida (Logie, Cocchini, Della Sala y Baddeley, 2004).

Una implicación práctica de este descubrimiento es que los pacientes de Alzheimer podrían ser capaces de mantener una conversación con una sola persona, pero podrían perder el hilo cuando participan más personas (Alberoni, Baddeley, Della Sala, Logie y Spinnler, 1992).

Se ha sugerido que el ejecutivo central tiene que entrar en juego cuando hay un cambio de atención entre dos o más tareas (Baddeley, 1996). Sin embargo, la idea de que el cambio atencional es siempre producto de un único sistema atencional parece ser demasiado simple, ya que algunos aspectos del cambio serían relativamente automáticos, mientras que otros son casi seguramente demandantes desde la perspectiva atencional (Allport, Styles y Hsieh, 1994; Monsell, 2005).

4. El retén episódico

Un problema importante del modelo de memoria de trabajo de tres componentes era explicar cómo se relacionaba con la MLP. La amplitud de memoria para el recuerdo de palabras en una frase es de alrededor de 15, mientras que en el caso de palabras no relacionadas es de cinco o seis (Brener, 1940). Sin embargo, no queda claro cómo explicar este fenómeno a la luz del modelo de tres componentes. Quince palabras superan abundantemente la capacidad del bucle fonológico, y el recuerdo mejorado de frases no se limita a las que pueden transformarse fácilmente en imágenes visuales. En términos generales, no es sorprendente en absoluto que esto ocurra.

El orden de las palabras en una frase se ajusta a las reglas de la gramática y al significado global de la oración; estos factores permiten el proceso de agrupamiento descrito en el capítulo 2, que lleva al aumento de la amplitud de memoria, y ambos dependen de la MLP. No obstante, hay que plantearse entonces la pregunta de cómo logra exactamente la memoria de trabajo beneficiarse del conocimiento a largo plazo: ¿cómo interactúan la memoria de trabajo y la MLP?

Éste no era el único problema que planteaba el modelo de tres componentes. El tema de la amplitud de dígitos constituye un desafío en sí mismo. Dado que típicamente somos capaces de recordar siete o más dígitos, y que dos o tres de éstos proceden del bucle, ¿dónde se almacenan los restantes? Y si se almacenan en la MCP visual, cómo se combina ésta con la MCP fonológica? Finalmente, como observamos en el estudio de Baddeley y Andrade sobre la viveza de imágenes descrito en el capítulo 2, las imágenes basadas en la MLP, como por ejemplo la escena que nos resulta familiar del mercado, no parecen depender mucho ni del subsistema visoespacial ni del fonológico. Así que ¿dónde se mantienen estas imágenes tan complejas mientras se está evaluando su nivel de viveza? En el intento de proporcionar respuestas a estas preguntas, propuse un cuarto componente, el retén episódico (Baddeley, 2000).

Se supone que el retén episódico es un sistema de almacenamiento capaz de mantener cuatro bloques de información en un código multidimensional. Gracias a su capacidad de mantener distintas dimensiones, es capaz de actuar como enlace entre los varios subsistemas de la memoria de trabajo y es también capaz de conectar estos subsistemas con la información enviada por la MLP y el sistema perceptivo. Cada una de estas fuentes de información utiliza un código distinto, pero pueden combinarse dentro de un retén multidimensional.

Propuse, además, que la información se recuperaba del retén episódico mediante el acceso consciente. Esta idea permitía relacionar el modelo de memoria de trabajo con una aproximación influyente al papel de la conciencia. Baars (1997, 2002) sugiere que la experiencia consciente se encarga de unir distintos flujos de información procedentes de los diferentes sentidos e «integrarlos» para formar las escenas y los objetos percibidos.

El autor conecta esta idea al planteamiento según el cual la conciencia funciona como un espacio de trabajo mental que permite llevar a cabo actividades cognitivas complejas, es decir,

una memoria de trabajo. Utiliza la metáfora de un teatro: la conciencia estaría representada por el escenario en el que se desarrolla una obra con actores que pueden considerarse análogos a los varios procesos cognitivos en interacción.

En un principio (Baddeley, 2000), el retén episódico se planteó como un sistema activo, totalmente controlado por el ejecutivo central y capaz de integrar conceptos previamente no relacionados para crear nuevas combinaciones; por ejemplo, el retén combinaría los conceptos de hockey sobre hielo y elefante para imaginar un elefante que juega al hockey sobre hielo. Esta nueva representación creada se manipularía en la memoria de trabajo, permitiendo, en este caso, contestar a preguntas como: ¿en qué puesto podría jugar el elefante? Podría jugar, por ejemplo, como defensa pero ¿jugaría mejor como portero?

De manera más general, se sugería que los procesos ejecutivos eran necesarios para integrar las palabras de una frase para formar bloques con significado, o incluso para integrar rasgos perceptivos como formas y colores en los objetos percibidos. De ser así, esperaríamos que el bloqueo del ejecutivo mediante una tarea concurrente demandante interfiriera con la integración. Estudios más recientes sugieren que no es probable que esto ocurra.

Una tarea concurrente demandante perjudica a la MCP de formas y colores, pero no altera la capacidad de integrar esta información para formar objetos coloreados (Allen, Baddeley y Hitch, 2006). Análogamente, el bloqueo del ejecutivo perjudica al recuerdo inmediato tanto de palabras no relacionadas como de frases; sin embargo, no reduce la capacidad de integrar o empaquetar las palabras en frases (Allen y Baddeley, 2008).

Confirmar estos resultados preliminares implicaría un cambio en el modelo de conciencia propuesto a partir de la metáfora del teatro, y pasaríamos de la idea de retén episódico como centro de un proceso *activo* de activación a la idea de un sistema más pasivo: una pantalla en la que se proyecta información procedente de fuentes muy distintas pero cuyo proceso activo de integración operaría fuera de la pantalla.

El concepto de retén episódico está todavía en una etapa temprana de desarrollo, pero ya ha demostrado su utilidad de varias maneras. En términos teóricos, crea puentes entre el multicomponente de Baddeley y Hitch (1974) con su énfasis en el almacenamiento y modelos de enfoque más atencional como el de Cowan (1999, 2005). De esta manera, ha enfatizado la importante cuestión de cómo interactúan la memoria de trabajo y la MLP, y más concretamente ha estimulado la investigación sobre el tema de cómo se integran fuentes de información muy distintas. Esto ha llevado a que se establezcan conexiones adicionales entre el modelo multicomponente y los estudios relacionados con la atención visual y la memoria (Luck y Vogel, 1997; Vogel, Woodman y Luck, 2001) y con los temas clásicos de la comprensión del lenguaje (Daneman y Carpenter, 1980; Kintsch y Van Dyck, 1977).

El modelo actual de memoria de trabajo se muestra en la figura 3.9. Es esencialmente una elaboración del modelo original de tres componentes, con dos cambios fundamentales. Uno de éstos refleja el supuesto de que existe una conexión entre la MLP y los subsistemas fonológico y viso-espacial, que permiten la adquisición del lenguaje y de información visual y espacial, respectivamente. El segundo subsistema ha sido menos investigado que el primero, pero se supone que está implicado en la adquisición de conocimiento visual y espacial sobre el mundo, como por ejemplo aprender el color y la forma de un plátano o el trazado de una ciudad.

El segundo cambio aplicado consiste en la inclusión del retén episódico. En la versión original (Baddeley, 2000) era posible acceder al retén sólo mediante el ejecutivo central. No obstante, las pruebas recién comentadas sobre la integración de la información verbal y visual

Conceptos clave

Integración: Término usado para hacer referencia a la unión de rasgos que conforman los objetos (p.e., color rojo, forma cuadrada, para conformar un cuadrado rojo), o de eventos que constituyen episodios coherentes.

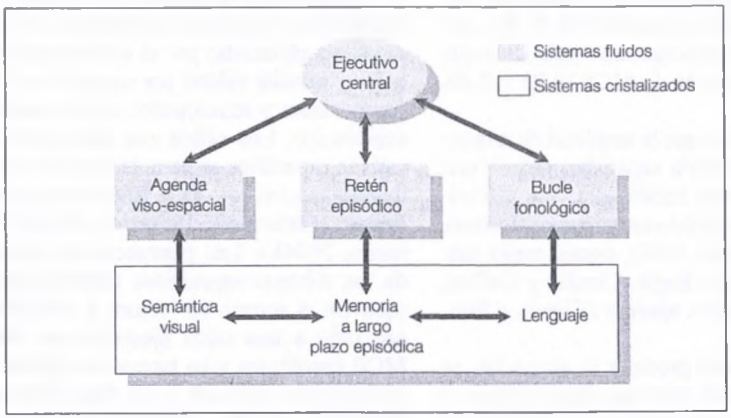


Figura 3.9 Versión de Baddeley (2000) de la memoria de trabajo multicomponente. Se especifican las conexiones a la memoria a largo plazo y se ha añadido un nuevo componente, el retén episódico.

en bloques demuestran que la información puede acceder al retén directamente desde los subsistemas fonológico y viso-espacial y desde la MLP. Por último, un intento aún más reciente de explicar cómo influyen las emociones en la memoria de trabajo también asigna un papel principal al retén episódico (Baddeley, 2007).

De todas formas, aunque el modelo multicomponente haya crecido con fuerza desde el momento en que vio la luz, hace treinta años, no es en absoulto el único modelo de memoria de trabajo. De hecho, existen numerosas investigaciones, llevadas a cabo en su gran mayoría en Estados Unidos, que utilizan un enfoque muy distinto menos influenciado por los estudios sobre la MCP y por los datos de pacientes neuropsicológicos, y con una influencia fuerte de los métodos basados en las diferencias individuales entre participantes normales.

5. Diferencias individuales en la memoria de trabajo

Esta aproximación al estudio de la memoria de trabajo fue lanzada en una investigación de Daneman y Carpenter (1980), interesados en el posible papel de la memoria de trabajo en la comprensión del lenguaje. Consideraron como característica definitoria de la memoria de trabajo la necesaria simultaneidad de los procesos de almacenamiento y procesamiento de la información, y acometieron el trabajo de diseñar una tarea que pudiera medir este aspecto. Resultó que tuvieron mucho éxito. La tarea que crearon parece ser muy sencilla. Se pide a los participantes que lean una secuencia de frases para, posteriormente, recordar la última palabra de cada frase. Inténtalo tú mismo:

Un marinero volvió de un largo viaje habiendo adquirido un loro como mascota.

Fue un invierno muy frío y de muchas violentas tormentas.

La obra tuvo un éxito enorme y se escenificó durante muchos años.

¿Cuál es la última palabra de cada una de las tres frases?

Eran *mascota, tormentas, años*. La amplitud es generalmente de dos a cinco frases.

Daneman y Carpenter (1980) demostraron que su tarea de amplitud de memoria de trabajo podía predecir la capacidad de comprensión de prosa de sus participantes, un resultado que se ha replicado en numerosas ocasiones. Daneman y Merikle (1996) revisaron setenta y cuatro estudios que mostraban resultados generalmente similares. Un total de treinta y ocho estudios se centraron en la amplitud de memoria de trabajo y la comprensión global, encontrándose una correlación media de 0,41; otros treinta y seis estudios, en los que se utilizaron medidas de

procesamiento lingüístico más específicas, detectaron una correlación media de 0,52. En ambos casos, las correlaciones eran más altas que las obtenidas con tareas de MCP (0,28 y 0,40, respectivamente).

Se ha comprobado que la amplitud de memoria de trabajo es también capaz de predecir una amplia gama de otras habilidades. Los participantes con alta amplitud redactan mejor (Benton, Kraft, Glover y Plake, 1984), siguen mejor instrucciones complejas (Engle, Carullo y Collins, 1991) y toman mejores apuntes (Kiewra y Benton, 1988).

La capacidad para predecir la ejecución se extiende más allá de los tests lingüísticos, al rendimiento en un curso sobre circuitos lógicos (Kyllonen y Stephens, 1990) y a un curso de 40 horas sobre el lenguaje de programación PASCAL (Shute, 1991). Un estudio de Kyllonen y Christal (1990) comparó la ejecución en una serie de tareas de memoria de trabajo con una batería de medidas de razonamiento utilizadas en tests estándar de CI, encontrando una correlación muy alta. La diferencia principal residía en que los tests de CI parecían depender algo más de la experiencia previa, mientras que las medidas de memoria de trabajo dependían más de la velocidad. Engle, Tuholski, Laughlin y Conway (1999) obtuvieron resultados muy parecidos, hallando una correlación muy alta entre amplitud de memoria de trabajo e inteligencia fluida.

Se están ya aplicando variantes de las tareas de amplitud de memoria a problemas prácticos. Constituyen una parte fundamental de una batería de tests desarrollados por Susan Gathercole y Susan Pickering, basada en el modelo de memoria de trabajo multicomponente, y que ellas han aplicado a la detección y predicción de problemas de aprendizaje en niños en periodo escolar (Gathercole y Pickering, 2000a). Su batería de tests abarca medidas bien separadas de ejecución, relativas al bucle fonológico y a la agenda, basadas en tareas de MCP verbal o visoespacial junto con lo que ellas denominan tareas *complejas de amplitud* —tests de procesamiento visual y verbal que, como la tarea de Daneman y Carpenter, implican almacenar y manipular información de forma simultánea y que, por tanto, afectan al ejecutivo central.

El análisis de la ejecución de niños en edad escolar es en general consistente con las predicciones planteadas por el modelo multicomponente y permite valorar por separado los distintos componentes y relacionarlos con el rendimiento académico. Los niños con necesidades educativas especiales se caracterizan por un rendimiento general bajo en la batería de memoria de trabajo (Gathercole, Pickering, Knight y Stegmann, 2004b). Las puntuaciones procedentes de los subtests específicos también son informativas: el retraso en lectura y aritmética está asociado a una mala ejecución en tareas de MCP fonológica y en tareas complejas de amplitud en los niños de 7 a 8 años (Gathercole y Pickering, 2000b), mientras que la amplitud compleja continúa prediciendo las notas de matemáticas y ciencias a la edad de 14 años (Gathercole, Lamont y Alloway, 2006).

¿Cómo son los niños con mal rendimiento en memoria de trabajo? Gathercole y sus colaboradores decidieron asistir a las clases y observar en qué se diferenciaban estos niños de sus compañeros. Los maestros suelen describir a los niños con puntuaciones bajas en memoria de trabajo como «soñadores» o distraídos; de ningún modo problemáticos, simplemente incapaces de seguir instrucciones y hacer las cosas adecuadas en el momento adecuado. Gathercole y sus colaboradores notaron, sin embargo, que las instrucciones a menudo eran muy complejas, como por ejemplo: «Reponed vuestras tarjetas de lectura en el envoltorio, los lápices en el estuche y sentaos en la alfombra de la esquina». El niño empieza la tarea pero luego parece perder el hilo. Los mismos niños decían que se olvidaban. No obstante, los maestros no solían darse cuenta de este problema de memoria.

Posteriormente, a la gran mayoría de estos niños se les diagnosticó TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad), que, como la misma denominación sugiere, tiene dos componentes potencialmente separables; el primero —déficit atencional— podría estar relacionado con la memoria de trabajo. Gathercole y su grupo de investigación están investigando el tema y han desarrollado un programa para permitir a los maestros identificar a los niños con problemas basados en limitaciones de la

memoria de trabajo y ajustar su método docente de forma adecuada (Gathercole y Alloway, 2008).

6. Teorías sobre la memoria de trabajo

Una vez comprobada la potencia predictora de las medidas de amplitud compleja, ha surgido un gran interés por entender el porqué de su efectividad. Los intentos para desarrollar una teoría sobre la memoria de trabajo basándose en diferencias individuales suelen fragmentar la ejecución relativa a la memoria de trabajo en componentes más básicos, diseñando tareas que intentan captar estos componentes para, posteriormente, estimar en qué medida cada uno de ellos predice la ejecución en pruebas de razonamiento, inteligencia o rendimiento académico. Una parte de este proceso de análisis implica estudiar en qué medida unas tareas determinadas se relacionan entre sí, ya que esto podría revelar la naturaleza de la estuctura subyacente y de los sistemas de memoria y de procesamiento involucrados.

Afortunadamente hay convergencia hacia el acuerdo: la mayoría de los análisis hacen hincapié en la importancia de un sistema de control basado en la atención, análogo al ejecutivo central dentro del modelo de memoria de trabajo multicomponente. Parece estar fuertemente implicado en tareas complejas; también se detecta una pequeña contribución por parte de dos o más componentes que parecen ser responsables del simple almacenamiento, respectivamente, de material verbal y viso-espacial (Engle *et al.*, 1999; Miyake, Friedman, Rettinger, Shah y Hegarty, 2001; Gathercole, Pickering, Ambridge y Wearing, 2004a). Nuevamente existe un fuerte parecido con la estructura propuesta por Baddeley y Hitch en su modelo. La mayoría de las teorías sobre memoria de trabajo se centran en el componente ejecutivo, a menudo simplemente se atribuyen las funciones de la MCP a una indeterminada «activación de la MLP», aunque se suele aceptar el uso del repaso activo verbal como un medio de almacenamiento temporal.

A pesar de que la mayoría de las teorías procedentes de los estudios sobre diferencias individuales hayan demostrado ser ampliamente compatibles con el modelo multicomponente, este parecido no siempre es obvio. El influyente enfoque adoptado por Nelson Cowan en su estudio de la memoria de trabajo es un buen ejemplo de conflicto aparente y no real (Baddeley, 2001, 2007; Cowan, 2001, 2005).

6.1 La teoría de procesos incorporados de Cowan

Cowan describió la memoria de trabajo como «el conjunto de los procesos cognitivos que retienen información de una forma inusitadamente accesible» (Cowan, 1999, pág. 62). Según Cowan, la memoria de trabajo depende de

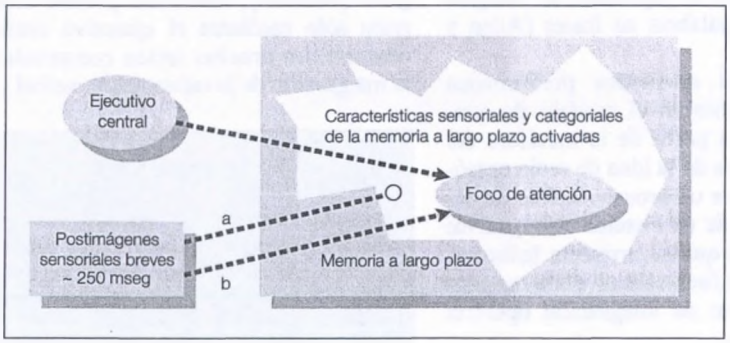


Figura 3.10 Modelo de memoria de trabajo de procesos incorporados de Cowan.
Un ejecutivo central controla el foco de atención, que actúa sobre características activadas recientemente desde la memoria a largo plazo. El foco puede mantener aproximadamente cuatro objetos en mente a la vez. De Cowan (1988).

la activación que tiene lugar en la MLP y estaría controlada por procesos atencionales (figura 3.10). La activación es pasajera y decae, a no ser que se mantenga a través del repaso verbal activo o de la atención continuada.

La memoria activada es multidimensional, y en este sentido se parece a mi propio desarrollo del concepto de retén episódico; la diferencia principal reside en que personalmente creo que los ítems se descargan de la MLP y se representan en el retén episódico, mientras que Cowan sugiere que «se mantienen las direcciones de sus localizaciones en la MLP». En estos momentos no está claro cómo se podrían diferenciar estos dos enfoques. La consecuencia principal es que hay una diferencia de énfasis: Cowan se concentra particularmente en la *capacidad* de la memoria de trabajo e insiste en que esta capacidad es de cuatro bloques (Cowan, 2005) y no de siete, como había propuesto en un principio Miller (1956). Esta influencia refleja el interés que Cowan demuestra hacia la atención y el desarrollo de la memoria a lo largo de la infancia, más que un interés hacia los aspectos más periféricos de la memoria de trabajo y hacia la evidencia neuropsicológica que han caracterizado de manera prominente mi propio enfoque. Cowan no niega la importancia de un subsistema verbal y, de hecho, ha llevado a cabo trabajos muy importantes sobre la MCP fonológica (p.e., Cowan, 1992; Cowan *et al.*, 1992), pero su teoría no se ha ocupado de presentar un modelo detallado.

6.2 La teoría del control inhibitorio de Engle

Uno de los grupos de investigación más activos e innovadores que ha utilizado la aproximación basada en las diferencias individuales es el de Randy Engle y colaboradores. La mayoría de los estudios que han utilizado la amplitud de memoria de trabajo se han limitado a la observación de las correlaciones entre la amplitud y varias habilidades cognitivas; sin embargo, Engle se ha centrado consistentemente en la cuestión teórica de comprender cuáles son las capacidades y procesos que sustentan estas asociaciones.

Turner y Engle (1989), por ejemplo, demostraron que la capacidad predictora de la amplitud compleja no se limitaba a medidas basadas en el procesamiento de frases. Desarrollaron la medida de *amplitud de operaciones* en la que a cada palabra que había que recordar le seguía una operación aritmética; por ejemplo, *manzana*, 7 + 2 – 1 = ?; *casa*, 5 – 1 + 6 = ?, y así sucesivamente; después se recuerdan las palabras. Esta medida correlaciona fuertemente con la tarea inicial de amplitud de frases y es también un buen predictor de la ejecución cognitiva.

Engle (1996) propone que la ejecución en tareas de amplitud compleja es más dificultosa a causa de la necesidad de proteger el recuerdo de los elementos presentados contra la *interferencia proactiva (IP)*, la tendencia que tienen los elementos aprendidos con anterioridad a competir durante la recuperación con los que se tienen que recordar. Numerosas fuentes confirman este dato, replicado generalmente mediante tareas de amplitud compleja, administradas a un numeroso grupo de estudiantes. Los estudiantes que se caracterizan por la mejor y peor ejecución son los que se toman en consideración para posteriores observaciones. Engle, en vez de buscar una correlación global entre los participantes, compara las diferencias entre estos dos grupos extremos en cuanto a su capacidad de llevar a cabo varias tareas.

En un estudio pidió a los participantes que recordaran tres listas sucesivas mediante recuerdo libre; cada lista contenía una palabra de cada una de diez categorías semánticas distintas, por ejemplo, un animal, un color, un país. Como era de esperar, el uso de distintos ejemplares pertenecientes a las mismas categorías a lo largo de sucesivos ensayos causaba un deterioro en la recuperación de las últimas listas. Como se predecía (Kane y Engle, 2000), este efecto de interferencia fue significativamente mayor en los participantes con amplitud de memoria de trabajo más baja. La ejecución relativa a la primera lista fue igual para los dos grupos, lo que sugería que el factor determinante era la resistencia a la interferencia y no la capacidad de aprendizaje.

Engle sugiere que la capacidad para resistir a la interferencia no se limita a la memoria. En un estudio, Conway, Cowan y Bunting (2001) pidieron a los participantes que repitiesen una secuencia de dígitos presentados en un oído, ignorando el mensaje transmitido por el otro. Inesperadamente, los experimentadores introducían el nombre de la persona en la secuencia no atendida. Cuando se les interrogó más tarde, los participantes con baja amplitud manifestaron una mayor tendencia a detectar su nombre, a pesar de que se les instruyera para que no atendieran, posiblemente porque eran menos capaces de ignorar el material irrelevante, tal y como predecía la teoría de la «inhibición» (Conway *et al.*, 2001).

Estos y otros estudios sugieren que existe una relación importante y genuina entre la amplitud compleja y la capacidad para resistir a la interferencia, a pesar de que sea totalmente plausible plantear que ambas reflejen algún tipo de capacidad ejecutiva más general y que desempeñe un papel igualmente importante en otras funciones cognitivas. De todos modos, la naturaleza de la inhibición es una cuestión que queda por aclarar. Un estudio de Friedman y Miyake (2004) encontró pruebas de dos tipos de inhibición, uno que reflejaría la capacidad de inhibir una tendencia de respuesta preponderante, como dirigir la mirada hacia un objetivo visual, y otro efecto de inhibición bastante diferente, que reflejaría la interferencia en la memoria. Ambos tipos estaban modestamente relacionados con la medida de amplitud de lectura de Daneman y Carpenter: para la inhibición de respuestas preponderantes, la correlación fue de 0,23, mientras que en el caso de resistencia a la inhibición en la memoria, la correlación fue de 0,33.

Conceptos clave

Inhibición: Término general aplicado a los mecanismos que suprimen otras actividades. Puede aplicarse a un mecanismo fisiológico específico o a un fenómeno más general, como en la inhibición proactiva y retroactiva, en las que el recuerdo de un ítem se ve perjudicado por la competición de ítems anteriores o posteriores.

Recursos compartidos: Uso de una capacidad atencional limitada para mantener simultáneamente dos o más actividades.

Cambio de tarea: Proceso mediante el cual un sistema de capacidad limitada mantiene la actividad en dos o más tareas, cambiando de una a otra.

6.3 El modelo temporal de recursos compartidos

Engle y colaboradores se centraron en la importancia de la interferencia con las palabras recordadas; sin embargo, otra posibilidad es que la amplitud compleja refleje la capacidad de prevenir el decaimiento de la huella de memoria a través del repaso. Esto no significa necesariamente que haya repaso subvocal, sino tan sólo «mantener en mente» los elementos de interés, posiblemente focalizando la atención de manera intermitente en el trazo que vaya desapareciendo. Hay pruebas de este tipo de repaso que proceden de la observación del olvido a corto plazo en la tarea de Peterson, que sí se produce cuando el intervalo temporal que sigue al estudio de las tres consonantes incluye una tarea muy demandante de contar hacia atrás, pero que no se produce cuando sólo introduce la tarea de supresión articulatoria (Baddeley, Lewis y Vallar, 1984a). Esto sugiere que los participantes son capaces, de alguna manera, de mantener los ítems sin necesidad de continuar verbalizándolos.

La hipótesis de los «recursos compartidos» fue desarrollada por un grupo de investigación francés del que formaban parte Pierre Barrouillet y Valerie Camos, que sustituyeron la tarea aritmética de amplitud de operaciones utilizada por Turner y Engle (1989) por una simple tarea de lectura de letras que fue, sin embargo, controlada con rigor en el ritmo de presentación. Así, se les pedía a los participantes que recordaran unas palabras mientras desarrollaban la tarea concurrente de procesar unas letras que aparecían rápidamente una detrás de la otra. Esta tarea, en apariencia simple, en comparación con la tarea convencional de amplitud compleja, correlaciona de manera mucho más

marcada con medidas de aritmética y de lectura (Lépine, Barrouillet y Camos, 2005). Barrouillet *et al.* (2004) explicaron este resultado y otros relacionados argumentando que las tareas más complejas permiten que haya intervalos que se podrían utilizar para el repaso, mientras que su tarea, más simple pero más rigurosamente controlada, minimizaría ese tipo de repaso.

Una teoría relacionada es la de la hipótesis del «cambio de tarea», propuesta por Towse y Hitch (1995; Towse, Hitch y Hutton, 2000), que también asume un decaimiento del trazo de memoria mientras los participantes cambian la atención entre el mantenimiento del trazo y la ejecución de la tarea secundaria.

En conclusión, a pesar de que no hay dudas de que la amplitud compleja es un potente predictor de un amplio abanico de tareas cognitivas, aún no logramos entender del todo el porqué. Dada la importancia de este tema, sigue siendo un área de investigación muy activa.

6.4 La memoria de trabajo a largo plazo

Ericsson y Kintsch propusieron la teoría de la «memoria de trabajo a largo plazo», que hace referencia al uso de la memoria a largo plazo para el almacenamiento temporal. Incluye el uso del conocimiento a largo plazo para ayudar en el recuerdo de prosa, pero se vio también muy influenciada por el interés de Ericsson por la ejecución de aquellas personas que manifiestan una pericia específica a la hora de recordar. En uno de sus estudios, Chase y Ericsson (1982) evaluaron repetidamente la amplitud de dígitos de un individuo a lo largo de muchos días de práctica, y observaron que su amplitud crecía cada vez más, hasta alcanzar una capacidad de alrededor de 80 dígitos. Al interrogarle, descubrieron que había empleado una técnica mnemónica especial. Él era un corredor entusiasta, y había desarrollado un sistema de codificación de las secuencias de números en términos de los tiempos de carrera relativos a distancias y niveles de ejecución específicos; por ejemplo, *un tiempo rapidísimo para los 800 metros*. Otro caso de memoria experta fue el de un camarero, que utilizaba una estructura peculiar para memorizar los pedidos de sus clientes (Ericsson y Polson, 1988). El uso que los expertos en cálculo hacen de la imagen visual de un ábaco, tal y como se vio antes, sería otro ejemplo de memoria de trabajo a largo plazo. Así pues, no estamos hablando de una teoría general sobre la memoria, sino más bien de un uso específico de la memoria a largo plazo, tratado más a fondo en el capítulo 16, dedicado a cómo mejorar la memoria.

7. La neurociencia de la memoria de trabajo

En este capítulo nos hemos centrado en la psicología de la memoria de trabajo, basándonos casi por completo en los métodos de estudio de tipo conductual. No obstante, existe una gran cantidad de trabajo que se ha interesado por el estudio de las bases anatómicas y neuropsicológicas de la memoria de trabajo. En un principio, este enfoque se basaba en datos de tipo neuropsicológico; más recientemente destacan dos nuevos métodos: el registro de la actividad neurona a neurona en monos y los estudios con neuroimagen con participantes humanos normales.

7.1 Enfoques basados en el registro neurona a neurona y memoria de trabajo

El registro neurona a neurona supone colocar electrodos en células individuales del cerebro de un mono despierto y luego registrar la actividad de las células en función de los estímulos

Conceptos clave

Memoria de trabajo a largo plazo: Concepto propuesto por Ericsson y Kintsch para explicar la manera en que la memoria a largo plazo puede usarse como memoria de trabajo para el mantenimiento de una actividad cognitiva compleja.

presentados. El método fue utilizado por primera vez por Hubel y Weisel (1979), que consiguieron el premio Nobel por su trabajo sobre el análisis del procesamiento visual utilizando el registro de células individuales. Este método fue aplicado al estudio de la memoria por Fuster (1954) y Patricia Goldman-Rakic (1988), quien llevó a cabo una serie de estudios clásicos en los que se enseñaba a los monos a fijar la vista en un punto central de la pantalla mientras se presentaba un estímulo luminoso en varias localizaciones. Si los monos mantenían la fijación hasta la presentación de una señal de recuerdo, y después movían los ojos hacia la localización adecuada, recibían una recompensa. Funahashi, Bruce y Goldman-Rakic (1989) detectaron la presencia de células en los lóbulos frontales del mono que se mantenían en actividad durante este intervalo de retención. Si la actividad se mantenía constante hasta la presentación de la señal, la respuesta solía ser la correcta, mientras que a una actividad no continua le seguía el olvido de la respuesta. Algunos identificaron aquella área específica del lóbulo frontal como *la* fuente de la memoria de trabajo. Sin embargo, trabajos posteriores identificaron células con un comportamiento similar en otras zonas del cerebro (Goldman-Rakic, 1996); esto sugirió que las áreas frontales eran parte de un sistema más general, como de hecho predeciría un modelo multicomponente de la memoria de trabajo.

Se ha desarrollado una versión conductual de esta tarea para usarla con participantes humanos, y se ha encontrado que los pacientes esquizofrénicos muestran problemas (Park y Holzman, 1992). Esto ha causado mucho interés, debido a la posible conexión entre una enfermedad importante y una medida neurofisiológicamente relacionada muy específica. Sin embargo, a pesar de que los datos ciertamente indican un déficit de la memoria de trabajo en pacientes esquizofrénicos, el efecto no es tan espectacular y otros déficits, como los relacionados con la MLP episódica, son probablemente más importantes desde una perspectiva práctica (McKenna, Ornstein y Baddeley, 2002). Parece, de todas formas, que los métodos de registro de células individuales para el estudio de la memoria seguirá proporcionando una importante conexión entre los enfoques de estudio de la memoria de tipo psicológico y neurobiológico.

7.2 Neuroimagen y memoria de trabajo

En el terreno de los estudios sobre la memoria de trabajo se ha creado un vínculo aún más estrecho entre enfoques psicológicos y neurobiológicos mediante la proliferación de un conjunto numeroso de estudios basados en la aplicación de las técnicas de neuroimagen cerebral descritas en el capítulo 1. Los primeros estudios utilizaron la tomografía por emisión de positrones (PET) que, como recordarás, consiste en introducir una sustancia radiactiva en el flujo sanguíneo para monitorizar la cantidad de actividad presente en distintas zonas del cerebro. Hubo dos grupos particularmente activos en la aplicación de este método al estudio de la memoria de trabajo. En Londres, Paulesu, Frith y Frackowiak (1993) llevaron a cabo un estudio basado en la hipótesis del bucle fonológico. Identificaron dos regiones separadas, la primera en el área entre los lóbulos parietal y temporal del hemisferio izquierdo, que parecía ser responsable del almacenamiento fonológico, y la segunda, más frontal, llamada área de Broca, con una implicación conocida en la producción del habla y que parecía estar ligada al repaso subvocal (figura 3.11).

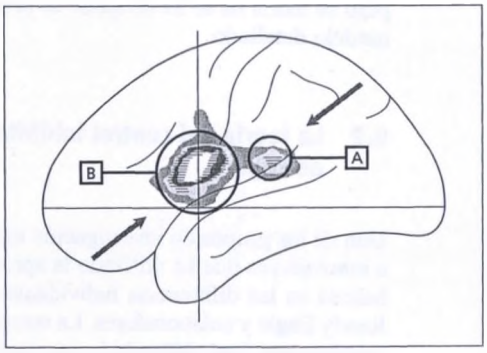


Figura 3.11 Neuroimagen del bucle fonológico. Un estudio que empleó la tomografía por emisión de positrones identificó el área A con el almacenamiento fonológico y la B con el proceso de repaso articulatorio. Revisado de Paulesu *et al.* (1993).

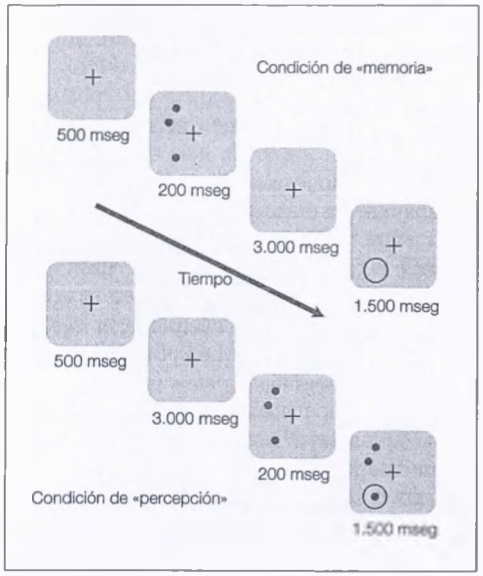


Figura 3.12 Representación esquemática de los eventos de cada ensayo de las tareas de memoria especial y percepción espacial empleadas por Smith *et al.* (1996).
Copyright © Oxford University Press. Reproducido con permiso.

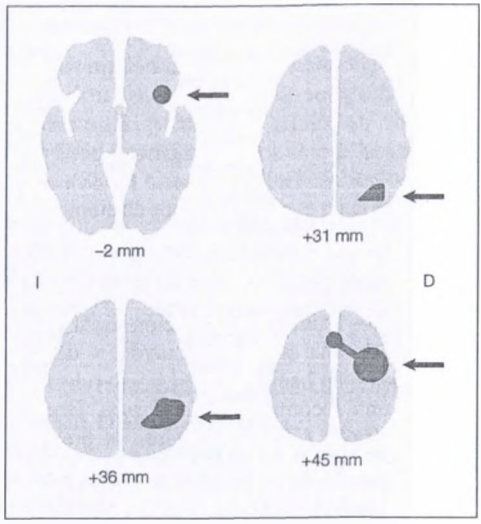


Figura 3.13 Ilustración que representa las imágenes PET de las cuatro áreas activadas en el estudio de memoria de trabajo viso-espacial.
Basado en Smith *et al.* (1996).

El segundo grupo de investigación, dirigido por John Jonides y Edward Smith, de la Universidad de Michigan, ha estado particularmente activo en la aplicación de la neuroimagen al estudio de la memoria de trabajo, llevando a cabo varios experimentos, cuidadosamente diseñados y con base teórica fuerte (Smith y Jonides, 1997). La primera comparación directa entre memoria de trabajo visual y verbal fue proporcionada por Smith, Jonides y Koeppe (1996). En su tarea de memoria verbal se mostraba a los participantes cuatro letras, seguidas de una letra de prueba de test. La tarea consistía en decidir si la letra de test se había presentado en el conjunto anterior de cuatro letras. En una condición de control, el conjunto de cuatro letras y la letra de test se presentaban simultáneamente: las condiciones eran idénticas, a excepción de la necesidad de recordar. Si se resta la cantidad de activación en esta condición de línea base de la activación presente cuando se pide el recuerdo, la diferencia de flujo sanguíneo debería reflejar, más allá de la demanda ligada a la percepción y procesamiento de los estímulos experimentales, la demanda adicional planteada por la necesidad de recordar. Al igual que Paulesu *et al.*, Smith y colaboradores encontraron que la MCP verbal activaba dos áreas separadas en el hemisferio izquierdo.

En el caso de la memoria viso-espacial, se presentaba a los participantes una matriz de tres

Conceptos clave

Memoria de trabajo espacial: Sistema implicado en la retención temporal de información relativa a la ubicación espacial.

Memoria de objetos: Sistema que retiene temporalmente información relativa a las características visuales, como el color y la forma.

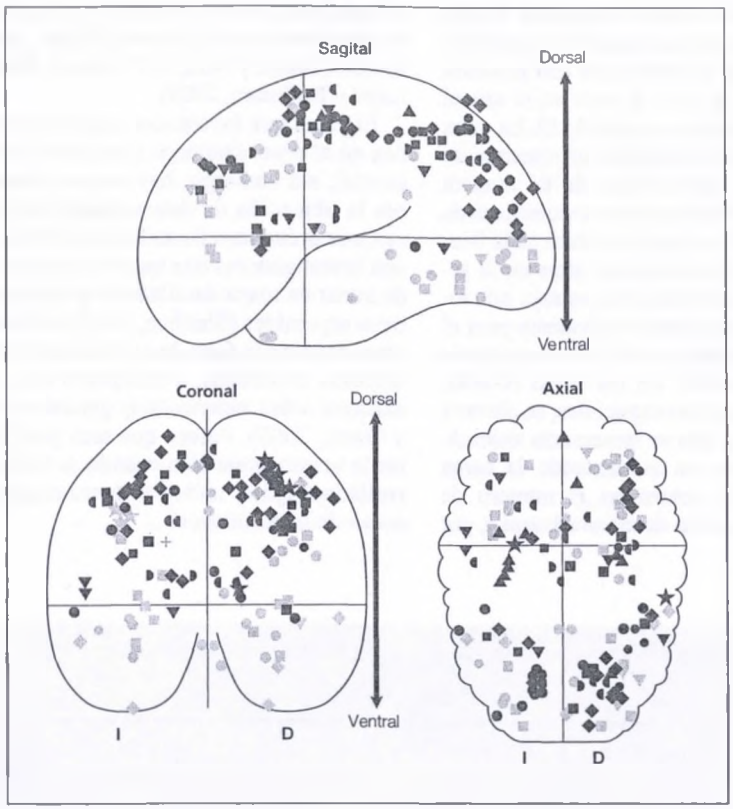


Figura 3.14 Datos combinados, procedentes de estudios que abarcan la memoria a corto plazo de objetos visuales (gris) o localizaciones espaciales (negro). La distinción se hace principalmente entre las zonas ventrales para la memoria de objetos, y dorsales para las localizaciones. Basado en Smith y Jonides (1999).

puntos y, después de cierto intervalo, un círculo (figura 3.12). La tarea consistía en decidir si el círculo coincidía con la ubicación de uno de los tres puntos presentados. En la condición base, una vez más, los puntos y el círculo se presentaban de forma simultánea. Como se indica en la figura 3.13, la memoria visual se tradujo en la activación de una serie de áreas en el hemisferio derecho (Smith *et al.,* 1996).

Otros estudios (resumidos en Smith y Jonides, 1997) observaron una distinción entre «memoria de trabajo espacial», como se ha descrito antes, y memoria para un *objeto o patrón,* como por ejemplo, una figura abstracta. La memoria espacial activa regiones más dorsales o superiores del cerebro, mientras que la «memoria de objetos» tiende a concentrarse más en áreas ventrales o más inferiores (figura 3.14). Es destacable que la investigación sobre procesamiento visual en primates no humanos (Mishkin, Ungerleider y Macko, 1983) haya identificado dos vías separadas de procesamiento visual: la vía dorsal estaría implicada en la ubicación espacial (el *dónde*), mientras que la vía de procesamiento ventral se encargaría de la codificación de figuras y de objetos (el *qué*).

Puede que recuerdes que el concepto de ejecutivo central estuvo fuertemente influenciado por datos procedentes de pacientes con daño en el lóbulo frontal. Así pues, no sorprende que los datos de neuroimagen confirmen que los procesos ejecutivos tienden a depender mucho de las áreas frontales. Un método para investigar el tema es la tarea N-atrás, en la que el participante ve una secuencia de ítems y se le pide que pulse una tecla cada vez que ve un ítem repetido. La condición más fácil consiste en detectar repeticiones inmediatas (p.e., 1, 7, 9, 6, 6),

ya que requiere un mínimo de memoria. Es posible hacer que la tarea sea un poco más difícil, cuando el ítem que se repite está una posición más atrás (p.e., 7, 9, 6, 2, 6, caso en el que el participante responderá al segundo 6). La tarea se puede hacer más y más difícil incrementando la distancia entre repeticiones, de tal manera que sea necesario mantener una secuencia cada vez más extensa a la vez que se inhibe cada ítem que va quedando ya demasiado atrás en la secuencia. La tarea presenta una ventaja adicional: puede usarse de forma equivalente para el estudio de la memoria verbal y de la memoria viso-espacial no verbal. En las tareas N-atrás, tanto verbales como viso-espaciales, se observa activación frontal y ésta se incrementa sistemáticamente conforme va aumentando la carga ejecutiva, según lo determina el número de ítems anteriores que han de monitorizarse y, por consiguiente, la demanda que se impone sobre el ejecutivo central (Braver, Cohen, Nystrom, Jonides, Smith y Noll, 1997; Owen, McMillan, Laird y Bullmore, 2005).

El papel que los lóbulos frontales desempeñan en el procesamiento ejecutivo es sin duda crucial; sin embargo, hay menos acuerdo sobre la ubicación de determinadas habilidades ejecutivas en áreas frontales específicas. Algunos investigadores han sugerido la posibilidad de trazar un mapa detallado de procesos ejecutivos separables (Shallice, 2002), mientras que otros señalan la falta de consistencia entre los estudios realizados, a excepción del acuerdo existente sobre aspectos muy generales (Duncan y Owen, 2000). Parece que será posible aclarar la controversia sólo cuando se hayan desarrollado mejores métodos, tanto conductuales como de neuroimagen.

Resumen

A pesar de que el modelo modal de Atkinson y Shiffrin se presentara como modelo de memoria de trabajo, se basaba fundamentalmente en la MCP verbal. Por un lado, presentaba problemas relacionados con la supuesta transferencia de información a la MLP a través del simple repaso y, por el otro, no lograba explicar por qué pacientes con una grave afectación de la MCP no presentaban problemas generales de memoria de trabajo.

Baddeley y Hitch propusieron un modelo multicomponente de memoria de trabajo, compuesto por un controlador atencional, el ejecutivo central y dos subsistemas. Uno de éstos, el bucle fonológico, mantiene y manipula la información basada en el habla, mientras que la agenda viso-espacial desempeña una función similar con la información visual y espacial.

El estudio de la amplitud de dígitos muy limitada de la paciente PV sugería que el bucle fonológico podría haber evolucionado para facilitar la adquisición del lenguaje. El bloqueo del bucle perjudica el aprendizaje de un segundo idioma. La capacidad de escuchar y repetir una pseudopalabra, que supuestamente depende del bucle fonológico, está deteriorada en niños con problemas lingüísticos específicos y es un buen predictor del nivel de desarrollo del vocabulario en niños normales sanos.

La agenda viso-espacial es necesaria para el uso de las imágenes, tanto en el almacenamiento de la información viso-espacial como en la resolución de problemas. Logie ha presentado un modelo de agenda que, por analogía con el bucle fonológico, contiene un almacén, el caché visual, y un sistema para la manipulación espacial, el escriba interno.

El control de la acción por parte del ejecutivo central seguiría las líneas propuestas inicialmente por Norman y Shallice. Esto conlleva una combinanción de control semiautomático, basado en los hábitos y esquemas existentes junto con una capacidad de intervención por parte del sistema atencional supervisor (SAS). Se asume que el ejecutivo central es análogo al SAS y que es capaz tanto de focalizar como de dividir la atención, y que es defectuoso en pacientes con daño en el lóbulo frontal.

Más recientemente se ha propuesto la existencia de un componente adicional, el retén episódico. Éste conlleva un código multidimensional que permite interactuar a los varios componentes de la memoria de trabajo y conectarse tanto con la percepción como con la MLP.

Las diferencias individuales en memoria de trabajo se han estudiado ampliamente utilizando varias medidas, todas ellas basadas en la necesidad de combinar el almacenamiento y la manipulación de la información. Estas medidas han resultado ser extremadamente eficaces para predecir la ejecución en una amplia variedad de tareas cognitivas.

Las interpretaciones teóricas que se centran en la memoria de trabajo son de manera general coherentes con el modelo multicomponente, pero se centran principalmente en explicar la naturaleza del componente ejecutivo. Entre las teorías más influyentes cabe señalar el enfoque de procesos incorporados, de Cowan, fuertemente influenciado por su interés por la atención, mientras que Engle y colaboradores sugieren que la capacidad para inhibir información interfiriente es crucial. Muchos otros investigadores subrayan como factor crucial la necesidad de controlar los limitados recursos atencionales. Ésta es, actualmente, un área muy activa.

Los datos neurobiológicos han desempeñado un papel muy importante en el estudio de la memoria de trabajo. En un principio, la base era el estudio de casos neuropsicológicos individuales, junto con el estudio de los registros de células individuales en monos durante tareas de memoria de trabajo. Más recientemente se han llevado a cabo una gran cantidad de investigaciones utilizando técnicas de neuroimagen, produciéndose resultados en general consistentes con los datos de pacientes y con el modelo multicomponente.

Otras lecturas

Andrade, J. (2001): *Working memory in perspective,* Hove, Reino Unido, Psychology Press. Discusión de los puntos fuertes y limitaciones de modelo multicomponente de memoria de trabajo de Baddeley y Hitch, realizada por un grupo de jóvenes investigadores que trabajan en ese campo.

Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1971): «The control of short-term memory», *Scientific American,* 225, 82-90. Buen resumen del modelo modal para el lector científico en general.

Cowan, N. (2005): *Working memory capacity,* Hove, Reino Unido, Psychology Press. Una revisión reciente del enfoque adoptado por Cowan para el estudio de la memoria de trabajo. Propone que la capacidad de la memoria es de cuatro bloques, en vez del mágico número siete de Miller.

Engle, R. W., Cantor, J., y Carullo, J. J. (1992): «Individual differences in working memory and comprehension: A test of four hypotheses», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 18, 972-992. Comenta una serie de hipótesis sobre la memoria de trabajo y los métodos para evaluarlas.

Fletcher, P. C., y Henson, R. N. A. (2001): «Frontal lobes and human memory: Insights from functional neuroimaging», *Brain,* 124, 849-881. Discusión del papel que desempeñan los lóbulos frontales en la memoria, desde una perspectiva neurológica y psicológica.

Logie, R. H. (2003): «Spatial and visual working memory: A mental workspace», *Psychology of Learning and Motivation,* 42, 37-78. Una perspectiva general de los aspectos viso-espaciales de la memoria de trabajo ofrecida por uno de los investigadores más importantes del campo.

4. Aprendizaje

Alan Baddeley

¿Por qué estás leyendo este capítulo? Supongo que, de una manera o de otra, intentas aprender algo, ¡aunque sólo sea para aprobar un examen! Si eres estudiante, entonces habrás pasado una buena parte de tu vida aprendiendo. Un periodo de aprendizaje tan largo no es la solución evolutiva normal para sobrevivir en un mundo complejo. Muchas especies bien adaptadas, como las hormigas, los cocodrilos, los virus o las mariposas, vienen al mundo dotados con las herramientas necesarias para sobrevivir. Los humanos, sin embargo, sólo pueden sobrevivir aprendiendo. Sin aprendizaje, no tendríamos lenguaje, herramientas complejas, sistemas de transporte ni sociedad tal cual la conocemos. Pero ¿qué sabemos sobre el aprendizaje?

Como se verá en los próximos capítulos, sabemos bastante; sabemos que hay distintos tipos de aprendizaje que implican distintos tipos de memoria. Sabemos que el olvido depende de la capacidad de recuperar lo que hemos aprendido. Y sabemos que esto, a su vez, depende de cómo hemos aprendido. En pocas palabras, las distintas fases del aprendizaje y de la memoria están interrelacionadas e, idealmente, habría que tratar estos temas en conjunto. No obstante, el resultado sería un único, complejo y amplísimo capítulo. Así que hemos optado por una serie de capítulos entrelazados dedicados al aprendizaje, la memoria episódica, la recuperación y el olvido, tratando de recordarte la importancia de las relaciones entre los capítulos mediante referencias cruzadas.

Los filósofos se han preocupado por la naturaleza del aprendizaje y la memoria durante más de dos mil años, aunque sin llegar a propuestas consensuadas sobre el tema. Así, la idea del filósofo alemán Herman Ebbinghaus, en 1880, de estudiar la memoria mediante el método experimental resultó muy valiente. Ebbinghaus dedicó dos o tres años de su vida a esta idea, antes de pasar a estudiar otros temas, como la inteligencia y la percepción de los colores. Sin embargo, ese breve periodo logró sentar las bases de una nueva ciencia del aprendizaje y de la memoria; una ciencia de especial relevante en una sociedad tan cambiante como la nuestra, donde la gente necesita aprender mucho más en comparación con las generaciones anteriores.

Ebbinghaus llegó a la conclusión de que la única manera para abordar la complejidad de

la memoria humana era simplificar el problema. Estudiaba a una sola persona —a sí mismo— y puesto que quería investigar el aprendizaje de nueva información y minimizar los efectos del conocimiento previo, inventó material de aprendizaje totalmente nuevo. Este material consistía en «sílabas sin sentido»: secuencias parecidas a palabras formadas por combinaciones de consonante-vocal-consonante, como WUX, CAZ, BIJ y ZOL, pronunciables pero sin significado alguno. Él mismo memorizaba estas secuencias repitiéndolas en voz alta a un ritmo rápido, y registraba escrupulosamente el número de repeticiones necesarias para aprender cada lista o para reaprenderlas después de una demora que provocaba el olvido de las mismas. Durante su aprendizaje, evitaba utilizar asociaciones con palabras reales y llevaba a cabo la prueba de memoria a la misma hora del día, bajo condiciones cuidadosamente controladas e interrumpiendo la prueba cada vez que «se producían grandes cambios en su vida». A pesar de, y posiblemente gracias a, su uso de este material de aprendizaje tan poco prometedor, Ebbinghaus fue capaz de demostrar al mundo que es posible estudiar científicamente la memoria. En el breve periodo de dos años dedicado al tema, consiguió mostrar algunas de las características básicas de la memoria humana.

Si se quiere evaluar cualquier sistema de almacenamiento de información es necesario contestar a tres preguntas básicas: ¿Cuánto tiempo requiere introducir la información en el sistema? ¿Cuánta información es posible almacenar en él? ¿A qué velocidad se pierde esa información? En el caso de la memoria humana, la capacidad de almacenamiento es inmensa, así que Ebbinghaus se concentró en averiguar la velocidad de almacenamiento y, como veremos, de olvido.

1. Tasa de aprendizaje

Consideremos la velocidad con la que registramos la información en la memoria. Si dedicas el doble de tiempo a aprender, ¿recuerdas el doble de información? ¿O tal vez existe una ley de rendimientos decrecientes, donde cada evento adicional de aprendizaje permite almacenar un poco menos de información? ¿O a lo mejor la relación es al revés: a más información aprendida, más fácil y rápido será añadir información nueva, como una bola de nieve que incorpora más nieve conforme aumenta su velocidad? Ebbinghaus investigó este problema de manera muy simple, creando varias listas, cada una compuesta por dieciséis sílabas sin sentido. Un determinado día seleccionaba una lista nueva (que no había aprendido antes) y la leía a una velocidad de 2,5 sílabas por segundo durante ocho, dieciséis, veinticuatro, treinta y dos, cuarenta y dos, cincuenta y tres o sesenta y cuatro repeticiones. Veinticuatro horas después averiguaba cuánto recordaba de la lista observando cuántos ensayos adicionales necesitaba para reaprender la lista de memoria. Para tener una idea de cómo eran sus experimentos, intenta leer la siguiente lista de sílabas tan rápido como puedas durante dos ensayos sucesivos:

Conceptos clave

Sílabas sin sentido: Ítems pronunciables pero sin sentido, formados por secuencias consonante-vocal-consonante, y diseñados para estudiar el aprendizaje eliminando los factores relacionados con el significado.

JIH, BAZ, FUB, YOX, SUJ, XIR, DAX,
LEQ, VUM, PIQ, KEL, WAB, TUV,
ZOF, GEK, HIW

El resultado de esta práctica tan tediosa se muestra en la gráfica de la figura 4.1. La relación entre el número de ensayos de aprendizaje del primer día y la cantidad retenida el segundo día es una línea recta, lo que implica que el proceso de aprendizaje no muestra ni rendimiento decreciente ni efecto de bola de nieve, sino que obedece a la simple regla de que la cantidad de aprendizaje depende del tiempo que se dedica a aprender. Si duplicáis el tiempo de aprendizaje, duplicáis también la cantidad de información almacenada. En pocas palabras, se recoge lo que se siembra.

Esta simple relación ha sido muy investigada a lo largo de los cien años que han transcurrido

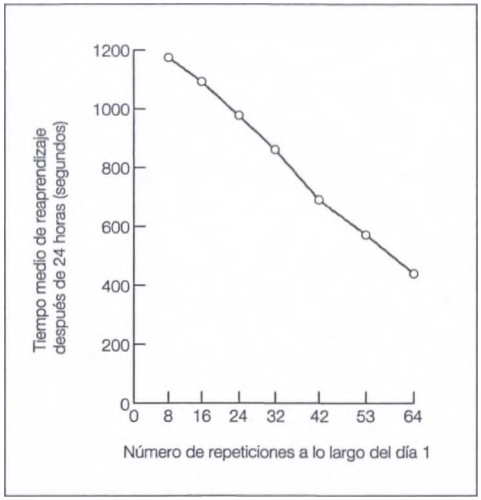


Figura 4.1 Influencia del número de ensayos de aprendizaje en la retención tras una demora de 24 horas. De Ebbinghaus (1885).

desde su descubrimiento por Ebbinghaus, y se conoce como la «hipótesis del tiempo total».

Sería, sin duda alguna, poco prudente sacar una conclusión tan radical como ésa basándonos en un solo estudio, aunque el autor sea del calibre de Herman Ebbinghaus; sin embargo, hay muchas pruebas de que eso parece ser así. Por ejemplo, ¿quieres conseguir escribir mejor? Si es así, la clave está en practicar. Un estudio de Astin (1993) demostró que el mejor predictor de la habilidad autoinformada para escribir es el número de clases de escritura a las que se haya asistido, mientras que el segundo predictor es la cantidad de retroalimentación proporcionada por el profesor. Muchos afirmarían, razonablemente, que este resultado se basa en medidas sujetivas y que se supone son poco fiables. Sin embargo, Johnstone, Ashbaugh y Warfield (2002) llegaron a una conclusión parecida al observar un continuo incremento en la habilidad de escritura a lo largo de una serie de clases. Esto se confirma con las experiencias de muchos escritores profesionales como Norman Mailer (2003), que cuenta que aprendió a escribir escribiendo y estima que debió escribir más de medio millón de palabras antes de llegar a publicar su famosa novela *Los desnudos y los muertos*.

Ericsson, Krampe y Tesch-Römer (1993) han destacado la importancia de la práctica en el desarrollo de habilidades como las implicadas en jugar al ajedrez, mecanografiar y tocar un instrumento. En cuanto a esto último, sugieren que los mejores violinistas acumulan más de 10.000 horas de práctica en solitario, en comparación con las 7.500 de los menos expertos, las 5.000 de los sólo hábiles o las 1.500 de los aficionados.

La generalización «se recoge lo que se siembra» es, así pues, una buena regla general para aprender, si bien es cierto que no en todos los casos tanto esfuerzo merece la pena. A pesar de la relación general entre práctica y aprendizaje, hay otros medios que permiten sacar más provecho al tiempo invertido. El resto del presente capítulo se dedica precisamente a esto.

2. Práctica distribuida

Si se examina a fondo la gráfica de aprendizaje de Ebbinghaus, teniendo en cuenta la cantidad de tiempo invertido en la práctica el primer día, puede apreciarse que el tiempo total de aprendizaje no es constante, ya que el tiempo dedicado el primer día permite un ahorro sustancial en el reaprendizaje del día siguiente. Por ejemplo, sesenta y cinco ensayos de aprendizaje durante el primer día requieren alrededor de 7,5 minutos; similar al tiempo necesario el segundo día, lo que hace un total de 15 minutos. Sin embargo, si se practican sólo ocho ensayos durante

Conceptos clave

Hipótesis del tiempo total: Propuesta según la cual la cantidad de aprendizaje es una función simple de la cantidad de tiempo invertida en el proceso de aprendizaje.

Práctica distribuida: Fragmentar la práctica de algo en varias sesiones más cortas. Lo contrario a la práctica masiva, que implica menos sesiones de aprendizaje pero más largas.

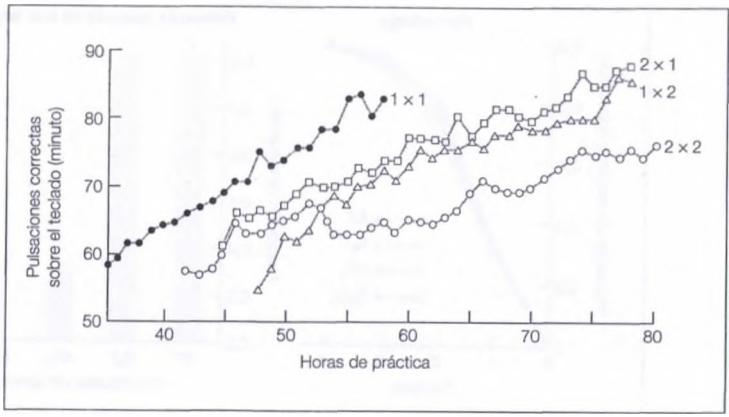


Figura 4.2 Tasa de aprendizaje mecanográfico en los distintos programas de entrenamiento: 1 × 1 equivale a una sesión de 1 hora diaria, 2 × 1 equivale a dos de esas sesiones, 1 × 2 es una sesión de 2 horas y 2 × 2 dos sesiones de 2 horas. De Baddeley y Longman (1978). Copyright © 1978 Taylor y Francis. Reproducido con permiso (http://www.tandf.co.uk/journals).

el primer día (alrededor de 1 minuto), serán necesarios casi 20 minutos para aprender la lista el segundo día. Por tanto, dividir la práctica de manera equivalente en los dos días permite que el aprendizaje sea más efectivo que concentrar la mayoría de la práctica en el segundo día. Éste es un ejemplo de un fenómeno bien conocido llamado efecto de la «práctica distribuida». Alude a que es mejor distribuir los episodios de aprendizaje a lo largo de cierto periodo de tiempo que concentrarlos en un único bloque de aprendizaje. La regla «poco y a menudo» se aplica bien al caso del aprendizaje.

Un buen ejemplo de esto surgió hace varios años, cuando nos pidieron a unos colegas y a mí que recomendásemos al servicio de correos británico (British Post Office) un programa de entrenamiento en mecanografía destinado a un gran número de sus empleados. Se acababan de introducir los códigos postales en el servicio y esto hacía que los clasificadores tuvieran que teclear cada código usando un teclado parecido al de una máquina de escribir. El servicio de correos daba la opción de que los trabajadores dejasen sus tareas para hacer un curso intensivo de mecanografía, o de combinar el programa de entrenamiento con su trabajo ordinario, permitiendo así que practicaran un poco todos los días. Se establecieron cuatro modalidades posibles de entrenamiento: una intensiva que exigía dos sesiones diarias de 2 horas cada una; dos intermedias de una única sesión diaria de 2 horas o bien de dos sesiones de 1 hora cada una; por último, una modalidad de aprendizaje más gradual constaba de una sola sesión de 1 hora de mecanografía al día. Asignamos los empleados al azar a cada una de las modalidades mencionadas y empezó el entrenamiento.

La figura 4.2 muestra la tasa de aprendizaje de la habilidad mecanográfica en los cuatro grupos. El tipo de entrenamiento tuvo un clarísimo efecto sobre el tiempo invertido en aprender a usar el teclado y en la rapidez en refinar esa habilidad. Los empleados que dedicaban una hora al día aprendieron a manejar el teclado con pocas horas de entrenamiento y su ejecución mejoró de forma más rápida en relación con el grupo que entrenó durante 2 horas diarias; éstos, a su vez, aprendieron más rápidamente que los empleados que entrenaron durante 4 horas al día. El grupo que practicó una hora diaria aprendió, en 55 horas, lo que el grupo de entrenamiento de 4 horas diarias aprendió en 80. Además, parecían mejorar con más rapidez y haber retenido mejor lo aprendido, en comparación con el grupo que entrenó 4 horas al día, cuando se les puso a prueba varios meses después de acabar el entrenamiento (Baddeley y Longman, 1978).

Este resultado no se debió ni al cansancio ni al descontento del grupo de 4 horas diarias de práctica. Al contrario, al contestar a una entrevista posterior, los empleados que entrenaban 1 hora diaria manifestaron sentirse menos satis-

fechos con su modalidad de aprendizaje. Cuando se les evaluó en términos del número de días necesarios para adquirir las habilidades mecanográficas, parecían haber progresado menos rápidamente que sus compañeros de la modalidad de 4 horas. Desde luego, para sacar conclusiones prácticas hay que tener esto en cuenta. Cuatro horas al día de entrenamiento puede ser poco eficaz para aprender a teclear si lo que se consideran son las horas empleadas, pero hay que tener en cuenta también que este grupo alcanzó en 4 semanas lo que el grupo de una 1 hora al día alcanzó en 11 semanas. La práctica distribuida es más eficaz; sin embargo, no siempre es más conveniente.

Recientemente se ha incrementado el interés por un método originalmente propuesto por Tom Landauer y Robert Bjork (1978), que implica lo que podría denominarse microdistribución de la práctica. Supongamos que estás intentando aprender vocabulario francés y que debes aprenderte a la perfección la siguiente lista de palabras:

- cuadra = *l'écurie*
- caballo = *le cheval*
- hierba = *l'herbe*
- iglesia = *l'église*
- castillo = *le château*
- gato = *le chat*
- mesa = *la table*
- pájaro = *l'oiseau*

Si se te presenta el mismo ítem en dos ocasiones, ¿lo recordaréis mejor si las presentaciones y la prueba se producen de forma inmediata, o si las dos presentaciones y la prueba aparecen separadas? Afortunadamente, la respuesta está clara; la presentación espaciada mejora el recuerdo. Teniendo en cuenta sólo esto, lo ideal sería estudiar la lista entera y, antes de realizar la prueba, presentar de nuevo el primer ítem; esto maximizaría la distancia temporal entre las dos presentaciones. Por desgracia, la vida no es tan sencilla; resulta que el que recordemos algo por nosotros mismos tiene un efecto mayor sobre el aprendizaje que el que otros nos proporcionen la misma información; éste se conoce como *efecto de generación*. Las implicaciones que este efecto conlleva son las contrarias a las que caracterizan el efecto de distribución de la práctica. Cuanto antes se ponga a prueba un ítem, mayor es la probabilidad de recordarlo y, por consiguiente, mayor la probabilidad de que se fortalezca su aprendizaje.

3. Recuperación expandida

La solución a este dilema es usar una estrategia flexible con la que el recuerdo de un determinado ítem se pone a prueba, primero, después de una breve demora, asegurando así que se pueda recordar. A partir de ahí se va extendiendo gradualmente el intervalo entre la práctica y la prueba de memoria. El objetivo es probar el recuerdo en el intervalo más largo posible que garantice el recuerdo de la información. Así, una secuencia de aprendizaje para la lista de palabras francesas mostradas anteriormente debería ser como la que se muestra en la tabla 4.1: si el aprendiz no consigue recordar un ítem de la lista, el mismo ítem debería presentarse al cabo de una demora más breve; si las respuestas del aprendiz son correctas, la demora debería incrementarse.

En el diseño de este método de aprendizaje, conocido como «recuperación expandida» *(expanding retrieval),* Landauer y Bjork (1978) combinaron dos principios básicos procedentes de los estudios de laboratorio sobre aprendizaje verbal. El primero es el efecto de distribución de la práctica y el segundo el efecto de generación; los ítems generados con éxito por uno mismo se recuerdan mejor. En los últimos años, varios estudios han examinado de forma más precisa estos principios, pues existe mucho

Conceptos clave

Recuperación expandida: Programa de aprendizaje en el que, inicialmente, la información se pone a prueba tras una demora breve y en el que los intervalos entre las sucesivas pruebas se van aumentando gradualmente.

Tabla 4.1 Recuperación expandida, un ejemplo para el aprendizaje de vocabulario francés

Maestro	Aprendiz
cuadra = l'écurie	
¿cuadra?	*l'écurie*
caballo = le cheval	
¿caballo?	*le cheval*
¿cuadra?	*l'écurie*
¿caballo?	*le cheval*
hierba = l'herbe	
¿hierba?	*l'herbe*
¿cuadra?	*l'écurie*
¿caballo?	*le cheval*
¿hierba?	*l'herbe*
iglesia = l'église	
¿iglesia?	*l'église*
¿hierba?	*l'herbe*
¿iglesia?	*l'église*
¿cuadra?	*l'écurie*
¿hierba?	*l'herbe*
¿caballo?	*le cheval*

interés en aplicar los resultados procedentes del laboratorio al aprendizaje en las aulas. Pashler, Rohrer, Cepeda y Carpenter (2007) estudiaron el efecto de espaciamiento con distintos tipos de materiales, incluyendo vocabulario en otro idioma, problemas matemáticos, definiciones de palabras poco frecuentes y mapas. Los resultados mostraron que el espaciamiento es beneficioso para todos los tipos de material mencionados.

¿Cuánto tiempo debería transcurrir entre los episodios de aprendizaje? Depende de la extensión de la demora entre el aprendizaje y la prueba; el intervalo óptimo entre los episodios de aprendizaje está entre el 10 y el 20% de la demora que precede a la prueba. Por tanto, si se va a llevar a cabo una prueba a los 10 días, tendría que haber una demora de 1 o 2 días entre los episodios de estudio, mientras que en el caso de una evaluación que se llevará a cabo a los 6 meses, sería mejor un intervalo entre ensayos de 20 días. En general, es preferible una demora larga entre ensayos. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que es fundamental que los estudiantes reciban retroalimentación sobre la exactitud de sus respuestas, aunque no hay diferencia entre proporcionar esta información de inmediato o tras una demora (Pashler *et al.*, 2007).

Como en el caso de los empleados del servicio de correos que aprendían a mecanografiar, estudios posteriores han confirmado que la práctica espaciada produce menos olvido. En un estudio, Pashler *et al.* (2007) proporcionaron a sus estudiantes una serie de diez problemas matemáticos, o dos series de cinco problemas en dos semanas distintas. La ejecución de los dos grupos fue equivalente después de 1 semana, pero al cabo de 4 semanas se observó una clara ventaja en el grupo que resolvió los problemas de forma espaciada.

4. La importancia de la prueba

Otra característica crucial del método de Landauer y Bjork es la importancia que tiene la prueba de memoria. Pashler y sus colegas descubrieron que realizar una prueba de memoria recibiendo retroalimentación es más efectivo que proporcionar un ensayo adicional de aprendizaje. La importancia de la recuperación en el proceso de aprendizaje fue demostrada de manera particularmente clara en un estudio muy elegante de Karpicke y Roediger (2008). Estudiaron el aprendizaje de vocabulario en otra lengua en cuatro condiciones distintas. La primera se basaba en el procedimiento estándar de presentar y poner a prueba de forma continua una lista de cuarenta pares de palabras swahili-inglés (p.e., *mashua-boat*). La segunda condición adoptó el procedimiento de omitir un par una vez aprendido, un sistema que muchas veces se recomienda en las guías de estudio, pues permite al aprendiz concentrarse en los ítems

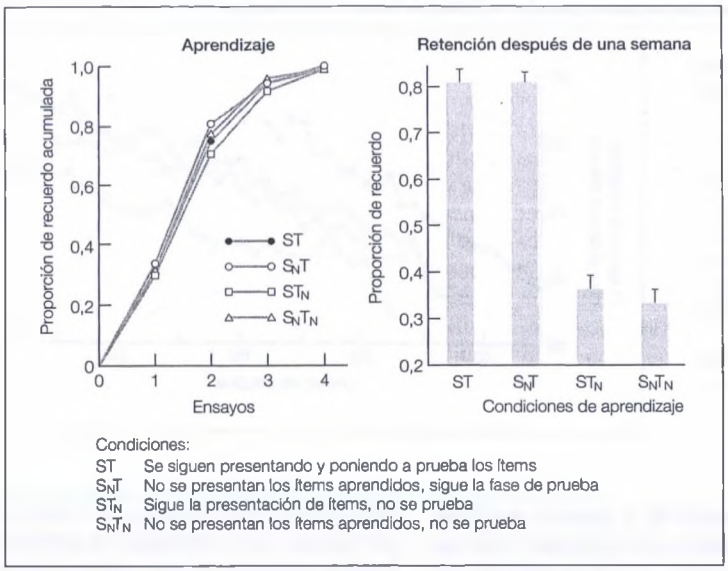


Figura 4.3 Importancia de la realización de pruebas de memoria para el recuerdo posterior. El patrón de aprendizaje y los ensayos de prueba no producen efecto en la tasa de aprendizaje, pero la realización de las pruebas ejerce un efecto importante en lo que se recuerda al cabo de una semana. De Karpicke y Roediger (2008). Copyright © 1980 AAAS. Reproducido con permiso.

no aprendidos. La tercera condición no evaluaba el recuerdo de los pares aprendidos pero seguía presentándolos. En la última condición pasaba lo contrario: los pares aprendidos no se presentaban pero seguían apareciendo en la prueba de memoria. El aprendizaje de los pares de palabras se puso a prueba una semana después. ¿Qué condición crees que llevó a un mejor recuerdo?

Los resultados se muestran en la figura 4.3. En primer lugar es importante resaltar que la tasa de aprendizaje durante la primera semana fue idéntica en todas las condiciones. La retención, no. En las dos condiciones con la prueba continuada se logró un recuerdo del 80%; las dos condiciones en que no se incluía la prueba de las palabras aprendidas se caracterizaron por una ejecución pobre, con un 30% de recuerdo. La presentación repetida sin prueba no produjo efecto alguno. ¡Recordad esto la próxima vez que tengáis que estudiar para un examen!

La importancia del efecto de generación —recuperar de la memoria la respuesta en vez de que se nos proporcione— fue señalada también por Metcalf y Kornell (2007), que evaluaron el aprendizaje de vocabulario en otro idioma (por ejemplo, que la traducción al francés de *house* es *maison*). En la fase de prueba encontraron que incluso una breve demora entre la presentación de la palabra inglesa *(house)* y la presentación de la respuesta *(maison)* era suficiente para inducir un intento de recuperación que resultaba mucho más útil para el aprendizaje a largo plazo que la presentación de la palabra inglesa y francesa en el mismo momento.

¿Es importante la manera en que se pone a prueba el conocimiento? Marsh, Roediger, Bjork y Bjork (2007) encontraron que una prueba de elección múltiple mejora el recuerdo a largo plazo. No obstante, McDaniel, Roediger y McDermott (2007) observaron que las pruebas con preguntas de respuesta corta son más efectivas que las de elección múltiple para mejorar el recuerdo posterior.

5. La importancia de la retroalimentación

Uno de los riesgos que se corre cuando se pide a los participantes que generen por sí mismos las respuestas es que pueden producir

respuestas incorrectas que, en ausencia de retroalimentación explícita, podrían persistir. Kay (1955) pidió a sus estudiantes que aprendieran un texto y lo recordaran una vez por semana durante varias semanas. Observó que, aunque el texto se repasara cada semana, los errores cometidos al principio tendían a mantenerse. Afortunadamente, esto no suele pasar cuando se proporciona retroalimentación inmediata. En su estudio, Pashler *et al.* (2007) indujeron a sus participantes a distintos niveles de adivinación de las respuestas a cuestiones del tipo:

¿Qué animal tiene el mismo peso que la lengua de una ballena azul?

a. Tigre del Bengala
b. Oso Grizzly
c. Glotón
d. Elefante africano
(La respuesta correcta es la d.)

Pashler *et al.* no encontraron diferencias entre los grupos a los que no se les pidió que adivinaran y los que sí y entre los que se les daba retroalimentación inmediata y demorada. Tal vez sea relevante decir aquí que pedir a pacientes con amnesia que adivinen no les ayudaría, ya que probablemente no podrían recordar la retroalimentación (Baddeley y Wilson, 1994). Al contrario que los participantes jóvenes, se benefician más de los métodos de aprendizaje que de intentar evitar errores (véase capítulo 11).

Expandir la recuperación es un tipo de técnica de aprendizaje bastante novedosa, derivada de la investigación sobre aprendizaje verbal, sobre la que Ulrich Neisser, normalmente bastante escéptico respecto a los logros de la investigación moderna sobre la memoria, escribió estos pareados:

Puedes sacar mucho partido de la repetición
Sólo con que goce de una buena distribución.
Serías un insensato
Si practicaras todo en un mismo rato (masificado):
Tu recuerdo, sin duda, lo notarías empeorado.

6. La motivación para aprender

Un factor crucial que no se ha mencionado hasta este momento es la motivación. Puede parecer raro considerando que en la mayoría de los estudios sobre aprendizaje animal la motivación se considera de importancia extrema. Posiblemente sea porque premiar o castigar al animal es la única manera de que el experimentador puede asegurarse de que el animal haga caso a las condiciones experimentales y ponga de manifiesto lo que ha aprendido. Por fortuna, los sujetos experimentales humanos suelen ser más cooperativos. La mayoría de las personas que participan en experimentos de memoria quieren hacerlo bien, para complacer al experimentador o convencerse de que tienen buena memoria, o a lo mejor porque es más interesante intentar hacerlo bien que mostrar una completa falta de interés. Siempre y cuando los participantes presten un buen nivel de atención a la tarea, el nivel de motivación no suele ser un factor importante.

Un profesor sueco, Lars-Goren Nilsson (1987), observó que sus estudiantes eran bastantes reticentes a esta idea y diseñó un experimento para demostrarla. Sus participantes debían aprender listas de palabras, aunque creó distintos grupos experimentales. En uno de ellos no se ejerció presión alguna sobre su ejecución; simplemente se les decía que iban a participar en un experimento de memoria. En otro grupo no se proporcionaron instrucciones de motivación durante el aprendizaje; sin embargo, en la prueba de memoria se les dijo que se premiaría con una buena cantidad de dinero a la persona capaz de recordar el mayor número de palabras. A los estudiantes de un tercer grupo se les hablaba de la posibilidad de ganar dinero pero antes de que empezaran la fase de aprendizaje. El rendimiento en la prueba de memoria fue similar en los tres grupos. En un experimento posterior se incrementó la competitividad entre los individuos con el objetivo de aumentar la motivación; sin embargo, produjo exactamente el mismo resultado: ningún efecto del nivel de motivación sobre el aprendizaje.

¿Significa esto que la motivación es irrelevante para el aprendizaje? Como cualquier pro-

Figura 4.4 Resultados del estudio de Rubin y Kontis (1983) con las características que la mayoría de los estudiantes estadounidenses creen que aparecen en cada una de las cuatro monedas.
La columna (a) muestra las características reales y la columna (b) las respuestas más frecuentes. De Rubin y Kontis (1983). Copyright © The Psychonomic Society. Reproducido con permiso.

fesor os diría, la respuesta es no. Sin embargo, el efecto de la motivación es indirecto: determinará la cantidad de tiempo y el nivel de atención dedicados a aprender el material que, a su vez, afectarán a la cantidad de aprendizaje. Así, si os pidiera que aprendierais una lista de palabras formada por diez nombres de animales y diez de flores, y os regalara una moneda por cada nombre de animal recordado y un billete por cada nombre de flor, sin duda recordaríais más flores que animales. Simplemente invertiríais más tiempo en concentraros en las flores; como si os estuviera presentando los nombres de las flores durante más tiempo. En el contexto escolar, la motivación probablemente afecta al aprendizaje porque determina la cantidad de atención que los niños dedican al material que se les está enseñando. Si tienen interés, prestarán atención; si se aburren, empezarán a pensar en otras cosas.

7. Repetición y aprendizaje

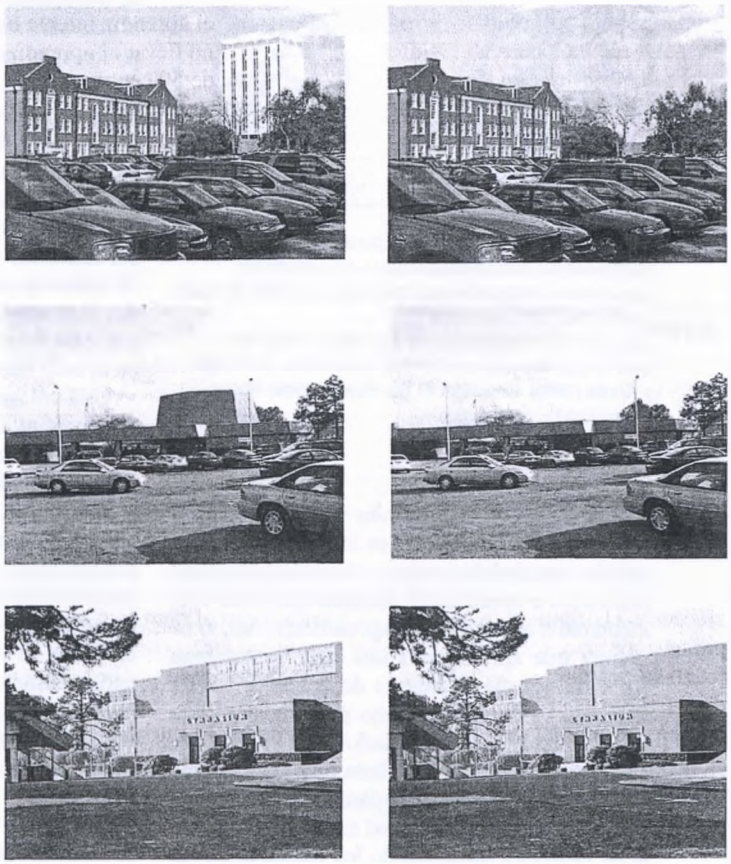
Algunas teorías del aprendizaje han enfatizado que todo lo que se necesita es repetir el material que se ha de aprender. Este punto de vista se remonta a la visión de Ebbinghaus y de los educadores victorianos, con su énfasis en el aprendizaje literal de la información. Sin embargo, recientemente varios experimentos han puesto de manifiesto que la simple repetición, sin que el aprendiz intente organizar el material, puede no llevar al aprendizaje. Piensa en una moneda de 50 céntimos de euro acuñada en España que tengas ahora mismo en alguno de tus bolsillos. ¿Eres capaz de recordar qué aparece exactamente en cada una de sus caras? ¡Inténtalo! La figura 4.4 muestra los resultados de un estudio de Rubin y Kontis (1983), en que pidieron a los participantes que recordaran las características de cuatro monedas estadounidenses. Las monedas se muestran en el lado izquierdo de la figura y lo más recordado de cada moneda se muestra en el lado derecho.

Una colega, Debra Bekerian, y yo conseguimos profundizar en la importancia de la repetición aprovechando al lanzamiento de una campaña publicitaria muy importante (Bekerian y Baddeley, 1980). Hace varios años, un nuevo acuerdo internacional entre las emisoras de radio europeas hizo que la BBC reasignara algunas frecuencias británicas. Para poner al público al tanto y permitir que se familiarizara con los cambios, la BBC desarrolló una extensa campaña publicitaria. Durante 2 meses, los programas de radio solían interrumpirse para transmitir información detallada sobre las nuevas ondas radio, junto con eslóganes y elaboradas cancioncillas.

Decidimos poner a prueba la efectividad de la campaña preguntando a cincuenta de los par-

ticipantes voluntarios que acudían, para formar parte de experimentos sobre memoria y percepción, a la Unidad de Psicología Aplicada de Cambridge. Para esta ocasión la mayoría de nuestros voluntarios eran amas de casa de Cambridge. En aquel entonces las mujeres solían quedarse en casa mientras sus hijos eran aún pequeños. Les preguntamos cuánto tiempo pasaban escuchando la radio y, basándonos en esto y en la información proporcionada por la BBC sobre la frecuencia de los anuncios, estimamos que la mayoría de ellas había oído más de mil veces los anuncios sobre las nuevas frecuencias de las emisoras. Les pedimos que intentaran recordar las nuevas frecuencias escribiendo sus números y señalándolas en una pantalla que simulaba el dial de una radio.

¿Cuánto habían aprendido los participantes? La BBC logró transmitir la noticia de que iba a realizarse el cambio de frecuencias, porque todos reconocían estar al tanto de eso. Además, demostraron tener un buen conocimiento sobre la fecha del cambio, puesto que el 84% de ellas lo recordaba correctamente. Sin embargo, el recuerdo sobre las nuevas frecuencias fue pésimo; sólo el 25% de las participantes se arriesgó a proporcionar los números de las frecuencias. Además, aunque la mayoría se mostraban dispuestas a señalar las frecuencias en el dial, la mayor parte de sus intentos era sólo ligeramente superior a lo que sería esperable si se les hubiera pedido que las adivinasen. Asimismo, su conocimiento sobre las antiguas frecuencias era un poco mayor. Probablemente la gente se basa-



Ceguera al cambio: las escenas originales son las de la izquierda; las imágenes de la derecha son las versiones alteradas que los participantes evaluaban. De Rosielle y Scaggs (2008). Copyright © Psychology Press y reproducido con permiso del autor.

ba en la información visual del dial de la radio para sintonizar sus programas favoritos. Entonces, ¿por qué recordaban tan bien la fecha del cambio? Quizá porque nuestros participantes *sí* que utilizaban fechas con frecuencia.

Afortunadamente, además de la campaña publicitaria por radio la BBC también facilitó información sobre las nuevas frecuencias de sus emisoras por correo, enviando folletos y pegatinas. Cuando llevamos a cabo la encuesta de seguimiento tras la campaña, nos dimos cuenta de que fueron las pegatinas los elementos de mayor utilidad. El 70% de nuestro grupo de seguimiento había tenido dificultades para aprender las nuevas frecuencias, pero logró adaptarse con éxito al cambio recurriendo a las pegatinas que, sensatamente, les había proporcionado la BBC.

¿Qué conclusiones podemos sacar de todo esto? La primera es que una publicidad tan insistente no está especialmente indicada para transmitir información tan compleja. Si alguien pretende que la gente simplemente recuerde «Con Botto el frotar se va a acabar», repetírselo mil veces logrará que el mensaje se aprenda, aunque esto no garantiza que la gente se lo crea. Sin embargo, en el caso de información compleja que no encaja en la manera de pensar de las personas, el efecto general parece ser de aprendizaje mínimo y frustración máxima.

7.1 Ceguera al cambio

Aunque puede ser algo sorprendente que se aprendiese tan poco sobre monedas y frecuencias de radio a pesar de tan repetidas presentaciones, alguien podría decir que esto es así porque hablamos de cosas que no son de gran interés para las personas. No se necesita comprobar con detenimiento las monedas para saber que son verdaderas. Tampoco los oyentes de radio suelen utilizar la información sobre las frecuencias de las emisoras que escuchan. Pero tal vez más sorprendentes sean los ejemplos de lo que se conoce como «ceguera al cambio», en los que una característica sobresaliente del entorno visual cambia drásticamente sin que el sujeto parezca darse cuenta.

En un estudio, por ejemplo, el experimentador paró a un peatón para pedirle información. Se hizo de manera que durante la conversación dos hombres cargando con una tabla pasaran en medio de los dos interlocutores, permitiendo que al primer experimentador le sustituyera otro, bastante diferente. La gente detectaba el cambio en muy pocas ocasiones (Rensink, O'Regan, y Clark, 1997; Simons y Levin, 1998).

¿Refleja esto algún fallo en capturar las características físicas del experimentador o la fragilidad de la MCP visual? Estas dos posibilidades fueron eliminadas en un estudio de Rosiell y Scaggs (2008), en el que pidieron a unos estudiantes que identificaran los errores presentes en la fotografía de un lugar familiar del campus de su Universidad. Los cambios aplicados a las fotografías eran bastante drásticos, como, por ejemplo, eliminar de la imagen la biblioteca del campus (véase foto). El 97% de los participantes identificó el lugar como familiar, pero sólo el 20% detectó el cambio. A pesar de las experiencias repetidas, nuestra MLP para escenas complejas parece ser mucho menos precisa de lo que pueda imaginarse.

8. Aprendizaje implícito

Recordarás que en el capítulo 1 distinguíamos entre la memoria *declarativa,* con la que sabemos que recordamos cuando recuperamos información de la MLP, y la memoria *no declarativa* o implícita, con la que el aprendizaje se manifiesta con la acción. Cuando montamos en bici, por ejemplo, no necesitamos explícitamente recordar lo que tenemos que hacer; simplemente nos montamos en la bici y pedaleamos. El aprendizaje de habilidades motoras es sólo uno de los muchos ejemplos de tareas que se

Conceptos clave

Ceguera al cambio: Incapacidad para detectar cambios, incluso drásticos, en una escena tras una breve demora.

El fisiólogo ruso Ivan P. Pavlov, un perro y su equipo, en una foto de entre 1925 y 1936. Foto © Bettmann/Corbis.

adquieren de forma implícita. Pueden dividirse en tres amplias categorías: condicionamiento clásico, facilitación *(priming)* y aprendizaje procedimental, del cual las habilidades motoras constituyen un ejemplo. Describiremos cada categoría por separado.

8.1 Condicionamiento clásico

En 1902 E. B. Twitmyer, un joven psicólogo estadounidense, publicó un trabajo sobre reflejos rotulares en el que el sonido de una campana seguía a un golpe con un martillo de plomo en la rodilla del sujeto, causando su movimiento involuntario. Se dio cuenta de que a pesar de que algunas veces la campana sonaba sin que el martillo golpeara la rodilla, el reflejo seguía produciéndose. Una respuesta que su participante decía ser involuntaria. Twitmyer (1902) continuó trabajando en esta línea de investigación y expuso sus resultados en un congreso de la Asociación Estadounidense de Psicología, dos años después. El moderador de su sesión, el profesor Williams James, de Harvard, no compartía su entusiasmo hacia el tema e interrumpió la sesión para evitar retrasar el almuerzo.

Casi al mismo tiempo, el profesor I. P. Pavlov, un eminente fisiólogo ruso, a punto de recibir el premio Nobel por su trabajo sobre la digestión, observó algo similar. Trabajaba en los reflejos salivales con perros y notó que los perros empezaban a salivar cuando oían llegar al experimentador. Continuó investigando sobre este tema y llegó a ser incluso más famoso de lo que ya era (Pavlov, 1927).

Como todo libro de texto básico menciona, Pavlov observó que cuando hacía sonar una campana a la vez que proporcionaba carne en polvo, en poco tiempo el sonido de la campana, por sí solo, hacía que los perros salivaran. Esto constituye la esencia del condicionamiento clásico —emparejar un estímulo neutro e incondicionado, el sonido, con una respuesta refleja, la salivación, lleva a aprendizaje—. Pavlov observó, además, que si presentaba repetidamente el sonido sin administrar también la carne en polvo, la salivación disminuía de forma gradual hasta su desaparición. Un fenómeno que denominó *extinción* de la respuesta condicionada.

¿Qué pasaría si presentáramos el sonido justo después de la carne en polvo? ¿Se produciría condicionamiento hacia atrás? Aunque hay datos que confirman la presencia de condicionamiento hacia atrás, o de huella, el efecto es muy débil.

Dado que presentar el sonido solo da lugar a la extinción de la respuesta condicionada, ¿cuál es el efecto de presentarlo solo repetidamente pero *antes* de introducir la asociación con el polvo de carne? Perjudica la capacidad de condicionar la respuesta de salivación: un fenómeno conocido como «inhibición latente». Si se presenta el sonido solo, tanto antes o después de la comida, se rompe la conexión explícita entre el sonido y la comida.

Un ámbito que ha aprovechado el condicionamiento clásico es la publicidad. Suele ser habitual tratar de mejorar la valoración que hace la gente de un producto asociándolo a una experiencia atractiva y placentera. Aunque hay poca investigación relacionada con la publicidad en el campo de la psicología de la memoria, hay que mencionar un estudio llevado a cabo hace unos años por Stewart, Shimp y Engle (1987). En él presentaron a sus participantes una diapositiva con la imagen de una «nueva» marca de pasta de dientes en un tubo verde y amarillo, llamada «Dentrífico marca L». La pasta de dientes se presentó con otros tres productos ficticios, «Cola marca R», «Detergente marca M» y «Jabón marca J», emparejados con imágenes neutras, mientras que la pasta de dientes se pre-

sentaba junto con una de cuatro imágenes agradables: un atardecer en una isla, por ejemplo, o la imagen de un trozo de cielo con nubes visto a través de las velas de un barco. Distintos grupos experimentales veían los productos de una a veinte veces. A continuación se le pedía que indicaran qué producto creían que comprarían con bastante probabilidad. Como puede verse en la figura 4.5, la pasta de dientes era considerado el producto con mayor probabilidad de comprarse, sobre todo cuando se había expuesto un mayor número de ocasiones.

¡Los investigadores continuaron el trabajo poniendo a prueba dos predicciones procedentes de los estudios de laboratorio sobre condicionamiento. La primera predicción era que presentar la pasta de dientes en condiciones neutras a lo largo de varios ensayos reduciría el efecto de aparearla posteriormente con imágenes agradables: el efecto de inhibición latente. Eso es exactamente lo que sucedió. En un tercer estudio se presentaron las diapositivas agradables inmediatamente *antes* de la pasta de dientes, estableciendo las condiciones para que se diera el condicionamiento hacia atrás que, como es bien sabido, es un efecto mucho más débil que el del condicionamiento hacia delante. Tal y como predecían, el grado de preferencia por la pasta de dientes fue mucho menor. Esto sugirió que el condicionamiento puede proporcionar herramientas útiles para la publicidad.

Aunque Stewart *et al.* (1987) intentaron asociar un producto a sensaciones positivas de forma explícita, otro fenómeno de condicionamiento sugiere que esto ni siquiera es estrictamente necesario. El simple hecho de incrementar nuestra exposición a un nuevo estímulo aumentará nuestra preferencia por él: «efecto de mera exposición» (véase Bornstein, 1989, para una revisión). El efecto aparece incluso con materiales tan poco atractivos como polígonos irregulares presentados tan rápidamente que los participantes informan de no ser conscientes de ellos y no son capaces de reconocer (Kunst-Wilson y Zajonc, 1980). Perfect y Askew (1994) investigaron el efecto de la mera exposición en contextos publicitarios. Presentaron a sus participantes veinticinco anuncios publicitarios de revistas en color y a toda página. A la mitad de los participantes se

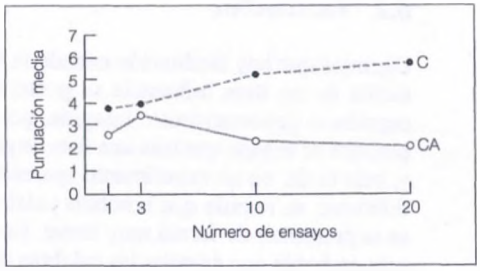


Figura 4.5 Actitud condicionada hacia una nueva marca de dentífrico en función del número de ensayos de condicionamiento.
Los participantes informaban sobre la probabilidad de que eligieran la marca condicionada positivamente en vez de las marcas control asociadas de forma aleatoria. C, condicionamiento; CA, control aleatorio. Los datos provienen de Stewart *et al.* (1987).

les decía que deberían recordar los anuncios, a la otra mitad no. A continuación se les volvieron a presentar los veinticinco anuncios mezclados con veinticinco nuevos; la tarea consistía en juzgarlos a partir de su vistosidad, distintividad, interés y probabilidad de ser recordado en el futuro. Luego se les pidió que señalaran los anuncios que ya habían visto antes. Los participantes que recibieron instrucciones de recordar reconocieron alrededor del 60% de los anuncios, mientras que el otro grupo reconoció el 11%. De todas formas, ambos grupos por igual consideraron más atractivos y fáciles de recordar los anuncios vistos con anterioridad. Parece ser, por tanto, que aunque la simple repetición no sea una manera efectiva de aprender detalles, sí influencia —tal vez, desafortunadamente— nuestra valoración emocional.

Conceptos clave

Inhibición latente: Fenómeno de condicionamiento clásico en el que la previa presentación repetida de un estímulo neutro interfiere con su condicionamiento posterior.

Efecto de mera exposición: Tendencia a que un estímulo neutro adquiera un valor positivo simplemente por haber sido presentado de forma repetida.

8.2 Facilitación

Decimos que hay facilitación cuando la presentación de un ítem influencia su posterior percepción o procesamiento. Imagina, por ejemplo, que se te pide que leas una lista de palabras y, más tarde, en un experimento aparentemente diferente, se te pide que nombres palabras que se te presentan de forma muy breve. Es mucho más probable que detectes las palabras de la lista que viste previamente que otras nuevas, y eso incluso aunque no seas capaz de recordar las palabras antiguas. Los efectos de facilitación se manifiestan en todas las modalidades sensoriales, y eso ha llevado a Schacter (1992) a considerar la facilitación perceptiva como un sistema de memoria como tal, precisamente porque puede aplicarse a todas las modalidades.

Los efectos de facilitación también se observan en la memoria verbal y brindan la oportunidad de demostrar que incluso los pacientes que padecen amnesias muy profundas tienen una memoria aparentemente normal. Esto lo descubrieron Warrington y Weiskrantz (1968), que presentaron a pacientes amnésicos y controles una lista de palabras que debían memorizar para una prueba de memoria posterior. Cuando ésta era de reconocimiento, y la tarea consistía en decir qué palabras se habían visto anteriormente, la ejecución de los pacientes amnésicos era muy pobre. Sin embargo, la ejecución era normal si la tarea estaba diseñada para observar posibles efectos de facilitación. En concreto, la tarea implicaba presentar estímulos que eran versiones degradadas de las palabras y la instrucción de «adivinar» de qué palabras se trataba.

Hay otros métodos que permiten utilizar la facilitación para demostrar la memoria implícita de palabras, como la «compleción de iniciales» y la «compleción de fragmentos» de palabras. La compleción de iniciales pone a prueba la memoria implícita presentando las primeras letras de la palabra y haciendo que el participante «proporcione» una palabra adecuada (p.e., si se presentó *SELLO* en el test aparece *SE*— — —). Es importante caer en la cuenta de que como se le pide al sujeto que «adivine» la palabra adecuada, la tarea es implícita; si en la misma situación pedimos al sujeto que trate de recordar la palabra estaríamos aplicando una prueba explícita. Graf, Squire y Mandler (1984) evaluaron participantes amnésicos y controles presentando una lista de palabras y poniendo a prueba su retención mediante recuerdo libre, recuerdo con claves y compleción de iniciales. La ejecución de los pacientes en las tareas fue bastante mala en el caso del recuerdo libre y claramente reducida en el recuerdo con claves, pero normal en la tarea de compleción de iniciales.

Una propiedad crucial de la facilitación es que a menudo, aunque no siempre, depende del restablecimiento de las condiciones físicas en las que ocurrió la codificación. Graf y Mandler (1984) presentaron visualmente una lista de palabras, como *SELLO*, proporcionando a los sujetos instrucciones claras para que procesaran las palabras basándose en su significado o en sus características visuales. La retención de las palabras se evaluó mediante compleción de iniciales o por una clave asociada semánticamente (p.e., *carta)*. En la condición de recuperación explícita con clave se observó, como era de esperar, una ventaja asociada a la codificación semántica, ya que ésta es, en general, un buen método de aprendizaje explícito, como veremos en el capítulo 5. La ventaja de la codificación semántica, sin embargo, no se observó en la prueba implícita de compleción de fragmentos de palabras (figura 4.6).

Otra medida de memoria implícita es la compleción de fragmentos. En esta tarea, una palabra presentada con anterioridad, como *elefante*, se pone a prueba proporcionando la palabra de manera fragmentada, omitiendo la mitad de sus letras (p.e., — *l* — *f* — *n* — *e*), y preguntando a los participantes qué palabra completaría el

Conceptos clave

Compleción de iniciales: Tarea mediante la que se pone a prueba la memoria de una palabra presentando sus primeras letras.

Compleción de fragmentos: Técnica mediante la que se pone a prueba la memoria de una palabra eliminando letras alternas y pidiendo a los participantes que recuerden la palabra.

fragmento. Con ambos métodos se ha demostrado la presencia de aprendizaje en pacientes amnésicos (véase capítulo 11). Utilizando la tarea de compleción de fragmentos con pacientes normales, Tulving, Schacter y Stark (1982) estudiaron la duración del aprendizaje verbal explícito e implícito. Cuando la prueba de memoria se administraba con una demora de una hora, el recuerdo libre, en comparación con la compleción de fragmentos, se caracterizaba por una mejor ejecución; sin embargo, al cabo de una semana el patrón era el contrario. Había sólo un ligero decremento en la ejecución con la tarea de compleción de fragmentos pero un olvido sustancial con la de recuerdo libre.

Hasta este momento nos hemos limitado a hablar de facilitación en relación con la memoria verbal. No obstante, y como mostraron Warrington y Weiskrantz (1970), la facilitación funciona también con dibujos lineales de objetos. Cuando la memoria se pone a prueba con tareas de reconocimiento, los pacientes amnésicos muestran un déficit grave; sin embargo, cuando la tarea consiste en identificar una versión fragmentada del dibujo original, estos mismos pacientes muestran una memoria implícita normal. Schacter, Cooper y Delaney (1990) demostraron un efecto similar para dibujos bidimensionales de objetos tridimensionales. Un efecto que, sin embargo, no aparecía cuando los dibujos representaban «objetos imposibles» que no podían ser representados en tres dimensiones y que, por consiguiente, no permitían una representación mental coherente sobre la que pudiera producirse facilitación.

Por último, aunque la mayoría de los estudios sobre facilitación se han centrado en el nivel perceptivo, efectos similares se obtienen a niveles más profundos de procesamiento. Srinivas y Roediger (1990) pidieron a sus participantes que procesaran varias listas de palabras que incluían nombres de animales como *ratón* y *hiena*. A esta fase seguía otra, aparentemente no relacionada, que implicaba la generación de tantas palabras como fuera posible en 60 segundos, a partir de una serie de categorías semánticas. Los resultados mostraron que era más probable que se generaran los ítems procesados en la fase anterior.

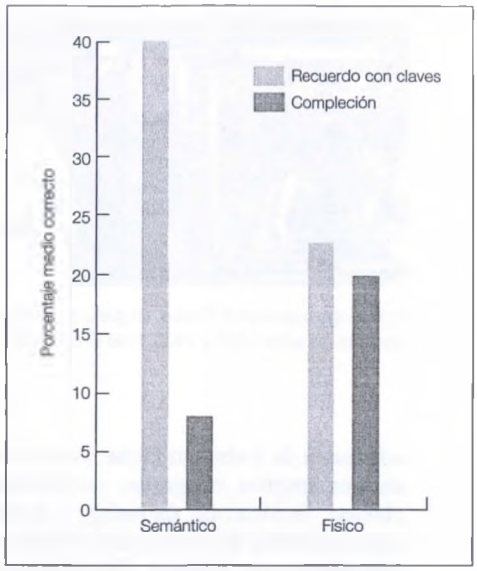


Figura 4.6 Influencia de la codificación a partir de aspectos semánticos o físicos sobre el recuerdo explícito con claves y la compleción implícita de iniciales. Basado en Graf y Mandler (1984). Experimento 3.

8.3 Aprendizaje procedimental

Hace algunos años asistí a un curso de vela. Empezamos con la parte teórica, estudiando la relación entre la dirección del viento, la posición de las velas y el control del timón. Mantener estos tres factores en mente mientras se maneja un pequeño velero a punto de volcarse hacia una dirección no es nada fácil, así que, al cabo de un rato, simplemente dejé de preocuparme y empecé a hacer lo que parecía funcionar. El barco misteriosamente empezó a responder, al igual que otros barcos en ocasiones posteriores. De alguna manera, mi cerebro empezó a solucionar problemas que se encontraban más allá de mi pensamiento consciente. Esto es, sin duda, lo normal cuando se trata de desplegar habilidades. Cuando un jugador de baloncesto corre intentando coger una pelota, es necesario resolver algunas ecuaciones complejas para asegurarse de que la pelota y las manos alcancen el mismo lugar justo en el mismo momento;

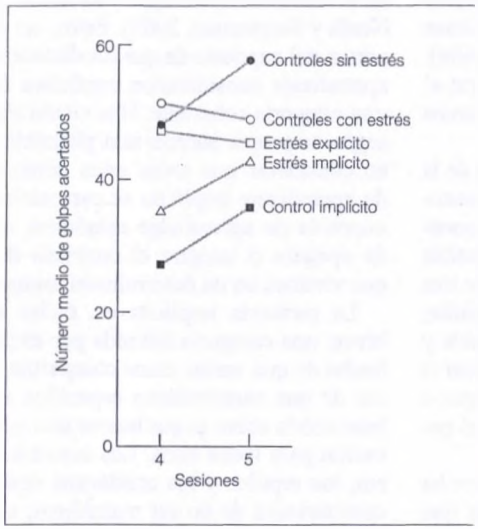


Figura 4.7 Número promedio de golpes certeros en función de la fase de adquisición de la habilidad (sesiones 1-4) y de la de prueba (sesión 5) en el estudio de Masters (1992).
El aprendizaje implícito llevó a una ejecución inferior pero más resistente al estrés en la prueba 10.

ecuaciones que desde luego el jugador no es capaz de resolver de manera consciente. Esto no significa que a veces la ejecución no pueda mejorarse mediante estrategias conscientes; por ejemplo, si le decimos al jugador con antelación a qué altura debería interceptar la pelota mientras cae. De todas formas, estas estrategias suelen tener un valor limitado y en algunas ocasiones pueden ser contraproducentes.

Esto lo demostró Masters (1992) en un experimento muy ingenioso sobre una respuesta de estrés de bloqueo (o *choking*), con la que algunos deportistas, como los jugadores de golf, parecen perder sus habilidades en situaciones de mucha presión. Un ejemplo de esto sería concluir el último encuentro de un torneo perdiendo y con una puntuación baja, a pesar de haber jugado de manera brillante, sólo por cometer errores en golpes muy fáciles. Masters estudió este fenómeno diseñando una tarea simple; pidió a sus participantes que practicaran un golpe de golf tratando de meter la pelota en un hoyo. Los participantes practicaban a lo largo de 400 ensayos. La mitad de los participantes llevaba a cabo una segunda tarea muy demandante en términos atencionales durante la fase de aprendizaje, mientras que la otra mitad no. Durante los últimos 100 ensayos se administraba la prueba crucial del estudio, que se hacía tanto bajo condiciones de alto estrés como en condiciones normales. La condición de estrés se inducía comunicando a los participantes que un jugador experto evaluaría su ejecución y decidiría si merecía un premio económico o la pérdida de todo el dinero ganado hasta aquel momento. El supuesto jugador profesional (que era un actor pero llevaba la indumentaria típica de un jugador) tosía levemente de vez en cuando para que los participantes tuvieran la sensación de ser observados. En realidad, una vez que cada participante veía al supuesto experto, éste desaparecía de su vista y era una cinta de grabación la que reproducía el sonido de la tos, pero los participantes estaban convencidos de que les observaban detenidamente. Los resultados de este estudio se muestran en la figura 4.7. Parece claro que si bien el aprendizaje del grupo que aprendía mientras realizaba una tarea concurrente se veía afectado por ésta, es precisamente esta condición la que resulta ser más resistente al estrés. Tras preguntarles después de acabar el experimento, se confirmó que las personas del grupo que tenían que realizar la tarea concurrente durante la fase de aprendizaje, comparado con el grupo control, desarrollaban menos estrategias conscientes (menos de una por persona frente a tres del grupo control).

8.4 Aprendizaje de gramáticas artificiales

Un tipo de aprendizaje muy importante que parece adquirirse implícitamente es el de la gramática de nuestra lengua materna que, como señalan los lingüistas, suele ser compleja y parece aprenderse sin necesidad de una enseñanza formal. Una característica de las gramáticas es que son *generativas*, es decir, que permiten que los elementos lingüísticos puedan ser combina-

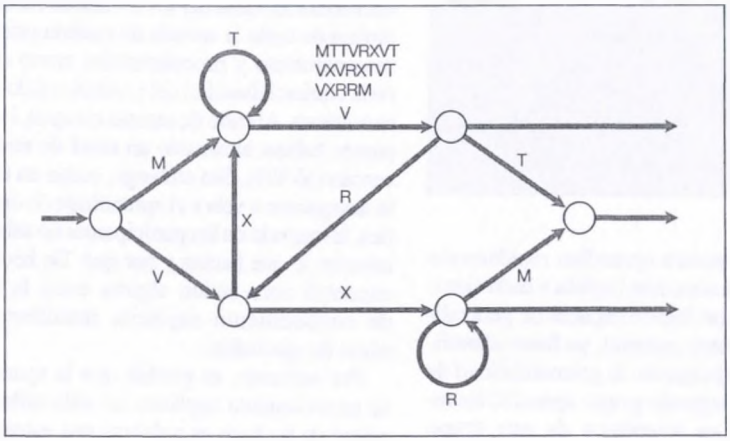


Figura 4.8 Gramática de estados finitos del tipo utilizado por Reber para estudiar el aprendizaje implícito.
Se proporcionan tres ejemplos de secuencias posibles gramaticalmente.

dos y recombinados de infinitas maneras, sin que se produzcan secuencias agramaticales. El estudio de este fenómeno ha dado lugar a lo que se conoce como gramáticas artificiales, en las que se permiten algunas combinaciones de letras pero no otras, que son incorrectas. En la figura 4.8 se representa una de estas gramáticas, en la que cada nodo representa una letra y cada flecha conduce a una combinación posible con la letra siguiente, incluida la posibilidad de repetición de algunas pero no todas las letras. Reber (1967) demostró que la gente es capaz de aprender este tipo de gramáticas, como confirma la capacidad de decidir, por encima de lo que sería esperable por azar, si una secuencia de letras no vista anteriormente es (p.e., TTVRX) o no (p.e., TTXRV) «gramaticalmente» correcta. A pesar de eso, ni siquiera las personas que mejor aprendieron la gramática eran capaces de explicar cómo llevaban a cabo la tarea. Más sorprendente incluso, Reber (1967) demostró que tras aprender la gramática los participantes transferían su habilidad a una segunda gramática con una estructura similar pero con letras distintas. Esto indica que los participantes en su estudio habían aprendido reglas y no letras.

Queda por saber, sin embargo, qué es exactamente lo que se aprende en situaciones de esta naturaleza. Perruchet y Pacteau (1990) señalan que dado que la ejecución en estas tareas no es en absoluto perfecta, en parte esto podría deberse a que se aprende a reconocer determinados pares o trigramas de letras que se hacen familiares y, por tanto, aceptables gramaticalmente. Aunque el hecho de que se produzca transferencia del aprendizaje a otras letras parece descartar esta posibilidad, Brooks y Vokey (1991) afirman que las similitudes pueden actuar a varios niveles, distintos del de las letras. Por ejemplo, en las secuencias «ABBBXA y YXXXKY» podemos identificar distintos tipos de semejanzas: la presencia de una letra repetida tres veces, su ubicación en el trigrama en la secuencia y el hecho de que ambas secuencias empiezan y acaban con la misma letra.

Por supuesto, generalizar lo observado en las gramáticas artificiales a las gramáticas naturales es discutible, como lo es la cuestión de si es mejor aprender la gramática de un idioma extranjero de forma explícita estudiando sus reglas gramaticales —como suele ser habitual, por cierto— o de forma más implícita siguiendo un «método de inmersión», con el que se aprende en un contexto donde sólo se habla esta lengua.

No es sencillo llevar a cabo experimentos controlados sobre el método de inmersión, pero hay trabajos que se han centrado en la enseñanza de la gramática mediante reglas o ejemplos. Ellis (1993, 1994) comparó tres métodos de enseñanza de la gramática galesa. El primero consistía simplemente en presentar ejemplos de las formas gramaticales relevantes en orden aleatorio, y donde a cada ejemplo le seguía su traducción al

Conceptos clave

Método de inmersión: Estrategia empleada en la enseñanza de una segunda lengua y que consiste en ubicar a la persona en un entorno en el que sólo se emplea esa lengua.

inglés. Los participantes aprendían rápidamente a proporcionar la traducción inglesa a cada ejemplo. Sin embargo, no fueron capaces de generalizar la habilidad a otro material, ya fuese identificando las reglas o juzgando la gramaticalidad de los ejemplos. Un segundo grupo aprendió las reglas relevantes. Los miembros de este grupo mostraron un buen conocimiento gramatical explícito pero tenían dificultades a la hora de generalizarlo a otro material. A un tercer grupo se le proporcionaron las reglas de forma explícita y luego se le pidió que las aplicara a otros materiales. Aunque de forma lenta, este grupo *sí* consiguió realizar correctamente las tareas con ítems nuevos.

Podría parecer que estos resultados, junto con otros (Scott, 1989; 1990), indican que no es posible aprender un idioma por inmersión. Sin embargo, esto no puede ser verdad porque es por inmersión como adquirimos nuestra lengua materna. Las condiciones de aprendizaje son, sin embargo, muy distintas, tanto por el número de horas de exposición como por la edad con la que adquirimos el lenguaje.

8.5 Control de sistemas complejos

El mundo en que vivimos es cada día más complejo, y los trabajos que antaño dependían de habilidades manuales y perceptivas están siendo sustituidos por procesos automáticos. A pesar de eso, estos procesos pueden requerir algún tipo de control porque algunas operaciones no se prestan a la automatización. Pensemos, por ejemplo, en el trabajo de un controlador de tráfico aéreo. Así pues, hay mucho interés en entender cómo se aprende a realizar tareas de control tan complejas. Berry y Broadbent (1984) diseñaron un juego de ordenador que simulaba el control de una fábrica de azúcar, y donde era necesario mantener los niveles de eficiencia optimizando tanto la entrada de materia prima, su almacenamiento y procesamiento, como el control de la comercialización del producto; todo de forma simultánea. Al cabo de sesenta ensayos, los participantes habían alcanzado un nivel de rendimiento cercano al 80%. Sin embargo, como en el caso de la navegación a vela o el aprendizaje de una gramática, la mayoría de los participantes no sabían exactamente lo que hacían y por qué. De hecho, no se encontró correlación alguna entre la cantidad de conocimiento explícito manifestado y el nivel de ejecución.

Por supuesto, es posible que la aparente falta de conocimiento explícito tan sólo refleje la dificultad de traducir en palabras una estrategia que, de por sí, no es verbal. Algunos trabajos que han tratado de abordar este tema han utilizado un procedimiento en el que se pide a los sujetos que enseñen a un participante novato cómo desarrollar la tarea *(teach back)*. Stanley, Mathews, Buss y Kotler-Cope (1989) utilizaron este método en un estudio que incluía 570 ensayos. Sus resultados mostraron cierta capacidad para transmitir la información, pero sólo después de muchos ensayos de aprendizaje.

9. Aprendizaje y conciencia

Sin duda alguna, gran parte de lo que aprendemos lo hacemos de forma implícita. Podemos adquirir habilidades y conocimientos sobre los que no somos capaces de informar de forma precisa. Esto, sin embargo, no significa que la conciencia no sea necesaria para el aprendizaje. Consideremos primero una definición de conciencia. Para nuestros objetivos, sugiero que adoptemos lo que Damasio (1994) denomina *conciencia central (core consciousness)*. Para él, *conciencia central* se refiere a la dimensión que va desde estar totalmente despierto y en alerta hasta el sueño profundo y el estado de coma. El aprendizaje es claramente mejor cuando el sujeto está despierto o casi despierto, pero ¿es posible aprender en ausencia de conciencia? Durante mucho tiempo se ha afirmado que es posible aprender mientras se duerme, algo tentador para aquellos estudiantes con una intensa

vida social; sin embargo —¡ay!— no hay datos empíricos que avalen estas afirmaciones (véase Druchman y Bjork, 1994, para una revisión). No obstante, sí hay datos que confirman que el sueño nos ayuda a consolidar lo que ya hemos aprendido (véase págs. 292-293).

Un tema de interés muy reciente procede de la observación de pacientes quirúrgicos bajo anestesia general que, sin embargo, permanecen conscientes durante la operación. Esto es tan posible como alarmante. La anestesia suele contener tres componentes: un analgésico para mitigar el dolor, un anestésico que cause pérdida de conciencia y un relajante muscular que, además de favorecer el trabajo del cirujano, hace que aunque *se llegue a tener* la sensación de estar siendo operado, el paciente no pueda hacer nada al respecto.

La investigación sobre este tema, que se ha consolidado en los últimos años, sugiere que los poco afortunados episodios de recuerdo explícito de la operación quirúrgica es probable que se deban a una anestesia relativamente ligera. En los últimos años se han desarrollado algunas técnicas electrofisiológicas que miden la intensidad de la anestesia y que se han validado utilizando medidas cognitivas en participantes sanos (p.e., Andrade, Munglani, Jones y Baddeley, 1994). Si el nivel de anestesia es el adecuado, los datos indican que no suele haber recuerdo explícito; sin embargo, medidas implícitas de la memoria (como la facilitación) sugieren que se puede producir algún aprendizaje bajo anestesia (Andrade, 2005; Deeprose y Andrade, 2006). ¿Implica esto que puede haber aprendizaje sin conciencia? Sería una conclusión poco prudente, dado que la consciencia no es una cuestión de todo o nada. Los resultados sí que sugieren que la consciencia podría ser menos relevante para el aprendizaje implícito que para el explícito.

10. Explicación de la memoria implícita

Hemos hablado de las memorias explícita e implícita como si implicaran dos formas distintas, pero equivalentes, de aprendizaje. Esta visión ha dado lugar a varios intentos de explicación de la dicotomía (Roediger y McDermott, 1993; Neath y Surprenant, 2003). Éstos, sin embargo, parten del supuesto de que los distintos tipos de aprendizaje considerados implícitos formarían una categoría coherente. Una visión alternativa, según mi propio parecer más plausible, consiste en considerar que todas estas demostraciones de aprendizaje implícito se caracterizan por la *ausencia* de aprendizaje episódico, encargado de «pegar» o integrar el conjunto de eventos que vivimos en un determinado momento.

La memoria implícita es, dicho de forma breve, una categoría definida por exclusión. El hecho de que varios casos compartan la *ausencia* de una característica específica no es una base sólida sobre la que buscar una única explicación para todos ellos. Los insectos, los pájaros, los reptiles y los crustáceos comparten la característica de no ser mamíferos; sin embargo, esto no implica que podamos considerarlos similares. La facilitación perceptiva, el condicionamiento clásico, la adquisición de habilidades motoras y de gramáticas son fenómenos que comparten el hecho de *no* necesitar a la memoria episódica. No obstante, cabe mencionar que se trata de procesos que involucran sistemas perceptivos y de aprendizaje muy diferentes y que dependen de áreas cerebrales distintas, lo que sugiere que es poco probable que todos ellos conformen un conjunto coherente que refleje un único mecanismo de aprendizaje.

11. Aprendizaje y cerebro

En 1949 el célebre psicólogo canadiense Donald Hebb especuló sobre las bases biológicas del aprendizaje de una manera que sigue siendo influyente. Propuso que el aprendizaje a largo plazo se basa en «concurrencias neuronales», que se producen cuando dos o más células nerviosas se excitan al mismo tiempo. Esto implica que las sinapsis —las conexiones entre células nerviosas donde ocurren los cambios químicos— entre neuronas activadas sistemáticamente se fortalecen. Este fenómeno suele resumirse en la frase «las neuronas que disparan juntas se conectan entre sí». Hebb (1949) contrapone

Conceptos clave

Concurrencias neuronales: Concepto propuesto por Hebb para explicar las bases fisiológicas del aprendizaje a largo plazo, que se supone abarca el establecimiento de conexiones entre las células que forman el grupo de neuronas implicado.

Potenciación a largo plazo (PLP): Proceso mediante el cual la transmisión sináptica se hace más eficaz tras la activación reciente de la célula.

esta «concurrencia neuronal» a largo plazo con un proceso de memoria a corto plazo, basado en la actividad eléctrica temporal en grupos celulares con conexiones ya establecidas. La propuesta de Hebb según la cual el aprendizaje a largo plazo se basa en el desarrollo e incremento de conexiones sinápticas sigue siendo muy influyente, tanto en el ámbito de la investigación neurobiológica del aprendizaje como en el de la simulación de los procesos de aprendizaje.

En los años sesenta del siglo xx, Bliss y Lomo (1973) localizaron un mecanismo neurofisiológico que parecía funcionar según la propuesta de Hebb; hallaron que la estimulación eléctrica repetida del segmento de un axón lleva a un incremento a largo plazo del tamaño de los potenciales generados por parte de las neuronas involucradas en la sinapsis, un proceso que ellos denominaron «potenciación a largo plazo» (LTP, *Long-term potentiation)*. Observaron que la LTP era particularmente visible en el hipocampo y en las regiones adyacentes, un área que, según datos procedentes de las investigaciones con animales y pacientes con lesiones cerebrales, guarda una relación muy estrecha con la memoria a largo plazo (véase capítulo 11).

Parte de los resultados que demuestran el importe papel que el hipocampo desempeña en el aprendizaje y en la potenciación a largo plazo (LTP) proceden de estudios que utilizan el laberinto de agua de Morris. Los experimentadores vierten en un tanque redondo una solución de agua y leche que oculta la localización de una plataforma que sitúan justo por debajo de la superficie visible. Una rata que sea introducida en el tanque nadará hasta encontrar la plataforma y subirse en ella. Como puede apreciarse en las figuras 4.9a y b, en los últimos ensayos la rata puede encontrar la plataforma mucho más rápidamente. Sin embargo, y como se ve en la figura 4.9c, los animales con lesiones en el hipocampo no muestran indicios de aprendizaje. En una segunda serie de estudios, en vez de lesionar el cerebro de las ratas se les administraba una sustancia conocida como AP5 y que bloquea la inducción de la LTP en el hipocampo. Esto impedía el aprendizaje espacial; de hecho, el nivel de impedimento aumentaba con mayores dosis de AP5 (Morris, Garrud, Rawlings y O'Keefe, 1982; Morris, Davis y Butcher, 1990).

Más resultados que confirman el posible papel de la LTP provienen de estudios que demuestran que las drogas que facilitan la transmisión sináptica suelen mejorar el aprendizaje (Staubli *et al.*, 1994). Se ha observado también LTP en otras zonas del cerebro como la amígdala, relacionada con el aprendizaje del miedo. Las drogas que bloquean la LTP reducen este tipo de aprendizaje (LeDoux, 1998).

Hoy día sabemos bastante sobre la compleja relación entre los neurotransmisores y el aprendizaje. Un tipo de glutamato, el N-metil-D-aspartato (NMDA), desempeña un papel fundamental en la LTP (Abel y Lattal, 2001). Más allá de un análisis a nivel neuroquímico, parece cada vez más claro que los factores genéticos desempeñan un papel crucial (véase Kandel, 2006, para una revisión detallada del tema por parte de uno de sus pioneros, recientemente laureado con el premio Nobel).

No obstante, a pesar de que se haya aceptado que los receptores NMDA son *necesarios* para los cambios en las sinapsis que supuestamente subyacen al aprendizaje, no se sabe con exactitud si son *suficientes* para inducir aprendizaje o si otros procesos psicológicos, como la atención por ejemplo, mediados por otros mecanismos cerebrales podrían ser también necesarios (Martin, Ungerleider y Haxby, 2000; Shors y Matzel, 1997).

Un concepto subyacente a la mayoría de los trabajos que se acaban de mencionar es el de «consolidación», un proceso mediante el cual se instaura la huella de memoria. El término puede usarse con dos sentidos; uno hace referencia a los cambios a nivel molecular, tal y como hemos hecho aquí. El otro se aplica a nivel de sistema,

refiriéndose a la modulación o transferencia de la información de una parte a otra del cerebro. Hablaremos de esto en el capítulo 5. Gran parte de los datos que apoyan la idea de la consolidación proceden de los intentos por interferir uno o más de estos procesos, utilizando la estimulación eléctrica del cerebro o algunas drogas. Tras cualquiera de estas aplicaciones, el animal con el que se está experimentando deja de mostrar aprendizaje. No obstante, esto no implica necesariamente que la huella pueda ser dañada; lo que es seguro es que no es recuperable en el momento en que se administra la prueba.

Un ejemplo clásico de esto lo encontramos en los primeros estudios con ratas a las que se enseñaba que bajarse de una plataforma llevaba a recibir una descarga eléctrica en las patas. Los animales aprendían rápidamente y se negaban a bajar. Sin embargo, si después de la fase de aprendizaje se les aplicaba lo que podría considerarse el equivalente a la terapia electroconvulsiva (TEC) *(Electroconvulsive therapy,* ETC) en humanos, parecía que las ratas perdían la memoria y saltaban desde la plataforma. En un principio se sugirió que esto reflejaba un fallo en la consolidación de los trazos de memoria. Pero, más tarde se descubrió que no había realmente pérdida de memoria. La administración de una descarga eléctrica en las patas de los animales a modo de «recordatorio» hacía que volvieran a demostrar su aprendizaje. La huella de memoria no se había destruido; es que su recuperación se hacía más difícil (Miller y Matzel, 2000).

Otro problema con el que se encontró el concepto de consolidación provino de la observación, por parte de Nader, Schafe y LeDoux (2000), de un fenómeno que denominaron reconsolidación. El término hace referencia al hecho de que las huellas de memoria se hacen vulnerables cada vez que se recuerdan. De esto surge la pregunta de por qué algo que ya está consolidado se vuelve vulnerable. Estos y otros datos relacionados ponen en entredicho el concepto original de consolidación y ya han aparecido alternativas. Nadel y Moscovitch (1997, 1998), por ejemplo, han propuesto su *teoría de la huella múltiple* en la que cada episodio de recuperación genera nuevas huellas que implican tanto a la memoria episódica como a la semántica (Nadel, 2007).

Conceptos clave

Consolidación: Proceso dependiente del tiempo mediante el que gradualmente se teje una nueva huella en el tejido de la memoria y a través del cual sus componentes e interconexiones se funden conjuntamente.

12. Aprendizaje implícito en el cerebro

12.1 Condicionamiento

Una razón por la que rechazar la idea de que todas las tipologías de memoria y aprendizaje implícitos reflejan un único sistema es que im-

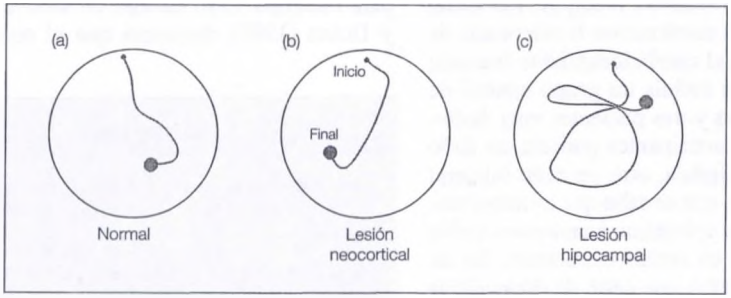


Figura 4.9 Típicas rutas natatorias seguidas por las ratas en el laberinto de agua de Morris. Las ratas normales (a) aprenden rápidamente una ruta directa, al igual que las ratas con lesiones corticales (b), mientras que las que presentan lesiones hipocampales muestran problemas en su aprendizaje (c). Datos de Morris *et al.* (1982).

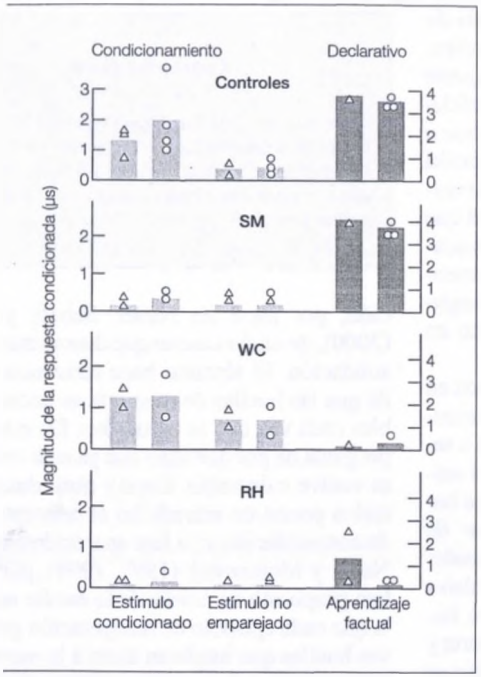


Figura 4.10 Ejecución de los controles y los tres pacientes (SM, WC y RH) estudiados por Bechara *et al.* (1995). Copyright © 1995 AAAS. Reproducido con permiso.

plican diferentes estructuras neurales. Un caso especialmente claro de esto está en el condicionamiento clásico. Los estudios con animales ya sugerían la importancia de la amígdala, una estructura cerebral con forma de almendra que se ha demostrado crucial para las emociones y el condicionamiento del miedo (LeDoux, 1998). Bechara, Tranel, Damasio, Adolphs, Rockland y Damasio (1995) confirmaron la relevancia de la «amígdala» en el condicionamiento humano en un estudio que incluía un grupo control de participantes sanos y tres pacientes muy distintos. Uno de los participantes padecía un daño bilateral de la amígdala, otro un daño bilateral del «hipocampo», que se sabe que es importante para la memoria episódica; y un tercero sufría un daño bilateral en ambas estructuras. En un estudio se presentaba una serie de diapositivas de varios colores en la que a la diapositiva azul le seguía una ráfaga del sonido de una bocina. Este estímulo aversivo generaba un incremento de la conductancia de la piel, una medida de ansiedad que, en el grupo control, se convirtió en una respuesta condicionada a las diapositivas azules pero no a las otras. Al acabar el experimento, se pidió al grupo control y a los tres pacientes que indicaran las diapositivas que habían visto y si alguna de ellas estaba relacionada con el sonido de la bocina.

Los resultados se muestran en la figura 4.10. El paciente con daño bilateral en la amígdala (SM) no mostró efecto de condicionamiento, pero era capaz de recordar los colores e identificar la asociación de la diapositiva azul y el sondo. Es decir, poseía memoria episódica explícita pero no mostraba condicionamiento. El segundo paciente, un caso de amnesia clásica con daño hipocampal y amígdala intacta (WC), mostró evidencias de condicionamiento pero era incapaz de describir las diapositivas. El tercer paciente, con daño hipocampal y de la amígdala (RH) se caracterizó por la ausencia de condicionamiento y la incapacidad para recordar. Los participantes control mostraron tanto condicionamiento como memoria episódica para las diapositivas.

Otros resultados que sugieren el papel crucial de la amígdala provienen de estudios de neuroimagen (Büchel y Dolan, 2000). En un estudio, Büchel, Morris, Dolan y Friston (1998) emplearon caras como estímulos, asociándolas a sonidos muy aversivos. Observaron condicionamiento en un sistema que implica a la amígdala, el córtex cingulado y regiones relacionadas con la actividad motora que los autores identifican con la respuesta de «estar preparado para escapar». Otro estudio de Morris, Ohman y Dolan (1998) demostró que el condiciona-

Conceptos clave

Amígdala: Área del cerebro cercana al hipocampo e involucrada en el procesamiento emocional.

Hipocampo: Estructura cerebral en el lóbulo temporal medial que es importante para la formación de la memoria a largo plazo.

miento era posible incluso enmascarando las caras, con lo que los participantes no eran capaces de informar sobre ellas. Aún más interesante es que se detectara activación principalmente en la parte derecha de la amígdala cuando el estímulo se presentaba enmascarado, mientras en la condición sin enmascaramiento la activación se concentraba principalmente en la parte izquierda.

12.2 Facilitación

Schott, Henson, Richardson-Klavehn, Becker, Thoma, Heinze y Düzel (2005) usaron la resonancia magnética funcional (IRMf) para examinar los componentes implícitos y explícitos de una tarea de compleción de iniciales. A los participantes se les presentaban 160 palabras y se les decía que contaran el número de sílabas que había en cada una de ellas. La fase de prueba consistía en la presentación de 240 iniciales de palabra, pertenecientes a las 160 de la fase anterior y a 80 nuevas palabras. En el primer experimento se les daba a los participantes instrucciones explícitas para que recordaran las palabras y, en el caso de no ser posible, para que produjeran la primera palabra que se les viniera a la mente. El segundo experimento fue igual que el primero, pero no se hacía mención alguna a tener que recordar; simplemente se pedía a los participantes que dijeran la primera palabra que se les viniera a la cabeza. La memoria explícita de la primera condición estaba asociada a un *aumento* del flujo sanguíneo en los lóbulos temporales y parietales derecho e izquierdo, y en la región frontal izquierda. Por el contrario, la facilitación sin recuerdo explícito se acompañó con un *decremento* del flujo sanguíneo en el giro fusiforme izquierdo y en las regiones frontales y occipitales. Esta reducción del flujo sanguíneo refleja, supuestamente, una menor actividad cognitiva por el hecho de haber procesado las palabras anteriormente.

12.3 Aprendizaje procedimental

Una de las muchas formas de aprendizaje procedimental estudiadas más a fondo es, sin duda, la tarea serial de tiempo de reacción. En su versión típica, a los participantes se les proporcionan cuatro teclas, cada una asociada a una luz diferente, y se les pide que al encenderse una luz presionen la tecla oportuna tan rápidamente como sea posible. Esto enciende la luz siguiente y así sucesivamente. Al principio la secuencia es aleatoria, pero pronto comienza a presentar regularidades y algunos patrones de orden son más frecuentes que otros. Con la práctica, la ejecución ante estos patrones mejora. La secuencia vuelve entonces a ser aleatoria y los participantes que mostraron un efecto del aprendizaje son más lentos, ya que lo que aprendieron pierde relevancia. Incluso se ha observado aprendizaje en esta tarea en pacientes amnésicos. La naturaleza implícita de este aprendizaje también se demuestra cuando se pide a participantes normales que lleven a cabo una tarea concurrente, lo suficientemente demandante como para que no sean conscientes de la presencia de regularidades en los patrones presentados; en estas condiciones sigue produciéndose aprendizaje (Nissen y Bullemer, 1987; Nissen, Knopman y Schacter, 1987).

Hazeltine, Grafton e Ivry (1997) realizaron un estudio de neuroimagen utilizando esta tarea y donde la condición de aprendizaje implícito implicaba una tarea concurrente que exigía contar tonos. La tarea se repitió después eliminando la tarea secundaria a lo largo de ocho bloques aleatorios y ocho casi-aleatorios. Los datos de neuroimagen indicaron que cuando el aprendizaje era implícito debido a la tarea concurrente, había cambios relacionados con el aprendizaje en la corteza motora y suplementaria motora *izquierda*, mientras éstos se detectaron en el hemisferio *derecho* bajo la condición de tarea única, con activación de la corteza prefrontal derecha, la corteza premotora y el lóbulo temporal derecho, tal y como se encontró en un estudio previo (Grafton, Hazeltine e Ivry, 1995).

Resumen

A pesar de que el modelo modal de Atkinson y Shiffrin se presentara como modelo de memoria de trabajo, se basaba fundamentalmente en la MCP verbal. Por un lado, presentaba problemas relacionados con la supuesta transferencia de información a la MLP a través del simple repaso y, por el otro, no lograba explicar por qué pacientes con una grave afectación de la MCP no presentaban problemas generales de memoria de trabajo.

Baddeley y Hitch propusieron un modelo multicomponente de memoria de trabajo, compuesto por un controlador atencional, el ejecutivo central, y dos subsistemas. Uno de éstos, el bucle fonológico, mantiene y manipula la información basada en el habla, mientras que la agenda viso-espacial desempeña una función similar con la información visual y espacial.

El estudio de la amplitud de dígitos muy limitada de la paciente PV sugería que el bucle fonológico podría haber evolucionado para facilitar la adquisición del lenguaje. El bloqueo del bucle perjudica el aprendizaje de un segundo idioma. La capacidad de escuchar y repetir una pseudopalabra, que supuestamente depende del bucle fonológico, está deteriorada en niños con problemas lingüísticos específicos y es un buen predictor del nivel de desarrollo del vocabulario en niños normales sanos.

La agenda viso-espacial es necesaria para el uso de las imágenes, tanto en el almacenamiento de la información viso-espacial como en la resolución de problemas. Logie ha presentado un modelo de agenda que, por analogía con el bucle fonológico, contiene un almacén, el caché visual y un sistema para la manipulación espacial, el escriba interno.

El control de la acción por parte del ejecutivo central seguiría las líneas propuestas inicialmente por Norman y Shallice. Esto conlleva una combinación de control semiautomático, basado en los hábitos y esquemas existentes, junto con una capacidad de intervención por parte del sistema atencional supervisor (SAS). Se asume que el ejecutivo central es análogo al SAS y que es capaz tanto de focalizar como de dividir la atención, y que es defectuoso en pacientes con daño en el lóbulo frontal.

Más recientemente se ha propuesto la existencia de un componente adicional, el retén episódico. Éste conlleva un código multidimensional que permite interactuar a los varios componentes de la memoria de trabajo y conectarse tanto con la percepción como con la MLP.

Las diferencias individuales en memoria de trabajo se han estudiado ampliamente utilizando varias medidas, todas ellas basadas en la necesidad de combinar el almacenamiento y la manipulación de la información. Estas medidas han resultado ser extremadamente eficaces para predecir la ejecución en una amplia variedad de tareas cognitivas.

Las interpretaciones teóricas que se centran en la memoria de trabajo son de manera general coherentes con el modelo multicomponente, pero se centran principalmente en explicar la naturaleza del componente ejecutivo. Entre las teorías más influyentes cabe señalar el enfoque de procesos incorporados, de Cowan, fuertemente influenciado por su interés por la atención, mientras que Engle y colaboradores sugieren que la capacidad para inhibir información interfiriente es crucial. Muchos otros investigadores subrayan como factor crucial la necesidad de controlar los limitados recursos atencionales. Ésta es, actualmente, un área muy activa.

Los datos neurobiológicos han desempeñado un papel muy importante en el estudio de la memoria de trabajo. En un principio, la base era el estudio de casos neuropsicológicos individuales, junto con el estudio de los registros de células individuales en monos durante tareas de memoria de trabajo. Más recientemente, se han llevado a cabo una gran cantidad de investigaciones utilizando técnicas de neuroimagen, cuyos resultados en general han sido consistentes con los datos de pacientes y con el modelo multicomponente.

Otras lecturas

Hartley, J. (1998): *Learning and studying,* Londres, Routledge. Discusión de las implicaciones que tienen los conocimientos actuales sobre el aprendizaje con relación a cómo se debería estudiar.

Hill, W. F. (2002): *Learning,* 7.ª ed., Boston, Allyn y Bacon. Texto que proporciona una visión general amplia sobre la psicología del aprendizaje.

Kandel, E. R. (2006): *In search of memory: The emergence of a new science of mind,* Nueva York, Norton. Autobiografía científica del famoso premio Nobel. Trata sobre las bases neuropsicológicas de forma clara y accesible.

Schacter, D. L. (1994): «Priming and multiple memory systems: Perceptual mechanisms of implicit memory», en D. L. Schacter y E. Tulving (eds.), *Memory systems 1994,* Cambridge, MA, MIT Press, pp. 233-268. Schacter proporciona argumentos para considerar varios fenómenos de facilitación perceptiva como componentes de un sistema coherente.

Squire, L. R. (1993): «The organization of declarative and non-declarative memory», en T. Ono, L. R. Squire, M. E. Raichle, D. I. Perrett y M. Fukuda (eds.), *Brain mechanisms of perception and memory: From neuron to behavior,* Nueva York, Oxford University Press, pp. 219-227. Explicación de la perspectiva de Squire sobre la estructura de la memoria a largo plazo.

5. Memoria episódica: organización y recuerdo

Alan Baddeley

¿Dónde te encontrabas ayer a las ocho de la tarde? ¿Cuál es tu primer recuerdo? ¿Cuándo viste el mar por última vez? Todas estas preguntas requieren un tipo especial de memoria, una que te permita acceder a recuerdos específicos ubicados en un punto temporal específico: requieren *memoria episódica*. Recordarás que en el capítulo 1 mencionamos que este término fue acuñado por Endel Tulving para enfatizar la diferencia entre el recuerdo de eventos específicos y la *memoria semántica,* el conocimiento generalizado sobre el mundo. Es la memoria episódica la que permite lo que Tulving denomina «viaje mental en el tiempo», permitiéndonos viajar hacia atrás, revivir eventos pasados y usar esta capacidad para viajar hacia delante y anticipar eventos futuros. Podrías recordar, por ejemplo, haber estado con un amigo ayer por la noche y haber quedado para jugar al tenis mañana por la tarde, y viajar hacia delante en el tiempo para planificar tu día según lo acordado.

La característica crucial de la memoria episódica es la capacidad de recordar eventos específicos. Para ello se necesita algún tipo de sistema de archivos mentales que permita diferenciar un evento determinado de otros similares que hayan ocurrido en otras ocasiones. Esto, a su vez, necesita tres cosas más. La primera es un sistema que pueda codificar la experiencia específica de una manera que permita diferenciarla de otras. En segundo lugar, se necesita un método para almacenar el evento en cuestión de forma durable; y finalmente se requiere un método de búsqueda en el sistema y de recuperación del recuerdo específico. El presente capítulo concierne al primero de estos procesos, la manera en que se usa la organización para «catalogar» nuestras experiencias y hacer que estén accesibles cuando necesitamos recordarlas.

A pesar de que la característica definitoria de la memoria episódica sea la capacidad para recordar eventos específicos, éstos han de acumularse y consolidarse para formar la base de la memoria semántica, nuestro conocimiento sobre el mundo. Aunque la identificación del tipo de relación existente entre la memoria episódica y la semántica siga siendo una cuestión controvertida (p.e., Tulving, 2002; Squire, 2004), un déficit en la memoria episódica en pacientes amnésicos suele ir asociado a un déficit en la adquisición del conocimiento. Martin Conway y colaboradores estudiaron el aprendizaje y la retención de material rela-

tivo a un curso de psicología. Al cabo de una breve demora, la mayor parte de la información se recuperó en forma de episodios; por ejemplo, como la experiencia de haber oído sobre la tarea llevada a cabo por las ratas mientras éstas nadan en la solución de agua y leche, tarea que es parte del estudio de Morris sobre la función del hipocampo en el aprendizaje. Varios meses después, los mismos participantes llevaron a cabo un test, y se observó que esta información se había separado del recuerdo del evento de aprendizaje para incorporarse a la memoria semántica, al menos en el caso de los mejores estudiantes (Conway *et al.,* 1992). En este sentido, el presente capítulo se centra tanto en el aprendizaje como el capítulo anterior.

La psicología de la memoria ha sido, y sigue siendo, influenciada por dos tradiciones distintas. La primera es la tradición de Ebbinghaus, según la cual el estudio de la memoria humana es posible centrando la atención en experimentos muy específicos que se ajusten a objetivos muy claramente definidos. El riesgo de este enfoque es que podría llevarnos a centrarnos en problemas muy limitados, que nos dicen poco sobre cómo la memoria funciona en el mundo, fuera del laboratorio.

La segunda tradición intenta abordar el estudio de la memoria en toda su complejidad, aceptando que nuestra capacidad para controlar cada estudio siempre será limitada, pero confiando en que múltiples estudios nos permitirán sacar conclusiones claras. Esta aproximación, más natural, fue iniciada por Frederic Bartlett, un filósofo británico que se convirtió en psicólogo experimental y que mostró un amplio interés hacia la antropología y la psicología social. Bartlett (1932) argumentaba que, en el intento de controlar la situación experimental, Ebbinghaus había olvidado los aspectos más importantes e interesantes de la memoria humana. Bartlett, deliberadamente, decidió estudiar el recuerdo de material complejo, como dibujos y cuentos populares propios de culturas poco familiares. En vez de estudiar la acumulación gradual de la información a lo largo de sucesivos ensayos de aprendizaje, prefirió emplear los errores que los participantes cometían como pista para entender la manera en que codificaban y almacenaban el material. Sus métodos de estudio eran mucho más informales que los empleados por Ebbinghaus, y a menudo incluían varios intentos de recuerdo por parte del mismo participante a lo largo de intervalos de días o incluso más largos. En un estudio clásico, Bartlett (1932) presentaba a sus estudiantes de la Universidad de Cambridge un cuento perteneciente a la cultura amerindia:

La guerra de los fantasmas

Una noche dos jóvenes de Egulac bajaron al río a cazar focas, y mientras estaban allí el tiempo era brumoso y tranquilo. Oyeron entonces gritos de guerra y pensaron: «Parece una danza de guerra». Huyeron a la orilla y se escondieron detrás de un tronco. Entonces llegaron canoas. Oyeron el ruido de los remos y vieron que una canoa iba hacia ellos. Había cinco hombres en ella que dijeron:

«¿Qué os parece?, quisiéramos que vinierais. Vamos a remontar el río para hacer la guerra contra la gente».

Uno de los jóvenes dijo: «No tengo flechas».

«Las fleches están en la canoa», dijeron.

«Yo no iré. Podrían matarme. Mis familiares no sabrán dónde he ido. Pero tú —dijo volviéndose hacia el otro— puedes ir con ellos».

Así, uno de los jóvenes partió, mientras el otro retornó a casa.

Los guerreros remontaron el río hasta un pueblo en la otra orilla de Kalama. La gente bajó al agua y comenzaron a luchar y mataron a muchos. Pero en ese momento el joven oyó que uno de los guerreros decía: «Rápido, volvamos a casa, aquel indio ha sido alcanzado». Entonces pensó: «¡Ay!, son fantasmas». No se sentía mal, pero decían que le habían dado.

Así pues, las canoas volvieron a Egulac, y el joven desembarcó, fue a su casa y encendió un fuego. Llamó a todo el mundo y dijo: «Mirad, acompañé a los fantasmas y fuimos a luchar. Muchos de nuestros compañeros murieron y muchos de los que nos atacaron murieron. Dijeron que me habían herido pero yo no me sentía mal».

Lo contó todo, y después se quedó callado. Cuando el sol salió se desplomó. Algo negro surgió de su boca. Su cara se deformó. La gente se levantó sobresaltadamente y gritó.

Estaba muerto.

Frederic C. Bartlett,
Recordar. Estudio de psicología experimental y social, p. 119,
Madrid, Alianza Editorial, 1995.
Versión española de Pilar Soto
y Cristina del Barrio.

Ahora cierra el libro e intenta recordar el cuento lo más exactamente que puedas. Lo que Bartlett (1932) observó es que el cuento recordado siempre era más corto, más coherente y con tendencia a ajustarse al punto de vista personal de los participantes en comparación con el cuento original.

Una característica central del enfoque de Bartlett era la de subrayar el *esfuerzo en pos del significado* por parte de los participantes; exactamente lo contrario del intento explícito de Ebbinghaus de evitar el significado. En vez de ser simplemente unos contenedores de información, los participantes se esfuerzan activamente por llegar al significado, intentando captar la esencia del material presentado. Uno de los estudiantes de Bartlett, Bronislav Gomulicki (1956), observó que jueces independientes no podían distinguir entre los protocolos de recuerdo proporcionados por la gente que intentaba recordar uno de los cuentos de Bartlett y los intentos de otros por hacer resúmenes con el cuento a la vista.

Una segunda característica de la teoría de Bartlett fue su propuesta del concepto de *esquema*, una representación del conocimiento, estructurada y a largo plazo, que utiliza quien recuerda para dar sentido al nuevo material y para, posteriormente, almacenarlo y recordarlo. Este concepto de esquema se ha revelado, más tarde, muy influyente y será objeto de análisis en el capítulo 6, que concierne a la memoria semántica. Bartlett enfatizó el papel de las influencias culturales y sociales sobre el desarrollo de los esquemas, que a su vez determinan la manera en que el material se codifica, se almacena y después se recuerda. Estas tendencias eran especialmente visibles en cuentos como el de *La guerra de los fantasmas*, en el que numerosas características eran incompatibles con las expectativas de los europeos (o de los estadounidenses poco familiarizados con la cultura amerindia). Así que el aspecto sobrenatural de la historia se omitía a menudo. Además, las características de la historia que desconcertaban al lector solían racionalizarse, distorsionándose para que encajaran con sus expectativas. Así, «algo negro salió de su boca» se convertía en «echó espuma por la boca».

Bartlett (1932) interpretó sus resultados afirmando que los errores sistemáticos y las distorsiones presentes en los recuerdos de los participantes se debían a intrusiones de su conocimiento esquemático. Sin embargo, se puede criticar el enfoque experimental de Bartlett. Las instrucciones que proporcionaba a los participantes eran más bien vagas, y ¡rara vez llevó a cabo análisis estadísticos de sus datos! Más preocupante todavía es que muchas de las distorsiones en el recuerdo que el autor observó se debían a conjeturas deliberadas más que a verdaderos problemas de memoria. Esto fue demostrado por Gauld y Stephenson (1967), quienes observaron que las instrucciones claras que enfatizaban la necesidad de un recuerdo exacto eliminaban casi la mitad de los errores obtenidos cuando se utilizaban las vagas instrucciones de Bartlett.

A pesar de los problemas presentes en el procedimiento de Bartlett, hay datos convincentes procedentes de estudios controlados con rigor que apoyan sus descubrimientos más importantes. Considérese, por ejemplo, un estudio de Sulin y Dooling (1974). Su objetivo era poner a prueba la teoría de Bartlett, incluido su supuesto

En el estudio de Sulin y Dooling (1974), los participantes emplearon su conocimiento esquemático sobre Hitler para organizar de forma errónea la información sobre la historia que se les contó. El estudio reveló cómo la organización esquemática puede llevar a errores en la memoria a largo plazo y en el recuerdo. Foto © Bettmann/Corbis.

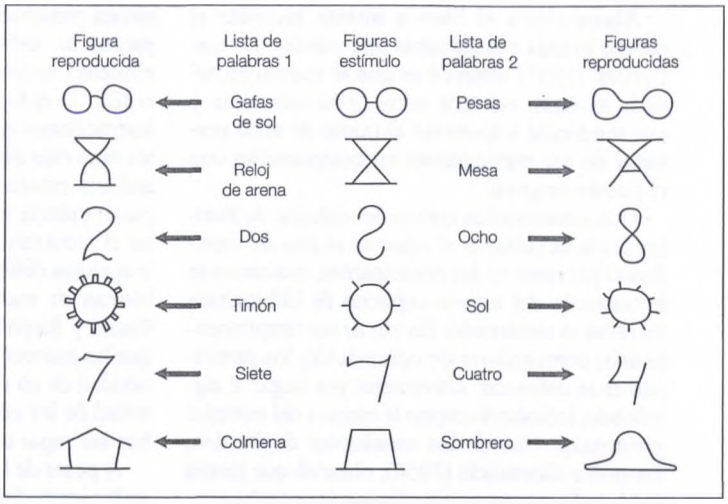


Figura 5.1 Ejemplos de ítems ambiguos empleados por Carmichael *et al.* (1932). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso.

de que los errores sistemáticos e inducidos por los esquemas serían mayores al cabo de un intervalo de retención más largo que tras uno más corto, debido a que la información de los esquemas dura más tiempo en la memoria que la información del texto. Sulin y Dooling presentaron a algunos participantes una narración sobre Gerald Martin: «Gerald Martin luchó para debilitar el gobierno con el objetivo de satisfacer sus ambiciones políticas [...] Se convirtió en un dictador despiadado e incontrolable. La consecuencia más extrema de su régimen fue la caída de su país» (Sulin y Dooling, 1974, p. 256). A otros participantes se les presentó la misma narración; sin embargo, el protagonista principal se llamaba Adolf Hitler. Comparado con el resto de participantes, este último grupo se caracterizó por una probabilidad mucho más alta de recordar, erróneamente, haber leído la frase «Él odiaba especialmente a los judíos, así que los persiguió». El conocimiento procedente de sus esquemas sobre Hitler distorsionaba su recuerdo de lo leído al cabo de un intervalo de retención largo (1 semana) pero no tras uno breve (5 minutos).

Existe una manera más controlada que el recuerdo de narraciones para estudiar el sesgo de la memoria, utilizando estímulos ambiguos y etiquetas de desambiguación. El estudio clásico es muy antiguo. Carmichael, Hogan y Walter (1932) presentaron los estímulos visuales mostrados en la parte izquierda de la figura 5.1, para que, más tarde, se recordaran. Cada ítem era lo suficientemente ambiguo como para encajar en dos etiquetas verbales distintas, por ejemplo, una colmena o un sombrero. Cuando posteriormente se pedía a los participantes que dibujaran los estímulos de memoria, sus dibujos estaban muy influenciados por la etiqueta que se les había proporcionado. Es tentador pensar que se trata, una vez más, de un sesgo en cómo se percibe y almacena el material. Sin embargo, un estudio posterior de Prentice (1954) sugirió lo contrario. Las condiciones de codificación eran las mismas aplicadas en el estudio de Carmichael *et al.*, pero se minimizó la carga durante la recuperación utilizando una tarea de reconocimiento en vez de recuerdo. El efecto de la etiqueta desapareció en estas condiciones. Esto indicaba que el sesgo se daba en recuperación más que en codificación; la información adecuada se almacenaba, pero la difícil tarea de recordar dibujando llevaba a una excesiva influencia de las etiquetas verbales. Volveremos sobre este tema del sesgo y la memoria en el capítulo 14, dedicado al testimonio ocular.

Antes de dejar el tema del papel que desempeña el etiquetado verbal, es importante señalar que puede ser útil. Esto quedó demostrado por Bower,

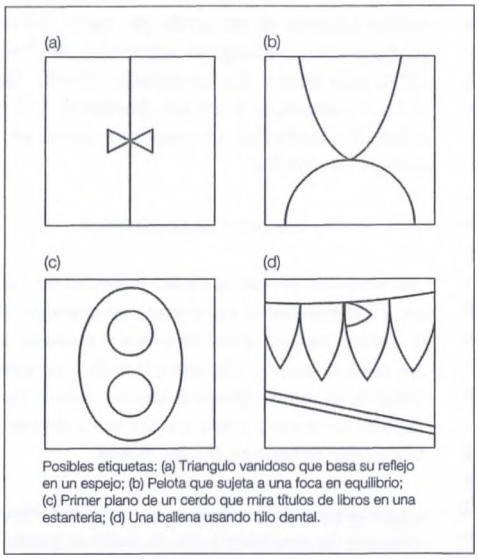


Figura 5.2 Un conjunto de garabatos del tipo de los empleados por Bower *et al.* (1975).
El recuerdo subsiguiente mejora notablemente cuando los garabatos aparecen con una etiqueta. ¿Qué etiquetas sugerirías? Se adjuntan posibles respuestas debajo de la figura.

Karlin y Dueck (1975) en un estudio en el que se pidió a la gente que recordara patrones aparentemente sin significado o *droodles*[1] (garabatos), como los que se muestran en la figura 5.2. El recuerdo libre de estos patrones fue muy pobre. Sin embargo, el recuerdo mejoró notablemente cuando cada garabato se presentaba con una etiqueta interpretativa. Bower *et al.* concluyeron que «siempre que los indicios contextuales despierten los esquemas apropiados, se estará ayudando a la memoria».

1. Significado y memoria

La crítica principal a Ebbinghaus por parte de Bartlett consistía en afirmar que su intento de separar la memoria del significado implicaba estudiar simples hábitos de repetición, fenómeno de poca relevancia para la manera en que nuestros recuerdos funcionan en la vida cotidiana. De hecho, en la época en la que Bartlett criticaba el enfoque de Ebbinghaus, parecía ya claro que aunque Ebbinghaus había logrado excluir el significado de su estrategia de aprendizaje, éste no era el caso con los estudiantes menos determinados, que posteriormente participaron en experimentos de aprendizaje verbal. En 1928 Glaze pidió a sus estudiantes que puntuaran el grado en que cada agrupación de una serie de combinaciones consonante-vocal-consonante sugerían una o más palabras reales. Algunos sugirieron varias palabras; por ejemplo, la sílaba *CAS* podría sugerir *castillo, casta* y *casino,* mientras que es difícil que sílabas como *ZIJ* se conecten a palabras reales con sentido. Los datos disponibles indican claramente que las sílabas puntuadas como más significativas son más fáciles de recordar (Jung, 1968).

¿Significa esto que la gente se apoya explícitamente en palabras para recordar las sílabas? La velocidad a la que Ebbinghaus recitaba las sílabas hacía que esto fuera poco probable; e incluso a la velocidad más lenta y típica de 2 segundos por sílaba, la formación y utilización de asociaciones es muy difícil para todas las sílabas, a excepción de las más significativas. Parece más probable la idea de Bartlett según la cual esta tarea implica el desarrollo de «hábitos de repetición», y que las sílabas más cercanas a la estructura de lengua de los participantes sean las más fáciles de adquirir, un efecto que ya observamos en el recuerdo inmediato. De hecho, esto es lo que se ha demostrado en otros estudios (Underwood y Schulz, 1960; Baddeley, 1964).

En los años sesenta, el uso de sílabas sin sentido en el aprendizaje verbal estaba ya a punto de desaparecer, sustituido por estudios que empleaban listas de palabras en las que el significado era, claramente, muy importante. En el caso del aprendizaje verbal, la tradición dominante era todavía la del asociacionismo estímulo-respuesta, cuyo interés se centraba en la influencia que las asociaciones preexistentes entre palabras ejercían sobre la facilidad de aprendizaje de las listas.

[1] Los *droodles* son una especie de dibujos animados que lograron una gran popularidad gracias al libro de Roger Price de 1953, *Droodles*. La palabra *droodle* es la unión de *doodle* y *riddle*. Generalmente se trata del dibujo de un cuadrado que contiene unos cuantos elementos pictóricos abstractos, acompañado por una nota que proporciona una explicación irónica de la representación. Por ejemplo, un *droodle* que representa tres formas concéntricas, un círculo pequeño, uno mediano y un cuadrado más grande, puede estar acompañado por la nota «Vista aérea de un cowboy a caballo». *[N. de la T.]*

Este enfoque se basaba en la idea de que la memoria podía explicarse puramente en términos de asociaciones o conexiones entre palabras. Cuando las asociaciones entre palabras eran fuertes, como *pan* y *mantequilla,* el aprendizaje era más fácil en comparación con los casos de asociaciones más remotas, como *castillo* y *torre.*

Hasta este momento, los investigadores dentro del ámbito del aprendizaje verbal tendían a fundamentarse en tareas estándar como el recuerdo serial, en la que los ítems se recuerdan en el orden presentado, y el aprendizaje de pares asociados, en la que los participantes han de aprender pares de palabras (p.e., *perro – obispo),* de manera que cuando se les proporcione el primer ítem como estímulo *(perro)* generen la respuesta *(obispo).* En los años cincuenta del siglo pasado, de todas formas, los experimentadores empezaron a usar cada vez más la tarea menos rígida del recuerdo libre, en que los participantes han de recordar tantas palabras de una lista como les sea posible, en un orden cualquiera. Usando este método, Deese (1959) demostró que las listas que estaban fuertemente asociadas eran más fáciles de recordar que las listas con pocas asociaciones entre palabras; y Jenkins y Russell (1952) notaron que cuando en una lista mixta se incluían algunas palabras asociadas, como *hilo, aguja* y *remendar,* a pesar de que se presentaran por separado, éstas tendían a recordarse agrupadas.

Uno de los desarrollos más sorprendentes de aquel entonces fue el reconocimiento de la importancia de las imágenes visuales. La tradición del aprendizaje verbal no se mostraba todavía dispuesta a acoger de buen grado la idea de fomentar la observación de algo no-conductual como las imágenes visuales. Sin embargo, había datos aplastantes que confirmaban que una puntuación de la medida en que las palabras evocaban una imagen era un predictor muy potente de cuán de bien se recordarían. La persona que realizó este descubrimiento fue Allen Paivio, un musculoso canadiense de origen finlandés que fue, además, míster Canadá. Paivio calmó los ánimos más tradicionalistas de la escuela del aprendizaje verbal al afirmar que él estaba simplemente prediciendo una forma de conducta, recordar listas de palabras, a partir de otra conducta, las respuestas en forma de puntuaciones que daban sus participantes. El hecho de que las instrucciones para puntuar se basaran en la introspección, en este caso el grado en que una determinada palabra evocaba una imagen vivida de manera subjetiva, era un factor que, por tanto, podía ignorarse.

Te propongo que intentes llevar a cabo un experimento de recuerdo libre por tu cuenta. Coge una hoja de papel y un bolígrafo. Luego lee la siguiente lista de palabras (lista A) a una velocidad constante de aproximadamente 2 segundos por palabra. Después cierra los ojos y recita el abecedario para deshacerte del efecto de recencia antes de apuntar tantas palabras como puedas en cualquier orden.

Lista A:
Virtud, historia, silencio, vida, esperanza, valor, matemáticas, disensión, idea.

¿Cuántas recordaste? Ahora inténtalo con la siguiente lista (lista B), utilizando exactamente el mismo procedimiento.

Lista B:
Iglesia, mendigo, alfombra, brazo, sombrero, tetera, dragón, cañón, manzana.

Posiblemente haya sido más fácil recordar la segunda lista. Como habrás podido notar, la segunda lista incluye palabras más concretas y más imaginables que la primera. Paivio estudió el efecto de la imaginabilidad de manera muy extensa, explicando este descubrimiento en términos de la «hipótesis de la codificación dual», según la cual las palabras que son imaginables, como los sustantivos que designan objetos concretos (p.e., *cocodrilo),* pueden codificarse en términos tanto de su apariencia visual como de su significado verbal. Por ejemplo, la imagen

Conceptos clave

Hipótesis de la codificación dual: Las palabras altamente imaginables son fáciles de aprender porque pueden codificarse tanto visual como verbalmente.

visual de un cocodrilo podría generarse y conectarse a una o más palabras imaginables de la lista. Si en la lista hubiera aparecido la palabra pelota, podrías imaginarte un cocodrilo mordiendo una pelota. La creación de imágenes interactivas tiende a ser mucho más difícil en el caso de palabras abstractas, como *esperanza* y *teoría*. Existen, así pues, dos rutas de recuperación para las palabras imaginables, una visual y otra verbal, de manera que si se pierde una ruta, la otra podría seguir intacta y permitir el recuerdo (Paivio, 1969, 1971).

Antes de seguir, inténtalo con otra lista, leyéndola y luego recordando, como hiciste para las listas A y B.

Lista C:
Grandes, grises, elefantes, atemorizados, por, crepitantes, llamas, pisotean, diminutos, indefensos, conejos.

¿Cuántas esta vez? Supongo que más que en el caso de las listas A y B, por razones obvias. A diferencia de A y B, la lista C forma una frase que, aunque algo extraña, tiene sentido.

2. Aprendizaje y predictibilidad

¿Cuál es la diferencia crucial entre frases y secuencias de palabras sin relación? Una diferencia obvia reside en las fuertes relaciones que existen entre las palabras de una frase y que faltan entre las palabras de una lista. El lenguaje es redundante en el sentido de que las sucesiones de palabras no son igualmente probables; en inglés, por ejemplo, los adjetivos tienden a ir antes que los nombres y a los pronombres suelen seguirles los verbos. El significado del tema sobre el que se escribe o habla también constriñe la selección de palabras. Todo esto se refleja en la tendencia que tiene cada palabra de una frase a ser predecible en función de las palabras que la rodean. Por consiguiente, si te propusiera un juego en el que se presentan fragmentos de frases y te pidiera que adivinaras la palabra siguiente, lo harías razonablemente bien.

Hasta en textos con significado se hallan diferencias bastante marcadas en el nivel de redundancia o previsibilidad. Una manera para medir esto es la técnica de Cloze: a los participantes se les presenta un párrafo en el que cada quinta palabra ha sido borrada. La tarea consiste en adivinar la palabra que falta. Inténtalo tú mismo leyendo los dos siguientes fragmentos. El primero pertenece a un libro de cuentos para niños; el segundo, a un clásico de la novela.

El joven y astuto ____ quería comer a la ____ gallina roja para almorzar. ____ estudió todo tipo de ____ para cogerla. Intentó muchas ____ capturarla. Pero ella era ____ pequeña gallina muy lista. ____ uno de los planes ____ astuto zorro funcionó. Se ____ muy delgado intentando capturar ____ la pequeña gallina roja. ____ día, el astuto y ____ zorro le dijo a ____ madre, «Hoy voy a ____ a la pequeña gallina ____. He estudiado el mejor ____». El zorro cogió una ____ y se la colgó ____ hombro. «Tendré que meter ____ la pequeña gallina roja ____ esta bolsa», le dijo ____ su madre.

Extracto de *El astuto zorro*,
de Vera Southgate

En primer lugar, él ____, por aquel entonces, perdido ____ beneficios de su temprana ____: el trabajo, duro y ____, que empezaba temprano y ____ tarde, había extinguido toda ____ curiosidad que una vez ____ en la búsqueda del ____, y todo amor por ____ libros o el aprendizaje. ____ sentido de superioridad infantil, ____ en él gracias a ____ favores del viejo Mr. ____, había perdido su intensidad. ____ durante un largo tiempo ____ mantenerse a la par ____ los estudios de Catherine, ____ cedió con pena, aunque ____ un pesar silencioso: pero ____ por completo; y no ____ en él ánimo para ____ un paso y seguir ____ delante, cuando se dio ____ de que él tenía ____, necesariamente, descender al nivel ____ en otros tiempos tuvo.

Extracto de *Cumbres borrascosas*,
de Emily Bronte

Las palabras que faltaban en el primer fragmento son: *zorro, pequeña, Él, planes, veces, una, Ni, del, puso, a, Un, joven, su, capturar, roja, plan, bolsa, del, a, en, a.* Las palabras omitidas del segundo párrafo son: *había, los, educación, continuado, concluía, la, tuvo, conocimiento, los, su, infundido, los, Earnshaw,*

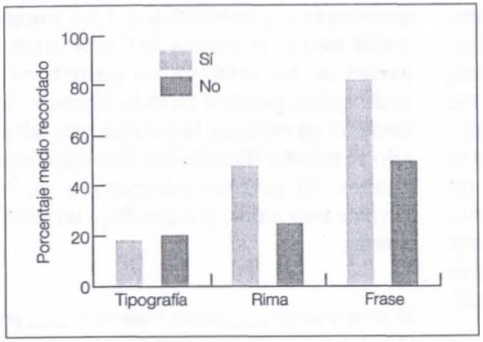


Figura 5.3 Efectos del tipo de tarea de codificación en el reconocimiento de palabras subsiguiente. Basado en Craik y Tulving (1975).

Luchó, para, con, y, con, cedió, quedaba, dar, hacia, cuenta, que, que. La mayoría de los participantes encuentra el texto para niños más predecible y logra completarlo con bastantes más palabras. La redundancia medida con la tarea de Cloze es un predictor razonablememte bueno tanto de la legibilidad otorgada al texto como de la capacidad para poder recordarlo. Cuanto más redundante y predecible es un fragmento de prosa, más fácil es recordarlo (Rubenstein y Aborn, 1958).

3. Niveles de procesamiento

Se puede considerar que todos los ejemplos anteriores, que van desde los que tratan de la riqueza con la que se pueden codificar los ítems individuales hasta los que tratan de los pasajes con predictibilidad variable, reflejan la influencia del significado. ¿Pero por qué el significado facilita el aprendizaje a largo plazo?

Una posibilidad es que el almacenamiento en la MCP se apoye en un código fonológico, mientras que la MLP tendría una base semántica. Ésta es una explicación poco satisfactoria por dos razones. En primer lugar, parece claro que *podemos* demostrar el aprendizaje a largo plazo de información fonológica, ya que de lo contrario ¿cómo lograríamos aprender el sonido de las palabras de la lengua? Además, afirmar simplemente que la MLP usa un código semántico no explica por qué un código semántico es útil.

Craik y Lockhart (1972) ofrecieron una respuesta a este rompecabezas mediante su hipótesis de los *niveles de procesamiento*. Su propuesta se aleja de la idea de almacenes de memoria que poseen códigos específicos, y enfatiza que la manera en que el material se manipula determina su durabilidad en la MLP. Los autores proponen que la información es recibida por el organismo y procesada a varias profundidades. En el caso de una palabra escrita, por ejemplo, se procesarían primero sus características visuales, luego el sonido hablado de la palabra y, posteriormente, su significado.

Craik y Tulving (1975) llevaron a cabo una serie de experimentos que consistían en presentar visualmente unas palabras y pedir a los participantes que emitieran tres tipos de juicios distintos sobre ellas. El primero requería procesamiento visual superficial (¿Esta palabra aparece en mayúscula o minúscula? *MESA);* el segundo, de tipo fonológico (¿Esta palabra rima con *perro? Hierro);* y el juicio más profundo requería procesamiento semántico (¿La palabra *campo* encaja en la siguiente frase? Los caballos vivían en el ____). Después de haber llevado a cabo estas tres operaciones con las palabras, los participantes se enfrentaban, inesperadamente, a una lista de palabras, para que identificaran las que habían visto con anterioridad. La mitad de estas palabras eran nuevas y la otra mitad se había procesado de una de las tres maneras mencionadas, haciendo juicios sobre letras, rimas o de tipo semántico. Craik y Tulving observaron que a mayor «profundidad de procesamiento», mejor memoria. Como se indica en la figura 5.3, había un efecto claro que fue especialmente significativo en el caso de las preguntas cuya respuesta fue «sí».

Esta demostración de un mejor reconocimiento después de un procesamiento más profundo, sin duda alguna, confirmaba exactamente las predicciones de la hipótesis de los niveles de procesamiento, pero ¿por qué las respuestas «sí» se recordaron mejor que las respuestas «no»? Craik y Tulving sugieren que es porque, para los ítems positivos, la palabra a recordar se integra

más estrechamente con la pregunta de codificación, en especial en la condición semántica. Si una frase tenía sentido cuando se conectaba con la palabra juzgada, como en el caso de «Los caballos vivían en el campo», recordar la frase te ayudaría a recordar la palabra en cuestión, a lo mejor mediante la imagen de un caballo en un campo. Esta fuente de ayuda no estaría disponible tan rápido en el caso de ítems negativos, como «¿La palabra *tenedor* encaja en «Los caballos vivían en el ____?».

¿No será que las evaluaciones semánticas llevan a un mejor recuerdo simplemente porque demandan más tiempo, acorde con la hipótesis del tiempo total? En los primeros experimentos de estos autores, sin duda, el procesamiento más profundo ocupaba más tiempo. En un experimento posterior, sin embargo, Craik y Tulving ralentizaron las dos tareas de procesamiento más superficial haciéndolas más difíciles: por ejemplo, sustituyendo la decisión de si una palabra estaba escrita en mayúscula o minúscula por la tarea de contar el número de vocales presentes en la palabra presentada. Los datos no permitieron demostrar que ralentizar el procesamiento mejorara el reconocimiento.

El principio general según el cual un procesamiento más profundo y elaborado lleva a un mejor recuerdo ha sido corroborado en muchos otros estudios. Hyde y Jenkins (1973), por ejemplo, desarrollaron una extensa serie de experimentos al estudiar no menos de 22 tareas de codificación distintas y observar una importante influencia del nivel de procesamiento en la memoria. Este efecto de los niveles de procesamiento se halla tanto en recuerdo como en reconocimiento, prescindiendo de que los participantes se esperen o no un test de memoria posterior. Durante los años setenta del siglo pasado, muchos estudios similares apoyaron las propuestas de Craik y Lockhart. De hecho, si se toma como una generalización básica o una regla general, el principio de que el procesamiento más profundo y elaborado conduce a una mejor retención es quizá nuestra generalización más útil sobre la memoria humana. El efecto es robusto, fiable y, como veremos, muy útil para cualquiera que desee maximizar su capacidad de aprendizaje. No ha estado, sin embargo, exento de críticas, tanto a nivel teórico como práctico.

Conceptos clave

Profundidad de procesamiento: Propuesta de Craik y Lockhart según la cual cuanto más profundamente se procese un ítem, mejor será su retención.

4. Los límites de los niveles

Craik y Tulving (1975) reconocieron el problema de cómo medir la *profundidad de procesamiento*. Como vimos antes, usar simplemente el tiempo de procesamiento como medida no funciona; una tarea como contar el número de las vocales en una palabra ralentiza el procesamiento superficial, lo extiende en el tiempo, pero no lleva a un mejor recuerdo. De hecho, el concepto de profundidad de procesamiento en su conjunto se ha convertido en objeto de críticas, y muchos datos indican que son muchas las diversas características de un estímulo que podrían estar procesándose a la vez, en lugar de seguir el estricto orden serial que se suponía: primero lo visual, luego lo fonológico y después lo semántico. Es bastante improbable que cuando un participante decide si *perro* rima con *hierro* le sea totalmente ajeno el significado, a pesar de que la atención prestada a ese aspecto de la palabra quizá sea menor en comparación con el caso del procesamiento semántico. En consecuencia, a lo largo de los treinta años posteriores al importante artículo de Craik y Lockhart, los niveles de procesamiento han venido a considerarse como una regla general extremadamente valiosa, pero el principio no ha generado grandes desarrollos teóricos.

5. Procesamiento apropiado para la transferencia

Un segundo conjunto de problemas concierne a las situaciones en las que el procesamiento profundo no siempre conlleva una mejor eje-

cución. Los estudiantes pueden fallar a la hora de recuperar información de un examen no porque no hayan estudiado, sino por estudiar el tipo de conocimiento no apropiado. Considera este experimento mental. Supón que no sabes montar en bici. Pides ayuda a un ciclista experto, que ha escrito un manual de 200 páginas recopilando todas las reglas y hechos que se necesitan para montar, incluidos los más mínimos ajustes posturales. Siendo un estudiante excelente, inviertes varias semanas memorizando todo el material. En un examen sobre el libro acertarías al 100%. Sin embargo, ¿que pasaría al montarte en la bici? Te caerías en pocos segundos, incapaz de mantener el equilibrio. En realidad no sabrías lo que es importante para montar en bici. Tendrías un excelente conocimiento factual, pero ninguna habilidad.

Este ejemplo pone de manifiesto un principio conocido como el «procesamiento apropiado para la transferencia». El principio postula que para que un test pueda poner de manifiesto el conocimiento previo, los requisitos de procesamiento del test han de coincidir con las condiciones de procesamiento de la codificación. Éste es un principio que ha sido invocado para explicar el potente fenómeno de la profundidad de procesamiento. Como mencionamos anteriormente, la ejecución relativa al recuerdo de palabras evaluadas visual o fonológicamente es bastante pobre, mientras que si se instruye a los participantes para que evalúen las palabras basándose en su significado la ejecución es óptima. Esto podría, en parte, reflejar un sesgo en la manera en que se hace el test de los ítems. Más específicamente, durante las pruebas de recuerdo, los participantes podrían estar acostumbrados a recordar el significado de las palabras recientemente encontradas, y por ello el test implícitamente pone el énfasis en el significado. Para ilustrar este punto, Morris, Bransford y Franks (1977) examinaron si la retención estaba determinada por lo que la gente hace durante la codificación o por la medida en que los requisitos de procesamiento durante el test coinciden con la codificación. Morris y colaboradores pidieron a sus participantes que evaluaran mediante un juicio fonológico o semántico cada ítem presente en una lista de palabras.

Como suele pasar en los experimentos sobre niveles de procesamiento, no se avisó a los participantes de que tendrían que recordar. Esta característica, conocida como «aprendizaje incidental», presenta una ventaja: los participantes no caen en la tentación de usar estrategias de aprendizaje que sean diferentes a la inducida por el experimentador. La condición profunda implicaba procesamiento semántico, como por ejemplo «¿Encaja la siguiente palabra en la frase?». «El _ chocó con la farola: *coche*». La condición superficial, por otra parte, requería un juicio de rima, como por ejemplo: «¿Rima con luchador? *Escritor*». El recuerdo se ponía a prueba mediante uno de dos tests de reconocimiento; el primero constaba de una condición estándar de presentación de las palabras ya vistas (p.e., *coche, escritor)* mezcladas con un número idéntico de palabras no presentadas (p.e., *pez, abogado)*. El segundo tipo de test implicaba presentar una serie de palabras y preguntar si se había presentado un ítem que rimara con ellas (p.e., *bar, mirador*).

Morris *et al.* observaron que el procesamiento profundo llevaba a una ejecución muy superior bajo las condiciones de reconocimiento estándar, como habían demostrado Craik y Tulving (1975). Sin embargo, ocurría lo contrario con el reconocimiento de rimas: la tarea de codificación más superficial basada en las rimas lleva a una mejor ejecución.

Un estudio posterior de Fisher y Craik (1977) replicó globalmente estos resultados, pero enfatizó que *había,* en general, una clara ventaja asociada al procesamiento profundo. Sin embargo, los dos grupos de autores coinciden en que sólo tiene sentido hablar de la eficacia de un método de aprendizaje en el contexto de la

Conceptos clave

Procesamiento apropiado para la transferencia (PAT): Propuesta según la cual la retención es mejor cuando el modo de codificar y el modo de recuperar son los mismos.

Aprendizaje incidental: Situación de aprendizaje en la que el aprendiz no sabe que habrá una fase de test.

manera en que el recuerdo se pone a prueba posteriormente, un tema que examinaremos de nuevo en el capítulo 8, en el que se trata la memoria de reconocimiento.

6. ¿Por qué es mejor la codificación profunda?

Tal y como apuntaron Fisher y Craik (1977), a pesar de que no sea siempre así, el procesamiento profundo tiende a conllevar una serie de ventajas bajo una amplia gama de condiciones. ¿Por qué? Craik y Tulving (1975) sugieren que la codificación semántica es ventajosa porque permite un código más rico y elaborado, que a su vez es más fácil de recuperar. Los autores describen un experimento que apoya esta perspectiva. La tarea consistía en evaluar si una palabra específica encajaba o no en el contexto de una frase. La frase podía ser relativamente simple, como por ejemplo: «Se le cayó el *bolígrafo*» o más compleja, como: «El viejecito cruzó cojeando el patio del castillo y arrojó el *bolígrafo* al pozo». Después se ponía la memoria a prueba proporcionando el contexto de la frase y pidiendo que se recordaran las palabras subrayadas. Los autores observaron una clara ventaja asociada a las palabras integradas en frases semánticamente más ricas. La ventaja se detectó también en una tarea de recuerdo libre sin claves, pero el efecto era mucho más débil (Craik y Tulving, 1975).

La idea según la cual la elaboración ayuda al recuerdo se remonta al menos a William James (1890), que sugirió que entre dos hombres con capacidad mental equivalente:

> El que PIENSA más sobre sus experiencias y las entrelaza en relaciones sistemáticas será el que tenga mejor memoria [...] Toda mejora de la memoria se basa en la elaboración de los asociados.
>
> James, 1890, pág. 662.

La idea según la cual el procesamiento profundo implica la elaboración encaja de forma clara con la distinción establecida por Craik y Lockhart (1972) entre dos tipos de repaso. Uno de éstos, el «repaso del mantenimiento», implica seguir procesando un ítem en el *mismo* nivel; el repaso de memoria de un número de teléfono mientras nos lo recitamos a nosotros mismos es un buen ejemplo de repaso del mantenimiento. Los autores contraponen a éste el «repaso de elaboración», que implica conectar el material a repasar con otro material presente en la memoria, tanto con el conjunto de ítems a aprender como con otro material, acorde con lo que propone James. Craik y Lockhart sugieren que sólo el repaso de elaboración mejora el aprendizaje a largo plazo.

Los datos que avalan esta perspectiva proceden de un ingenioso estudio de Glenberg, Smith y Green (1977), que presentaron a sus participantes unos números que tenían que recordar al cabo de una demora. A lo largo del intervalo de demora, los participantes leían en voz alta unas palabras, tarea que se administraba para que creyeran que de esa manera se les impedía el repaso de los números. Algunas palabras sólo se presentaban una vez durante la demora; otras, varias veces. Una vez recordados los números, se pedía inesperadamente a los participantes que recordaran tantas palabras como les fuera posible. Un incremento de nueve veces en el número de las repeticiones llevó a un aumento de sólo un 1,5% en el recuerdo, aunque hubo un efecto más sustancial en reconocimiento, con un aumento de la probabilidad de reconocimiento del 0,65 al 0,74. Posiblemente, el ligero aumento en la familiaridad basado en la reciente repetición es suficiente para aumentar el reconocimiento, pero no proporciona una señal lo bastante potente como para permitir que se evoquen las palabras originales.

¿Así que el repaso del mantenimiento nunca ayuda al recuerdo a largo plazo? Una vez más, depende de la tarea. Mechanic (1964) pidió a sus participantes que articularan cada una de una serie de sílabas sin sentido, bien una vez o todas las veces que les fuera posible en un intervalo de tiempo determinado. Un grupo fue avisado sobre la posterior fase de recuerdo, mientras que al segundo se le comunicó que el objetivo del estudio era medir su velocidad de articulación. Los resultados de Mechanic se mues-

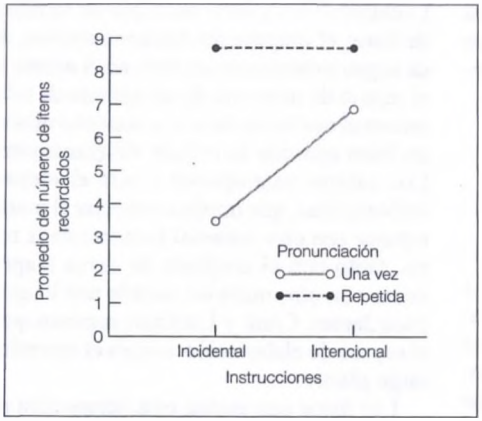


Figura 5.4 Número medio de sílabas sin sentido recordadas en función de la instrucción de aprendizaje y del número de repeticiones.
Bajo esas condiciones, la pura repetición mejora el aprendizaje. Datos de Mechanic (1964).

tran en la figura 5.4. La articulación repetida mejora el recuerdo, prescindiendo de si el participante espera o no la fase de recuerdo, mientras que los participantes a los que se les pide una sola repetición se caracterizan por una ejecución muy pobre en la condición de aprendizaje incidental. Posiblemente, el saber que se requeriría recuerdo fomentó un procesamiento adicional en el grupo de «aprendizaje intencional», mientras que la instrucción de articular repetidamente disuadía muy pronto de llevar a cabo un procesamiento adicional en los dos grupos.

Así que ¿cuál es la diferencia entre los resultados de Glenberg *et al.* (1977), quienes prácticamente no detectaron ventajas relacionadas con la repetición, y los de Mechanic, que observó que la repetición ayudaba al recuerdo? Un tema crucial es la cuestión de qué es exactamente lo que se está aprendiendo. En el caso del estudio de Mechanic, la sílabas no son familiares y no forman grupos naturales ya existentes. Es probable que repetirlos potencie su representación en la MLP fonológica. En el estudio de Glenberg no hay necesidad de aprender las palabras, ya que forman parte del vocabulario de los participantes. La tarea de memoria, en este caso, consiste en recordar qué palabra específica se había presentado, algo que, como veremos, suele depender de las conexiones significativas *entre* palabras. Es probable que esto se vea favorecido por el abundante conjunto de características semánticas, que es típico de las palabras y no de las sílabas sin sentido.

7. Organización y aprendizaje

7.1 ¿Por qué la codificación semántica ayuda?

Una razón por la que el procesamiento más profundo suele ser bueno para el aprendizaje es que enfatiza el uso de un código semántico, que es potencialmente mucho más rico que un código que represente sonidos o el formato de impresión de una palabra. ¿Pero por qué tendría eso que ayudar? Para responder a esta pregunta es necesario pensar en la tarea a la que se suele enfrentar el participante en un experimento típico de niveles de procesamiento, que consiste en ver o escuchar una secuencia de palabras para luego intentar reproducir tantas como le sea posible. Las palabras, hablando estrictamente, no se aprenden en esta situación, puesto que ya forman parte del vocabulario del aprendiz. El problema es hacer que justo las palabras recién presentadas, y no otras, estén disponibles.

Una manera de hacer esto es unir las palabras sueltas en grupos y recordarlos. Como indica un estudio de Tulving (1962), esto es justo lo que la gente suele hacer. El autor presentó

Conceptos clave

Repaso de mantenimiento: Proceso de repaso a través del cual los ítems se «mantienen en mente» sin que se procesen más profundamente.

Repaso de elaboración: Proceso por medio del cual los ítems no sólo se mantienen en mente, sino que se procesan a nivel más profundo o de manera más elaborada.

Aprendizaje intencional: El aprendizaje cuando el aprendiz sabe que habrá un test de retención.

repetidamente a los participantes una lista de palabras, cambiando su orden en cada ensayo y pidiendo a los participantes que recordaran tantas palabras como fuera posible. A pesar de que el orden de las palabras se cambiaba cada vez, Tulving notó que conforme los participantes iban aprendiendo la lista, manifestaban la tendencia a generar palabras en «clusters» o grupos que se producían en el mismo orden a lo largo de los diversos ensayos. El aprendizaje consistía en crear grupos cada vez más grandes, un proceso que Tulving denominó «organización subjetiva».

¿Qué tipo de factores fomentan este agrupamiento? Como cabría esperar, esta organización tiende a reflejar variables semánticas. Lee la lista de más abajo tres veces y luego mira a ver cuántas palabras eres capaces de recordar.

HILO, ALFILER, OJO, COSTURA, AFILADO, PUNTO, PINCHAZO, DEDAL, PAJAR, ESPINA, DOLOR, INYECCIÓN, JERINGUILLA, PRENDA, TEJIDO.

Posiblemente te ha salido bastante bien. ¿Por qué?

La lista es fácil de recordar porque todos los ítems están fuertemente relacionados. Son, de hecho, todos *asociados* de una única palabra clave, AGUJA. Sobre este efecto, inicialmente desarrollado por James Deese (1959), volveremos en el capítulo 8, dedicado a la recuperación.

Se facilita el recuerdo también cuando es posible agrupar los ítems basándose en sus *categorías* semánticas. Tulving y Pearlstone (1966) pusieron a prueba el recuerdo de listas que contenían una, dos o cuatro palabras pertenecientes a la misma categoría semántica; inténtalo con las siguientes:

Conceptos clave

Organización subjetiva: Estrategia mediante la cual un aprendiz intenta organizar un material poco estructurado para mejorar el aprendizaje.

rosa, verde, azul, púrpura, manzana, cereza, limón, ciruela, león, cebra, vaca, conejo.

¿Cuántas palabras has recordado? Ahora inténtalo con la siguiente lista:

col, mesa, río, camiseta, pistola, plaza, hierro, dentista, gorrión, montaña, mano, granito.

¿Cuántas esta vez?

Los participantes a los que se les dieron cuatro ítems de la misma categoría lo hicieron mejor; tendían a recordar los ítems en grupos basados en categorías, a pesar de que a veces omitían algunas categorías por completo. Esto no pasaba porque los ítems se olvidaran por completo, ya que cuando a los participantes se les proporcionaban los nombres de las categorías, se recordaban muchas palabras de las categorías que se habían omitido antes.

Una manera especialmente eficaz para organizar el material es mediante una estructura jerárquica como la que se muestra en la figura 5.5. Bower, Clark, Lesgold y Winzenz (1969) presentaron su material tanto siguiendo el esquema de una jerarquía estructurada de forma lógica como mediante la presentación de los ítems en orden mezclado. Los participantes que llevaron a cabo la tarea en la condición jerárquica obtuvieron, en promedio, un 65% de respuestas correctas contra el 19% de la condición de presentación de las mismas palabras de forma mezclada. Sin duda, no siempre es posible organizar el material en términos jerárquicos. Afortunadamente, como Broadbent, Cooper y Broadbent (1978) demostraron, estructurar el material en una matriz, como la que se muestra en la tabla 5.1, también aporta un beneficio considerable.

El ejemplo proporcionado procede de material diseñado de forma artificial para encajar en categorías semánticas generalmente aceptadas. A menudo, sin embargo, el material a recordar no se presenta organizado de esa manera. ¿Significa esto que la organización no es relevante? Obviamente no, como vimos en el estudio de Tulving (1962) sobre la organización subjetiva, cuando se pide que se aprendan mezclas sin sig-

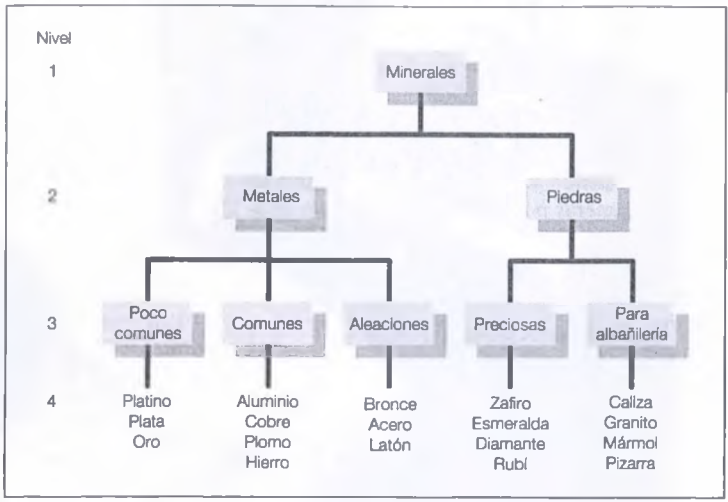


Figura 5.5 La jerarquía conceptual «de minerales» empleada por Bower *et al.* (1969).
El recuerdo es mucho más elevado con respecto a cuando las palabras se presentan en orden mezclado.

nificado aparente de palabras no relacionadas, la gente empieza a establecer conexiones para que las palabras formen grupos con significado. Dada la riqueza semántica del lenguaje y la ingeniosidad de los aprendices, es virtualmente imposible producir secuencias de palabras que no sugieran al menos algunos agrupamientos posibles.

Algunas técnicas son, sin embargo, más eficaces que otras. Una de éstas consiste en intentar conectar las varias palabras formando una historieta coherente. Esto tiene la ventaja de que no sólo crea grupos, sino que además los conecta, haciendo que sea menos probable que alguno se quede fuera. Por ejemplo, dada una lista como:

iglesia, mendigo, alfombra, brazo, sombrero, tetera, dragón, cañón, manzana.

El participante podría crear una historia como «Salió de la *iglesia* y le dio una *manzana* a un *mendigo* sentado en la *alfombra.* Él, con su *brazo* atrofiado, agarró su *sombrero* y mantuvo su *mano* tendida pidiendo dinero, que ponía en una *tetera* decorada con un *dragón* al que le disparaba un *cañón».*

A pesar de que pueda ser muy eficaz, crear este tipo de historietas es bastante demandante, y puede ser muy difícil establecer conexiones semánticas, sobre todo con una presentación rápida de palabras no relacionadas (Campoy y Baddeley, 2008). Además, se puede correr el riesgo de recordar palabras empleadas para crear una buena historieta y que, sin embargo, no aparecían en el original, como en el caso de «dinero», incluido en el ejemplo anterior para que la historieta fuera plausible. Un método más flexible se basa en las imágenes visuales, mediante las cuales los ítems se conectan imaginándolos de alguna forma interactiva. La interacción no tiene por qué ser plausible; una podría consistir, por ejemplo, en imaginar un *cisne* que conduce una *moto,* en el caso de tener que recordar estas dos palabras. Las mnemotecnias con imágenes han desempeñado un papel determinante en las artes de la memoria desde la época clásica. Se comentan con más detalle en el capítulo 16, dedicado a la mejora de la memoria.

7.2 La intención de aprender

Cuando estás prestando atención a cierto tipo de material de manera activa y con interés, ¿importa que estés *intentando* aprenderlo o no? Sorprendentemente la respuesta parece ser «no».

Tabla 5.1 Datos de Broadbent *et al.* (1978)

	Mamíferos	Pájaros
Animales de granja	Vaca	Pollo
	Oveja	Pavo
	Cerdo	Pato
	Cabra	Ganso
Animales domésticos	Perro	Periquito
	Gato	Canario
	Hámster	Loro
	Conejillo de Indias	Guacamayo

Lo que realmente importa es lo que *haces* con el material, no cuál es tu propósito. Esto se demostró de manera muy clara en un estudio de Mandler (1967), que abordaba la memoria para listas de palabras relativamente no relacionadas. A los participantes se les proporcionó un conjunto de tarjetas, con una palabra en cada una. Al primer grupo se le pidió que aprendiera las palabras de memoria; al segundo, que las agrupara formando categorías que incluyeran las palabras que tenían algo en común, al tercero se le pidió lo mismo; y además se avisó a los participantes; que, después, tendrían que recordar. Por último, al cuarto grupo se le pidió simplemente que colocara las palabras en columnas. El recuerdo posterior mostró que el grupo al que se pidió que organizara las palabras en función de su significado, sin mencionar la posterior prueba de recuerdo, se caracterizó por una ejecución equivalente a la de los participantes que recibieron instrucciones de aprender y a la del grupo a que se pidió que organizara *y* aprendiera el material. Estos tres grupos se caracterizaron por un recuerdo superior al del otro grupo, el incidental, que simplemente tuvo que colocar las palabras en columnas.

Como vimos antes, el efecto de los niveles de procesamiento no depende de que los participantes *sepan* que se les va a pedir el recuerdo; la ejecución sólo depende de qué tarea de procesamiento se lleva a cabo (Hyde y Jenkins, 1973). Estos resultados tienen claras implicaciones sobre cómo se ha de estudiar. Lo importante no es el deseo de recordar, sino la manera en que se *procesa* el material. Si piensas sobre su significado, lo relacionas con lo que ya sabes y consideras sus implicaciones más amplias, entonces tendrás muchas más posibilidades de aprender que si te limitas a la simple lectura de los puntos más importantes.

8. La memoria y el cerebro

Como mencionamos en el capítulo 4, una gran cantidad de estudios se han centrado en el papel del cerebro en el aprendizaje, utilizando los animales para estudiar tanto los procesos implicados a nivel celular como los sistemas cerebrales que intervienen. A pesar de que la mayoría de los resultados obtenidos probablemente puedan aplicarse al aprendizaje humano, parece menos claro que puedan aplicarse a la memoria episódica, la capacidad para recordar eventos específicos. Si se utiliza la definición exacta de Tulving en términos de capacidad para «revivir» el pasado, se asume un nivel de conciencia que es poco probable que se dé en muchos de los organismos, como el caracol gigante de mar, la *Aplysia,* con el que se ha desarrollado la mayoría del trabajo relativo a las bases neurales del aprendizaje. Como se indica en el Box 5.1, si se

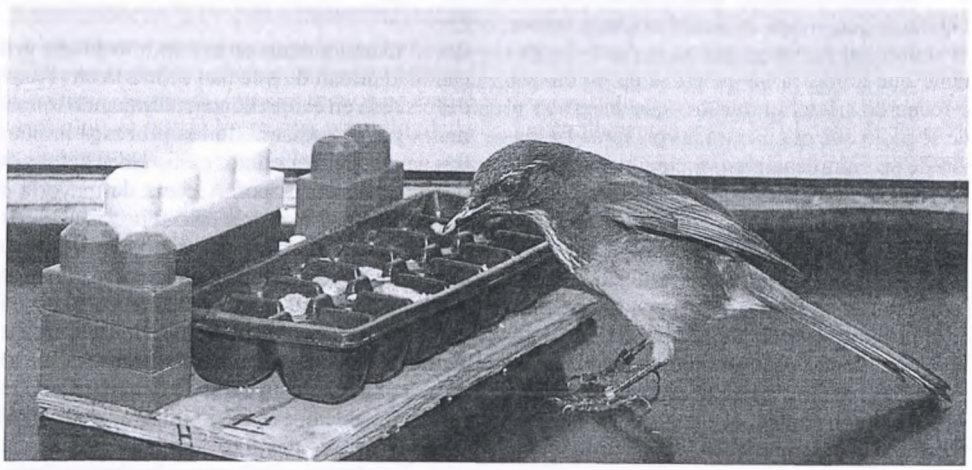
utiliza una definición más conductual de memoria episódica, en términos de capacidad para demostrar el recuerdo del *qué, dónde* y *cuándo* de un acontecimiento, su existencia puede sin duda observarse en ciertos tipos de pájaros, en el arrendajo, por ejemplo, que recoge y esconde comida para un uso posterior.

En el caso de la memoria episódica, de todas formas, nos movemos en un terreno más seguro si utilizamos datos que proceden de pacientes neuropsicológicos. En el capítulo 1 mencionamos el caso de HM, que se volvió densamente amnésico a causa de una operación quirúrgica que afectó al lado derecho e izquierdo de los lóbulos temporales y del hipocampo (Milner, 1966). Los datos procedentes del estudio de varios pacientes que han desarrollado un déficit en la MLP episódica como consecuencia de un daño cerebral sugieren la importancia de un sistema a veces conocido como el circuito de Papez, que conecta el hipocampo y los lóbulos frontales (Tranel y Damasio, 2002). No hay duda de que el hipocampo desempeña un papel importante tanto en el aprendizaje como en la memoria, pero la naturaleza de este papel todavía no está clara.

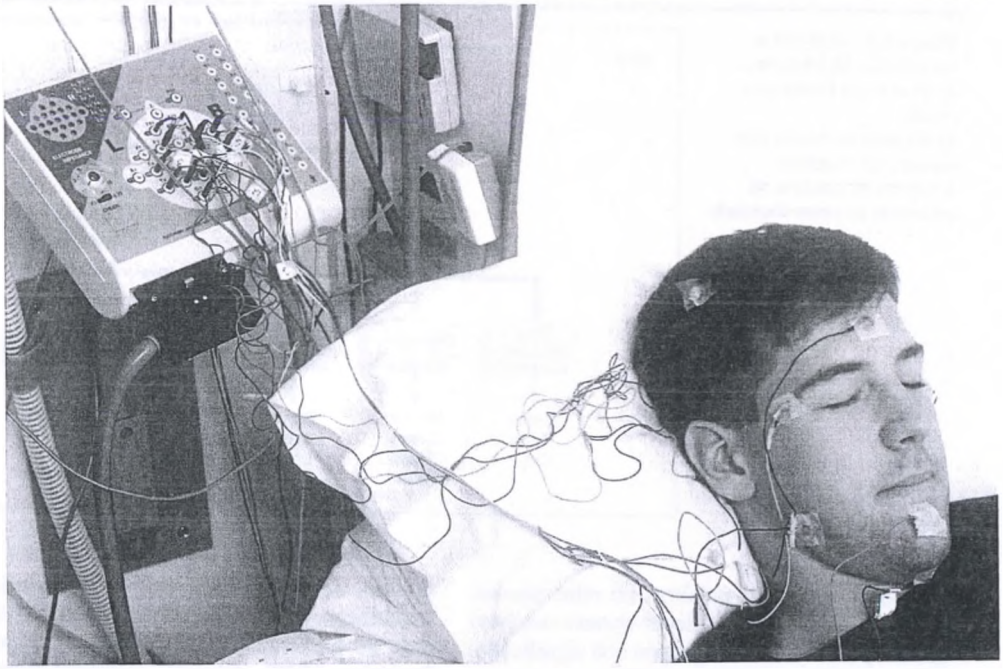
Los estudios sobre daños hipocampales en animales empezaron a despertar las dudas. El hipocampo se encuentra en una zona profunda del cerebro del animal, lo que hace difícil lesionarlo sin dañar también las áreas a su alrededor. Sin embargo, las técnicas quirúrgicas han mejo-

Box 5.1 ¿Es la memoria episódica exclusiva de los humanos?

Depende. Empleando la definición de Tulving, en términos de experiencia de viaje mental en el tiempo, sería muy difícil establecer que un animal presenta esta experiencia específica. Definiéndola de manera conductual, sin embargo, como la capacidad para combinar el recuerdo de *qué, dónde* y *cuándo*, hay datos que confirman que esa habilidad se encuentra en arrendajos, pájaros que esconden comida *(qué)* y posteriormente recuerdan *dónde* la han escondido. Un ingenioso experimento de Clayton y Dickinson (1999) indica que los pájaros también recuerdan el *momento* en que escondieron la comida. Clayton y Dickinson permitieron a los pájaros esconder dos tipos de comida —lombrices, sus preferidas, que, sin embargo, se deterioran con el tiempo, y cacahuetes, menos deseables pero más resistentes. Dependiendo de la demora entre el momento en que la comida se escondía y la oportunidad para recuperarla, los pájaros preferían las lombrices al cabo de una demora breve, y los cacahuetes después de demoras más largas.



En esta foto, un arrendajo hembra occidental, *Sweetie pie*, está cazando lombrices. Foto de Dean Alexis y Ian Cannell, de la Universidad de Cambridge. Reproducida con permiso.



Los tests con EEG registran la actividad del cerebro mediante unos pequeños electrodos que se colocan en el cuero cabelludo. Se presenta un estímulo, y el potencial de respuesta evocado (PE) resultante mide el curso temporal de la actividad eléctrica relevante. Foto © Richard T. Nowitz/Corbis.

rado hasta el punto que ahora sí es posible hacerlo, permitiendo sostener que es posible algo parecido al reconocimiento incluso cuando el hipocampo presenta serias lesiones, siempre y cuando determinadas áreas que tienen contacto con el hipocampo, conocidas como *corteza rinal* y *perirrinal* queden intactas. Aggleton y Brown (1999), además de revisar la literatura sobre neuropsicología humana, revisaron estos datos. Identificaron varios casos en los que una amnesia por otra parte densa parecía ir acompañada de una memoria de reconocimiento bien conservada. Y sugieren que a pesar de que el hipocampo sea importante, otras áreas a su alrededor son de igual importancia, especialmente en el caso del reconocimiento, un punto de vista que no goza de aceptación general (Manns y Squire, 1999; Squire, 2004).

Hay otros datos que apoyan la perspectiva de Aggleton y Brown, y que proceden del descubrimiento de un nuevo tipo de paciente amnésico por parte de Farenah Vargha-Khadem y colaboradores. Vargha-Khadem, Gadian, Watkins, Connelly, Van Paesschen y Mishkin (1997) informan sobre el caso de tres jóvenes que empezaron a padecer amnesia en edad muy temprana y que muestran un patrón de amnesia muy atípico. El caso más claro de los tres es el de un joven que padeció anoxia en el momento de su nacimiento, lo que desembocó en problemas graves de memoria en la fase infantil. Ahora tiene poco más de 20 años y los tests de memoria estándar revelan que es claramente amnésico, hasta el punto de que le resulta difícil, si no imposible, ser autosuficiente. Los estudios de neuroimagen indican que Jon sufre un daño que parece limitarse al hipocampo; su hipocampo presenta una estructura anormal y tiene la mitad del tamaño que cabría esperar. A pesar de todo, Jon ha desarrollado una inte-

ligencia superior al promedio y posee una excelente memoria semántica. Estos datos parecen chocar con el supuesto ampliamente aceptado según el cual la memoria semántica depende de la memoria episódica, que a su vez depende del hipocampo. Este asunto se trata con más detalle en el capítulo 11, dedicado a la amnesia.

El caso de Jon es controvertido, no en términos de los datos, que son significativos, sino en cuanto a su interpretación. Existen otros casos de pacientes profundamente amnésicos cuya memoria de reconocimiento *no* se ha conservado, a pesar de que el daño parezca limitarse al hipocampo (Manns y Squire, 1999). Lo dicho podría pasar porque estos pacientes pudieran tener otros daños que no han sido detectados. Otra posibilidad es que la diferencia podría deberse a que Jon adquirió el daño hipocampal en edad muy temprana. Esto podría haber permitido a su cerebro adaptarse, llevando a una conformación atípica del cerebro que haría peligrosas las generalizaciones. Sin duda, el tiempo y el surgimiento de más casos permitirán resolver esta cuestión.

8.1 La memoria episódica y el cerebro sano

Como mencionamos en el capítulo 1, un método para estudiar el funcionamiento del cerebro es utilizar electrodos, colocándolos en el cuero cabelludo para registrar la actividad eléctrica del cerebro mediante el electroencefalograma (EEG). Se presenta un estímulo y el potencial de respuesta evocado (PE) *(Evoked Response Potentials,* ERPs) que sigue al estímulo mide el curso temporal de la actividad eléctrica relevante, que se cree refleje la actividad sincrónica de neuronas en la corteza. La actividad resultante se recopila y promedia a través de los diversos ensayos que caracterizan cada condición relevante. El resultado es un patrón de actividad que consta de subidas y bajadas que ocurren en momentos específicos, y que pueden utilizarse para diferenciar procesos distintos y para combinar información entre varios estudios, interpretando lo que estos procesos pueden estar indicando (Rugg, 2002). A pesar de que este método no permita una localización anatómica muy precisa, es muy sensible a los cambios temporales, y, por consiguiente, es muy indicado para estudiar procesos que se desarrollan muy rápidamente.

Una crítica común a la investigación con neuroimagen es que a menudo simplemente ha permitido confirmar lo que ya sabíamos gracias a los estudios de lesiones. Una posible excepción es la «hipótesis HERA *(Hemispheric Encoding and Retrieval Asymmetry)*» (asimetría hemisférica en codificación y recuperación) propuesta por Tulving, Kapur, Craik, Moscovitch y Houle (1994). Fue la consecuencia de un estudio en el que se observó la actividad cerebral durante el aprendizaje episódico y la recuperación de listas de palabras. Se observó que la codificación verbal activaba fuertemente las regiones frontales del hemisferio izquierdo, mientras que la recuperación episódica activaba el área frontal derecha. Esto resultó sorprendente, ya que los primeros estudios sobre lesiones no parecían indicar esta distinción. La investigación subsiguiente ha apoyado la fuerte implicación del hemisferio izquierdo en la codificación de material verbal (Butler, Zacks y Henderson 1999), y que la codificación profunda y semánticamente elaborada, comparada con la superficial, lleva a niveles mayores de activación frontal izquierda (Gabrieli, Cohen y Corkin, 1998). Es importante señalar, sin embargo, que la mayoría de los estudios que apoyan la hipótesis HERA utilizaban material verbal; cuando se usaban estímulos no verbales, como caras no familiares, el área prefrontal *derecha* adquiría un papel importante durante la codificación (Wagner, Schacter, Rotte, Koutstaal, Maril, Dale *et al.,* 1998).

Un ejemplo de la importancia de la región frontal derecha en la codificación visual procede

Conceptos clave

Hipótesis HERA (asimetría hemisférica en codificación y recuperación): Propuesta avanzada por Tulving según la cual la codificación de los recuerdos episódicos involucra al lóbulo frontal izquierdo, mientras que su recuperación dependería de las áreas frontales derechas.

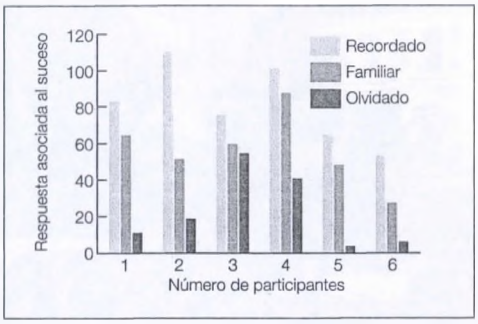


Figura 5.6 Activación en el área del hipocampo en función de si un ítem posteriormente se recuerda, se juzga como familiar o se olvida.
Una elevada activación se asocia a un buen recuerdo. Datos de Brewer *et al.* (1998).

de un estudio de Brewer, Zhao, Desmond, Glover y Gabrieli (1998), que utilizaron un método conocido como resonancia magnética nuclear funcional (IRMf) (fMRI, *Functional Magnetic Resonance Imaging)* asociada a eventos, mediante el cual pueden realizarse escaneados separados para cada evento seleccionado. De esta manera el experimentador puede estudiar la codificación de cada estímulo de forma separada. Es luego posible separar aquellos ítems que fueron recordados de los que se olvidaron, y volver a estudiar la activación cerebral asociada al éxito en el aprendizaje. Brewer *et al.* presentaron un total de 48 fotografías de escenas, que los participantes tenían que clasificar como espacios interiores o exteriores. A esta fase siguió un test de memoria inesperado en el que las escenas ya vistas se mezclaban con escenas nuevas, pidiéndose a los participantes que categorizasen cada una de ellas según pensaran que fuera nueva o vieja. En el caso de que se juzgara como vieja, se preguntaba a los participantes si en efecto «recordaban» la experiencia de haber observado la escena, un claro ejemplo de memoria episódica, o si simplemente sentían que «sabían» que la habían visto. De las fotografías estudiadas, el 25% fue «recordado», el 27% fue evaluado como familiar y el 48% olvidado. En el caso de las escenas «recordadas», se identificaron varias áreas cerebrales que habían tenido activación más alta. Como muestra la figura 5.6, una de éstas fue el hipocampo. Las escenas posteriormente evaluadas como familiares, y las olvidadas, no habían activado esta área cerebral durante la fase de codificación.

Un estudio similar en líneas generales fue aplicado a la memoria de palabras por Wagner *et al.* (1998), usando, una vez más, una aproximación con IRMf asociada a eventos. Se presentaba una secuencia de palabras, y se pedía a los participantes que las evaluaran semánticamente —decidiendo para cada palabra si era concreta o abstracta—. El patrón de activación cerebral evocado por estas presentaciones de palabras se registró de forma separada para su análisis posterior. A continuación se presentó una mezcla de palabras nuevas y ya vistas, y se pidió a los participantes que respondieran a cada una, diciendo si la habían visto o no, junto con su nivel de confianza.

Como se esperaba, muchas áreas del cerebro estaban conectadas con la compleja tarea de ver y procesar las palabras. Sin embargo, tres fueron las áreas que correlacionaron con el recuerdo correcto de una palabra con un nivel alto de confianza: la región frontal izquierda y las áreas que rodean al hipocampo derecho e izquierdo, en consonancia con el estudio de Brewer *et al.*

Hemos hablado de las áreas de activación asociadas a la memoria, pero posiblemente éstas realmente deban cambiar físicamente de una manera que persista en el tiempo. Hay de hecho datos a nivel microscópico que confirman el crecimiento de nuevas conexiones en el cerebro (DeZeeuw, 2007). Los datos que hacen referencia a un nivel más macro proceden de un ingenioso estudio de los taxistas de Londres. Antes de convertirse en un taxista londinense autorizado, es necesario adquirir «el conocimiento», que requiere el dominio experto de todas las calles de Londres y de los edificios principales, además de la capacidad de moverse de uno a otro recorriendo el camino más breve. Hacen falta varios años para adquirirlo y posiblemente aumente con el tiempo acumulado trabajando como taxista.

Maguire, Vargha-Khadem y Mishkin (2001) usaron la técnica de IRM estructural para trazar un mapa de las características físicas del cerebro de taxistas muy expertos. Observaron que la región posterior del hipocampo era más larga

El estudio de Maguire *et al.* (2006) demostró que los taxistas de Londres poseen un mayor volumen de materia gris en el área posteromedial del hipocampo y menor en la anterior, en comparación con los conductores de autobús. Foto © Archivo Anaya, M. Steel.

que en conductores novatos, mientras que otras áreas del hipocampo eran más pequeñas, lo que sugiere que los años de conducción experta habían causado un cambio físico en sus cerebros. En un estudio relacionado, Maguire *et al.* (2001) usaron la TEP para monitorizar la actividad cerebral de los taxistas mientras llevaban a cabo una tarea de simulación de conducción por las calles de Londres. Cuando se les pedía que usaran sus conocimientos geográficos, se observaba activación del hipocampo derecho; esto no pasaba en el caso de tener que seguir simplemente una secuencia de flechas.

Hartley, Maguire, Spiers y Burgess (2003) compararon la activación asociada a la actividad de seguir un recorrido novedoso sirviéndose de un mapa con la actividad de completar un recorrido bien conocido; encontraron que el hipocampo estaba fuertemente implicado en descifrar la ruta novedosa, mientras que otras áreas estaban activas cuando la ruta era familiar. Se podría argüir, por supuesto, que el grupo de los taxistas de Londres son un grupo atípico por varias razones. El suyo es un trabajo potencialmente estresante, con tráfico denso, calles estrechas y aire contaminado. Para controlar esto, Maguire, Woollett y Spiers (2006) estudiaron a un grupo de conductores de autobús de Londres caracterizado por un número similar de años de experiencia en conducción por la ciudad, comparándolos con los taxistas. Una vez más, encontraron que los taxistas, en comparación con los conductores de autobús, presentaban un mayor volumen de materia gris en el área posteromedial de los hipocampos, y menor en la zona anterior. Además, a mayor experiencia como taxista, mayor diferencia. En los tests cognitivos, los taxistas reconocían mejor cuáles de una serie de elementos pertenecían a Londres y cuáles no, y estimaban mejor la distancia en línea

recta entre dos puntos específicos de la ciudad. A ambos grupos se les evaluó después en una tarea que requería aprendizaje nuevo, y que consistía en copiar una figura compleja para, al cabo de una demora, reproducirla de memoria. En esta tarea de aprendizaje nuevo los taxistas fueron significativamente peor que los conductores de autobús. Así pues, parece que la larga experiencia de los taxistas había creado una representación espacial muy compleja y eficaz de Londres, pero a costa de una reducción de la capacidad de nuevo aprendizaje viso-espacial.

Resumen

La memoria episódica hace referencia a la capacidad para acordarse de experiencias específicas y usarlas para emprender un «viaje mental en el tiempo». Depende de la capacidad para codificar y luego recuperar eventos específicos, que mejora notablemente si el material es significativo y está bien organizado. Bartlett, que fue una figura muy influyente a la hora de romper con la tradición del aprendizaje repetitivo de Ebbinghaus, estudió el recuerdo de material complejo, como los cuentos populares pertenecientes a otras culturas. Enfatizó el esfuerzo en pos del significado y el papel de los esquemas, estructuras mentales que nos ayudan a organizar nuestro conocimiento sobre el mundo.

La investigación sobre el papel del significado realizada dentro del marco de la tradición clásica del aprendizaje verbal se concentró primero en las asociaciones entre palabras, extendiéndose después a la importancia de la «imaginabilidad» de las palabras para la memoria. Paivio propuso que la imaginabilidad ayuda gracias a la codificación dual, la hipótesis según la cual las palabras que son «imaginables» se recuerdan bien porque es posible codificarlas tanto visual como verbalmente.

Craik y Lockhart propusieron la hipótesis de los niveles de procesamiento, es decir, que el procesamiento más profundo lleva a una mejor memoria. Esta hipótesis recibió amplio apoyo experimental y sigue siendo una importante regla general. No obstante, surgieron problemas a la hora de medir la profundidad de procesamiento y especificar la naturaleza de los procesos de codificación y recuperación. Esto lleva al concepto de procesamiento apropiado para la transferencia. La codificación más profunda sigue siendo generalmente mejor porque suele llevar a un procesamiento más elaborado y rico, que, a su vez, aumenta el número potencial de rutas de recuperación.

Hay métodos eficaces para organizar el material, como jerarquías, matrices y conexiones entre conceptos para formar historias coherentes. La intención de aprender ayuda sólo si lleva al uso de buenas estrategias de aprendizaje.

El hipocampo desempeña un papel importante en la memoria episódica, aunque no se entiende del todo cuál es su papel relativo y el de las regiones anatómicas que lo rodean. Los estudios con neuroimagen han confirmado la función del hipocampo, junto con la de los lóbulos frontales, durante la codificación. El papel de los lóbulos frontales derecho e izquierdo en la recuperación posiblemente dependa en parte de si el material aprendido es verbal o viso-espacial.

Finalmente, empiezan a cumularse datos relativos a los cambios físicos que ocurren en el cerebro adulto como consecuencia del aprendizaje. La idea se pone de manifiesto en el caso de los taxistas de Londres, cuya adquisición de conocimiento espacial a lo largo de varios años se traduce en un cambio en su estructura hipocampal.

Otras lecturas

Bower, G. H. (1970): «Organization factors in memory», *Cognitive Psychology,* 1, 18-46. Un buen ejemplo de investigación sobre el papel de la organización en el aprendizaje y la memoria.

Bransford, J. D., Franks, J. J., Morris, C. D., y Stein, B. S. (1979): «Some general constraints on learning in memory research», en L. S. Cermak y F. I. M. Craik (eds.), *Levels of processing in human memory,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 331-354. Critica el concepto de niveles de procesamiento, y propone que se sustituya por el de procesamiento apropiado para la transferencia.

Craik, F. I. M., y Lockhart, R. S. (1972): «Levels of processing. A framework for memory research», *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior,* 11, 671-684. El artículo clásico que primero propuso el concepto de niveles de procesamiento.

Neisser, U. (1982): *Memory observed: Remembering in natural contexts,* Nueva York, Freeman. Un compendio de lecturas que ilustran la amplitud y riqueza de la información sobre la memoria cuando se la considera en su contexto natural.

Roediger III, H. L., Weldon, M. S., y Challis, B. H. (1989): «Explaining dissociations between implicit and explicit measures of retention: A processing account», en H. L. Roediger III, y F. I. M. Craik (eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honor of Endel Tulving,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates. Describe las diversas maneras en que difieren las medidas implícitas y explícitas de la memoria, y ofrece una posible explicación.

6. Memoria semántica y conocimiento almacenado

Michael W. Eysenck

¿Cuál es la capital de Francia? ¿Cuántos meses hay en un año? ¿Quién es el actual presidente de Estados Unidos? ¿Los ratones tienen alas? ¿Cuál es la fórmula química del agua? ¿*Umplitud* es una palabra inglesa? ¿En qué consiste el trabajo de un sismólogo? ¿Nueva York se encuentra al sur de Washington, D.C.? ¿Cuál es la secuencia típica de eventos cuando se come en un restaurante?

Estoy seguro de que todas estas preguntas te parecen relativamente fáciles y de que has contestado con rapidez. No sería difícil llenar este libro por completo con preguntas de este tipo —todos contamos con un almacén de conocimiento general que damos por descontado (al que no damos importancia). Al componente de la memoria que almacena toda esta información le damos el nombre de *memoria semántica*.

Todos poseemos una extensa memoria semántica. Si pusieras a prueba el vocabulario de la primera mujer que encontrases por la calle descubrirías que conoce el significado de entre 20.000 y 100.000 palabras. Esta persona podría incluso conocer un idioma extranjero. Sabría, sin duda, mucho (en términos geográficos) sobre lugares cercanos y el mundo en general. Funcionaría bien en su entorno porque habría aprendido a conducir un coche, usar un teléfono móvil, tarjetas de débito, etc. Seguramente poseería un amplio conocimiento especializado adquirido gracias a su trabajo, pasatiempos y su pasado. Además, poseería un bagaje interesante, aunque no fundamental, relacionado con los medios de comunicación; hechos e imágenes de política y deporte, películas y música, programas de televisión. Un bagaje que la mayoría de nosotros llevamos en nuestra mente.

Hay un solapamiento considerable en el conocimiento que cada uno de nosotros ha almacenado en la memoria semántica (p.e., vocabulario básico, conocimiento general sobre el mundo). Sin embargo, también es obvio que hay amplias diferencias individuales en cuanto al contenido de la memoria semántica. Como es de esperar, solemos tener más información que el resto de la gente sobre áreas de particular interés e importancia para nosotros (p.e., conocimiento relacionado con nuestro trabajo). Por ejemplo, los jugadores expertos de ajedrez poseen un amplia cantidad de información relacionada con este juego en su memoria a largo plazo (véase capítulo 3). Simon

y Gilmartin (1973) estimaron que los jugadores maestros de ajedrez cuentan con entre 10.000 y 100.000 jugadas formadas por grupos de piezas (*chunks,* en adelante, grupos) almacenadas en la memoria a largo plazo. Cada grupo contiene información relativa a un patrón específico de figuras del ajedrez en el tablero, y estos grupos ayudan a los jugadores a relacionar la jugada en curso con su conocimiento sobre partidas de ajedrez y situaciones previas.

1. Memoria semántica *versus* memoria episódica

He mencionado brevemente algunas características clave de la memoria semántica. Es importante trazar una distinción entre memoria semántica (conocimiento general sobre el mundo) y *memoria episódica* (recuerdo de eventos que acontecen en un tiempo y lugar específicos), a pesar de que haya importantes similitudes entre estos dos tipos de memoria. Imagina que estás recordando una cita con tu amigo, que tuviste ayer por la tarde en Starbucks. Esto claramente implica a la memoria episódica, porque estás recordando un evento que ocurrió en un tiempo y en un lugar determinados. Sin embargo, la memoria semántica también entra en juego —algunos aspectos de tu recuerdo implican conocimiento general sobre las cafeterías, el sabor del café, etc.

Hay importantes diferencias entre las experiencias subjetivas asociadas a la memoria episódica y semántica. Según Wheeler, Stuss y Tulving (1997, p. 333) la característica más distintiva de la memoria episódica es «Su dependencia de un tipo especial de consciencia que todo adulto humano puede identificar. Es el tipo de consciencia que se experimenta cuando se piensa en un momento específico del pasado personal y cuando conscientemente se recuerda algún episodio o estado de la misma forma en que se experimentó previamente». Es el caso del encuentro de ayer con tu amigo en Starbucks; a lo mejor recuerdas la sensación de felicidad al ver a tu amigo, que tu café con leche estaba verdaderamente bueno y que había sol, así que os sentasteis en vuestra mesa favorita, en la terraza de fuera.

Al contrario, la recuperación de información de la memoria semántica no presenta esta sensación de recuerdo consciente del pasado. La memoria semántica, además, se diferencia de la memoria episódica por el hecho de ser «un tesauro mental, el conocimiento organizado que una persona posee sobre las palabras y otros símbolos verbales, sus significados y referentes, sobre la relación entre estas palabras, sobre las reglas, fórmulas y algoritmos [reglas para resolver problemas] útiles para la manipulación de estos símbolos, conceptos y relaciones» (Tulving, 1972, p. 386). Según las palabras de Wheeler *et al.,* implica «la consciencia de conocer» en vez de «conocerse a uno mismo» asociado a la memoria episódica.

Alguien podría afirmar que estas diferencias en la experiencia subjetiva no son suficientes para probar que la memoria semántica difiere realmente de la episódica. Por eso, pasaremos ahora a considerar algunos de los descubrimientos científicos más importantes que proporcionan datos contundentes sobre la relación entre memoria semántica y episódica.

1.1 Resultados

Supongamos por un momento que las diferencias entre la memoria semántica y la episódica sean triviales. Esto implicaría que lo que es verdad para un tipo de memoria se generalizaría al otro tipo de memoria. Spiers, Maguire y Burgess (2001), en su revisión de 147 casos de amnesia, informaron sobre datos que no encajan con esta suposición. Observaron la presencia de un daño de la memoria episódica en todos los casos, mientras que muchos de los pacientes mostraban problemas sólo marginales de memoria semántica. Así que el impacto del daño cerebral era mayor en la memoria episódica que en la semántica, sugiriendo que los dos tipos de memoria son distintos.

Vargha-Khadem, Gadian, Watkins, Connelly, Van Paesschen y Mishkin (1997) informaron

La película *El caso Bourne* (2002) ilustra el fenómeno de la amnesia retrógrada, la dificultad para recordar información que se adquirió en el pasado, una vez que comienza la amnesia. Foto © Getty Images.

sobre otros datos relevantes que también comentaremos en el capítulo 11. Ellos estudiaron a dos pacientes (Jon y Beth), que padecían daño cerebral desde una edad temprana, antes de tener la oportunidad de desarrollar la memoria semántica; Beth sufrió un daño cerebral en el momento de su nacimiento, y Jon, a los 4 años. Ambos se caracterizaban por una memoria episódica extremadamente pobre en sus actividades cotidianas, programas de televisión y conversaciones telefónicas. A pesar de ello, desarrollaron una memoria semántica razonablemente buena. Fueron al colegio y sus niveles de habla y desarrollo lingüístico, cultura y conocimiento factual (p.e., vocabulario) se situaban en la franja de normalidad.

Hasta ahora hemos considerado la amnesia anterógrada, que hace referencia al fallo en la habilidad de recordar información adquirida después del comienzo de la amnesia. ¿Qué pasa con la amnesia retrógrada (fallo en la retención de información adquirida antes de la aparición de la amnesia)? Tulving (2002, p. 13) informa sobre el caso de un paciente, KC, cuya amnesia retrógrada fue drásticamente peor para su memoria episódica que para la semántica: «No puede recordar ningún evento personal..., mientras que su conocimiento semántico, adquirido antes del dramático accidente, sigue razonablemente intacto. Su conocimiento de las matemáticas, historia, geografía y otros temas escolares, al igual que su conocimiento general sobre el mundo, no difiere mucho de otras personas del mismo nivel educativo». Una vez más, estos descubrimientos sugieren que hay diferencias importantes entre la memoria semántica y la episódica.

Hay muchos otros pacientes que muestran una amnesia retrógrada más marcada para la memoria episódica que para la semántica, pero también muchos que presentan el patrón contrario (véase Kapur, 1999, para una revisión). Por ejemplo, Yasuda, Watanabe y Ono (1997) estudiaron el caso de una paciente amnésica caracterizada por una habilidad muy pobre en el recuerdo de eventos públicos, temas culturales, figuras históricas y algunos elementos del vocabulario pertenecientes al periodo anterior al comienzo de la amnesia. Sin embargo, la paciente podía recordar razonablemente bien experiencias personales de memoria episódica que se remontaban al mismo periodo preamnesia.

¿Qué conclusión podemos sacar de los estudios sobre la amnesia retrógrada? Los diferentes patrones que caracterizan los déficits de cada paciente sugieren (pero no prueban) que la memoria episódica y la semántica son tipos de memoria distintos.

Vamos a considerar un último tipo de evidencia que indica que la memoria semántica y la episódica están separadas. Esta evidencia se basa en el uso de técnicas de neuroimagen cerebral, aplicadas a participantes sanos mientras realizan varias tareas. El principio básico es el siguiente: si la memoria semántica y episódica son realmente diferentes, entonces deberíamos esperar que las áreas cerebrales activadas durante el aprendizaje y la recuperación sean distintas dependiendo de si una determinada tarea implica memoria semántica o episódica. Wheeler *et al.* (1997) revisaron veinte estudios centrados en aprendizaje o codificación y encontraron que la corteza prefrontal izquierda presentaba mayor activación durante la codificación episódica que semántica en dieciocho de estos estudios. Había, también, diferencias en el momento de la recuperación. Wheeler *et al.* tomaron en consideración veintiséis estudios con imágenes cerebrales y observaron que la corteza prefrontal derecha presentaba mayor activación durante la recuperación de la memoria episódica que durante la recuperación de la memoria semántica en veinticinco de los estudios analizados.

Box 6.1 Almacenando conceptos

Contesta a las siguientes preguntas, fijándote en el tiempo que necesitas para contestar a cada una:

Conjunto A
Fruta que empieza por *p*
Animal que empieza por *d*
Metal que empieza por *i*
Pájaro que empieza por *b*
País que empieza por *F*
Nombre de hombre que empieza por *H*
Nombre de mujer que empieza por *M*
Flor que empieza por *s*

Tiempo total = _____

Conjunto B
Fruta que termina por *a*
Animal que termina por *e*
Metal que termina por *r*
Pájaro que termina por *o*
País que termina por *y*
Nombre de hombre que termina por *e*
Nombre de mujer que termina por *r*
Flor que termina por *n*

Tiempo total = _____

Me imagino que habrás tardado menos tiempo en completar las respuestas del Conjunto A que las del Conjunto B. ¿Qué significa eso? De forma sencilla, significa que la letra inicial es una clave mucho más eficaz que la última letra a la hora de recuperar categorías de nivel básico. Esto, a su vez, nos dice algo sobre la manera en que los nombres de esas categorías se almacenan, ya que no hay ninguna razón lógica para que esto pase. Por ejemplo, sería perfectamente posible diseñar un programa informático en que las palabras se recuperaran de forma igual de rápida con independencia de que fuese su primera, última, segunda, cuarta o cualquier otra letra la que se proporcionase como clave.

2. Almacenamiento de conceptos simples

¿Qué tipo de información se almacena en la memoria semántica? La mayor parte de esta información consiste en conceptos de varios tipos, y tendremos que considerar la forma en que estos conceptos se almacenan. Antes de leer esta sección, ponte a prueba y contesta las preguntas del Box 6.1.

Elizabeth Loftus y sus colaboradores realizaron varios experimentos para explorar la tarea de encontrar una palabra específica, dada una categoría y la primera letra como señal (Loftus y Suppes, 1972). Observaron que si se proporciona primero la categoría y luego la primera letra (p.e., *fruta – p*), las respuestas eran más rápidas que si proporcionaban la letra inicial antes de la categoría (p.e., *p – fruta*). Esto sugiere que es más fácil activar la categoría *fruta* preparándose para buscar la letra inicial adecuada que buscar entre todas las palabras que empiecen, por ejemplo, con la letra *p*. Esto quizá pase porque la categoría *fruta* es razonablemente coherente y manejable, mientras que las palabras que empiezan por *p* representan una categoría demasiado amplia y difusa. Datos que confirman esta posibilidad proceden de un estudio en que la categoría era *tipo de psicólogo* y la letra inicial era la del apellido de un psicólogo. Así que una pregunta típica podía ser, «Psicólogo del desarrollo cuyo nombre empieza por *P*» (Piaget), contra «Letra inicial *P* – psicólogo del desarrollo». Los estudiantes que empezaban la especialidad en psicología no mostraron diferencias entre los dos órdenes de presentación, mientras que los que ya se habían especializado eran más rápidos cuando la categoría se proporcionaba en primera posición. Posiblemente ya habían desarrollado categorías como «psicólogo del desarrollo», mientras que los novatos simplemente buscaban todos los «psicólogos», ya que no habían desarrollado lo bastante sus categorías para operar de manera distinta.

2.1 ¿Cómo se organizan los conceptos en la memoria semántica?

La mayoría de la gente es capaz de contestar muchas preguntas simples que implican a la memoria semántica de forma muy rápida. Por ejemplo, podemos decidir en alrededor de un segundo que un gorrión es un pájaro y, al mismo tiempo, somos capaces de pensar en el nombre de una fruta que empiece por *p*. Esta gran eficiencia sugiere que la memoria semántica está altamente organizada y estructurada.

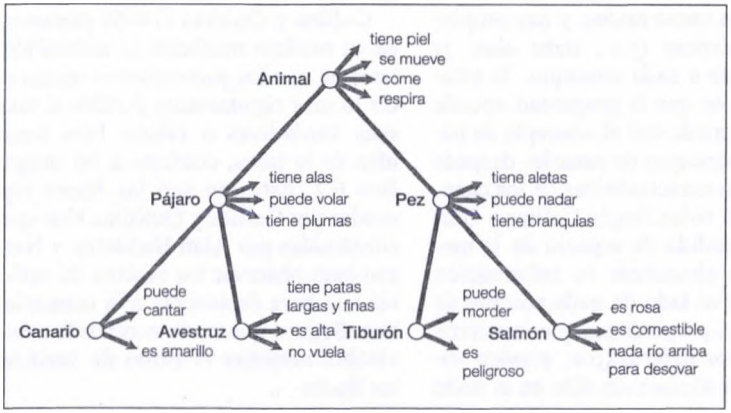


Figura 6.1 Red jerárquica de Collins y Quillian (1969).

Box 6.2 Decide tan rápidamente como te sea posible si las siguientes oraciones son verdaderas («Sí») o falsas («No»)

Contesta a las siguientes preguntas, fijándote en el tiempo que necesitas para contestar a cada una:

	Sí	No		Sí	No
La carne de cerdo puede comprarse en tiendas	...	...	La Antártida atiende a los enfermos	...	...
Jamaica es comestible	...	...	Los filetes son personas	...	...
Las naranjas perforan los dientes	...	...	Las sillas son muebles	...	...
California es un estado de Estados Unidos	...	...	Los curas llevan ropa	...	...
Londres es un lugar	...	...	Las moscas traen enfermedades	...	...
Las patatas se mueven para buscar comida	...	...	Los alcaldes se eligen como representantes	...	...
Los taladros son científicos	...	...	En Asia hay montañas altas	...	...
Los tíos son parientes	...	...	París es un ser vivo	...	...
Los espaguetis son un plato	...	...	Las serpientes se mueven para buscar comida	...	...
Los cabos se compran en tiendas	...	...	Las abejas curan a los enfermos mentales		
La cerveza es un líquido	...	...	Los cuchillos son productos manufacturados	...	...
La ginebra se vende en carnicerías	...	...	Las truchas tienen aletas	...	...
Pescado y patatas son bebidas alcohólicas	...	...	Las ardillas son peces	...	...
Los guisantes son comestibles	...	...	Los leones son animales de cuatro patas	...	...
			Los tiburones tienen ruedas	...	...

2.1.1 Modelo de redes jerárquicas

El primer modelo sistemático de memoria semántica fue propuesto por Allan Collins y Ross Quillian (1969). Su supuesto clave era que la memoria semántica se organiza en una serie de redes jerárquicas. Parte de una de estas redes se muestra en la figura 6.1. Los conceptos principales (p.e., animal, pájaro, canario) se representan como nodos, y hay propiedades o características (p.e., tiene alas, es amarillo) asociadas a cada concepto. Te estarás preguntando por qué la propiedad «puede volar» está almacenada con el concepto de pájaro y no con el concepto de canario: después de todo, una de las características de los canarios es que pueden volar. Según Collins y Quillian, sería una pérdida de espacio de la memoria semántica almacenar la información sobre poder volar al lado de cada nombre de pájaro. Si aquellas propiedades que caracterizan a casi todos los pájaros (p.e., pueden volar, tienen alas) se almacenan sólo en el nodo o concepto de pájaro, se satisfaría la noción de economía cognitiva. El principio subyacente es que la información sobre las propiedades se almacena lo más alto posible en la jerarquía, para minimizar la cantidad de información que se necesita almacenar en la memoria semántica. En otras palabras, la organización en la memoria semántica se basa en el principio de la economía cognitiva.

Collins y Quillian (1969) pusieron a prueba su modelo mediante la utilización de una tarea en que los participantes tenían que decidir lo más rápidamente posible si unas frases eran verdaderas o falsas. Para hacerte una idea de la tarea, contesta a las preguntas del Box 6.2. Éstas no son las frases específicas usadas por Collins y Quillian, sino que son las construidas por Alan Baddeley y Neil Thomson para observar los efectos de varios factores a la hora de acceder a la memoria semántica. Seguro que no te sorprende saber que el alcohol ralentiza el ritmo de verificación de las frases.

Según el modelo de Collins y Quillian (1969) tendría que ser posible decidir muy rápidamente que la frase «Un canario es amarillo» es verdadera porque el concepto (es decir, «canario») y la propiedad («es amarillo») se almacenan conjuntamente, en el mismo nivel jerárquico. Al contrario, la frase «Un canario puede volar» implicaría más tiempo porque el concepto y la propiedad están separados por un nivel de la jerárquía. La frase «Un canario tiene piel» implicaría aún más tiempo porque hay dos niveles que separan el concepto y la propiedad. En efecto, el tiempo empleado para responder a las frases verdaderas se hace más lento a medida que aumenta la separación entre el sujeto de la frase y la propiedad.

El modelo está en lo cierto al afirmar que con mucha frecuencia utilizamos la memoria semántica para *inferir* las respuestas correctas. Por ejemplo, la información de que Leonardo da Vinci tenía rodillas no está directamente almacenada en nuestra memoria semántica. Sin embargo, nosotros sabemos que Leonardo da Vinci era un ser humano y que los humanos tienen rodillas, y somos por eso capaces de inferir que Leonardo da Vinci tenía rodillas. Éste es exactamente el tipo de proceso inferencial que propusieron Collins y Quillian (1969).

A pesar de su éxito, el modelo presenta varios problemas. Como habréis notado, una frase como «Un canario es amarillo» difiere de «Un canario tiene piel» no sólo por la distancia jerárquica entre el concepto y sus propiedades, sino también por su familiaridad. ¡Es muy probable que nunca en tu vida hayas visto la frase «Un canario tiene piel»! Conrad (1972) decidió observar qué es más importante, si la distancia jerárquica o la familiaridad, en determinar el tiempo para evaluar si la frase es verdadera o falsa. Lo que observó constituye una mala noticia para el modelo de Collins y Quillian —cuando se controlaba la familiaridad, la distancia jerárquica entre el sujeto y la propiedad tenía muy poco efecto sobre el tiempo de verificación.

El enfoque de Collins y Quillian tiene además otra limitación (1969). Considera las siguientes afirmaciones: «Un canario es un pájaro» y «Un pingüino es un pájaro». Según su teoría, las dos afirmaciones deberían tomar el mismo tiempo de verificación, ya que ambas implican moverse de *canario* o *pingüino* hacia el nivel superior, es decir, hacia *pájaro*. Sin embargo, en la realidad, hace falta más tiempo para decidir si un pingüino es un pájaro que si un canario es un pájaro. ¿Por qué? Los miembros de la mayoría de las categorías varían considerablemente en la medida en que son típicos o representativos de la categoría a la que pertenecen. Por ejemplo, Rosch y Mervis (1975) observaron que las naranjas, las manzanas, los plátanos y los melocotones se juzgan más típicos de la categoría *fruta* que las aceitunas, los tomates, los cocos o los dátiles. Rips, Shoben y Smith (1973) observaron que el tiempo de verificación era más rápido en el caso de los miembros más típicos y representativos de una categoría que en el de los miembros relativamente más atípicos. Por razones obvias, esto se conoce como el «gradiente de tipicidad».

Los miembros más típicos de una categoría, comparados con los menos típicos, poseen la mayoría de las características asociadas a la categoría a la que pertenecen. Rosch (1973) demostró esto en un estudio en que diseñó una serie de frases que contenían la palabra «pájaro». Las frases eran las siguientes: «Los pájaros comen gusanos», «Oigo un pájaro cantar», «Miro un pájaro mientras vuela encima de la casa» y «El pájaro estaba posado en la rama». Ahora intenta sustituir la palabra *pájaro* de cada frase de forma sucesiva por *petirrojo, águila, avestruz* y *pingüino.* Obviamente, mientras *petirrojo* encaja en todas las frases, *águila, avestruz* y *pingüino* encajan progresivamente de manera menos apropiada. Así que pingüinos y avestruces son pájaros menos típicos en comparación con las águilas, que a su vez son menos típicas que los petirrojos.

Conceptos clave

Gradiente de tipicidad: Consiste en ordenar los miembros de una categoría en función de su índice de tipicidad.

¿Qué nos dice todo esto sobre la estructura de la memoria semántica? Implica que Collins y Quillian (1969) se equivocaban al afirmar que los conceptos que utilizamos pertenecen a categorías definidas de forma rígida. Es mucho más realista suponer que las categorías se determinan de forma flexible. El filósofo Ludwig Wittgenstein (1958) introdujo esta idea con el ejemplo de la categoría *juegos*. ¿Cuáles son las características definitorias de un juego? ¿Qué tienen en común, por ejemplo, el baseball, el póker, el tenis y el ajedrez? Es muy difícil (¡si no imposible!) pensar en un único conjunto de características compartidas por todos los juegos. Wittgenstein sugirió que los miembros de la categoría juegos (y de cualquier otra categoría) son como miembros de una familia, que poseen ciertas características que tienden a compartir. Algunos miembros de una familia pueden compartir numerosas características, mientras que otros pueden compartir sólo una o dos, y a menudo no las mismas.

McCloskey y Glucksberg (1978) informaron sobre algunos de los datos más convincentes a la hora de confirmar que muchos conceptos de la memoria semántica son difusos en vez de claros y organizados. Los autores proporcionaron a treinta personas preguntas engañosas, como: «¿Un infarto es un trastorno?» y «¿La calabaza es un fruto?». Dieciséis personas contestaron que un infarto es un trastorno; catorce contestaron que no. Además, dieciséis participantes consideraron que la calabaza es un fruto; el resto, no. Fue sorprendente observar que cuando McCloskey y Glucksberg volvieron a evaluar, un mes más tarde, a los mismos participantes, ¡once de ellos habían cambiado de opinión sobre los «infartos» en cuanto a su categorización como trastornos, y ocho habían cambiado de opinión sobre el hecho de que la «calabaza» fuera un fruto!

2.1.2 Modelo de propagación de la activación

Collins y Loftus (1975) propusieron la teoría de propagación de la activación con el fin de solucionar los problemas surgidos de la teoría de Collins y Quillian (1969). Su punto de partida fue afirmar que la noción de jerarquías organizadas de manera lógica era demasiado inflexible. En su lugar propusieron que la memoria semántica está organizada en torno a relaciones o distancia semántica. La distancia semántica se puede medir pidiendo a un grupo de personas que decida el grado de relación entre determinados pares de palabras. También es posible pedirles que generen una lista de palabras que incluya tantos miembros de una categoría específica como sea posible. Los miembros que se producen con más frecuencia se consideran más estrechamente relacionados con la categoría.

Puedes consultar parte de la organización de la memoria semántica supuesta por Collins y Loftus (1975) en la figura 6.2. Una característica importante es que la longitud de las conexiones entre dos conceptos indica el nivel de relación semántica entre ellos. Así, por ejemplo, *rojo* está relacionado de manera más cercana con *naranja* que con *atardecer*.

Según la teoría de propagación de la activación, cada vez que una persona ve u oye un concepto, o piensa sobre ello, se activa el nodo apropiado en la memoria semántica. Esta activación se propaga con más fuerza hacia los conceptos estrechamente relacionados semánticamente, y de manera más débil hacia los conceptos más distantes semánticamente. Por ejemplo, la activación pasaría fuerte y rápidamente de petirrojo a pájaro en la frase: «Un petirrojo es un pájaro», porque «petirrojo» y «pájaro» tienen una estrecha relación semántica. Sin embargo, la activación pasaría de forma más débil y modesta de «pingüino» a «pájaro» en la frase: «Un pingüino es un pájaro». Por consiguiente, el modelo predice el efecto de tipicidad.

Otras predicciones del modelo de propagación de la activación se han puesto a prueba experimentalmente. Por ejemplo, Mayer y Schvaneveldt (1976) realizaron un experimento en el que los participantes tenían que decidir tan rápidamente como fuera posible si una secuencia de letras formaba una palabra. En la condición crítica, a una palabra dada (p.e., «mantequilla») se le antepone una palabra semánticamente relacionada (p.e., «pan») o no relacionada (p.e., «enfermero»). Según el modelo, la activación debería propagarse de la primera palabra a la segunda sólo cuando existe una relación semántica entre

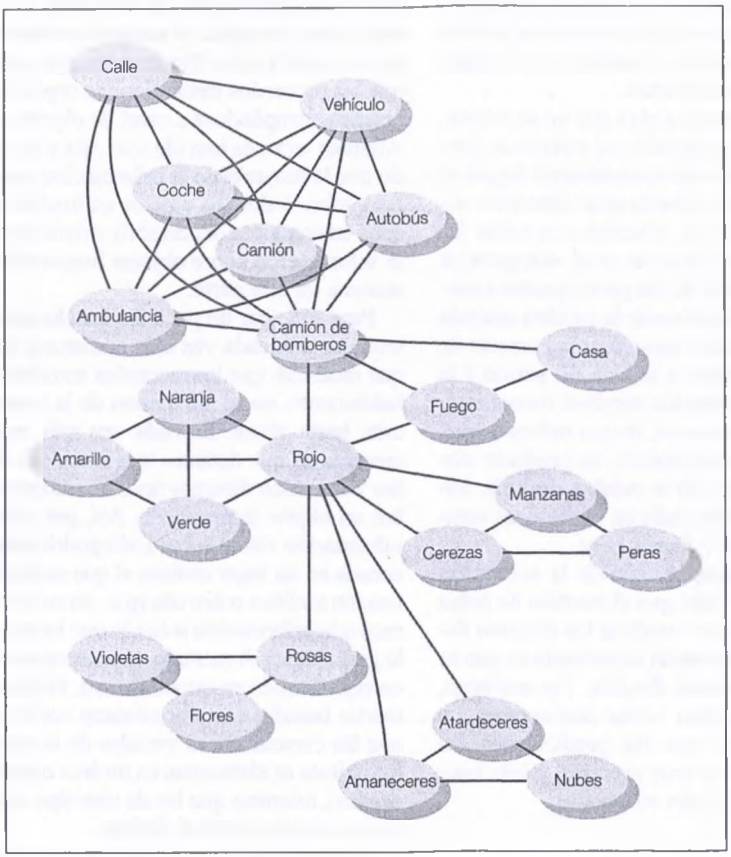


Figura 6.2 Ejemplo de una red semántica de propagación de la activación. De Collins y Loftus (1975). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso.

ellas, y esta activación debería facilitar la identificación la segunda palabra. Así, «mantequilla» debería identificarse como palabra más rápidamente en el caso en que se encuentre precedida por «pan» que por «enfermero». En efecto, se observó un efecto de facilitación (o *priming* semántico) en el caso de palabras relacionadas semánticamente.

McNamara (1992) usó el mismo enfoque básico que utilizaron Meyer y Schvaneveldt (1976). Imagina que la primera palabra presentada es rojo, y que a veces esta palabra va seguida de otra que está a una distancia de un puntero (p.e., «rosas») y a que veces va seguida por otra que está a una distancia de dos punteros (p.e., «flores»). Debería haber más propagación de la activación hacia la palabra que se encuentra a la distancia de un puntero y menos en el caso de una distancia de dos punteros, así que el efecto de facilitación debería ser mayor en el primer caso. Esto es precisamente lo que descubrió McNamara (1992).

Schacter, Reiman, Curran, Yun, Bandy, McDermott y Roediger (1996) realizaron un interesante estudio que también ofrece apoyo al modelo; utilizaron el paradigma Deese-Roediger-McDermott (p.e., Roediger y McDermott, 1995), que también se comentará en el capítulo 12. Los participantes estudiaban listas de palabras construidas de una manera particular: primero se selecciona una palabra inicial (p.e., «médico») y luego varias palabras estrechamente asociadas con ésta (p.e., «enfermero», «enfermo», «hospital», «paciente»). Todas estas

palabras se presentaban para que los participantes las aprendieran (a excepción de la palabra inicial, detalle crucial); y finalmente se seguía de un test de reconocimiento.

¿Qué pasaba con la palabra que no se presentaba en la lista (p.e., «médico») cuando se presentaba en el test de reconocimiento? Según el modelo, esta palabra debería estar altamente activada dada su elevada relación con todas las palabras de la lista. Schacter *et al.* compararon la activación cerebral de los participantes cuando reconocían erróneamente la palabra omitida con la condición de reconocimiento correcto de las palabras presentes en la lista. El patrón y la intensidad de la activación cerebral fueron muy parecidos en ambos casos, lo que indicaba que, tal y como predice el modelo, se producía una activación sustancial de la palabra omitida. Estos datos se han observado en numerosos estudios, incluido el de Schacter *et al.*

El modelo de propagación de la activación ha logrado mayor éxito que el modelo de redes jerárquicas a la hora de explicar los diversos datos disponibles. Una razón importante es que es un enfoque mucho más flexible. Sin embargo, la flexibilidad conlleva varias desventajas. La flexibilidad implica que las predicciones del modelo no suelen ser muy precisas, y esto hace más difícil valorar si son adecuadas.

3. Organización de la memoria semántica en el cerebro

Hemos visto que los experimentos conductuales pueden decirnos mucho sobre la organización de la memoria semántica. Sin embargo, nuestros recuerdos semánticos se almacenan en el cerebro, y podemos aumentar nuestro entendimiento de la memoria semántica si nos focalizamos directamente en el cerebro. La suposición más obvia es que todo lo que sabemos sobre cualquier objeto o concepto se almacena en un lugar del cerebro. Por ejemplo, yo sé muchas cosas sobre mi gata Lulú —tiene el pelo gris, la cabeza pequeña, es muy amigable, caza pájaros, es de buen comer, le gusta jugar, ronronea ruidosamente, etc. Parece natural suponer que toda esta información se almacena de manera muy concentrada en el cerebro, probablemente en un «nodo Lulú». Por consiguiente, podría ser que los recuerdos semánticos se organicen en el cerebro agrupándose a nivel de objetos enteros. Algunos teóricos han ido más allá y han afirmado que la mayoría de la información que poseemos sobre todos los objetos animados se almacena en una parte del cerebro, mientras que toda la información sobre objetos inanimados se almacena en otra parte.

Para anticipar un poco las conclusiones, diremos que son cada vez más numerosos los datos que muestran que los recuerdos semánticos, probablemente, *no* se almacenan de la manera descrita hasta ahora. Es cada vez más popular la creencia de que distintas localizaciones del cerebro almacenan distintos tipos de información sobre un objeto determinado. Así, por ejemplo, la información visual sobre Lulú podría estar almacenada en un lugar distinto al que acoge la información auditiva sobre ella (p.e., su ruidoso ronroneo) o la información sobre lo que hace (p.e., que le gusta jugar). A menudo esto se conoce como el enfoque basado en características. En general, las teorías basadas en características suelen suponer que las características visuales de la mayoría de los objetos se almacenan en un área específica del cerebro, mientras que las de otro tipo se almacenan en un área cerebral distinta.

Una forma que nos puede ayudar a elegir uno de estos enfoques es utilizar imágenes cerebrales. Resumiendo diremos que si toda la información que yo poseo sobre Lulú se almacena en un único sitio, el área cerebral que presente mayor activación será la misma, sea cual sea la pregunta que se me plantee sobre cualquier característica de Lulú. Si cada característica de Lulú se almacena en un lugar distinto, entonces la mayor activación de un área cerebral dependerá mucho de *sobre qué* característica se pregunta. Sin duda, lo mismo ocurrirá en el caso de cualquier otro objeto.

La mayor parte de la investigación se desarrolla tomando en consideración pacientes con lesiones cerebrales. ¿Por qué se estudian pacientes con lesiones cerebrales para entender el funcionamiento de la memoria semántica en individuos sanos? El supuesto más importante es

que el patrón de daño mostrado por estos pacientes puede proporcionar información útil sobre las maneras en que nuestro conocimiento de los conceptos se organiza en el cerebro. Imagina que un determinado paciente fuese particularmente hábil en identificar imágenes de objetos inanimados (p.e., mesa, tarta) y muy poco hábil a la hora de identificar imágenes de objetos animados (p.e., caballo, pingüino). Sería tentador concluir que todo lo que sabemos sobre objetos animados se almacena en una parte del cerebro, mientras que todo lo que sabemos sobre los objetos inanimados se guarda en otra parte del cerebro. En otras palabras, el patrón del daño del paciente se desarrolla porque él/ella ha sufrido una lesión cerebral de la región del cerebro en que se almacena el conocimiento sobre las cosas animadas. ¡Ay, como pronto veremos, la realidad es más compleja de lo que podríamos esperar del ejemplo anterior!

3.1 Resultados

Muchos pacientes con daño cerebral presentan problemas sólo con algunas categorías semánticas, es decir, sufren déficit específico de categoría. Por ejemplo, Warrington y Shallice (1984) estudiaron un paciente (JBR) que mostraba muchos más problemas en la identificación de imágenes de objetos animados que inanimados con un porcentaje de éxito del 6 y 90%, respectivamente. Este paciente mostró el mismo patrón cuando se le pidió que definiera palabras. Definió *carpeta* como «pequeño contenedor usado por los estudiantes para transportar papeles»; sin embargo, produjo definiciones muy pobres de plantas y seres vivos. Por ejemplo, su definición de *narciso* fue «planta» y definió *avestruz* simplemente como «algo poco corriente».

El patrón más comúnmente mostrado por pacientes con déficits específicos de categoría concierne a su ejecución en tareas de reconocimiento (identificación de objetos en imágenes), que es peor para objetos animados que inanimados. ¿Cómo se explica? La gente suele estar más familiarizada con objetos inanimados que animados (p.e., animales extraños) (Cree y McRae, 2003) y esto podría complicar la identificación de objetos animados. No obstante, la historia no acaba aquí. Por ejemplo, Caramazza y Shelton (1998) emparejaron ítems animados e inanimados en función de su frecuencia y familiaridad. Su paciente (EW) se caracterizó por una ejecución claramente inferior cuando debía nombrar objetos animados, que cuando los objetos eran inanimados, con independencia de que su familiaridad fuera alta (54 contra 94%, respectivamente) o baja (28 contra 81%).

La presencia de un mayor déficit para objetos animados que inanimados es mucho más común que el patrón contrario, es decir, que un peor reconocimiento de objetos inanimados que animados. En total se han descubierto más de cien pacientes con un déficit específico de categoría para objetos animados (y ausente para inanimados), y más de veinticinco con el déficit contrario (Martin y Caramazza, 2003).

A pesar de que la mayoría de los pacientes con déficits específicos de categoría presentan un daño mayor en el reconocimiento de objetos animados que inanimados, alrededor del 20% de pacientes con un déficit específico de categoría muestra el patrón contrario, es decir, un fallo mayor en el reconocimiento de objetos inanimados. ¿Por qué se observan estos dos patrones de déficit? Esta cuestión fue abordada por Gainotti (2000), que revisó los datos relativos a cuarenta y cuatro pacientes. De los treinta y ocho pacientes que presentaban un déficit selectivo del conocimiento de seres vivos, casi la totalidad presentaba un daño de las partes anterior, medial e inferior de los lóbulos temporales. Por el contrario, los seis pacientes que mostraban un déficit selectivo del conocimiento de objetos inanimados presentaban un daño de las áreas frontoparietales que se extendía más en profundidad en el cerebro en comparación con las áreas dañadas en el otro grupo.

Los resultados mencionados indican que distintos tipos de información semántica sobre los conceptos se almacenan en partes distintas del cerebro. Sin embargo, necesitamos ser cautelosos a la hora de interpretar estos resultados. *No* implican necesariamente que los conceptos que

se refieren a objetos animados se almacenen en una parte del cerebro mientras que los conceptos sobre objetos inanimados se guarden en otra parte. Maneras alternativas (y a lo mejor preferibles) de interpretar estos resultados se comentan a continuación.

3.2 Perspectivas teóricas

¿Cómo podemos dar sentido a esta variedad de resultados? Farah y McClelland (1991) propusieron uno de los enfoques más influyentes en este campo en su teoría sensorial-funcional. Los tres supuestos clave de su teoría son los siguientes:

1. Los objetos animados se diferencian el uno del otro principalmente por sus propiedades visuales o perceptivas (p.e., qué aspecto tienen).
2. Los objetos inanimados se diferencian el uno del otro principalmente mediante sus propiedades funcionales (p.e., para qué se usan).
3. La cantidad de unidades visuales presentes en la memoria semántica es tres veces mayor que la cantidad de unidades funcionales.

¿De qué manera Farah y McClelland (1991) obtuvieron apoyo para el supuesto 3 mencionado? Los autores examinaron los descriptores de objetos animados e inanimados que aparecen en el diccionario. Los descriptores fueron clasificados tres veces más como visuales que funcionales. El ratio entre los descriptores funcionales y visuales fue mucho mayor para los objetos animados que inanimados (7,7:1 contra 1,4:1, respectivamente).

Farah y McClelland (1991) pusieron a prueba su teoría sensorial-funcional mediante el diseño de un modelo computacional basado en sus supuestos. Cuando provocaron un daño estructural a su modelo computacional a través de la desactivación de algunas unidades semánticas, encontraron que el daño aplicado a las unidades visuales perjudicaba en mayor medida al reconocimiento de objetos animados que inanimados. Por el contrario, el daño aplicado a las unidades funcionales produjo un efecto menor y sólo perjudicó el reconocimiento de objetos inanimados. Así que la teoría, en principio, permite explicar los resultados que muestran que la mayoría de los pacientes con daño cerebral presentan un déficit mayor en el reconocimiento de objetos animados que inanimados. Además, también puede explicar los resultados que indican que algunos pacientes con lesión cerebral muestran el patrón contrario.

Sitnikova, West, Kuperberg y Holcomb (2006) obtuvieron datos que apoyan la teoría sensorial-funcional. Sus participantes veían imágenes de animales y objetos, y los experimentadores midieron el patrón de actividad cerebral asociado a la presentación de cada imagen. Sitnikova *et al.* estaban especialmente interesados en observar la onda cerebral que se manifiesta 400 ms después de la presentación del estímulo y que refleja el procesamiento del significado. Los resultados de investigaciones anteriores habían mostrado que esta onda aparece con fuerza en las regiones fronto-central y anterior-inferior cuando se está procesando características visuales de los objetos. Por el contrario, las áreas cerebrales más posteriores del cerebro, las regiones occipital, posterior-temporal y posterior-parietal, se asocian al procesamiento de las propiedades funcionales de los objetos. Según la teoría sensorial-funcional, esta onda que aparece a los 400 ms debería ser más pronunciada en las regiones anteriores cuando se presentan animales en vez de objetos, pero más pronunciada en las regiones posteriores cuando se presentan objetos en vez de animales. Sitnikova *et al.* confirmaron el patrón de resultados que habían predicho.

Según la teoría sensorial-funcional, la información sobre objetos contenida en la memoria semántica se organiza en términos de la distinción entre propiedades sensoriales (o visuales) y funcionales en vez de en función de la distinción animado/inanimado. De ahí que la mayoría de los pacientes que aparentemente sufren déficits específicos de categoría, en realidad tienen un daño cerebral que afecta a las áreas que con-

tienen fundamentalmente información visual o funcional sobre los conceptos, ¡así que la noción de déficits específicos de categorías puede ser completamente engañosa!

Lee, Graham, Simons, Hodges, Owen y Patterson (2002) también obtuvieron datos a favor de la teoría sensorial-funcional en un estudio con imágenes cerebrales. La tarea realizada por los participantes consistía en recuperar información perceptiva o no perceptiva sobre conceptos animados o inanimados en el momento de presentación de los nombres de los conceptos. El procesamiento de la información perceptiva relativa tanto a conceptos animados como inanimados se asoció a la activación de las regiones posteriores inferiores izquierdas del lóbulo temporal. Por el contrario, el procesamiento de la información no perceptiva (p.e., atributos funcionales) se asoció a la activación de las regiones mediales del lóbulo temporal. La comparación entre conceptos animados e inanimados indica que, para ambos tipos de conceptos, se activan las *mismas* regiones cerebrales. Así que lo que determina qué áreas del cerebro se activan es el procesamiento de información perceptiva o no perceptiva y no el hecho de que el objeto relevante sea animado o inanimado. Estos datos son coherentes con la teoría sensorial-funcional y, en general, con las teorías basadas en características.

Más recientemente Marques, Canessa, Siri, Catricala y Cappa (2008) han publicado datos similares también con la técnica de imagen cerebral. A los participantes se les presentaron unas afirmaciones sobre las características (p.e., forma, color, tamaño, movimiento) de objetos animados e inanimados, y se registraban los patrones de actividad cerebral mientras decidían si las afirmaciones eran verdaderas o falsas. Los datos obtenidos fueron muy claros, y concordaban totalmente con los de Lee *et al.* (2002): «Los resultados pusieron de manifiesto que es el tipo de característica en vez del dominio del concepto [es decir, animado contra inanimado] el principal factor organizativo de la representación cerebral del conocimiento conceptual» (Marques *et al.*, 2008, p. 95).

Una de las limitaciones de la teoría sensorial-funcional es que muchas propiedades de los objetos animados (p.e., *carnívoro, vive en el desierto)* no parecen ser ni sensoriales ni funcionales. Cree y McRae (2003) señalan que no es posible entender la complejidad de los varios patrones de déficit de conocimiento conceptual en función de sólo *dos* tipos de propiedades: funcionales y sensoriales. Cree y McRae piensan que habría que subdividir estas dos propiedades generales. Por ejemplo, Farah y McClelland definieron las características funcionales de un objeto como «lo que el objeto hace o para lo que el objeto se utiliza», mientras que Cree y McRae creen que hay que distinguir entre el comportamiento de la entidad (lo que el objeto hace) y la información funcional (para qué utilizan los humanos ese objeto). Podemos también dividir las propiedades sensoriales en visuales (incluido el color), auditivas, relativas al gusto y al tacto. Por ejemplo, hay similitudes entre la fruta, la verdura y la comida, ya que las características sensoriales asociadas al gusto son importantes para las tres categorías.

Cree y McRae (2003) han identificado *siete* patrones distintos de déficits específicos de categoría que se pueden manifestar como consecuencia de una lesión cerebral (tabla 6.1). Los autores afirman que ninguna de las teorías anteriores puede explicar todos o incluso la mayoría de estos patrones, mientras que el enfoque multicaracterística sí puede hacerlo. Cuando debido a una daño cerebral, se reduce el conocimiento almacenado para una o más propiedades de los objetos, se perjudica la memoria semántica de todas aquellas categorías para las que la propiedad o propiedades dañadas es importante.

Según el enfoque multipropiedad de Cree y McRae, el cerebro se organiza de manera que cualquier tipo de propiedad (p.e., color, movimiento) se almacena en una región particular del cerebro. Hay una cantidad de evidencia razonable que apoya este punto de vista. Martin y Chao (2001) revisaron los datos procedentes de las imágenes cerebrales que indican que el conocimiento de categoría sobre el color, el movimiento y la forma se procesa en regiones distintas del cerebro, y que estas áreas suelen estar cercanas a las que se asocian al procesamiento

Tabla 6.1 Explicación de Cree y McRae (2003) de por qué los pacientes con daños cerebral muestran varios patrones de déficit en su conocimiento de distintas categorías. De Smith y Kosslyn (2007)

Patrón de déficit	Propiedades compartidas
1. Múltiples categorías formadas por seres vivientes	Movimiento visual, partes visuales, color
2. Múltiples categorías de objetos inanimados	Función, partes visuales
3. Frutas y verduras	Color, función, gusto, olfato
4. Frutas y verduras con seres vivientes	Color
5. Frutas y verduras con objetos inanimados	Función
6. Comidas inanimadas con objetos animados (especialmente frutas y verduras)	Función, sabor, olfato
7. Instrumentos musicales con seres vivientes	Sonido, color

de estos mismos tipos de información en percepción visual.

El enfoque multipropiedad es muy prometedor por varias razones. En primer lugar, se basa en el hecho de reconocer que la mayoría de los conceptos constan de numerosas propiedades y que éstas determinan similitudes y diferencias entre categorías. En segundo lugar, el enfoque proporciona una explicación aceptable de numerosos patrones de déficit en conocimiento de categoría observados en pacientes con daño cerebral. En tercer lugar, es coherente con los datos que proceden de los estudios con imágenes cerebrales según los cuales distintas propiedades de objetos se almacenan en diferentes partes del cerebro (Martin y Chao, 2001).

En resumidas cuentas, a pesar de que el sentido común sugiera que toda la información que poseemos sobre un concepto u objeto determinado se almacena en una ubicación específica del cerebro, parece que *no* es así. Es más probable que los varios tipos de información que poseemos sobre un objeto (p.e., para qué se utiliza, qué es lo que hace, sus propiedades visuales, su sabor) se distribuyan en distintas áreas cerebrales. De alguna manera que todavía desconocemos, cuando pensamos en un determinado concepto, conseguimos integrar todos estos tipos de información, de forma rápida y automática.

4. Aprendizaje de nuevos conceptos

Hasta ahora nos hemos ocupado de cómo el conocimiento existente se almacena y cómo se accede a él, pero hemos dicho muy poco sobre cómo se forman nuevos conceptos para luego usarlos de manera apropiada en situaciones nuevas. Ya que este asunto es crucial para cualquier problema relacionado con la educación, es clara su gran importancia (a pesar de que no se haya logrado entenderlo del todo). Más específicamente, los educadores esperan que los contenidos aprendidos en el colegio o en la universidad sean transferidos o generalizados a distintas situaciones en que la persona se encuentre posteriormente. La mayoría de los datos indica que a menudo, y de manera decepcionante, hay muy poca transferencia, a no ser que la nueva situación se parezca a la original, en que se produjo el aprendizaje. Por ejemplo, Bassock y Holyoak (1989) observaron que los estudiantes que aprendían a resolver problemas de física sobre velocidad y distancia no eran capaces de transferir el método aprendido a la resolución de problemas de progresión aritmética que son conceptualmente muy parecidos. Los estudiantes parecían suponer que lo que aprendían sobre problemas

de física era específico para éstos, y no se daban cuenta de su aplicabilidad a otros contextos. Sin embargo, los estudiantes que inicialmente aprendieron a resolver los problemas de progresión aritmética *sí* transferían el conocimiento a los problemas de física. En este último caso, los estudiantes tenían mucho más conocimiento general de tipo aritmético y estaban familiarizados con la posible aplicabilidad de este conocimiento a varios contextos.

Barnett y Ceci (2002) revisaron la investigación sobre la transferencia e indicaron que la transferencia o generalización desde la situación de aprendizaje hasta la situación de transferencia se reduce cuando los contextos de aprendizaje y transferencia se diferencian en alguna de las siguientes maneras: (1) dominio de conocimiento; (2) contexto físico (ambiente de aprendizaje); (3) contexto temporal (larga demora entre el aprendizaje y el contexto); (4) contexto funcional (distinto objetivo con respecto a la conducta aprendida); (5) contexto social (situación basada en aprendizaje personal y situación basada en aprendizaje social); y (6) modalidad (p.e., presentación visual en una situación y presentación auditiva en la otra).

4.1 ¿Cómo podemos hacer que se produzca generalización?

Imagina que asignamos de forma aleatoria un grupo de aprendices a dos condiciones de aprendizaje (A y B). Imagina que los aprendices de la condición A adquieren el conocimiento más rápidamente que los de la condición B. ¿Significa esto que los aprendices de la condición A son capaces de transferir su conocimiento a una situación nueva más que los aprendices de la condición B? Parecería razonable suponer que la respuesta es «¡Sí!», pero con frecuencia no ocurre esto. Schmidt y Bjork (1992) señalan que el aprendizaje que se realiza rápidamente es a menudo superficial y muy ligado al contexto original de aprendizaje, mientras que paradójicamente, el aprendizaje que se produce de forma más lenta puede también ser más profundo y permitir una mejor transferencia a otras situaciones.

Mannes y Kintsch (1987) mostraron datos que apoyan el punto de vista de Schmidt y Bjork (1992). Estos autores pidieron a sus participantes que estudiaran un pasaje de texto de forma que pudiesen recordarlo después. En el caso del primer grupo, antes de presentar el texto se presentaba un esquema con la organización del texto. En el segundo grupo, el texto estaba precedido de un esquema que presentaba una organización distinta a la del texto. El aprendizaje superficial, que evaluaban en el recuerdo del texto original, fue mejor en el primer grupo que en el segundo. Sin embargo, los participantes del segundo grupo se caracterizaron por una ejecución mejor cuando se les pidió que resolvieran tareas basadas en problemas creativos que requiriesen una comprensión más profunda del texto. Los esfuerzos que los participantes del segundo grupo realizaban para relacionar el esquema con el texto reducían su recuerdo del texto pero aumentaban su comprensión del mismo. Este aumento en la comprensión hacía que su ejecución fuera mejor que la del primer grupo a la hora de generalizar o transferir su conocimiento a problemas creativos.

Una línea de investigación muy prometedora sobre aprendizaje conceptual (y sobre posibles formas de hacer que el aprendizaje se generalice) fue desarrollada por John Bransford y sus compañeros de la Universidad de Vanderbilt, en Tennessee. Esta investigación se describe detenidamente en el libro de Bransford (1979), *Cognición humana*. El ejemplo del Box 6.3, extraído de la tesis doctoral de uno de sus estudiantes, K. E. Nitsch, nos ayuda a hacernos una idea de su enfoque.

Nitsch estaba interesado fundamentalmente en asegurar que los conceptos que se aprenden se transfieran a situaciones distintas a las usadas en el contexto de aprendizaje. En uno de sus experimentos manipuló la variedad de ejemplos que utilizaba para que los sujetos aprendieran los nuevos conceptos CRINCH y MINGE, en la condición de contexto variado la variedad era

Box 6.3 Aprendizaje de nuevos conceptos

Grupo 1: Contexto variado

CRINCH: Hacer que alguien se enfade mediante la realización de una conducta inapropiada, originariamente empleado por camareras.
Uso: Cuando un hombre no se quita el sombrero al entrar en una iglesia; cuando un espectador, en un evento público, dificulta la vista de los espectadores de atrás; cuando alguien ensucia de ceniza una mesa ejemplarmente pulida; cuando los comensales se quejan por la lentitud de las camareras.

MINGE: Unirse en contra de algo o alguien; originariamente empleado por vaqueros y peones de campo.
Uso: Cuando una pandilla de marineros descontentos traiciona a su capitán por amotinamiento; cuando el público grita para criticar una actuación mediocre; cuando alguien está indefenso ante un ataque; cuando un grupo de vaqueros actúa por la fuerza en contra de un ladrón de ganado.

Grupo 2: Contexto consistente

CRINCH: Hacer que alguien se enfade mediante la realización de una conducta inapropiada, originariamente empleado por camareras.
Uso: Cuando los comensales no dejan propina; cuando los comensales critican los precios de la carta; cuando un comensal deliberadamente derrama Ketchup; cuando los comensales critican el servicio por lento o ineficaz.

MINGE: Unirse en contra de algo o alguien; originariamente empleado por vaqueros y peones de campo.
Uso: Cuando tres o más jinetes deciden perseguir a un único animal; cuando tres o más trabajadores se ayudan para marcar a un animal; cuando tres o más rodean a un lobo o a otro merodeador para evitar su huida; cuando dos o tres se unen en contra de un ladrón de ganado.

alta, mientras que en la condición de contexto consistente era la variedad baja (Box 6.3).

Para ambos grupos, la tarea consistía en aprender y entender bien el significado de CRINCH y MINGE hasta poder aplicarlo de forma apropiada. Una vez aprendidos, se presentaba a los participantes un conjunto de frases que se seleccionaban de forma que tuviesen contextos sociales distintos a los practicados con anterioridad. Para los participantes del grupo 1, el porcentaje de aplicación correcta de los conceptos bajó del 91% que obtenían en el antiguo contexto al 84% del nuevo. Esta bajada fue mucho menor en el caso de los participantes del grupo 2, cuya aplicación correcta cayó del 89 al 67%. Así que, si queremos enseñar conceptos para que se generalicen a nuevas situaciones, es importante exponer el aprendiz a una amplia gama de ejemplos. Desafortunadamente, cuando se utiliza este enfoque para conseguir la generalización, hay que pagar un precio: el grupo que Nitsch llamó consistente —o de contexto único— aprendió los conceptos con relativa facilidad, ya que necesitó sólo cuatro ensayos; sin embargo, el grupo asignado a la condición variada tuvo muchas más dificultades y le hizo falta más entrenamiento.

Nitsch entonces intentó buscar una forma de entrenamiento que produjera los beneficios del entrenamiento variado, pero que al mismo tiempo evitara los problemas creados por la presentación de una variedad de ejemplos demasiado amplia. Para ello, utilizó un grupo con contexto híbrido que fue entrenado mediante ejemplos extraídos del contexto original seguidos de tres ensayos de contextos variados. En su estudio compararon este grupo híbrido con un grupo de contexto único (entrenado enteramente mediante ejemplos extraídos del contexto original) y un grupo de contexto variado (entrenado empleando ejemplos extraídos de numerosos contextos distintos). Los tres grupos fueron luego evaluados en cuanto a su habilidad para aplicar cada concepto a nuevas situaciones sociales.

¿Qué observó Nitsch? En primer lugar, como en el estudio anterior, todos los grupos

se caracterizaron por una ejecución cercana al 90% cuando se les puso a prueba en el contexto original. En segundo lugar, como en el estudio anterior, los participantes del grupo de contexto único mostraron mayores dificultades a la hora de aplicar los conceptos a nuevas situaciones que el grupo de contexto variado (69 contra 82%, respectivamente). El resultado novedoso fue que el grupo de contexto híbrido tuvo una ejecución que era incluso mejor que la del grupo de contexto variado (91% de respuestas correctas). En tercer lugar, el grupo de entrenamiento híbrido no necesitó más entrenamiento inicial que el grupo de contexto único. La conclusión es clara. Es más fácil adquirir nuevos conceptos si la variedad de ejemplos durante el aprendizaje es limitada, pero si queremos que la información se generalice, es importante proporcionar una experiencia bastante amplia en la situación de entrenamiento.

La mayoría de los programas de entrenamiento profesional se diseñan en la base de la conclusión anterior. Los estudiantes de medicina empiezan a aprender de manera muy simplificada el funcionamiento del cuerpo. Luego aprenden el efecto de los varios trastornos en su funcionamiento normal. A lo largo de su entrenamiento clínico, en cada uno de varios departamentos hospitalarios están expuestos a una gama de enfermedades. Dentro de cada departamento, el número de posibles enfermedades es limitado, así que los estudiantes no necesitarán preocuparse de los factores neurológicos mientras estén siguiendo a un especialista en gastroenterología o dermatología, o mientras se familiarizan con la obstetricia. Cuando son médicos jóvenes (novatos), tienen que enfrentarse a una gama amplísima de enfermedades y con mucha menos supervisión directa. Cuando por fin llegan a ser médicos plenamente cualificados, tendrán la experiencia suficiente para que puedan (¡se espera!) encontrar las conexiones entre los ejemplos de trastornos contenidos en los libros y los trastornos que afectan a personas en su práctica real. Los casos reales raras veces son como los que se encuentran en los libros.

5. Esquemas

Los temas que hemos discutido hasta ahora en este capítulo podrían haber creado la falsa impresión de que casi toda la información contenida en la memoria semántica consiste en conceptos simples. Sin embargo, la mayoría del conocimiento almacenado en la memoria semántica consta de estructuras de información más amplias. Una de las principales razones para suponer que hay más en la memoria semántica que conceptos aislados fue expresada claramente por Kintsch (1980, p. 612): «La memoria semántica como una estructura estática independiente del contexto y del uso específico, simplemente no funciona». Conocer el significado de numerosas palabras o conceptos es sin duda de gran utilidad. No obstante, poseer sólo este conocimiento no nos permitiría interactuar con éxito y de manera flexible con el mundo que nos rodea.

¿Qué otros tipos adicionales de información y conocimiento están almacenados en la memoria semántica? Una respuesta temprana y extremadamente influyente a esta pregunta la proporcionó sir Frederic Bartlett (1932), que defendió con firmeza la importancia de lo que llamó esquemata *(esquemas* en inglés americano) —un esquema es un bloque de conocimiento bien integrado sobre el mundo, eventos, gente o acciones (véase capítulo 5)—. Uno de los descubrimientos clave de Bartlett fue darse cuenta de que lo que recordamos está muy influenciado por el conocimiento esquemático que ya poseemos.

Los esquemas almacenados en la memoria semántica incluyen lo que se conoce como *scripts* y *marcos*. Los *scripts* se refieren al conocimiento de eventos y consecuencias de los eventos (Schank y Abelson, 1977). Al contrario, los *marcos* son estructuras de conocimiento que hacen referencia a algunos aspectos del mundo (p.e., edificio) y contienen información estructural fija (p.e., posee plantas y paredes) e información variable (p.e., material o materiales empleados para construir los edificios).

Bower, Black y Turner (1979) estudiaron en detalle los tipos de información que se suelen encontrar en los *scripts*. Pidieron a sus partici-

pantes que crearan una lista de veinte acciones o eventos que suelen ocurrir cuando se come en un restaurante. A pesar de las variadas experiencias en restaurantes, había acuerdo general sobre las acciones asociadas al *script* del restaurante. Al menos el 73% de los participantes mencionó el sentarse, leer la carta, pedir, comer, pagar y salir. Además, al menos el 48% incluyó el entrar en el restaurante, proporcionar el nombre de la reserva, pedir las bebidas, comentar la carta, charlar, comer una ensalada o una sopa, pedir el postre, comer el postre y dejar una propina.

El conocimiento esquemático (incluyendo el contenido de *scripts* y marcos) es útil principalmente por tres razones. Primero, los esquemas nos permiten formarnos *expectativas*. En un restaurante, por ejemplo, esperamos que nos enseñen nuestra mesa, que el camarero nos deje la carta, que pidamos bebidas y comida, etc. Si no se cumplen algunas de estas expectativas, solemos reaccionar de forma apropiada. Por ejemplo, si no se entrega la carta, intentamos llamar la atención del camarero o camarera. Los esquemas (incluidos «guiones») nos ayudan a hacer que el mundo sea un lugar más predecible, ya que nuestras expectativas suelen confirmarse. A veces los eventos que no coinciden con las expectativas que el esquema genera se recuerdan muy bien, porque son distintivos. Por ejemplo, tenemos un recuerdo muy vívido de eventos inesperados, como el de un camarero que vierte la sopa en la falda de una cliente (Bower *et al.*, 1979) o un ponente que fuma un cigarro durante una conferencia (Neuschatz, Lampinen, Preston, Hawkins y Toglia, 2002).

En segundo lugar, los esquemas desempeñan un papel importante en la lectura y escucha, ya que nos permiten rellenar la información que falta en lo que leemos o escuchamos, mejorando así nuestra comprensión. Los esquemas son la base sobre la que ponemos en marcha procesos de inferencias mientras leemos o escuchamos.

El estudio de Bransford y Johnson (1972; Box 6.4) muestra de manera muy clara lo útil que resultan los esquemas para dar sentido a

Conceptos clave

Esquema/guión: Tipo de esquema que relaciona las secuencias típicas de los eventos que caracterizan varias situaciones comunes (p.e., ir al restaurante).
Marco: Tipo de esquema en que se encuentra almacenada la información sobre objetos y sus propiedades.

Box 6.4 Cuando un texto es difícil de comprender

Bransford y Johnson (1972) afirmaron que las personas no entenderían correctamente un texto si éste estuviese escrito de tal manera que fuese difícil captar su tema o esquema subyacente. Emplearon un fragmento cuya parte inicial se adjunta abajo. Ponte en el lugar de los participantes de su estudio para ver si eres capaz de entenderlo:

El procedimiento es bastante simple. Primero se organizan los ítems en varios grupos. Sin duda, un montón puede ser suficiente, pero depende de lo que haya que hacer. Si no tienes medios, el siguiente paso sería trasladarte a algún sitio; en caso contrario, estás listo. Es importante no exagerar las cosas. Es decir, es mejor hacer pocas cosas que muchas de una vez. En principio eso podría no parecer importante, pero es fácil que surjan complicaciones (Bransford y Johnson, 1972, p. 722).

¿Te ha resultado fácil entender el tema del fragmento? Los participantes que leen el fragmento en ausencia de un título lo evalúan como incomprensible y recuerdan un promedio de sólo 2,8 ideas diferentes. Por el contrario, cuando se proporciona de antemano el título «Lavado de prendas», los participantes entienden el fragmento fácilmente y recuerdan un promedio de 5,8 unidades. El conocimiento esquemático relevante (es decir, el título que proporciona el tema del fragmento) ejerce un efecto beneficioso en el recuerdo porque ayuda a la comprensión del fragmento más que porque el título sea una clave de recuperación útil. Esto lo sabemos porque los participantes que reciben el título después de oír el fragmento pero antes del recuerdo, recuerdan sólo un promedio de 2,6 unidades de ideas.

lo que leemos. Afortunadamente, es muy probable que nunca tengas que intentar entender un texto tan complicado como el de lavado de ropa.

Sería fácil (pero equivocado) concluir que el conocimiento esquemático sólo es útil cuando nos enfrentamos a textos que son casi incomprensibles en ausencia de este conocimiento. De hecho, nosotros usamos el conocimiento esquemático continuamente, para mejorar nuestra comprensión de todo lo que leemos o escuchamos. Considera la siguiente historia extraída de Rumelhart y Ortony (1977):

1. Mary oyó acercarse la furgoneta de los helados.
2. Se acordó del monedero.
3. Entró corriendo en la casa.

Probablemente has hecho varias inferencias durante la lectura de la historia. Mary quería comprar un helado; comprar un helado cuesta dinero; Mary tenía un monedero en su casa; y Mary tenía poco tiempo para coger dinero antes de que la furgoneta de los helados llegara. Date cuenta de que ninguno de estos supuestos se expresa explícitamente en las tres frases, y que es nuestro conocimiento esquemático lo que nos permite rellenar los huecos de la historia. No solemos ser conscientes de las inferencias que llevamos a cabo mientras leemos o escuchamos una historia, pero hay datos convincentes que confirman que esto pasa casi todo el tiempo.

En tercer lugar, el conocimiento esquemático puede ayudarnos también en la percepción de escenas visuales. Por ejemplo, Palmer (1975) presentó una escena (p.e., una cocina) de manera pictórica, seguida por la presentación muy breve de la imagen de un objeto. El objeto podía ser apropiado para el contexto (p.e., un pan) o inapropiado (p.e., un buzón de correo). Había, además, una condición adicional en la que no se presentaba la escena contextual inicial. La probabilidad de identificar correctamente el objeto era mayor cuando éste era coherente con el contexto, ya que la activación del conocimiento esquemático facilitaba la percepción visual. La ejecución era peor cuando el contexto era inapropiado, porque el conocimiento esquemático activado no guardaba relación con el objeto posteriormente presentado.

5.1 Errores y distorsiones

Hasta ahora hemos visto que nuestro conocimiento esquemático es, generalmente, muy útil. Hace que el mundo sea un lugar más previsible, mejora nuestra comprensión de lo que leemos y escuchamos y puede facilitar la percepción del mundo que nos rodea. Sin embargo, a veces el uso del conocimiento esquemático tiene un coste.

Bartlett (1932) fue el primer psicólogo que demostró esto al presentar a sus estudiantes de la Universidad de Cambridge historias y cuentos de origen indio-americano como el de *La guerra de los fantasmas,* que los participantes debían leer y luego recordar. *La guerra de los fantasmas* se reproduce en el capítulo 5 (p. 120). Esta historia parece muy extraña para todos aquellos que no estén familiarizados con distintas culturas. Bartlett observó que el recuerdo de la historieta era más breve y coherente que la historia original, y tendía a encajar más con el punto de vista personal de los participantes. Esto pasa especialmente en una historia como *La guerra de los fantasmas,* que presenta varias características incompatibles con las expectativas de los que no estén familiarizados con la cultura amerindia. Estas personas tienden a omitir el aspecto sobrenatural y a racionalizar las características desconcertantes de la historieta, cambiándola de manera que encaje en sus propias expectativas.

La interpretación de Bartlett (1932) de estos hallazgos es que los errores semánticos y las distorsiones que se producen en el recuerdo se deben a la intrusión de conocimiento esquemático. No obstante, el enfoque experimental de Bartlett es criticable. ¡Las instrucciones que proporcionaba a sus participantes eran algo vagas y casi nunca realizó análisis estadísticos de sus datos! Aún más preocupante es el hecho de que muchas de las distorsiones que observó en el recuerdo se debían al intento deliberado de

adivinar más que a verdaderos problemas de memoria. Gauld y Stephenson (1967) demostraron que si se dan instrucciones claras que enfaticen la necesidad de recordar correctamente, se eliminan casi la mitad de los errores que se obtienen cuando se utilizan instrucciones vagas como las de Bartlett.

A pesar de estos problemas, hay datos convincentes que proceden de estudios bien controlados y que apoyan los descubrimientos principales de Bartlett. Por ejemplo, el estudio de Sulin y Dooling (1974), que se ha descrito también en el capítulo 5 (pp. 122-123), muestra que el conocimiento esquemático sobre Hitler distorsionaba el recuerdo de lo que los participantes habían leído. Estas distorsiones ocurrían después de una demora larga (1 semana) pero no después de una corta (5 min); véase también el estudio de Brewer y Treyens (1981) (Box 6.5).

Los esquemas también desempeñan un papel fundamental en determinar lo que la gente recuerda cuando se le presenta información sobre temas controvertidos. La tendencia es que la gente recuerde mejor la información coherente con sus propios puntos de vista que la información que no es coherente con su perspectiva, esto se conoce como sesgo de consistencia. Según Wiley (2005), el conocimiento esquemático de personas que saben relativamente poco sobre temas controvertidos consiste sobre todo de ideas coherentes con sus propios puntos de vista. Es más fácil para ellos añadir a su base de conocimiento información coherente con sus esquemas que añadir información no coherente con ellos. El sesgo de consistencia es la consecuencia de esto. Supongamos, de todas formas, que presentamos información coherente e incoherente con los puntos de vista de gente que posee un conocimiento esquemático considerable sobre un tema específico. Para ellos tendría que ser fácil recordar tanto la información que va a favor como la que va en contra de sus propios puntos de vista, ya que en sus esquemas de conocimiento habría apoyo para los dos tipos de información. Esto fue precisamente lo que encontró Wiley (2005) en sus estudios.

5.1.1 Evaluación

En general, las teorías sobre esquemas han demostrado tener éxito. Parte de su importancia es que han permitido identificar las razones principales responsables de la distorsión de nuestros recuerdos.

Sin embargo, hay varias limitaciones relacionadas con las teorías basadas en los esquemas. En primer lugar, la tendencia es que sean más bien vagas. Aunque los datos sugieren con claridad que poseemos esquemas, su objetivo específico y su naturaleza son menos claros.

En segundo lugar, estas teorías tienen poco que decir sobre los factores que determinan *cuándo* la gente usa conocimiento esquemático para extraer inferencias. Por ejemplo, en el experimento de Murray y Burke (2003) se presentaba a tres grupos de participantes de alta, moderada y baja habilidad lectora inferencias predictivas (p.e., inferir *romperse* cuando se les presentara una frase como «El marido enfadado tiró el delicado vaso contra la pared»). Los tres grupos mostraron poner en marcha inferencias predictivas, supuestamente mediante la utilización de su conocimiento esquemático relevante. Sin embargo, sólo los participantes con alta capacidad de lectura realizaron estas inferencias de forma rápida y automática, lo que indica que para algunas personas es más fácil acceder al conocimiento esquemático que para otras.

En tercer lugar, nuestras representaciones de memoria a menudo son ricas y más complejas de lo que indican las teorías de esquemas. Por ejemplo, podemos considerar el *script* de un restaurante. Es posible que tengamos de verdad un *script* para restaurante, sin embargo, también es parte de nuestro conocimiento que en un *Fast-food* no solemos sentarnos antes de pedir la comida; que en los restaurantes caros es muy probable que tengan camareros para servir vino, que en algunos restaurantes es necesario reservar mientras que en otros no, etc. Sin embargo, la mayoría de las teorías basadas en esquemas no se han detenido en estas complejidades.

Box 6.5 Los esquemas de la vida diaria: Brewer y Treyens (1981)

Brewer y Treyens (1981) señalaron que la mayoría de la información que recordamos en nuestra vida cotidiana se adquiere de forma incidental más que deliberada. Por ejemplo, puedes recordar las formas y colores de las portadas de muchos de tus libros, pero es improbable que deliberadamente intentases aprender y recordar esa información. Brewer y Treyens (1981) decidieron observar si las personas muestran errores de memoria debidos a los esquemas en el recuerdo incidental. También decidieron utilizar una situación de aprendizaje realista en vez de pedir a los participantes que leyeran textos construidos artificialmente.

Brewer y Treyens (1981) pidieron a sus participantes que pasaran un periodo de tiempo muy breve (alrededor de 35 segundos) en una habitación que parecía el despacho de un estudiante de doctorado antes de que empezase el verdadero experimento (figura 6.3). La habitación contenía una mezcla de objetos coherentes con el esquema que esperarías encontrar en el despacho de un estudiante de doctorado (p.e., escritorio, calendario, goma, lápices) y de objetos no coherentes con el esquema (p.e., una calavera, un juguete). Se omitieron algunos objetos coherentes con el esquema (p.e., libros).

El cuarto del «estudiante licenciado» empleado por Brewer y Treyens (1981) en su experimento. Copyright © 1981 Elsevier. Foto reproducida con el amable permiso del profesor Brewer.

Después de que los participantes dejaran esa habitación para ir a otra, se puso a prueba de forma inesperada su recuerdo de los objetos presentes en la primera habitación. Los participantes primero proporcionaron por escrito recuerdo libre de todos los objetos que les era posible recordar, después realizaron un test de memoria de reconocimiento que incluía palabras que hacían referencia a objetos que estaban presentes en la habitación y a otros que no se encontraban en ella.

¿Qué descubrieron Brewer y Treyens (1981)? En primer lugar, los participantes recordaron más objetos coherentes con el esquema que incoherentes, tanto en el caso de objetos presentes como de objetos ausentes. Segundo, fue interesante observar que la mayor parte de los objetos que eran «reconocidos» con mucha confianza, pero que no estaban presentes en la habitación eran objetos muy coherentes con el esquema (p.e., libros, archivadores). Este resultado constituye una prueba clara de que los esquemas pueden llevar a errores en el recuerdo. Tercero, la mayoría de los participantes reconocieron muchos más objetos de los que recordaron. Brewer y Treyens se preguntaron qué objetos reconocidos con una confianza elevada por parte de los participantes era más probable que se recordaran. La respuesta fue que los objetos que eran coherentes con el esquema de la habitación eran los que tenían una mayor probabilidad de recuerdo (p.e., máquina de escribir), lo que indica que el esquema se utiliza como mecanismo de recuperación para facilitar el recuerdo.

En cuarto lugar, mientras la teoría de esquemas puede explicar muchos de los errores en el recuerdo, parece predecir que tendríamos que cometer más errores de los que cometemos en la realidad, parece que logramos discriminar la información basada en esquemas y en texto mejor de lo que la teoría supone.

5.2 Déficits en la memoria para conceptos y esquemas

He mencionado con anterioridad que es posible diferenciar dos tipos principales de información en la memoria semántica. En primer lugar, hay conceptos relativamente abstractos que suelen

corresponder a palabras sueltas. En segundo lugar, hay estructuras organizacionales más amplias y flexibles que se basan en esquemas y *scripts*. Si el supuesto es correcto, podríamos esperarnos que algún paciente con daño cerebral muestre mayores problemas a la hora de acceder a la información basada en conceptos que al acceder a esquemas o *scripts*. Habrá otros, también, que encuentren más difícil usar información relativa a esquemas o *scripts* que conceptos específicos. Como veremos, existen datos que avalan estas predicciones.

¿Cuáles son los pacientes con daño cerebral que presentan problemas especiales para acceder a la información sobre conceptos? La mayor parte son pacientes que padecen *demencia semántica*. Esta condición conlleva severos problemas a la hora de acceder al significado de las palabras y objetos, aunque el funcionamiento ejecutivo es bueno en la fase temprana del deterioro. Es importante notar, de todas maneras, que los síntomas específicos mostrados por los pacientes con memoria semántica varían de un paciente a otro. Funnell (1996) observó que EP, una paciente con demencia semántica, mantenía un acceso razonable al conocimiento de *script*. Por ejemplo, cuando le pidieron que contribuyese a la organización de una reunión, ella se dirigió hacia la cocina, cogió su calendario y su bolígrafo. EP logró, además, usar correctamente una aguja para coser un botón en una camisa. Sin embargo, la ejecución fue extremadamente pobre cuando la tarea implicaba acceder al significado de objetos comunes (p.e., bolígrafo, aguja, tijeras). En una de estas tareas, cada objeto se presentó con dos objetos adicionales, uno de los cuales estaba funcionalmente asociado con el uso previsto del objeto (p.e., el bolígrafo se presentaba con un bloc de notas y un pequeño libro ilustrado). La paciente respondió al azar cuando se le pidió que seleccionara los objetos que estaban asociados funcionalmente.

Snowden, Griffiths y Neary (1994) obtuvieron resultados similares con otro caso de demencia semántica, KE. Para KE era difícil identificar y usar sus propios objetos cuando se cambiaban a un lugar no habitual de su casa. Sin embargo, la paciente mostró presencia de memoria de *script* a la hora de realizar tareas cotidianas de manera apropiada y usar objetos (p.e., pinzas) de forma correcta, a pesar de que no se encontraran en la ubicación usual (p.e., el contenedor de pinzas).

¿Qué tipo de pacientes con daño cerebral son los que presentan mayores problemas para acceder a la información relacionada con el *script* que para acceder al significado de los conceptos? Los *scripts* suelen caracterizarse por la orientación hacia un objetivo (p.e., usas un *script* para alcanzar el objetivo de tener una buena comida en un restaurante), y está bastante aceptado el supuesto de que las funciones ejecutivas en la corteza prefrontal son necesarias para generar y llevar a cabo los objetivos. Algunos pacientes con daño en la corteza prefrontal parecen presentar problemas particulares con los *scripts*. Por ejemplo, Sirigu, Zalla, Pillon, Grafman, Agid y Dubois (1995) pidieron a pacientes con daño prefrontal que generaran y evaluaran varios tipos de *scripts* (eventos rutinarios, no rutinarios y nuevos). Estos pacientes produjeron tantos eventos como los pacientes con lesiones posteriores y controles sanos, y recuperaron las acciones re-

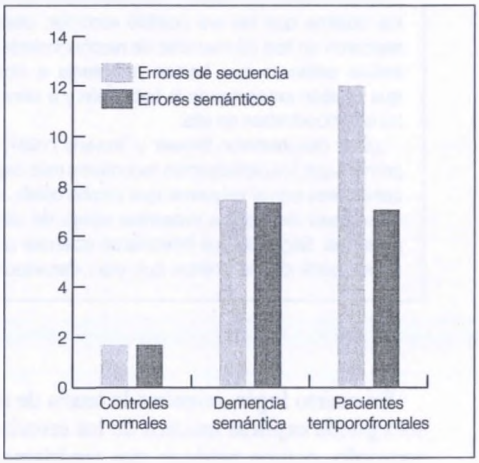


Figura 6.4 Errores semánticos y de secuencia cometidos por pacientes con demencia semántica, pacientes frontotemporales y controles normales. Datos de Cosentino *et al.* (2006).

levantes tan rápidamente como los miembros de los otros dos grupos. Estos datos sugieren que los pacientes prefrontales poseen una cantidad de información almacenada sobre acciones relevantes para varios eventos que es equivalente a la que poseen otros pacientes y controles sanos. Sin embargo, los pacientes prefrontales cometen muchos errores en *ordenar* las acciones de un *script,* y en decidir qué acciones son las más importantes para el logro de un determinado evento. Así, estos pacientes manifiestan problemas particulares con el conocimiento basado en *scripts* que requieren *ensamblar* acciones dentro de un *script* siguiendo una secuencia óptima.

Cosentino, Chute, Libon, Moore y Grossman (2006) estudiaron pacientes con demencia frontotemporal (incluyendo daño de la corteza prefrontal) que mostraban déficits atencionales y funcionamiento ejecutivo empobrecido. En su estudio se presentaban varios *scripts* a estos pacientes, a pacientes con demencia semántica y a controles sanos,. Algunos de estos *scripts* contenían errores de secuencia (p.e., pescado mojado en una cesta *antes* de lanzar el anzuelo), mientras que otros contenían errores semánticos o de significado (p.e., colocar una flor en un anzuelo en una historieta sobre pesca). Los pacientes con demencia semántica y los controles sanos detectaron tantos errores de secuencia como semánticos (figura 6.4). Por el contrario, los pacientes frontotemporales con funcionamiento ejecutivo empobrecido fallaron dos veces más en detectar errores de secuencia que errores semánticos. Así, estos pacientes presentaban un conocimiento semántico relativamente intacto de conceptos junto con un daño bastante severo del conocimiento basado en *scripts*.

¿Qué conclusiones podemos extraer de la investigación sobre déficits en conceptos y esquemas en pacientes con lesiones cerebrales? Desde el supuesto que el conocimiento esquemático y el conocimiento conceptual se almacenan en regiones separadas del cerebro, podríamos esperar que algunos pacientes presenten un mayor déficit del conocimiento conceptual que esquemático, mientras que otros manifiesten el patrón contrario. Los datos disponibles parecen apoyar esta predicción. Sin embargo, ésta es un área de investigación compleja, y por ello es necesario considerar cualquier conclusión como provisional.

Resumen

Existe una diferencia importante entre la memoria semántica y episódica. La primera (pero no la última) implica el recuerdo consciente del pasado. El grado de amnesia anterógrada y retrógrada difiere considerablemente para la memoria episódica y semántica, lo que sugiere que los dos tipos de memoria son diferentes. Las imágenes cerebrales indican que se activan áreas distintas durante el aprendizaje, dependiendo de si la tarea implica memoria episódica o semántica; y esto mismo ocurre durante la recuperación.

Según el modelo de redes jerárquicas, la memoria semántica se organiza en numerosas redes jerárquicas. Se supone que la información sobre las propiedades de los objetos se almacena en la parte más alta de la jerarquía, tan alto como sea posible, para maximizar la economía cognitiva. El supuesto del modelo según el cual los conceptos que usamos pertenecen a categorías definidas rígidamente no es válido.

Según el modelo de propagación de la activación, la activación de un concepto determinado hace que la activación se propague con más fuerza hacia los conceptos más cercanos en su relación semántica. El modelo explica el efecto de tipicidad y el efecto de *priming* semántico. Sin embargo, la flexibilidad del modelo hace que sea difícil ponerlo a prueba de forma adecuada.

Se han realizado intentos por comprender la organización de la memoria semántica mediante el estudio de pacientes con daño cerebral y con déficits específicos de categoría. Estos pacientes a menudo presentan mayores problemas en la identificación de objetos animados que inanimados, pero muchos muestran problemas más complejos. Según la teoría sensorial-funcional, las propiedades visuales y funcionales de los objetos se almacenan en distintas regiones del cerebro. Además, el supuesto según el cual las propiedades visuales son especialmente importantes para los objetos animados y las propiedades funcionales para los objetos inanimados permite explicar muchos datos. Cree y McRae (2003) modificaron esta teoría para incluir un enfoque más complejo, multipropiedad, en el que las propiedades sensoriales y funcionales se subdividen para producir numerosas propiedades adicionales. Este enfoque, proporciona una explicación más adecuada de los datos procedentes de los estudios con pacientes con daño cerebral que la teoría sensorial-funcional. Cuando la gente aprende nuevos conceptos sobre varios tipos de información, a menudo les resulta difícil aplicar lo que han aprendido a situaciones distintas a la utilizada durante el aprendizaje. Nitsch descubrió que una manera efectiva para asegurar que el conocimiento sobre los conceptos se generalice a nuevas situaciones es asegurarse de que el aprendizaje de conceptos se desarrolle en contextos distintos.

El conocimiento esquemático es útil porque nos permite formarnos expectativas apropiadas para desarrollar inferencias. Sin embargo, el conocimiento esquemático puede causar distorsiones de memoria cuando lo que leemos o escuchamos no es coherente con el conocimiento. La distinción entre esquemas/*scripts* y conceptos correspondientes a cada palabra ha recibido apoyo por parte de los estudios con pacientes con daño cerebral, algunos pacientes presentan mayores problemas en el caso de información relativa a esquemas/*script* que en el caso de información basada en conceptos; por otro lado, hay pacientes que muestran el patrón contrario.

Otras lecturas

Brewer, W. F. (2000): «Bartlett, functionalism, and modern schema theories», *Journal of Mind and Behavior,* 21, 37-44. El autor examina de forma muy clara las similitudes y diferencias entre el enfoque teórico de Bartlett y el de teóricos más contemporáneos que se ocupan de esquemas.

Cree, G. S., y McRae, K. (2003): «Analyzing the factors underlying the structure and computation of the meaning of chipmunk, cherry, chisel, cheese, and cello (and many others such concrete nouns)», *Journal of Experimental Psychology: General,* 132, 163-201. Los autores lanzan un nuevo e importante marco teórico para entender la manera en que los conceptos se almacenan en el cerebro.

Hart, J., y Kraut, M. (2007): *Neural basis of semantic memory,* Cambridge, Cambridge University Press. En este libro se comenta con mucho detalle y autoridad la relación entre la memoria semántica y el cerebro.

Murphy, G. L. (2002): *The big book of concepts,* Cambridge, MA: MIT Press. Este libro proporciona una explicación bien escrita y completa de la teoría e investigación sobre los conceptos.

7. Memoria autobiográfica

Alan Baddeley

¿Eres capaz de recordar tu primer colegio? ¿Los nombres de tus maestros? ¿Tus amigos? ¿Un incidente, agradable o desagradable?

Para contestar a estas preguntas necesitas «memoria autobiográfica». La memoria autobiográfica hace referencia a los recuerdos que mantenemos sobre nosotros mismos y nuestras relaciones con el mundo que nos rodea. ¿Es importante? Claro que sí. ¿Es un tipo independiente de memoria? Sí y no. No, en el sentido de que casi seguramente depende de los sistemas de memoria episódica y semántica que ya mencionamos. Sí, porque el papel que desempeña en nuestras vidas se diferencia de maneras importantes e interesantes de otras funciones de memoria. Recordar hechos sobre nosotros mismos, como nuestro nombre, cuándo fuimos al colegio y dónde vivimos, es autobiográfico pero constituye un aspecto personal de la memoria semántica. Recordar que hoy hemos venido al trabajo es también autobiográfico, pero implica acordarse de una experiencia episódica. El hecho de que la memoria autobiográfica implique ambas cosas inevitablemente implica que es compleja, y gran parte del presente capítulo será descriptivo en vez de orientado a la teoría. No se trata de una crítica, sino de una explicación de la fase relativamente temprana de desarrollo en la que está nuestro entendimiento de esta intrigante área.

Empezaremos comentando la función de la memoria autobiográfica y por qué es importante, y seguiremos con la peliaguda cuestión de cómo estudiarla. El problema reside en que, a diferencia de la mayoría de la investigación que hemos comentado hasta ahora, el experimentador no tiene control sobre la situación de aprendizaje, lo que hace que sea difícil analizar los procesos involucrados tanto en la adquisición como en el olvido de los recuerdos autobiográficos.

1. ¿Por qué necesitamos memoria autobiográfica?

Williams, Conway y Cohen (2008) proponen cuatro funciones de la memoria autobiográfica. Éstas incluyen funciones *directivas*, por ejemplo lo que pasó la última vez que intentaste cambiar

la rueda de un coche, y una función más *social*. Compartir recuerdos autobiográficos puede ser una actividad muy agradable, que nos apoya socialmente (Neisser, 1988). En mi propio caso, escuchar los recuerdos de mis hijos sobre las vacaciones en familia durante su infancia es un ejemplo de lo dicho. Al contrario, cuando la memoria autobiográfica presenta un déficit a causa de la amnesia o la demencia, éste puede ser un factor que perjudica las relaciones (Robinson y Swanson, 1990), llevando a la sensación de que «Ésta no es la persona con la que me casé». Los recuerdos autobiográficos también pueden desempeñar un papel determinante a la hora de crear y mantener nuestra *representación del yo,* de ahí el valor de la terapia de reminiscencia (Woods, Spector, Orrell y Davies, 2005), un proceso descrito en el capítulo 13, que consiste en animar a pacientes ancianos con problemas de memoria para que creen un conjunto de recordatorios de su vida pasada basándose en fotos y momentos personales memorables, objetos que les traen recuerdos de sus años más jóvenes. Finalmente, la rememoración autobiográfica puede usarse para enfrentarse a las adversidades. Uno de los problemas de la depresión es que, cuando el paciente está deprimido, le resulta difícil recordar experiencias vitales positivas, mientras que, los recuerdos negativos están más inmediatamente disponibles, un efecto de recuperación conocido como «memoria congruente con el estado de ánimo».

Sin embargo, a pesar de que estas funciones puedan resultar plausibles, son en gran medida especulativas. En un intento de obtener datos empíricos sobre esta cuestión, Hyman y Faries (1992) preguntaron a un grupo de personas sobre recuerdos de los cuales hablaran frecuentemente, y las situaciones en que solían hacerlo. Había pocos informes de uso directivo de la memoria autobiográfica para resolver problemas, siendo más común compartir experiencias y dar consejos. En un estudio posterior usaron palabras clave y encontraron una distinción entre recuerdos usados internamente para funciones relacionadas con el yo y recuerdos utilizados para interactuar con los demás, pero de nuevo pocos datos a favor de un uso directivo de la memoria autobiográfica.

Conceptos clave

Memoria autobiográfica: Memoria a lo largo del ciclo vital, tanto de eventos específicos como de información relacionada con el yo.

Memoria congruente con el estado de ánimo: Sesgo en el recuerdo que se hace evidente cuando un estado de ánimo negativo facilita que los recuerdos negativos sean más accesibles que los positivos, y viceversa. A diferencia de la dependencia del estado de ánimo, no afecta al recuerdo de eventos neutros.

Bluck, Alea, Habermas y Rubin (2005) diseñaron el Cuestionario TALE (*Thinking About Life Experiences,* Pensando Sobre Experiencias Vitales), especificando en él situaciones determinadas y luego categorizando las respuestas resultantes como directivas, relacionadas con el yo, alimentadoras de relaciones sociales existentes o creadoras de nuevas relaciones sociales. El análisis factorial de los resultados permitió encontrar un solapamiento considerable entre la función directiva, la función relacionada con el yo, y las alimentadoras de relaciones sociales existentes o nuevas. Por consiguiente, a pesar de que siga siendo plausible que la memoria autobiográfica posea distintas funciones, es dudoso que sean claramente separables como categorías diferentes en la práctica real.

Un punto débil de la investigación descrita hasta ahora es el problema de la metodología adecuada. En los estudios se asume, por ejemplo, que los participantes son conscientes de las funciones de sus recuerdos autobiográficos y que pueden recordar sus recuerdos autobiográficos y las situaciones que los evocan con los detalles suficientes para que puedan categorizarse. En un ámbito tan complejo como el de la memoria autobiográfica, hay, claramente, necesidad de desarrollar una diversidad de métodos de estudio. Este punto lo comentamos a continuación.

2. Métodos de estudio

Un método para abordar este problema es usar diarios en los que los participantes puedan registrar eventos para, posteriormente, intentar

recordarlos. Esta aproximación es útil, pero demasiado exigente para los participantes. Un segundo enfoque consiste en sondear la memoria, pidiendo, por ejemplo, un recuerdo asociado a una palabra clave como *río,* y luego analizando la naturaleza de las respuestas. Un tercer método consiste en solicitar recuerdos asociados a un periodo temporal específico o con un evento público importante, como el episodio del 11 de septiembre de Nueva York. Finalmente, como en el caso de la memoria semántica y episódica, podemos aprender mucho observando lo que pasa cuando la memoria autobiográfica falla, como consecuencia de daño cerebral o estrés emocional. Nos ocuparemos de cada uno de estos enfoques.

2.1 Diarios

Un problema relativo al estudio de la memoria autobiográfica consiste en saber qué es en realidad lo que se vivió inicialmente, y una solución a esto es el registro de eventos en un diario que permita un posterior control objetivo de los recuerdos. Linton (1975) usó este método para estudiar su propia memoria autobiográfica. Escribió un diario durante más de cinco años, en el que registró dos eventos por día, cada uno de los cuales se describía brevemente y se apuntaba en una ficha. La autora se puso a prueba mensualmente, eligiendo al azar dos fichas y decidiendo si era capaz de recordar el orden en que los eventos habían ocurrido y en qué fecha. Ya que seleccionaba las tarjetas al azar y luego las reponía, a veces se ponía a prueba sobre los mismos eventos varias veces. Como muestra la figura 7.1, observó un efecto potente: la retención de un evento mejoraba conforme aumentaba el número de veces en que el evento se ponía a prueba. Esto proporcionó una prueba adicional sobre el valor de la recuperación espaciada en el aprendizaje a largo plazo, como vimos en el capítulo 4 (véase pp. 98-99).

Un estudio clásico con diario fue llevado a cabo por el psicólogo holandés Willem Wagenaar (1986), que escribió un diario durante más de seis años; cada día registró dos eventos, junto con cuatro características o claves para cada evento. Como muestra la figura 7.2, registró *quién* intervenía en el evento, *qué* evento era, *dónde* se desarrollaba y *cuándo*. También puntuaba el evento respecto a su saliencia y si se trataba de algo que ocurría con frecuencia o era bastante inusual, además de registrar el nivel de implicación emocional y si era agradable o desagradable. Registró un total de 2.400 eventos. Luego puso a prueba su memoria seleccionando un evento al azar y utilizando una, dos o tres claves de recuperación, aleatorizando el orden en que se presentaban las claves del *quién, qué, dónde* y *cuándo*. La figura 7.3 muestra el porcentaje promedio de las preguntas a las que contestó correctamente en función del número de claves. Wagenaar encontró que las claves del *quién, qué* y *dónde* tendían a ser igual de efectivas a la hora de evocar el recuerdo, mientras que la clave del *cuándo,* que simplemente proporcionaba la fecha, resultaba ser mucho menos eficaz. Quizá esto no sorprenda. ¿Puedes recordar dónde estabas el 19 de julio del año pasado? Yo tampoco.

Wagenaar apunta que la tarea le resultó sorprendentemente difícil y desagradable, pero que contando con claves suficientes, al final, le fue posible acordarse de la mayoría de los eventos. En varias ocasiones no pudo recordar nada, a pesar de todas las claves registradas. Sin embargo, en aquellos casos en los que otra persona intervenía en el evento, entre ambos lograban normalmente evocar un recuerdo, al que ahora sí podía aportar Wagenaar información adicional. ¿Significa esto que nunca olvidamos nada? Casi seguro que no. Wagenaar seleccionaba eventos que con mucha probabilidad serían altamente memorables; el proceso de selección en sí implicaba ya recuperación, y de hecho un repaso, mientras que el proceso de decidir sobre sus claves del *quién, dónde, qué* y *cuándo* implicaban además un nivel de procesamiento bastante profundo (Craik y Lockhart, 1972). Este nivel de selección y repaso implícito es un problema para los estudios de diarios, porque el resultado son recuerdos atípicamente bien codificados.

Brewer (1988) intentó evitar el problema del sesgo de selección en un estudio basado en la selección aleatoria de muestras de eventos. A las

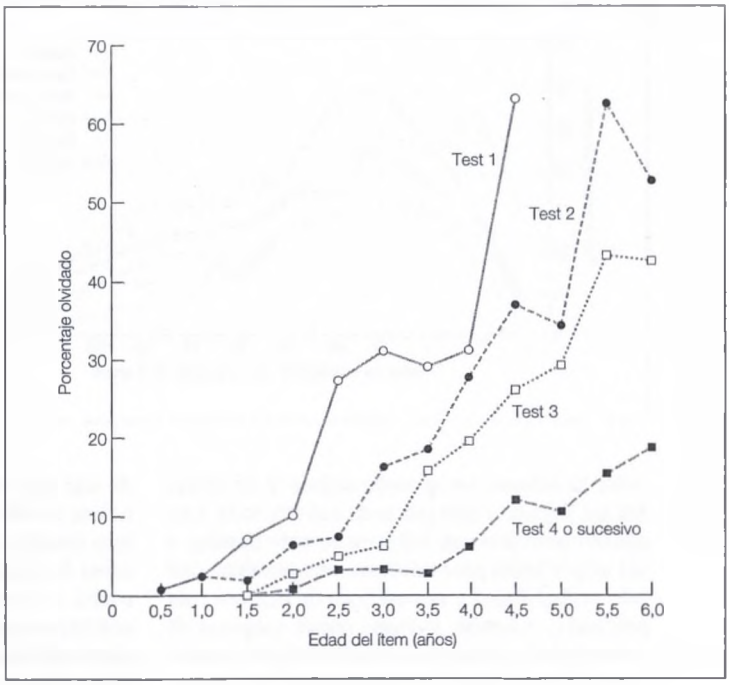


Figura 7.1 Probabilidad de olvido de un ítem del diario autobiográfico en función del tiempo transcurrido y el número de tests anteriores. De Linton (1975). Copyright W. H. Freeman. Reproducido con permiso.

diez participantes se les proporcionó un buscapersonas y una grabadora. El buscapersonas se activaba a intervalos aleatorios, momento en el que los participantes habían de informar sobre qué estaban haciendo, dónde, la importancia de actividad, el grado en que estaba dirigida a un objetivo y su estado emocional. Los eventos se pusieron a prueba a intervalos de demora entre 0 y 46 días, usando como pista alguna de sus estimaciones. Se registraron un total de 414 eventos, de los cuales el 26% se recordó correctamente; el 28%, de manera equivocada, y el 46% no evocó nada. Es probable que, dadas más claves, se pudiera recordar más, pero no parece probable que haya manera de acordarse del total del 74% de recuerdos fallidos.

Conway, Collins, Gathercole y Anderson (1996) llevaron a cabo un análisis más detallado de la naturaleza de los ítems que se recordaban, en un estudio en el que dos participantes escribieron un diario durante algunos meses, registrando tanto eventos como pensamientos. Éstos se mezclaron, posteriormente, con alternativas inventadas pero plausibles, y se les administró una tarea de reconocimiento, seguida por una de categorización del ítem como «recordado», acompañado por una sensación de recuerdo de la experiencia inicial, o simplemente como «sabido». Se observó que los eventos verdaderos presentaban una mayor probabilidad de evocar una respuesta de recuerdo que los falsos; además, los eventos presentaban, en comparación con los pensamientos, el doble de respuestas de evocación del recuerdo.

En conclusión, los estudios de diarios han sido útiles a la hora de darnos una idea de la riqueza de la memoria autobiográfica, y de la relativa importancia de los distintos tipos de eventos y experiencias. Presentan, sin embargo, problemas de sesgo en el muestreo de los eventos registrados, junto con una tendencia del mismo proceso de codificación a producir una mejora del aprendizaje de los eventos seleccionados. Finalmente, el método requiere una considerable perseverancia por parte de los escritores de los diarios, que por tanto pue-

Núm. 3329

	QUIÉN:	Leonardo da Vinci
06 08	QUÉ:	Fui a ver su "Última cena"
06 08 10	DÓNDE:	En una iglesia de Milán
03	CUÁNDO:	Sábado 10 de septiembre de 1983

SALIENCIA:	IMPLICACIÓN EMOCIONAL:	AGRADABILIDAD:
☐ 1 = 1/día	☒ 1 = nada	☐ 1 = extrem. desagradable
☐ 2 = 1/semana	☐ 2 = poca	☐ 2 = muy desagradable
☒ 3 = 1/mes	☐ 3 = moderada	☐ 3 = desagradable
☐ 4 = 2/año	☐ 4 = considerable	☐ 4 = neutro
☐ 5 = 1/3 años	☐ 5 = extrema	☒ 5 = agradable
☐ 6 = 1/15 años		☐ 6 = muy agradable
☐ 7 = 1/toda la vida		☐ 7 = extrem. agradable

DETALLE CRÍTICO:

PREGUNTA: ¿Quién fue conmigo?

RESPUESTA: Beth Loftus y Jim Reason

Figura 7.2 Ejemplo de un evento registrado en el estudio de diario de Wagenaar (1986). Copyright © Elsevier. Reproducido con permiso.

de que sean una muestra pequeña y atípica de la población general.

2.2 El método de palabras clave

Un alternativa al método del diario es la del recuerdo con clave, un método utilizado por primera vez por Galton (1879). Fue posteriormente reutilizado por Crovitz y Shiffman (1974), que proporcionaban a sus participantes una palabra pidiéndoles que recordaran un episodio autobiográfico asociado a la palabra. Por ejemplo, dada la clave *caballo,* ésta podría evocar la primera vez que se haya montado a caballo. El método se ha adaptado también para explorar recuerdos pertenecientes a un periodo específico, como la infancia, o un tipo de evento específico, como por ejemplo un recuerdo feliz. A pesar de su sencillez y relativa falta de control, este método se ha utilizado ampliamente, y de manera productiva.

Una característica prominente de los recuerdos autobiográficos explorados es su distribución a lo largo de la vida. Los participantes sanos, tanto jóvenes como ancianos, cuando se les pide que recuerden eventos sin especificarles un periodo en concreto, tienden a recuperar pocos recuerdos autobiográficos pertenecientes a los cinco primeros años de vida, un fenómeno denominado «amnesia infantil» (véase capítulo 12, pp. 314-315). También tienden a producir una gran cantidad de recuerdos pertenecientes al periodo más reciente. Las personas mayores

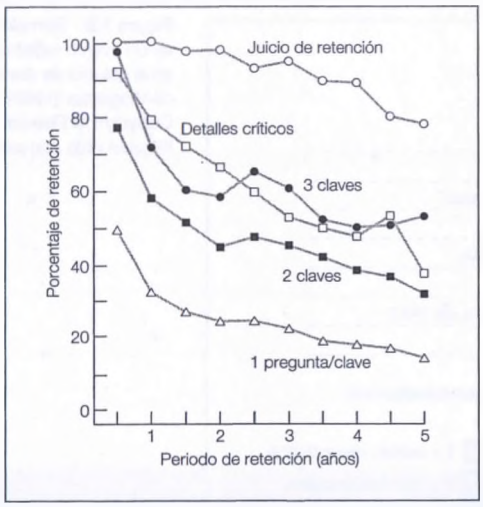


Figura 7.3 Recuerdo de eventos autobiográficos en función del tiempo, dada una, dos o tres claves de recuperación.
De Wagenaar (1986). Copyright © Elsevier. Reproducido con permiso.

de 40 años, sin embargo, también manifiestan un incremento notable de los recuerdos provenientes de entre los 15 y los 30 años, el llamado «pico de reminiscencia» (Rubin, Wetzler y Nebes, 1986). Un estudio transcultural, que se representa en la figura 7.4, muestra un patrón similar en el caso de participantes de China, Japón, Bangladesh, Inglaterra y EE.UU. (Conway, Wang, Hanyu y Haque, 2005). No obstante, sí hay diferencias culturales en cuanto al promedio de la fecha del primer recuerdo, que suele ocurrir en la edad promedio de 3,8 años en el caso de los participantes estadounidenses y de 5,4 en el de los participantes chinos (Wang, 2006a, 2006b). Este dato podría reflejar diferencias en la manera en que las madres suelen hablarle a sus hijos; la interacción estadounidense sería más elaborada, orientada a lo emocional, y focalizada en el pasado que en el caso de la cultura china (Leichtman, Wang y Pillemer, 2003). Lo dicho podría explicar también la tendencia, en el caso de recuerdos de estadounidenses, a ser más largos, más elaborados, más vivos emocionalmente y más centrados en el yo; en el caso de los participantes chinos, sus recuerdos tienden a ser más breves y a poseer un fuerte énfasis colectivo en vez de individual.

Ha habido varios intentos explicativos en cuanto al patrón de recuerdos autobiográficos a lo largo del ciclo vital. Posiblemente refleje tanto un efecto de recencia (véase capítulo 2, pp. 45-46) como al menos otros dos procesos, uno de los cuales explicaría la amnesia infantil (la ausencia de recuerdos perteneciente al primer o a los dos primeros años de vida) y el otro relativo al alto porcentaje de recuperación de recuerdos pertenecientes a la adolescencia y a la época de los 20 años. Se han propuesto numerosas interpretaciones de la amnesia infantil: la represión freudiana, el desarrollo tardío del hipocampo, el escaso desarrollo en la infancia de un *yo* coherente, algo que se construye gradualmente a partir de los recuerdos y las experiencias. El intrigante tema de la amnesia infantil se comenta en el capítulo 12.

La mayoría de las interpretaciones sobre el pico de reminiscencia tienden a centrarse en que es un periodo en el que ocurren muchos eventos importantes de nuestra vida. Berntsen y Rubin (2004) pidieron a sus participantes que puntuasen un número de eventos importantes de la vida, encontrando que la edad promedio del primer enamoramiento era de 16 años, los recuerdos ligados a la universidad tendían a ubicarse alrededor de los 22 años, el matrimonio a los 27, y los hijos a los 28. Todos estos recuerdos pertenecían al periodo del pico, haciendo que se defina como un periodo muy importante dentro de lo que a veces se conoce como el «relato vital». Éste representa una descripción coherente que creamos para nosotros mismos conforme progresamos a lo largo de la

Conceptos clave

Amnesia infantil: Tendencia de las personas a tener pocos recuerdos autobiográficos anteriores a la edad de 5 años.

Pico de reminiscencia: Tendencia de los participantes mayores de 40 años a mostrar una tasa elevada de recuerdo de experiencias personales de la fase tardía de la adolescencia y los 20 años.

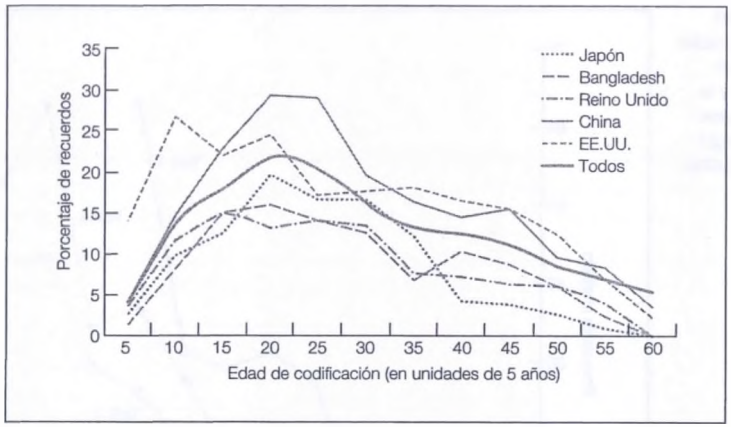


Figura 7.4 Curvas de recuperación relativas al ciclo vital de participantes pertenecientes a cinco países.
De Conway *et al.* (2005). Copyright © 2005 SAGE Publications. Reproducido con permiso.

vida, la historia de quiénes somos y de cómo hemos llegado a este punto de nuestra vida. Los acontecimientos que influyen en esto tienden a ser importantes para nosotros, recuperables con más probabilidad y se codifican de manera más profunda. Además, eventos como empezar la universidad, conocer a nuevos amigos, y enamorarse son todos emocionalmente intensos, factor que incrementa la accesibilidad a los recuerdos (Dolcos, LaBur y Cabeza, 2005), sobre todo cuando son positivos y se desarrollan en la fase de la juventud (Berntsen y Rubin, 2002).

Glück y Bluck (2007) elaboraron más la hipótesis del relato vital. Recopilaron un total de 3.541 eventos vitales de 659 participantes, con una edad entre los 50 y 90 años. A los participantes se les pidió que puntuaran los recuerdos en función de su *valencia* emocional, en una escala compuesta por un polo negativo y un polo positivo, en función de su importancia *personal,* y de la medida en que el sujeto llamado a recordar sentía que ejercía *control* sobre los eventos. Se encontró un pico de reminiscencia sólo para eventos positivos sobre los que los participantes sentían que ejercían un alto nivel de control, un resultado que interpretaron como consistente con la importancia de la memoria autobiográfica en la creación de un relato vital positivo (figura 7.5).

Una excepción intrigante a la observación de un pico de reminiscencia en la etapa de los 20 años de una persona se da cuando para recordar se utiliza el olor como clave. A pesar de los datos iniciales de Rubin, Groth y Goldsmith (1984) sobre la equivalencia entre claves verbales, visuales y olfatorias, Chu y Downes (2002) encontraron que los recuerdos evocados por olores presentan un pico en una edad más temprana (entre los 6 y 10 años), a diferencia del pico de reminiscencia que resulta de las típicas claves verbales. Willander y Larsson (2006) replicaron este dato usando una muestra de 93 voluntarios con una edad entre 65 y 80 años. Las claves utilizadas fueron ítems que, además de representarse como palabras, también podían representarse mediante figuras u olores (p.e., *violeta, tabaco, jabón, whiskey).* Estos autores, al igual que Chu y Downes, observaron, en el caso de los olores, una tendencia clara a evocar recuerdos que los participantes puntúan como más tempranos con respecto a eventos señalados visual o verbalmente. ¿Cómo explicar este dato? ¿Los recuerdos inducidos por los olores son más emocionales? No, Larsen *et al.,* descubrieron que las claves visuales producen recuerdos más emocionales. ¿Quizá las claves olfati-

Conceptos clave

Relato vital: Descripción coherente e integrada de la vida de una persona que podría formar la base de su memoria autobiográfica.

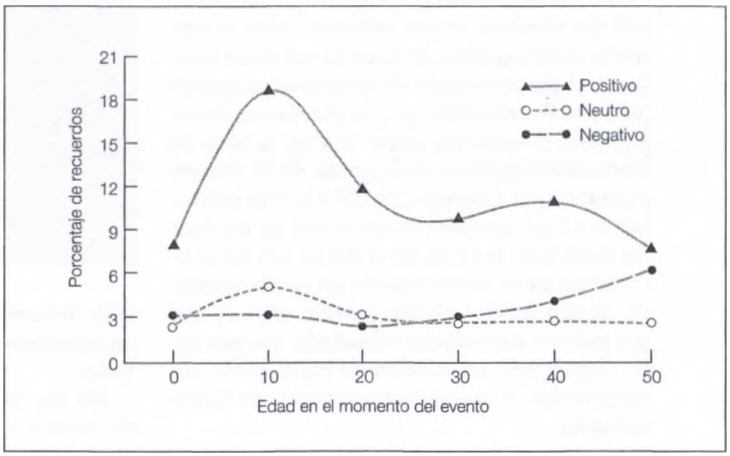


Figura 7.5 Distribución de recuerdos involuntarios de participantes mayores de 50 años. Sólo los recuerdos positivos muestran el pico de reminiscencia. De Berntsen y Rubin (2008).

vas se repasan menos fácilmente y, por eso, están algo menos ligadas a nuestro desarrollo del relato vital?

Sin duda los estudios de clave comentados hasta ahora dependen todos, de alguna forma, de la precisión con la que los participantes pueden fechar los eventos. Como vimos en el estudio del diario de Wagenaar, el recuerdo de la fecha de un evento era la más débil de todas las claves. Esto presenta un problema concreto para los muchos estudios de orientación práctica con encuestas, retrospectivos por naturaleza, que piden a los encuestados que recuerden, por ejemplo, la última vez que fueron al médico. En un estudio, Means, Mingay, Nigam y Zarrow (1988) pidieron a los participantes que hubieran asistido a la consulta del médico al menos cuatro veces en el último año que recordaran las visitas y que informaran sobre ellas, corroborando posteriormente los datos en los registros del médico. La ejecución fue pobre, sobre todo en el caso de consultas agrupadas (25% de respuestas correctas contra el 60% en el caso de consultas más aisladas). La gente manifiesta una tendencia a fechar los eventos indirectamente, tanto recordando características incidentales como si hacía buen tiempo, o que «los árboles estaban sin hojas», o conectando el evento en cuestión con algún otro evento que en sí podía fecharse, como unas vacaciones en París o la erupción del Monte St. Helens (Baddeley, Lewis y Nimmo-Smith, 1978; Loftus y Marburger, 1983). Es muy probable que estos elementos, a su vez, estén ubicados dentro del contexto más amplio de un relato vital.

3. Una teoría de la memoria autobiográfica

El estudio sistemático de la memoria autobiográfica empezó más recientemente que el estudio de la mayoría de otros aspectos de memoria episódica y, por consiguiente, la mayor parte de lo que se ha comentado puede considerarse en términos de historia natural. Ésta no es una crítica. La buena historia natural lleva a teorías sólidas, que a su vez producen resultados en la creación y evaluación de hipótesis específicas. Un intento de desarrollar una teoría general de la memoria autobiográfica es el de Martin Conway (2005).

Conway define la memoria autobiográfica como un sistema que mantiene el conocimiento acerca del *yo experiencial,* el «mí». A él siempre se refiere el contenido de la memoria, pero no siempre produce una experiencia de recordar. Por ejemplo, puedes recordar haber hecho un viaje a París el año pasado, pero recordar el detalle episódico sólo posteriormente, o nunca. Estas experiencias de recuerdo ocurren cuando

nuestro conocimiento autobiográfico, nuestra memoria semántica personal, mantiene el acceso a los recuerdos episódicos asociados, por ejemplo, cuando el conocimiento sobre el haber ido a París se conecta con un recuerdo específico, como ver la Torre Eiffel mientras llovía.

Estos recuerdos autobiográficos son transitorios y se construyen dinámicamente fundamentándose en una «base de conocimiento autobiográfico». La base del conocimiento en sí va desde representaciones muy amplias de periodos de la vida a episodios sensoperceptivos, que se pierden rápidamente. Finalmente, el sistema entero depende de la interacción entre la base de conocimiento y el *yo de trabajo*. Se supone que el yo de trabajo desempeña, en la memoria autobiográfica, un papel parecido al de la memoria de trabajo en la cognición en general (Conway y Pleydell-Pearce, 2000). Estas ideas generales fueron desarrolladas por Conway (2005) de manera más detallada, y teniendo en cuenta la manera en que el yo interactúa con la memoria (figura 7.6).

El «yo de trabajo» abarca un complejo conjunto de objetivos activos y autoimágenes. Por ejemplo, yo tengo el objetivo activo de describir las ideas de Conway y lo estoy haciendo mientras dicto todo esto andando por un camino en el campo y con el sol dándome en la cara. El yo de trabajo modula el acceso a la memoria a largo plazo y está a su vez influenciado por la MLP. Para escribir este texto, necesito tener acceso a mi conocimiento sobre el punto de vista de Martin Conway. El yo de trabajo abarca tanto autoconocimiento conceptual —mi trabajo, mi contexto familiar y mis objetivos profesionales— que, a su vez, se construyen socialmente a partir de mi contexto familiar, la influencia de los compañeros, la escuela, los mitos, como otros factores que conforman la compleja representación de mí mismo.

En resumidas cuentas, el yo de trabajo es una manera de codificar la información sobre *qué es, qué ha sido* y *lo que puede ser*. Para ser eficiente, no obstante, necesita ser coherente y guardar una correspondencia razonablemente cercana con la realidad exterior. Cuando se pierde esta conexión surgen los problemas que, en casos extremos, pueden desembocar en la fabulación o el delirio. Conway y Tacchi (1996), por ejemplo, describen el caso de un paciente que sufrió lesión del lóbulo frontal a causa de un accidente y que se caracterizaba por reconfortantes pero totalmente falsos recuerdos sobre el apoyo proporcionado por su familia.

La base de conocimiento autobiográfico posee una estructura de tipo jerárquico, con una *historia vital global* que se conecta a diversos temas amplios, relaciones personales y de trabajo, por ejemplo. Éstos, a su vez, se dividen en distintos periodos temporales; por ejemplo, *cuando era estudiante universitario; mi primer trabajo; mis esperanzas para el futuro*. Estos periodos comprenden varios «eventos» generales, que pueden incluir individuos, instituciones así como actividades; por ejemplo: *el departamento de psicología; el profesor Smith; las charlas del departamento; el ascenso*. Se conceptualizan a un nivel relativamente abstracto, pero pueden llevar a recuerdos episódicos específicos; por ejemplo, mi entrevista con el profesor Smith para solicitar un puesto de trabajo, o la última charla de investigación a la que asistí en el departamento. Éstos, a su vez, podrían haberse almacenado a un nivel más fundamental, que contenga información sensoperceptiva más detallada; por ejemplo, la habitación en que se realizó la entrevista, el tiempo que hacía fuera, el tono de voz del profesor Smith en el momento en que me ofreció el trabajo. A la hora de recordar un evento, es este detalle sensorial esencialmente arbitrario lo que suele convencernos de que se trata de un recuerdo auténtico y no de una fabulación (Johnson, Foley, Suengas y Raye, 1988). Este detalle suele tener naturaleza visual, que es una razón por la que los *flashbacks* visuales y vívidos son tan convincentes e inquietantes.

Conceptos clave

Base de conocimientos autobiográficos: Hechos sobre nosotros mismos y nuestro pasado que forman la base de la memoria autobiográfica.

Yo de trabajo: Concepto propuesto por Conway para explicar la manera en que se acumula y utiliza el conocimiento autobiográfico.

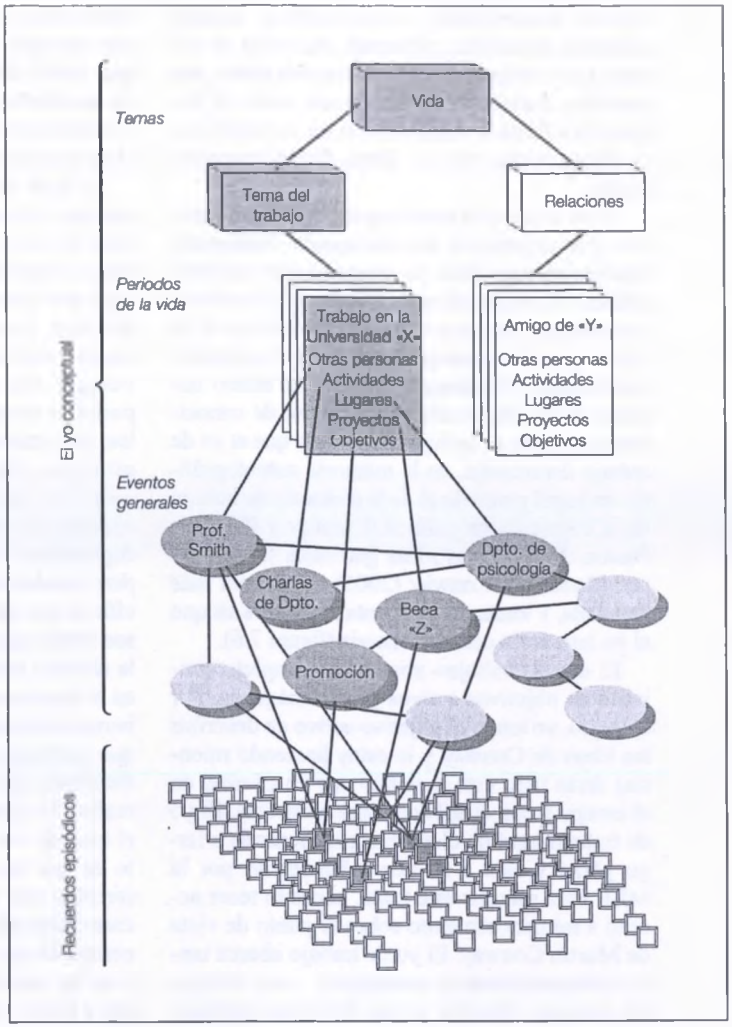


Figura 7.6 Las estructuras de conocimiento dentro de la memoria autobiográfica, como propone Conway (2005).

Siguiendo a Tulving (1989), Conway hace referencia al proceso de recuerdo de estos detalles y al reconocimiento de los mismos como familiares relacionándolos con la «conciencia autonoética», la capacidad para reflexionar sobre nuestros pensamientos. Esta habilidad para reflexionar sobre nuestros pensamientos es sin duda esencial para decidir si el recuerdo es un registro certero de nuestro pasado o, más bien, una fabulación. El acceso a este conocimiento tan detallado suele ser relativamente lento, extendiéndose a lo largo de varios segundos, a diferencia del acceso a la memoria semántica, que a menudo se realiza casi de inmediato (Haque y Conway, 2001). Como vimos anteriormente, los pacientes con lesión del lóbulo frontal pueden tener dificultades tanto a la hora de acceder a los recuerdos autobiográficos como, una vez realizado el acceso, a la hora de su evaluación o quizá más exactamente no procediendo a la evaluación.

La teoría de Conway proporciona un marco útil que combina lo que sabemos sobre la memoria autobiográfica, lo que a su vez quizá lleve hacia el planteamiento de ulteriores preguntas teóricas. Por ejemplo, ¿cómo podríamos poner a prueba el supuesto según el cual la base de datos autobiográfica se organiza de la manera propuesta por Conway (2005)? Un reto adicional es el que presenta la necesidad de explicar los datos cada vez más ricos que se han ido acumulando sobre situaciones en las que la memoria autobiográfica podría parecer atípica, sea por parecer atípicamente detallada, sea por estar perjudicada o distorsionada por el estrés o la enfermedad. A continuación se describen varios ejemplos.

Conceptos clave

Conciencia autonoética: Término propuesto por Tulving para designar la conciencia de uno mismo, que permite que el sujeto que recuerda reflexione sobre los contenidos de la memoria episódica.

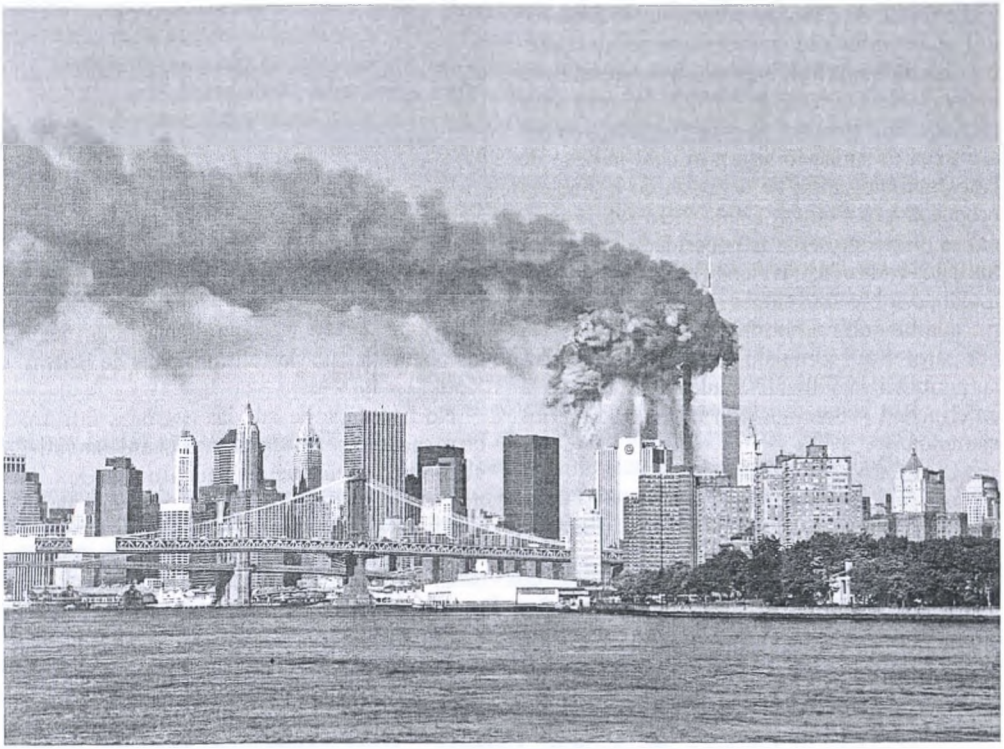
Recuerdo de destello: Término aplicado al recuerdo detallado y aparentemente muy exacto de una experiencia impactante.

3.1 Recuerdos de destello

¿Recuerdas dónde te encontrabas cuando escuchaste por primera vez la noticia del ataque del 11 de septiembre a las Torres Gemelas? A diferencia de eventos rutinarios como las consultas médicas, algunas situaciones parecen dar lugar a recuerdos sorprendentemente claros, detallados y persistentes. Brown y Kulik (1977) pidieron a varias personas que recordaran cómo y cuándo escucharon por primera vez la noticia del asesinato del presidente Kennedy. Se encontraron con un nivel de viveza y detalle sorprendente, tanto que lo observado les llevó a proponer un nuevo tipo de sistema de memoria, que denominaron «memoria de destello». Propusieron la existencia de un proceso separado que, dadas las condiciones apropiadas, dirige un mecanismo especial que da lugar a registros de memoria cualitativamente diferentes. Denominaron este proceso mecanismo «impresión inmediata», asumiendo que por medio de él las emociones extremas llevan a una representación casi fotográfica del evento y de su contexto físico. A lo largo de los años, se ha convertido en un ámbito de estudio extremadamente popular. Ahora parece que en cuanto se produce un desastre, hay un psicólogo cognitivo en alguna parte que estará diseñando un cuestionario para establecer si se han producido recuerdos de destello, intentando contestar a alguna de las preguntas planteadas por las afirmaciones de Brown y Kulik.

No hay duda de que las personas informan de manera muy vívida sobre recuerdos relativos al momento en que se enteraron de los más grandes desastres. También ocurre que la probabilidad de informar sobre un recuerdo de destello depende, muy probablemente, de la medida en que la persona se viera afectada por el evento. Las personas negras mostraban una mayor tendencia a tener recuerdos de destello relativos a la muerte de Martin Luther King y de Malcom X que los participantes blancos (McCloskey, Wible y Cohen, 1988). Y los daneses que participaron en el movimiento de resistencia danesa, a diferencia de los que resultaron involucrados de forma menos directa, mostraban una mayor propensión a tener una experiencia de destello, pudiendo informar sobre el tiempo, la hora y el día de la semana de la invasión y de la liberación de Dinamarca (Berntsen y Thomsen, 2005).

Sin embargo, ¿necesitamos asumir la existencia de un mecanismo especial para explicar estos resultados? Las conclusiones de Brown y Kulik han sido cuestionadas en dos frentes. En primer lugar, está la cuestión de si los recuerdos de destello son tan exactos como parecen, y en segundo lugar, la de si se necesita un mecanismo especial para explicarlos. En un estudio basado en el desastre espacial del Challenger, Neisser y Harsch (1992) compararon el recuerdo de la experiencia de enterarse del evento evaluando a las personas al cabo de un día y repitiendo el test al cabo de dos años y medio, observando una caída sustancial en la exactitud. Por ejemplo, al cabo de un día, el 21% informó



Los recuerdos de destello son vívidos, claros y persistentes. ¿Qué estabas haciendo cuando te enteraste del ataque del 11 de septiembre de 2001 al World Trade Center? Foto © Cordon Press.

haber oído hablar por primera vez del desastre por televisión, mientras que al cabo de dos años y medio el porcentaje había subido al 45%. De manera similar, Schmoick, Buffalo y Squire (2000) informaron de un olvido considerable de la experiencia de conocer el veredicto del juicio contra O. J. Simpson a lo largo de un intervalo de 32 meses.

Un problema adicional consiste en establecer cuál debería ser la línea base que permita evaluar si un recuerdo es inusualmente exacto o vívido. Rubin y Kozin (1984) señalan que los recuerdos relativos a la selectividad o una experiencia emocional temprana pueden ser igual de claros y vívidos.

Davidson, Cook y Glisky (2006) compararon el recuerdo relativo al ataque del 11 de septiembre a las Torres Gemelas con otros recuerdos cotidianos, y descubrieron que al cabo de un año había una correlación del 0,77 entre el recuerdo inicial y posterior del suceso del 11-S, lo que indicaba una muy buena retención, comparada con una correlación de sólo el 0,33 para los recuerdos más cotidianos. En cambio, Talarico y Rubin (2003) observaron el mismo nivel de pérdida de detalles para los recuerdos de destello relativos al 11-S y los recuerdos cotidianos, aunque los participantes *creían* que su recuerdo del 11-S era más claro. La diferencia crucial entre estos dos estudios podría consistir en que mientras los participantes de Talarico y Rubin generaron y registraron por su propia cuenta sus sucesos cotidianos, generando así sus propias claves de recuperación, en el estudio de Davidson *et al.* los experimentadores eligieron los eventos a recordar. Señalar un acon-

tecimiento excepcional de manera no ambigua es más fácil para los experimentadores que proporcionar una clave adecuada para un evento cotidiano perteneciente a la vida de otra persona.

Sin embargo, a pesar de que haya dudas sobre si el nivel de recuerdo es tan admirable como sugerían Brown y Kulik, no hay duda de que las personas tienen recuerdos autobiográficos vívidos de los acontecimientos de destello. En términos interpretativos, sin embargo, el problema reside en que hay varias razones para que esto ocurra. Antes que nada, estos eventos son altamente distintivos, con poco riesgo de que puedan confundirse con otros eventos, lo cual no es el caso para la mayoría de los recuerdos cotidianos. En segundo lugar, tendemos a hablar de estos eventos, y a verlos repetidamente por televisión, de hecho, repasándolos. En tercer lugar, tienden a ser eventos importantes que potencialmente cambian algunos aspectos de nuestras vidas y lo que las rodea; y en cuarto lugar, suelen generar emociones.

Puesto que, muy probablemente, todos estos factores, de una manera o de otra, mejoran la memoria, ¿necesitamos una teoría adicional independiente? Quizá no. Y si no la necesitamos, ¿merece la pena dilucidar entre las varias contribuciones que operan bajo condiciones que, por su naturaleza, son difíciles de controlar? Sin duda, estos estudios continuarán, aunque sólo sea porque el fenómeno es dramático e intrigante. Sin embargo, personalmente me inclino por intentar entender las posibles contribuciones de forma independiente, e intentar quizá posteriormente unirlas para entender el fenómeno de la memoria de destello. Una de estas contribuciones potenciales es la relativa al efecto de los factores sociales y emocionales en la memoria autobiográfica.

3.2 Factores sociales y emocionales

Como vimos en el capítulo 5, tendemos a construir nuestros recuerdos en vez de simplemente extraerlos como un libro del estante de una biblioteca. Por consiguiente, la memoria en general, y la memoria autobiográfica en particular, con mucha probabilidad se ven influenciadas por nuestras esperanzas y necesidades. Esto se pone de manifiesto con claridad en un estudio clásico de Neisser (1981) sobre el testimonio de John Dean, uno de los conspiradores del Watergate, cuyo testimonio en contra del presidente Nixon fue tan detallado que la prensa le etiquetó como «el hombre con la memoria de una grabadora». En este caso, sin embargo, existía una verdadera grabación contra la que se podía comparar su recuerdo. Se comprobó que la memoria de Dean era muy precisa en términos de la temática general, pero había una tendencia persistente a exagerar su propio papel e importancia.

La tendencia a ser el centro de la atención posiblemente desempeñe un papel en los recuerdos de la mayoría de nosotros, a lo mejor porque nos ayuda a mantener nuestra autoestima. No nos faltan maneras de defendernos contra los ataques a nuestra autoestima. Aceptamos elogios de buena gana, pero tendemos a ser escépticos hacia las críticas (Wyer y Frey, 1983; Kunda, 1990), y con frecuencia atribuimos las críticas a los prejuicios de la persona que nos critica (Crocker y Major, 1989). Tendemos a aceptar el mérito del éxito pero a negar las responsabilidades en el fracaso (Zuckerman, 1979). Si esta estratagema nos falla, somos particularmente hábiles a la hora de olvidar de forma selectiva el fracaso para recordar el éxito y los elogios (Crary, 1966). A pesar de que esta tendencia hacia la preservación de nuestra autoestima pueda ser patológica, hay datos que sugieren que cumple una función útil. Como se señaló en nuestra discusión sobre el recuerdo congruente con el estado, hay una tendencia del estado depresivo a sesgar el recuerdo, llevando al recuerdo diferencial de episodios negativos del pasado. El proceso de ruminación tiende a autoperpetuarse, haciendo que la depresión sea más profunda. Quizá como defensa en contra de este proceso hay una tendencia, por parte de los pacientes depresivos, hacia la recuperación de recuerdos autobiográficos mucho menos ricos y detallados, y por tanto quizá menos penosos.

Esta tendencia de los pacientes depresivos hacia recuerdos autobiográficos menos ricos y detallados es una consecuencia de su preocupación hacia los pensamientos negativos (Healy y

Williams, 1999; Dalgleish, Spinks, Yiend y Kuyken, 2001). Sobre esto informaron en primer lugar personas que habían intentado suicidarse recientemente. Cuando se les pedía que respondieran a una palabra clave generando un recuerdo autobiográfico, los pacientes depresivos contestaban con respuestas muy generales. Así que dada la clave *enfadado,* podrían responder «Cuando tuve una riña», mientras que los participantes control son más específicos, por ejemplo: «Con mi supervisor, el lunes pasado». Esta tendencia se invierte cuando la depresión se trata con éxito (Williams, Watts, MacLeod y Mathews, 1997).

Un buen ejemplo experimental de la tendencia a preservar la autoestima lo proporciona Conway (1990), quien pidió a sus estudiantes que, antes de un examen, informaran de las notas que esperaban, la importancia de estas notas, sus horas de estudio, su nivel de preparación y el valor de la prueba. Dos semanas después de que se anunciaran los resultados, planteó a los estudiantes las mismas preguntas. En el caso de los que lograron notas que superaron sus expectativas, la cantidad de trabajo que indicaron fue la misma pero aumentó la importancia del resultado. Los estudiantes cuya ejecución fue inferior afirmaron haber trabajado menos y, que la nota era menos importante y menos válida.

Sin duda, los niveles de emoción involucrados en los resultados de un examen, a pesar de ser significativos, no son enormes. Es difícil y éticamente dudoso llevar a cabo experimentos que impliquen emociones extremas, pero a veces surge la posibilidad de estudiar estas emociones en un contexto natural. Wagenaar y Groeneweg (1990) tuvieron la oportunidad de hacerlo en relación con el juicio de John Demanjuk, conocido como Iván el Terrible, a quien en los años ochenta del siglo pasado se le acusó de ser un guardia especialmente cruel en un campo de concentración durante la Segunda Guerra Mundial. Los autores lograron entrevistar de nuevo a víctimas que ya habían testificado unos cuarenta años antes. La mayoría de los testigos afirmaron reconocer a Demanjuk como Iván el Terrible; el 74% de sus víctimas y el 58% de los que no fueron sus víctimas directas sí afirmaron reconocerle, un porcentaje alto dada la cantidad de tiempo transcurrido. Dos subgrupos separados habían visto a Demanjuk por televisión. En ambos grupos, el 80% confirmó el reconocimiento, indicando que la aparación de personas acusadas en los medios de comunicación puede ser una causa importante de errores testificales.

En general, la información espontánea que los supervivientes del campo proporcionaron resultó ser certera al compararla con relatos anteriores. Doce de los trece que espontáneamente mencionaron que los judíos habían estado alojados en tiendas o en barracones, acertaron, mientras que sólo catorce de los veinticinco encuestados que no proporcionaron voluntariamente esta información acertaron. Un tanto sorprendentemente, hasta eventos bastante dramáticos, como recibir una paliza o presenciar el asesinato de otro prisionero, a menudo parecen haberse olvidado, a pesar de que no había pruebas claras de que estos recuerdos emocionales muy negativos fueran más difíciles de recordar que información más neutra.

3.3 Recuerdos recuperados

¿Por qué a veces las vivencias dramáticas se recuerdan tan mal? Freud (1904) propuso que tendemos a reprimir los recuerdos asociados a las emociones negativas; ¿podría ser esto, entonces, un ejemplo de represión freudiana?

Uno de los componentes más importantes de la teoría freudiana es que el ego se defiende de la ansiedad mediante la represión, frenando el avance de recuerdos potencialmente amenazantes. Como teoría general del olvido, ha recibido poco apoyo pero ha sido influyente en determinadas situaciones clínicas. Una de las más controvertidas hace referencia al abuso infantil; varios terapeutas afirman, en primer lugar, que el abuso en la infancia puede conllevar una serie de problemas psicológicos y emocionales posteriores en la edad adulta, como consecuencia directa de la represión del recuerdo del abuso. Sugieren, además, que sacar a la luz este hipotético trauma llevará a su curación, un argumento que se defiende con fuerza en *El coraje de sanar* (Bass y Davis, 1988). Este libro

sugiere que, por ejemplo, «si eres incapaz de recordar algún caso específico [...] pero aun así tienes la sensación de que has sido víctima de un abuso, probablemente fue así» (Bass y Davis, 1988, p. 21), y «hasta ahora, nunca nos hemos enfrentado al caso de hablar con alguien que creyera haber sido víctima de abuso y que no lo hubiera sido realmente [...] si piensas que has sufrido abusos y tu vida muestra síntomas, entonces abusaron de ti» *(ibíd.*, p. 22). Los «síntomas» a los que se hace referencia incluyen baja autoestima, pensamientos suicidas o autodestructivos, depresión y disfunción sexual, síntomas que —tristemente— no son raros. En consecuencia, ha habido muchos casos, sobre todo en EE.UU., de terapeutas que «sacaban a la luz» abusos que podían haber ocurrido o no, con implicaciones potencialmente catastróficas para las relaciones familiares.

En algunas ocasiones, estos recuerdos «recuperados» pueden ser bastante extraños. En un momento en el que eran muy comunes los rumores sobre los abusos ritualistas y satánicos, Paul Ingram, que ocupaba un puesto importante en la policía local, fue arrestado por abuso de menores en Olympia, Washington. Después de muchas horas de interrogatorio, al final admitió haber abusado de su hija y ser miembro de una secta satánica. La acusación llamó a Richard Ofshe, un profesor de sociología de la Universidad de California, Berkeley, para que investigara más la situación. Para evaluar la veracidad de las confesiones, Ofshe inventó una situación en la que afirmaba que dos de los hijos del imputado, un hijo y una hija, habían sido obligados a mantener relaciones sexuales en su presencia. Al principio afirmó no recordar el evento, pero más tarde pensó que podía recordar vagas imágenes de esa escena. Después de rezar para que se le revelara la escena, escribió una descripción detallada de tres páginas. Mientras, su hijo fue interrogado y habló de sus sueños en estos términos:

Hijo: «He soñado con personas pequeñas... personas bajitas que llegaban y me andaban por encima... por encima de mi cama».

Psicólogo: «Lo que viste fue real».

Hijo: «Bueno, éste es un sueño distinto. Cada vez que pasaba un tren, se oía un pitido, me despertaba pero no podía moverme... no podía mover los brazos».

Psicólogo: «¿Te sujetaban?».

Hijo: «Sí, y había alguien encima de mí».

Psicólogo: «Estas cosas te han pasado de verdad. Es real, no es una ilusión».

En poco tiempo, el niño recordó «estar agarrado por unas brujas» que se unían a su padre en los abusos (Loftus, 1993). El término «síndrome de los falsos recuerdos» ha sido acuñado para describir este fenómeno.

3.4 Síndrome de los falsos recuerdos

La idea de *síndrome de los falsos recuerdos* llevó a una polarización masiva de la opinión pública, sobre todo, una vez más, en EE.UU. Algunos terapeutas rechazan el concepto de síndrome de los falsos recuerdos simplemente como un mecanismo para defender a padres pedófilos (Dallam, 2001). Sin embargo, a muchos psicólogos les consterna la posibilidad que tienen los terapeutas de arruinar vidas manipulando pacientes sugestionables, guiados por una teoría infundada (véase Loftus, 1993, para un análisis más detallado de este aspecto). El debate tuvo como resultado una explosión de la investigación sobre falsos recuerdos: cómo pueden generarse y evitarse.

No hay duda de que es posible inducir a las personas a creer que los sucesos han aconteci-

Conceptos clave

Síndrome de los falsos recuerdos: Término aplicado a casos, particularmente de abuso infantil, en que el sujeto que recuerda llega a convencerse de un evento que no ocurrió.

Trastorno de estrés postraumático (TEPT): Trastorno emocional debido a que un evento dramático y estresante, como una violación, produce una ansiedad persistente, que a menudo se acompaña de vívidos recuerdos del evento en forma de *flashback*.

do, sobre todo si son sugestionables, como en el caso de los niños. Bruck, Ceci, Francoeur y Barr (1995) interrogaron a unos niños al cabo de intervalos temporales variables después de una revisión médica. Una pregunta crucial era sobre si el médico había mirado en la oreja del niño, evento que no ocurrió. Cuando se realizaban preguntas capciosas como «¿te miró en la oreja, verdad?», se producía un número significativo de respuestas afirmativas, que aumentaban con el paso del tiempo. En otro estudio se hizo que unos adultos creyeran que de pequeños se habían perdido en un centro comercial o que habían volcado un cuenco de ponche en una boda (Loftus, 1993; Loftus y Pickrell, 1995). En una revisión de estos estudios, Wade y Garry (2005) dicen que mientras la mayoría de las personas son capaces de resistir a estas sugerencias, un promedio del 37% de los participantes se deja persuadir y, además, es capaz de proporcionar recuerdos bastante vívidos y detallados. Puesto que los pacientes con problemas psicológicos, como depresión y trastornos alimentarios, es muy probable que estén desesperados por encontrar una cura y que varios terapeutas claramente creen que el camino hacia ésta es desenterrar abusos de la infancia, no hay duda de que el potencial para la creación de falsos recuerdos sí está presente.

Sin embargo, nadie niega la existencia de abusos en la infancia, y su posible olvido, al menos parcial. Loftus (1994) admite que en los casos en que el abuso es cierto, el 19% de las víctimas muestra algo de olvido, mientras que Brown, Scheflin y Whitfield (1999), tras evaluar 68 casos, afirman que casi todos muestran cierto olvido. Volveremos sobre esta cuestión del estrés y la amnesia; considerando nuestros actuales objetivos, quizá sea suficiente destacar que la memoria es potencialmente maleable, sobre todo en los estados de una alta sugestibilidad, como es razonable esperar en la relación terapeuta-paciente. Por consiguiente, sería necesario tratar los casos de «memoria recuperada» con extremo cuidado. Y más si tenemos en cuenta que, incluso si ha ocurrido el abuso, no está nada claro que hacer que el paciente sea consciente de ello vaya a mejorar su recuperación.

3.5 Trastorno de estrés postraumático

El término «trastorno de estrés postraumático» (TEPT) se aplica a los síntomas que pueden derivar de situaciones de estrés extremo, como violación, experiencias cercanas a la muerte por ahogo u horribles accidentes de tráfico. El TEPT a menudo causa *flashbacks,* recuerdos extremadamente vívidos del escenario del terror inicial. Podría acompañarse de pesadillas y un estado de ansiedad general (Foa, Rothbaum, Riggs y Murdock, 1991). A menudo hay un aspecto de amenaza para la vida asociado a la experiencia que genera el *flashback,* pero éste no es esencial. Cuando era un estudiante, trabajé durante un tiempo como camillero, en un hospital. A veces nuestra tarea consistía en transportar cuerpos al depósito de cadáveres, trabajo al que no fue fácil adaptarme, a pesar de que los cadáveres estuvieran cubiertos por una tapa que entre nosotros denominábamos «la sopera». Una vez, durante un porte, tuve que pasar por la sala de autopsia y de improviso me encontré con el cadáver desnudo y abierto de una mujer. La imagen siguió viniéndome a la cabeza en momentos en apariencia aleatorios, y todavía puedo «verlo» al cabo de casi cincuenta años, aunque, por fortuna, de manera menos vívida. Mi propia experiencia fue bastante suave y no directamente amenazante. ¿Cuán peor sería tener la reexperiencia continua de una violación, de estar rodeado de personas que se queman vivas en un incendio o de un ahogamiento en un desastre marítimo? (Cardena y Spiegel, 1993; Foa y Rothbaum, 1998).

¿Representan los *flashbacks* un tipo diferente de memoria? Brewin (2001) sugiere una distinción entre *memoria accesible verbalmente,* que se conecta al normal sistema de memoria, y *memoria accesible situacionalmente,* que presenta elevados niveles de detalles cuando se manifiesta mediante un *flashback* y que, sin embargo, no puede traerse a la mente de manera intencional. Sin duda, puede realizarse un recuerdo considerable de detalles en un contexto de la amnesia con respecto a otros aspectos de la situación. Harvey y Bryant (2000) describen el caso de un paciente involucrado en un accidente de tráfico que se caracterizaba por vívidos

recuerdos y *flashbacks* relativos al coche contra el que chocaron, su color, las flores en el sombrero de una de sus ocupantes y una especie de peluche en la ventana trasera, pero que no era capaz de recordar nada a partir de aquel momento. Era un conductor profesional y experto, y se sentía extremamente culpable por no haber avisado al conductor del peligro existente. Con el tiempo, se le demostró que su percepción del tiempo disponible era ilusoria, y que no había contado, en absoluto, con la posibilidad de cambiar el rumbo del accidente. Posteriormente se recuperó del TEPT; sin embargo, no volvió a ejercer la profesión de conductor.

Sigue habiendo incertidumbre sobre el mecanismo preciso que subyace al trastorno de memoria que caracteriza el TEPT. Una posibilidad es que se base en el condicionamiento clásico: un estímulo ambiental asociado a un momento horrible quedaría potentemente asociado al sentimiento de terror. En consecuencia, un estímulo o pensamiento fortuito podría actuar como estímulo condicionado que desencadena la respuesta emocional, trayendo de nuevo el recuerdo asociado. De hecho, algunos tratamientos del TEPT usan este modelo, fomentando la extinción de la respuesta de miedo. Se provoca la respuesta haciendo que el paciente imagine la escena en condiciones seguras, controladas por el terapeuta, dirigiéndose gradualmente a la extinción de la respuesta de miedo (Rothbaum y Davis, 2003). A veces se utilizan técnicas basadas en la realidad virtual, como por ejemplo en el caso de un piloto que haya desarrollado el TEPT en condiciones de combate y que realiza una simulación de vuelo en helicóptero recorriendo un «Vietnam virtual».

En muchos casos, este tratamiento lleva a la reducción de los síntomas. Sin embargo, no siempre es así. Además, también se da el caso de que, dado un nivel de estrés equivalente, no todo el mundo desarrolla TEPT, y quienes lo hacen a veces se recuperan de forma espontánea. La figura 7.7 muestra la proporción aproximada de personas que responden según cada una de las maneras mencionadas después de la experiencia de un evento traumático, como un ataque terrorista o la muerte del cónyuge (Bonanno, 2005). ¿Qué causa las diferencias?

La respuesta a esta pregunta podría hallarse en cómo responde el sistema nervioso autónomo (SNA) al estrés. En una situación amenazante, la amígdala señala al SNA que libere adrenalina y cortisol, hormonas del estrés que ponen en alerta el organismo para huir o enfrentarse a algo. Cuando pasa el peligro, el cerebro normalmente señala a las glándulas adrenales el cese de la producción de las hormonas del estrés, llevando gradualmente el cuerpo a un estado normal. Se cree que en pacientes con TEPT este proceso correctivo se reduce, llevando a un periodo de estrés más prolongado. Algunos datos sugieren que el tratamiento con propanolol, que ayuda en este proceso de recuperación, podría reducir la probabilidad del TEPT (Pitman, Sanders, Zusman, Healy, Cheema, Lasko *et al.*, 2002; Vaiva, Ducrocq, Jezequel, Averland, Levestal, Brunet y Marmar, 2003). No lleva al olvido del evento traumático, pero reduce el impacto emocional de los recuerdos asociados.

Hay también algunos datos que confirman que los pacientes con TEPT podrían caracterizarse por un volumen hipocampal algo menor con respecto a los que no padecen el trastorno. Esto plantea la pregunta de si el estrés tiene un impacto directo y causal en el tamaño del hipocampo, o si un hipocampo más pequeño hace que el paciente sea más vulnerable. Estudios con animales han sugerido que el estrés prolongado puede perjudicar la actividad del hipocampo, posiblemente ocasionando muerte neuronal (Sapolsky, 1996; McEwen, 1999). Un estudio reciente e ingenioso llevado a cabo por Gilbertson, Shenton, Ciszewski, Kasai, Lasko, Orr y Pitman (2002) abordó este problema estudiando a veteranos del Vietnam que desarrollaron TEPT y que tenían un gemelo que no había vivido la experiencia del Vietnam. Tanto los veteranos con TEPT como sus gemelos no expuestos se caracterizaban por hipocampos más pequeños que los de otros veteranos que experimentaron estrés en Vietnam sin desarrollar el TEPT y los de sus gemelos no expuestos a la experiencia. Parece ser, así pues, que un hipocampo reducido le hace a uno más vulnerable al TEPT, posiblemente a causa del problema en

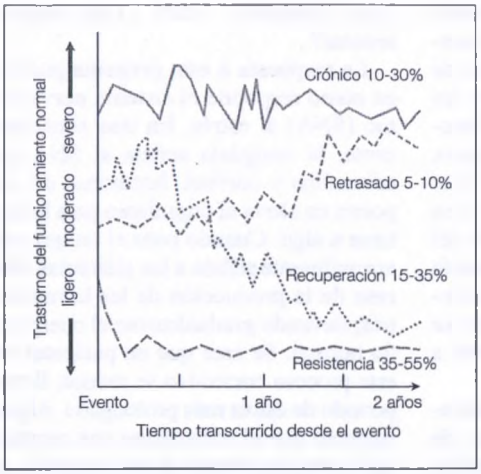


Figura 7.7 Patrones de la función de recuperación posteriores al trastorno de estrés postraumático (TEPT), con el porcentaje aproximado de pacientes dentro de cada patrón.
Datos de Bonanno (2005).

recuperarse del gran aumento de adrenalina asociado al estrés extremo.

3.6 Recuerdos involuntarios

¿Representan los *flashbacks* que caracterizan el TEPT un tipo distinto de memoria? Son claramente atípicos en cuanto a su negatividad e intensidad emocional, pero ¿implican realmente un mecanismo diferente al del recuerdo normal? Un estudio reciente de Berntsen y Rubin (2008) sugiere que podría no ser así.

El estudio en cuestión empieza con un análisis del TEPT en una muestra de 118 daneses que estaban visitando Tailandia o Sri Lanka en la época de la catástrofe del tsunami en diciembre de 2004. Alrededor de la mitad de ellos tuvo experiencias o fue testigo de incidentes que ponían la vida en peligro, y experimentaron miedo intenso, impotencia u horror. Aproximadamente un 40% de los encuestados contaron que tenían recuerdos recurrentes, algo que se daba con mayor probabilidad en los que estuvieron más cerca de la ola amenazadora. Como era de esperar, la frecuencia de los recuerdos recurrentes tendía a coincidir con el punto de máximo impacto emocional; las personas directamente amenazadas por la ola presentaban recuerdos recurrentes de la huida, mientras que los que oyeron hablar de la tragedia en vez de ser testigos directos, tendían a tener recuerdos recurrentes de la búsqueda de seres queridos o de la sensación de que hubiera ocurrido lo peor. Hablando a grandes rasgos, el patrón de recuerdos recurrentes era el característico de los que se encuentran, en general, en los casos de TEPT.

Una interpretación clínica clásica de estos recuerdos involuntarios es en términos de lo que Neisser (1967) califica como la «hipótesis de la reaparición», que implica que «la misma imagen de memoria, u otra unidad cognitiva, puede desaparecer y reaparecer una y otra vez». Un ejemplo es el de un hombre caracterizado por la visión continua de unos faros avanzando hacia él, por haber visto la misma imagen poco antes de un accidente de coche en el que resultó implicado (Ehlers, Hackmann y Michael, 2004). Es importante notar que este tipo de recuerdo, si se presenta, difiere mucho de la visión reconstructiva de la memoria que se asocia con el recuerdo normal.

Berntsen y Rubin notaron que los datos que apoyan la naturaleza no cambiante de estos recuerdos se basan sólo en partes médicos, y propusieron investigar en qué medida los recuerdos intrusivos del TEPT siguen el mismo curso que los recuerdos intrusivos en general. Propusieron que estos recuerdos se producen también en la población general, y que siguen el mismo patrón encontrado en la memoria autobiográfica en general. Más específicamente, propusieron que estos recuerdos serían más accesibles por varias razones, entre las que se incluyen que: 1) son más recientes (Rubin y Wenzel, 1996);

Conceptos clave

Hipótesis de la reaparición: Idea de que en algunas circunstancias, como recuerdos de destello o TEPT, pueden crearse recuerdos que luego reaparecen exactamente de la misma forma.

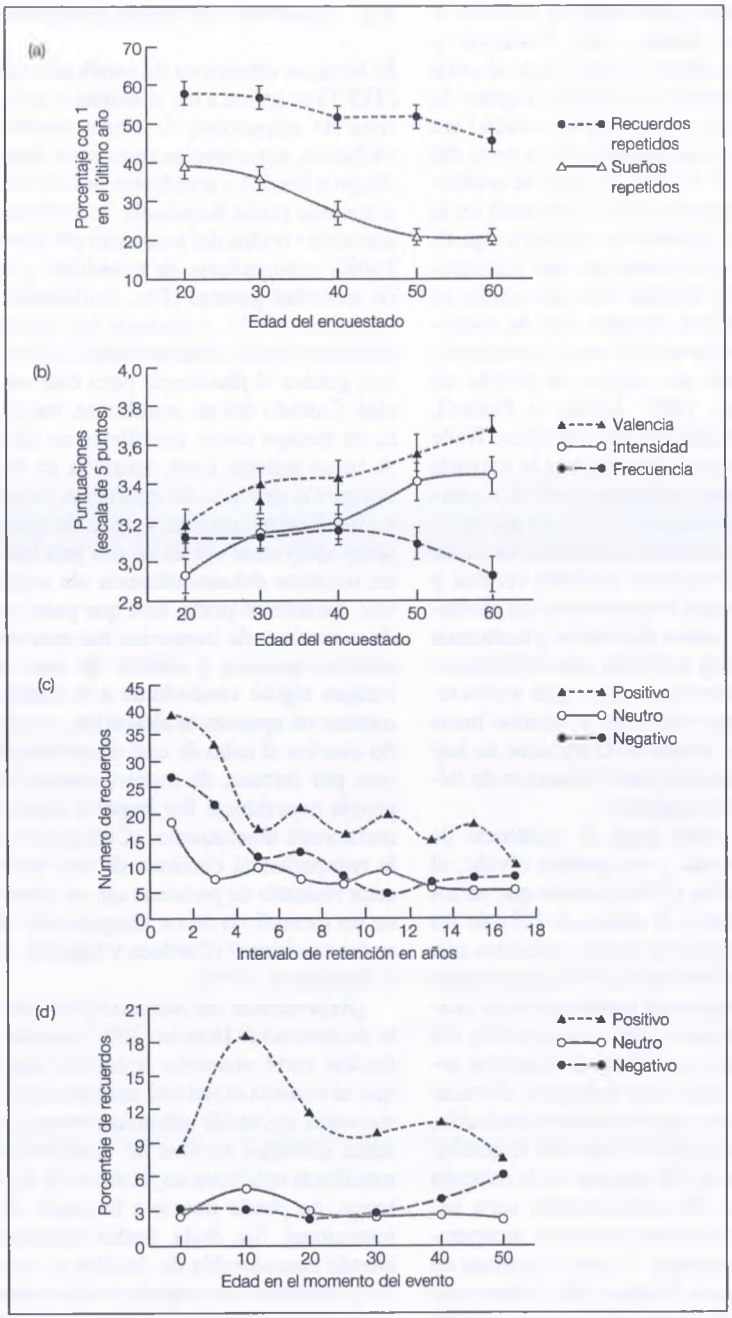


Figura 7.8 Funciones de retención para recuerdos involuntarios repetidos. a) Porcentaje de participantes con un recuerdo o un sueño repetido a lo largo del último año en función de la edad del participante. b) Puntuaciones medias de valencia, intensidad y frecuencia en función de la edad del participante. c) Función de retención para recuerdos involuntarios repetidos positivos, neutros y negativos de todos los participantes. d) Distribución de recuerdos involuntarios repetidos positivos, neutros y negativos desde la edad de 0 a 50 para aquellos participantes que tenían 40 años o más. De Berntsen y Rubin (2008). Copyright © The Psychonomic Society. Reproducido con permiso.

2) más emocionantes (McGaugh, 2003); 3) es más probable que se desarrollen para eventos positivos (Walker, Skowronski y Thompson, 2003); y 4) es probable que muestren el pico de reminiscencia, al menos en participantes de más edad.

Berntsen y Rubin empezaron con una encuesta telefónica realizada con 1.504 daneses con edades comprendidas entre los 18 y los 96 años; pidieron a cada encuestado que indicara la frecuencia de recuerdos y sueños recurrentes. Como se indica en la figura 7.8, estos recuerdos son frecuentes y disminuyen algo con la edad. Los sueños recurrentes son menos frecuentes y muestran una modesta correlación con los recuerdos recurrentes. Como muestra el panel (b) de la figura 7.8, conforme nos hacemos más mayores, tendemos a tener recuerdos recurrentes más positivos, que también son más intensos. El panel (c) de la figura 7.8 muestra que los recuerdos recurrentes recientes son más probables, mientras que el panel (d), que se basa en las respuesta de los encuestados con una edad de más de 40 años, indica que estos recuerdos recurrentes positivos tienden a proceder de la infancia tardía y de la adolescencia, es decir, que muestran un pico de reminiscencia característico.

Un estudio final se ocupó de la medida en que los recuerdos recurrentes eran idénticos a lo largo de las repeticiones. Berntsen y Rubin llevaron a cabo un estudio de diarios en el que nueve participantes eligieron su experiencia más traumática mientras cumplimentaban un cuestionario de TEPT, tras lo cual escribían un diario de recuerdos involuntarios a lo largo de unas cuantas semanas. Cada participante registró de dos a siete recuerdos recurrentes del evento traumático. En ocho de los nueve casos no se observó una repetición exacta ni del momento ni de las características exactas del incidente. Berntsen y Rubin concluyeron que los *flashbacks* que se observan en el TEPT no comprenden un tipo especial de memoria, sino que poseen las mismas características que los recuerdos recurrentes en el transcurso normal de la vida, y que ambos reflejan los mismos principios básicos que se encuentran en todos los tipos de memoria autobiográfica.

4. Amnesia psicógena

4.1 Fuga

El término «fuga» hace referencia a una pérdida repentina de la memoria autobiográfica, generalmente acompañada por deambulaciones. Las historias basadas en esta condición parecen llamar la atención de muchos guionistas y novelistas, quizá por su naturaleza dramática. Suele durar unas cuantas horas o días, y cuando se recupera, el paciente queda amnésico para el periodo de la fuga (Kihlstrom y Schacter, 2000). Schacter, Wang, Tulving y Freedman (1982), por ejemplo, describieron el caso de un hombre joven que, durante el funeral de su abuelo, se volvió amnésico por todos los eventos a excepción de los más recientes, y de unos pocos recuerdos felices del pasado. Más tarde recuperó la memoria mientras veía un funeral por televisión.

Las principales características de los estados de fuga son las siguientes: 1) suelen venir precedidos de estrés, por ejemplo, a una acusación de malversación (Kopelman, Green, Guinan, Lewis y Stanhope, 1994), y son más comunes en tiempos de guerra (Sargant y Slater, 1941); 2) es común un estado de ánimo deprimido; 3) a menudo existe una historia de amnesia transitoria de base orgánica; y 4) con frecuencia es difícil descartar la posibilidad de un móvil oculto. Por ejemplo, Kopelman (1987) describe el caso bastante extremo de una persona que había tenido la experiencia de unos diez o doce episodios de fuga, que estaba deprimido, que había intentado el suicidio y que afirmaba tener amnesia en relación con un accidente de tráfico que ocurrió mientras conducía sin carnet, sin seguro y borracho. Los posibles motivos ocultos son por lo general más sutiles que éste, pero es del todo necesario tenerlos en cuenta.

Como cabría esperar, los síntomas de la amnesia psicógena son un tanto variados. El conocimiento semántico general y la inteligencia suelen conservarse bien y pueden persistir islas de memoria autobiográfica. El nuevo aprendizaje, por ejemplo, de listas de palabras, suele resultar fuertemente afectado. Los intentos de utilizar claves para acceder directamente a los recuerdos casi

siempre fracasan. El uso de Amytal o la hipnosis para acceder a los recuerdos olvidados no suele ser efectivo, pero si el paciente está intencionalmente simulando una amnesia, entonces el uso de drogas o hipnosis puede permitir al paciente «recuperarse» sin tener que humillarse (Kopelman, 2002b).

4.2 Amnesia focal retrógrada psicógena

Como se menciona en el capítulo 13, el daño cerebral que produce la amnesia anterógrada a menudo se acompaña de una amnesia retrógrada; es decir, la pérdida del acceso a los recuerdos adquiridos antes del trauma. Sin embargo, hay casos de pacientes con amnesia densa, como HM y KJ, que, sin embargo, muestran un buen recuerdo de su vida anterior al inicio de la amnesia. El patrón opuesto, es decir, una amnesia retrógrada sustancial a pesar de que no se presente amnesia anterógrada, es raro; sin embargo, se ha informado sobre unos cuantos casos. Estos pacientes son incapaces de recordar de forma explícita su pasado pero aparentemente pueden aprenderlo gracias a los demás, y luego recordar lo que les han enseñado sobre sí mismos. Estos casos son muy interesantes científicamente, a pesar de que casi siempre surjan dudas sobre si presentan o no complicaciones debidas a factores sociales y emocionales.

Della Sala, Freschi y Lucchelli (1996) examinan un caso bastante dramático, el de un hombre de 33 años que se cayó por las escaleras en casa de sus suegros. Inicialmente presentó una pérdida de la identidad personal, junto con una pérdida prolongada de la memoria autobiográfica; afirmaba que no era capaz de reconocer a su mujer, amigos o parientes, a pesar de que sí recordara sus contraseñas del ordenador. Posteriormente mostró una disminución del interés hacia su mujer y se unió a un «grupo raro de juegos de rol» que excluía a su mujer. Empezó a coleccionar material porno sadomasoquista e inició una relación homosexual que le llevó al divorcio. Della Sala *et al.* contemplan la posibilidad de una amnesia «funcional». La mayoría de los casos de este tipo son menos extremos, el patrón de síntomas es complejo y su interpretación resulta difícil. Es importante no asumir que un determinado patrón de síntomas es «psicógeno», sólo porque no encaja en nuestras ideas preconcebidas.

4.3 Amnesia específica de una situación

Un ejemplo notable del tipo de amnesia que podría descartarse rápidamente como fingida ocurre en casos de crímenes violentos y asesinatos, en los que alrededor del 30% de los autores afirman que tienen amnesia del incidente (Kopelman, 2002b; Pyszora, Barker y Kopelman, 2003). La amnesia es más común cuando se asocia a emociones extremas, como por ejemplo en el caso de delitos pasionales, en los que la probabilidad de la amnesia aumenta conforme se incrementa la violencia del delito (Yuille y Cutshall, 1986). También es más probable en el caso en que el alcohol sea un factor, quizá a causa de los efectos «de desvanecimiento», que podrían reflejar un fallo en la consolidación de la memoria o de la recuperación dependiente del estado. Lo que se codifica cuando se está borracho se recupera mejor en el mismo estado (Goodwin, Powell, Bremer, Hoine y Stern, 1969). Yuille y Cutshall (1986) comentan que en alrededor del 33% de los casos se recupera el recuerdo relevante en el transcurso de los tres años posteriores al evento; otro 26% muestra recuperación parcial, lo que sugirió que, al menos en esos casos, el problema es de recuperación y no de consolidación.

¿Estos ejemplos son casos genuinos de amnesia o de personas que la fingen? Schacter (1986) se inclina a decantarse por la segunda opción, según la cual la amnesia psicógena a menudo refleja una estrategia intencional. Un estudio muy anterior de Hopwood y Snell (1933), que analizaron cien casos parecidos en Broadmoor, la prisión psiquiátrica de alta seguridad del Reino Unido, concluyó que el 78% de los casos eran verdaderos; el 14%, falsos, y el 8%, dudoso. ¿Pero cómo se logra alcanzar esta conclusión con algún grado de certidumbre? Seguramente con muchas dificultades.

El concepto de que una persona puede contener dos o más personalidades distintas fue popularizado por el libro *Dr. Jekyll y Mr. Hyde*, de Robert Louis Stevenson. Ha habido docenas de adaptaciones teatrales y cinematográficas, y son innumerables las referencias en la cultura popular. Imagen: cortesía de Library of Congress.

Hay, sin embargo, ciertas características que sugieren que la amnesia relacionada con la violencia es un fenómeno genuino en vez de una manera de fingir. Antes que nada, podría ser el caso de los presos que, de forma espontánea, han informado a la policía sobre su crimen sin intentar evitar la captura. En segundo lugar, la amnesia no se acepta como factor atenuante en la legislación del Reino Unido, y tampoco en otros muchos países, así que no hay ventaja práctica alguna. En tercer lugar, un patrón similar se observa en el caso de víctimas o testigos de un crimen violento que no tienen motivos para disimular (Kuehn, 1974). Por último, parece haber coherencia entre las varias versiones, con comentarios como «tan terrible [...] que simplemente no puedo recordar nada» o «tengo la impresión de que se me aparece una imagen pero luego [...] la cabeza me duele y se embrolla todo otra vez» (O'Connell, 1960).

4.4 Trastorno de personalidad múltiple

La idea de que una persona pueda contener dos o más personalidades distintas fue popularizada por el libro de Robert Louis Stevenson, *Dr. Jekyll and Mr. Hyde*. Kihlstrom y Schacter (2000) describen este trastorno como «la joya de la corona [...] de las amnesias funcionales», generando más de 2.000 artículos, dos tercios de los cueles se publicaron a lo largo de la década anterior a su revisión. Y sin embargo Kopelman (2002b), un psicólogo y psiquiatra londinense, define este trastorno como raro. La razón es que, al igual que las joyas de la corona en general, no se distribuye uniformemente en el mundo. De hecho, Merskey (1992) sugiere que esto refleja simplemente que ciertos síntomas se ponen de moda, y que esto se fomenta en los pacientes mediante «refuerzo de conductas» por parte de psicólogos, psiquiatras y el mundo exterior.

Estas «modas» de síntomas psiquiátricos sí parece que se producen. Un buen ejemplo es el de síntoma de histérico clásico de *anestesia del guante:* el paciente manifiesta un patrón de falta de sensación en la mano, que abarca la mano entera hasta la muñeca, algo que anatómicamente es muy improbable, dada la distribución de los nervios en la mano. El síntoma estaba bastante extendido en los primeros años del siglo XX, pero ahora parece ser muy poco común. Otro ejemplo es la catatonia, una postura rígida e inmóvil que hace tiempo era común en pacientes esquizofrénicos y que ahora es rara o inexistente.

Las distintas y múltiples personalidades mostradas por un paciente pueden ser o no ser mutuamente conscientes. Un estudio de Nissen, Ross, Willingham, MacKenzie y Schacter (1988), sobre una mujer de 22 personalidades, detectó en ella ocho que eran mutuamente amnésicas. En aquellas personalidades que son mutuamente amnésicas es posible demostrar una memoria implícita común, por ejemplo presentando unas palabras a una personalidad y pidiendo una compleción de raíces a otra (Eich, Macauley, Loewenstein y Dihle, 1997); por el contrario, el recuerdo explícito entre personalidades podría estar ausente.

No queda claro qué produce el trastorno de personalidad múltiple y por qué difiere de una cultura a otra. Una posibilidad que sugiere Kopelman (2002b) es que los pacientes podrían estar intentando probar un nuevo modo de vida. Pero de ser así, cabría esperar que la paciente de Nissen *et al.* (1998) hubiera tenido

que encontrar algo de su agrado antes de necesitar 22 intentos.

5. Déficits con base orgánica en la memoria autobiográfica

Mientras la amnesia psicógena, a menudo, puede presentar un componente orgánico, otras veces las pérdidas de memoria autobiográfica son claramente el resultado de un daño cerebral de un tipo específico (véase el capítulo 11). La amnesia orgánica difiere de la psicógena en el sentido de que la identidad personal raras veces se pierde, mientras que los problemas relativos a la orientación en el tiempo y en el espacio son muy comunes. El resultado puede ser un continuo planteamiento de las mismas preguntas una y otra vez, un síntoma que puede ser extremamente tedioso para el cuidador. A pesar de que la memoria autobiográfica constituya un área de investigación relativamente reciente, los estudios con neuroimagen empiezan a revelar sus bases anatómicas.

6. Memoria autobiográfica y cerebro

6.1 Estudios neuropsicológicos

6.1.1 La distinción semántico-episódica

La amnesia retrógrada orgánica suele llevar a la pérdida tanto de los recuerdos episódicos de eventos específicos como del conocimiento autobiográfico más semántico, como el nombre de los maestros de nuestra escuela. Sin embargo, a pesar de que la amnesia retrógrada suela afectar a ambos aspectos de la memoria autobiográfica, no siempre es así. De Renzi *et al.* (1987) describen el caso de una mujer italiana que prácticamente no era capaz de recordar eventos públicos, ni la guerra, experiencia que había vivido, ni el asesinato del primer ministro italiano. Tampoco era capaz de reconocer fotografías de gente famosa de la época, a pesar de que podía recordar increíblemente bien eventos pertenecientes a su vida personal. El único evento público que parecía recordar era el matrimonio del príncipe Carlos de Inglaterra con Lady Diana, a quien ella describía como una mujer maquinadora, como la mujer con la que se había casado su hijo. Otros estudios han descrito un patrón contrario. Dalla Barba, Cipolotti y Denes (1990) describen un paciente con el síndrome de Korsakoff y un déficit grave de memoria episódica que lograba recordar a gente y acontecimientos famosos y que, sin embargo, era incapaz de recordar aspectos pertenecientes a su autobiografía.

6.1.2 Fabulación

Hay fabulación cuando la información autobiográfica es falsa pero no intencionalmente engañosa. Es posible diferenciar entre fabulación espontánea e inducida. La fabulación inducida puede ser el resultado del intento de un paciente amnésico de llenar lagunas del conocimiento, con el objetivo de evitar situaciones embarazosas. En cierto sentido, esto no se aleja mucho del comportamiento normal, cuando producimos una versión de un evento notablemente elaborada introduciendo, sin embargo, más detalles de los que somos capaces de recordar, quizá para mejorar nuestra historia. La fabulación espontánea tiende a ser más florida, y a estar ligada al daño del lóbulo frontal.

Considérese, por ejemplo, el paciente RR, que padecía un importante daño bilateral del lóbulo frontal como consecuencia de un accidente de tráfico (Baddeley y Wilson, 1988). Cuando se le preguntó sobre el accidente, proporcionó alegremente una descripción detallada del suceso centrada en su salida del coche y en la repetitiva y amable conversación mantenida con el conductor del camión que le había dado el golpe, y en el hecho de que los dos se disculparon varias veces. Después del accidente, permaneció inconsciente durante un largo periodo de tiempo, y casi seguramente no podría recordarlo. Ya no era capaz de conducir y daba una versión nada plausible de cómo había llegado posteriormente conduciendo al centro de reha-

bilitación, llevando, además, a otro paciente a quien describía, bastante descortésmente, como «un trozo de grasa». La fabulación puede también dar lugar a la acción. En una ocasión, encontraron al paciente RR fuera del centro, en plena calle, empujando a otro paciente en la silla de ruedas para enseñarle a su amigo una planta de tratamiento de aguas residuales en la que trabajaba como ingeniero. En realidad, RR había trabajado en ese proyecto, pero muchos años atrás y en un sitio más lejano.

Suele producirse fabulación en pacientes con síndrome disejecutivo debido a daño en el lóbulo frontal, que posiblemente interfiera con la memoria autobiográfica de dos maneras distintas. En primer lugar, estos pacientes presentan dificultades a la hora de establecer claves de recuperación apropiadas. El paciente descrito antes, por ejemplo, se caracterizaba por una ejecución muy pobre en la generación de ítems pertenecientes a categorías semánticas. Dada la categoría *animales,* por ejemplo, generaba *perro... animales... ¡habrá miles! ¿Dije perro?* Sin embargo, dadas las claves de recuperación apropiadas, *un animal australiano que salta,* por ejemplo, rápidamente producía la respuesta correcta.

Un segundo problema es la evaluación del resultado de la búsqueda en la memoria: información que a la mayoría de los sujetos normales o incluso a sujetos con daño cerebral les parecería claramente inverosímil, es aceptada y elaborada por pacientes disejecutivos. RR, en un estudio sobre memoria autobiográfica, respondió a la palabra clave *carta.* Dijo haber enviado una carta a una tía contándole la muerte de su hermano Martin. Cuando le recordaron que su hermano Martin le visitaba con regularidad, lo aceptó, explicando que su madre había tenido otro hijo que también se llamaba Martin (Baddeley y Wilson, 1986).

6.1.3 Delirios

Los «delirios» son falsas creencias clarísimas sobre el paciente y el mundo. Pueden presentar un alto nivel de elaboración y ser persistentes. En este sentido, difieren de la fabulación, que tiende a ser temporal y que a menudo carece de coherencia. Mientras que la fabulación tiende a estar asociada al daño del lóbulo frontal, los delirios suelen producirse con más frecuencia en los casos de esquizofrenia, que tiene una base orgánica mucho menos clara, y no existe ninguna evidencia de que los pacientes con delirios sean menos competentes, en términos ejecutivos, que los pacientes que no presentan tales delirios (Baddeley, Thornton, Chua y McKenna, 1996).

Los delirios pueden tener una naturaleza fantástica. Por ejemplo, un paciente creía que los ángeles estaban extrayendo sus órganos internos. Cuando se le preguntó por qué creía esto en vez de pensar que simplemente estuviera enfermo, hizo referencia a lo que decían los ángeles, mostrando alucinaciones auditivas, muy comunes en pacientes con esquizofrenia (Baddeley *et al.,* 1996). Los delirios pueden presentar un elevado nivel de elaboración, pueden incluir seres de otros planetas, y su naturaleza es a menudo paranoica, con pacientes que creen que sus mentes se controlan desde el exterior, por el gobierno o por poderes extranjeros (Frith, 1992). Otros delirios tienen un tono más positivo, con pacientes que se consideran parientes secretos de la familia real, o algunas veces una reencarnación de Jesucristo. Uno de estos pacientes se me quejó de que otra persona de su pabellón también afirmaba ser Jesucristo, y cuando se le preguntó cómo interpretaba esto, contestó feliz que obviamente el otro tipo estaba equivocado.

Los delirios parecen ser maneras de explicar experiencias extraordinarias; por ejemplo, voces que te ordenan hacer cosas; sentimientos de amenaza o grandeza; o que tus acciones estén controladas por otros. Estas sensaciones son inconsistentes con la experiencia normal, y llevan a algunos pacientes a crear una versión modifi-

Conceptos clave

Delirios: Falsas creencias, a menudo observadas en pacientes esquizofrénicos, que le parecen bien fundadas al paciente pero inverosímiles a un observador neutral.

cada del mundo en el que sus extrañas experiencias sí adquieren sentido. Los delirios de persecución pueden ser aterradores; sin embargo, algunos delirios pueden ser en cierto modo reconfortantes, como en el caso de un joven que creía ser, a la vez, un maestro ruso del ajedrez y un famoso guitarrista de rock. Cuando se le preguntó cómo era eso posible, dado que no hablaba ruso ni tocaba la guitarra, contestó que no le era posible manifestar estas habilidades en su condición actual, pero que cuando estaba en su condición rusa podía hablar ruso de manera fluida, y tocar la guitarra cuando se transformaba en músico (Baddeley *et al.*, 1996).

6.2 La base anatómica de la memoria autobiográfica

Greenberg y Rubin (2003) notaron que los pacientes con daño en las áreas involucradas en la visualización tienden a caracterizarse por una memoria autobiográfica pobre, sugiriendo —como han hecho otros— que las imágenes visuales podrían desempeñar un papel muy importante. Conway, Pleydell-Pearce, Whitecross y Sharpe (2003) usaron el EEG para estudiar la activación cortical asociada a la tarea de leer una palabra clave, evocar un recuerdo autobiográfico relacionado, mantenerlo y luego contar el recuerdo. Observaron que las fases iniciales implicaban a la corteza prefrontal izquierda, posiblemente reflejando los procesos ejecutivos involucrados en la evocación del recuerdo, a lo que seguía una activación que se propagaba hacia los lóbulos occipital y temporal, algo consistente con un importante papel de las imágenes visuales, siendo un patrón en general similar al que más tarde encontraron Addis, Moscovitch, Crawley y McAndrews (2004).

A pesar de que no se haya investigado tan a fondo como la memoria episódica en general, un número cada vez más amplio de estudios con neuroimagen se están centrando en la memoria autobiográfica. Un análisis general reciente combina datos de 24 estudios distintos (Svoboda, McKinnon y Levine, 2006) y concluye que los

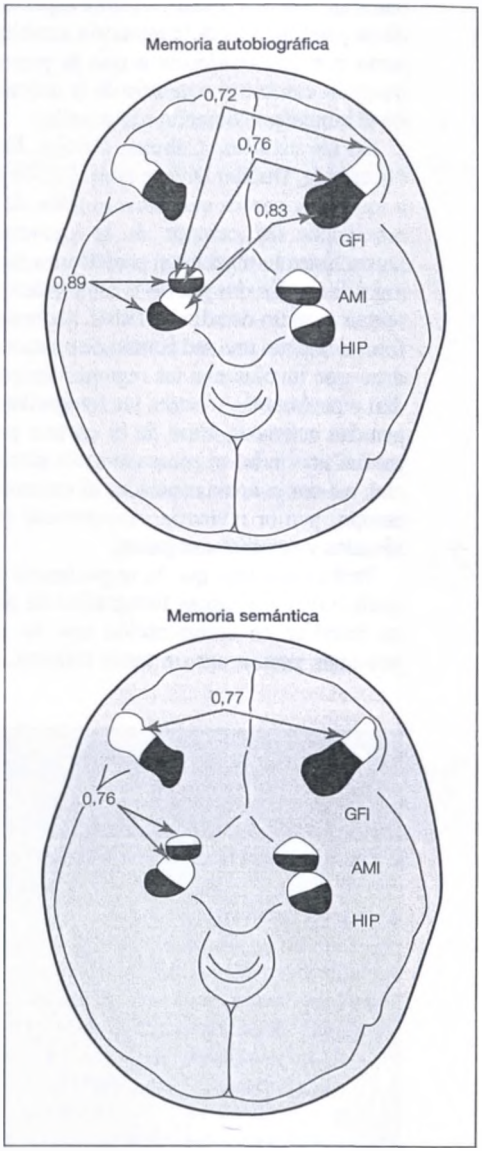


Figura 7.9 Patrones de activación durante la recuperación de recuerdos autobiográficos y semánticos. Los números representan la correlación entre la actividad en las áreas conectadas mediante las flechas. El blanco y el negro representan áreas separadas de cada estructura. Basado en Greenberg *et al.* (2005). AMI, amígdala; HIP, hipocampo; GFI giro frontal inferior.

datos apoyan una distinción entre aspectos episódicos y semánticos de la memoria autobiográfica, junto con una tendencia a que la presencia de emoción cambie el equilbrio de la activación entre el hemisferio derecho e izquierdo.

En un estudio, Cabeza, Prince, Daselaar, Greenberg, Budde, Dolcos *et al.* (2004) pidieron a los participantes que sacaran fotos de lugares específicos del campus de la Universidad de Duke. Éstas se mezclaron posteriormente con fotografías realizadas por otros estudiantes y se presentaron en un estudio de IRMf. Ambos tipos de fotos activaron una red común de memoria episódica, que involucraba las regiones temporal medial y prefrontal. Además, las fotografías autogeneradas activaron áreas de la corteza prefrontal medial asociadas al procesamiento autorreferencial, así como áreas asociadas al recuerdo (hipocampo) y a la memoria viso-espacial (regiones visuales y parahipocampales).

Podría argüirse que la importancia autobiográfica de tus propias fotografías de una escena familiar en comparación con las de otras personas podría ser un tanto mínima. En otro estudio (Greenberg, Rice, Cooper, Cabeza, Rubin y LaBar, 2005) se utilizó una técnica más convencional en la que los participantes generaban primero palabras clave para 50 de sus recuerdos autobiográficos, registrando sus respuestas subjetivas a cada recuerdo. Utilizando la técnica de IRMf, se presentaban después las palabras clave y se pedía a los participantes que presionaran una tecla en el momento en que recuperasen el recuerdo relevante. Esta condición fue comparada con una tarea de recuperación semántica en la que se les pedía a los participantes que proporcionaran una respuesta adecuada a una serie de nombres de categorías (p.e., la clave *animal* podía evocar *elefante)*. La recuperación autobiográfica llevó a una mayor activación de la amígdala, que está relacionada con la emoción; del hipocampo, relacionado con la memoria episódica; y del giro frontal inferior derecho, relacionado con el procesamiento autorreferencial. La condición de recuperación semántica llevó a una activación más prolongada de la región frontal izquierda (figura 7.9).

Resumen

La memoria autobiográfica nos ayuda a crear una representación coherente de nosotros mismos y de nuestras vidas. También puede utilizarse socialmente, como cuando evocamos con los amigos recuerdos compartidos y, además, puede actuar en un modo de solución de problemas cuando aprendemos de experiencias anteriores específicas.

La memoria autobiográfica es difícil de estudiar, porque muy a menudo no guardamos un registro del momento en que los recuerdos se codifican inicialmente, de manera que no es posible averiguar su exactitud. Un método para evitar el problema es utilizar diarios, que son ricos cualitativamente pero que, sin embargo, tienden a ser selectivos tanto en términos de los eventos seleccionados como en lo que respecta a quiénes están dispuestos a escribir un diario. Una alternativa es el método de palabras clave, mediante el cual los recuerdos autobiográficos se evocan tanto presentando una palabra clave como preguntando sobre recuerdos pertenecientes a un periodo de vida específico.

Para las personas que tienen más de 40 años, la disposición temporal de los eventos recordados suele mostrar un pico que se extiende del final de la adolescencia hasta principios de los 30, el pico de reminiscencia. Esto se suele atribuir al hecho de que es un periodo importante para la construcción de un relato vital, una historia coherente sobre quiénes somos y de dónde venimos.

Las teorías sobre memoria autobiográfica empiezan a definirse con más claridad; sin embargo, la mayoría del campo sigue todavía ocupándose de fenómenos individuales, como los recuerdos de destello, los recuerdos aparentemente muy precisos y ricos en detalles que parece que retenemos en relación con acontecimientos impactantes, como enterarse de la muerte del presidente John F. Kennedy. Como los

recuerdos de destello, el trastorno de estrés postraumático (TEPT) parece ser otro caso en que un suceso caracterizado por una fuerte carga emocional parece llevar a un recuerdo específico y detallado. Hay controversia sobre si tanto los recuerdos de destello como los *flashbacks*, en el TEPT, representan un tipo especial de memoria o se pueden explicar utilizando los mismos procesos que se asumen en la memoria autobiográfica normal.

Otra área de considerable debate concierne al concepto del síndrome de los falsos recuerdos. Tiene su origen en casos en los que los terapeutas afirman haber destapado recuerdos olvidados de abuso infantil en sus pacientes. A veces se trata de recuerdos claramente falsos y que pueden ser bastante extraños. Esto ha promovido un gran esfuerzo investigador para estudiar las maneras en que se pueden implantar falsos recuerdos, sea intencionadamente o no.

La amnesia psicógena se presenta cuando una emoción negativa fuerte perjudica la recuperación de la memoria autobiográfica. Se contrasta con déficits en la memoria autobiográfica producidos por causas orgánicas, que podrían interactuar con factores sociales y emocionales y producir fabulaciones y delirios.

Concluimos con una breve revisión de la manera en que las técnicas de neuroimagen contribuyen a la comprensión de las bases neurológicas y neuroanatómicas de la memoria autobiográfica.

Otras lecturas

Berntsen, D., y Rubi, D. C. (2008): «The Reappearance Hipotesis Revisited: Recurrent Involuntary Memories after Traumatic Events and in Everyday Life», *Memory & Cognition*, 36, 449-460.

Conway, M. A., Pleydell-Pearce, C. W., Whitecross, S., y Sharpe, H. (2002): «Brain imaging autobiographical memory», *The Psychology of Learning and Motivation*, 41, 229-263. Revisión de algunas contribuciones de la neuroimagen al estudio de la memoria autobiográfica.

Gardiner, M. (2006): «The memory wars, parts two and three», *Skeptical Enquirer*, 30, 246-250. Artículo que comenta las controversias surgidas en torno a los informes sobre recuerdos de abusos recuperados durante la terapia, y evalúa las pruebas y los debates resultantes.

Neisser, U. (1981): «John Dean's memory: A case study», *Cognition*, 9, 1-22. Estudio clásico de memoria autobiográfica en el que fue posible comparar el recuerdo de una serie de eventos importantes por parte de quienes participaron en el caso Watergate; las conversaciones de Dean con el presidente Nixon fueron grabadas, y por ello pudieron comprobarse posteriormente.

Rubin, D. C. (1996): *Remembering our past: Studies in autobiographical memory*, Cambridge, Cambridge University Press. Colección de capítulos que describen varias aproximaciones al estudio de la memoria autobiográfica. Editado por David Rubin, que ha sido uno de los contribuidores más activos e innovadores en el estudio de la memoria autobiográfica.

Williams, H. L., Conway, M. A., y Cohen, G. (2008): «Autobiographical memory», en G. Cohen y M. Conway (eds.), *Memory in the real world*, 3.ª ed., Hove, Reino Unido, Psychology Press, pp. 21-90. Amplia revisión de la investigación sobre la memoria autobiográfica, que incorpora el enfoque teórico de Conway.

8. Recuperación

Michael C. Anderson

Imagina que son las diez de la noche y que estás haciendo la maleta porque vas a coger un vuelo internacional que sale mañana muy temprano. Necesitas tu pasaporte pero no lo encuentras por ninguna parte. Empiezas a preocuparte.

Es medianoche, tu vuelo sale a las 6:00. Coges el coche camino a tu trabajo y hurgas en los cajones y en las estanterías. *Pero no hay ni rastro del pasaporte*. De vuelta a casa, en el coche, miras debajo de las alfombrillas, buscas en el maletero y metes la mano bajo los asientos, mientras una ligera llovizna te moja la espalda. Ahora te entra el pánico.

Vuelves a casa y entras en todas las habitaciones, rastreando cada centímetro de ellas. Hojeas entre los libros, imaginando que el pasaporte terminará cayendo al suelo. A las 4:00 de la madrugada, empiezas a desenterrar tus recuerdos. «¿Cuándo fue la última vez que lo viste? Recuerdo haberlo guardado en la habitación en la que estoy sentado, pero ya la he registrado». Después de 20 minutos pensando, la memoria no te devuelve más que fugaces imágenes pero tienes la sensación de que está ahí, en algún sitio. Decides echar un último vistazo.

En una caja que has registrado ya varias veces, levantas un papel apoyado en el fondo. ¡Ahí está! Y todos tus recuerdos salen a la luz, el cuándo, cómo y por qué. «Pues claro, puse el pasaporte en esta caja mientras estaba limpiando el despacho de mi casa, esperando a que llegaran invitados, hace dos meses!». Son las 5:00 de la madrugada. Haces la maleta a toda prisa, corres al aeropuerto, y ruegas a los asistentes que te admitan en el vuelo, sin haber dormido y sin zapatos, porque llegas corriendo con tus calcetines de distinto color desde el puesto de control de seguridad.

Esto me sucedió realmente a mí y fue, por no decir más, tremendo. El episodio ilustra bien una característica de la memoria. A menudo, nuestros recuerdos están bien almacenados pero, por alguna razón, nos resulta difícil recuperarlos. Desde luego el hecho de haber puesto el pasaporte en la caja estaba en mi memoria; a pesar de eso, y esto es lo irritante, incluso después de 20 minutos tratando de recordar la huella de memoria permaneció inaccesible. Sin embargo, justo en el momento en el que vi el pasaporte mi recuerdo se hizo patente con toda claridad. ¿Por qué fui incapaz de recuperar antes esa información?

Por supuesto, tener una buena memoria no se limita a hacer una buena codificación de la información. Uno tiene que ser capaz, además, de recuperarla. Como cualquier estudiante sabe, puede pasar que después de estudiar mucho algo, durante el examen, uno sea incapaz de recordarlo inesperadamente. En este capítulo consideraremos los procesos de recuperación y los factores que ayudan a que sea eficaz.

1. «En la punta de la lengua»

Tal vez el dato subjetivo más convincente de que nuestra memoria puede contener información a la que no podemos acceder, sea el de la experiencia de saber la respuesta a una pregunta y, a pesar de ello, ser incapaces de generarla en ese momento; sentimos que la tenemos «en la punta de la lengua».

Hace ya algunos años, dos psicólogos de Harvard, Roger Brown y David McNeil (1966), decidieron averiguar si esa sensación era verdadera o si, más bien, se trata de una ilusión. Generaron el fenómeno de tener algo *en la punta de la lengua* leyendo a sus participantes definiciones de palabras relativamente poco conocidas, y pidiéndoles que dijeran los objetos a los que se referían las definiciones. Por ejemplo, «instrumento musical que tiene un marco que sujeta una serie de tubos a los que se les golpea con martillos». Se decía a los participantes que indicaran si se encontraban en el estado de tenerlo en la punta de la lengua (convencidos de que conocían la palabra aunque incapaces de producirla). Cuando esto sucedía, se les pedía que informaran sobre el número de sílabas de la palabra o que proporcionaran cualquier otra información, como su letra inicial. Los participantes lo hacían bastante bien, mucho mejor de lo esperado por azar, al facilitar este tipo de información sobre las palabras que no podían recordar. Otros estudios han demostrado que si se proporciona a los participantes la letra inicial, en este caso la «x», suelen producir la respuesta correcta, «xilófono».

Intentar recordar el nombre de capitales de países es una buena manera de evocar este efecto; lee rápidamente la lista de países que aparece en el Box 8.1, cubriendo las letras iniciales de sus capitales. Desecha los países sobre los que puedes producir la respuesta y sobre los que no la sabes en absoluto. Concéntrate en el resto. ¿Has tenido suerte? Si no es así, tal vez las pistas (letras) te refresquen la memoria. Las respuestas correctas las tienes al final del capítulo.

En general, la sensación de que se sabe algo suele ser un buen indicador de que realmente se sabe, si es que la situación propicia que la información pueda salir a la luz. En una prueba de recuerdo de capitales parecida a la descrita anteriormente, el nivel de recuerdo era de más del 50% si se daban las letras de las ciudades que los participantes creían conocer, pero sólo del 16% para las capitales que decían no conocer. En esta línea, mi sensación de que el pasaporte se encontraba en la estantería de mi casa era, en realidad, correcta.

Por tanto, hemos de considerar que nuestra memoria contiene más información que la que nos resulta accesible en un momento determinado. Entonces, ¿qué es lo que determina su accesibilidad? Para poder abordar esta cuestión necesitamos tener una mínima idea de cómo funciona la recuperación.

2. El proceso de recuperación: principios generales

Para describir cómo funciona la recuperación, necesitaremos considerar algunos términos nuevos. Durante la recuperación, solemos buscar un recuerdo específico —un hecho, una idea, una experiencia específica, a menudo llamado *recuerdo* o *huella objetivo (target trace)*. Supongamos, por ejemplo, que te pido que recuerdes lo que cenaste ayer por la noche. Para contestar, intentarás acceder a ese evento en tu memoria. En este caso, tu recuerdo de la cena de ayer sería el objetivo.

Cuando buscamos algo en la memoria, normalmente solemos tener una idea de lo que deseamos encontrar. En el ejemplo de la cena, sabes que estás buscando el hecho de haber cenado ayer por la noche. Esta especificación puede compararse con las palabras que se teclean

Box 8.1 Experiencia de tener algo en la punta de la lengua

Intenta recordar las capitales de cada uno de los países de la lista. Trata de hacerlo primero cubriendo las letras de la derecha. Si crees que no eres capaz de recordar alguna así, usa las claves (las letras). ¿Tienes la sensación de tener la respuesta en la punta de la lengua? Puedes comprobar las respuestas al final del capítulo (Box 8.2).

País	Primera letra de la capital	País	Primera letra de la capital
Noruega	O	Corea del Sur	S
Turquía	A	Siria	D
Kenia	N	Dinamarca	C
Uruguay	M	Sudán	K
Finlandia	H	Nicaragua	M
Australia	C	Ecuador	Q
Arabia Saudí	R	Colombia	B
Rumanía	B	Afganistán	K
Portugal	L	Tailandia	B
Bulgaria	S	Venezuela	C

en un motor de búsqueda para encontrar algo en Internet. Si no se especifica, no hay nada con que tu memoria pueda funcionar y nada te devolverá. Si no se teclea algo en el motor de búsqueda de Internet, el programa no mostrará ninguna página web. Estos fragmentos de información que nos permiten acceder a nuestros recuerdos se conocen como *claves o pistas de recuperación*. En general, la «recuperación» funciona en progresión desde una o más claves hasta la huella objetivo, haciendo que éste pueda influir en la cognición en curso.

Pero ¿cómo ayudan las claves a recuperar lo que se necesita recordar? Se piensa que las huellas de memoria están relacionadas unas con otras mediante conexiones que llamamos *asociaciones*. Supongamos, por ejemplo, que te pido que digas lo primero que te venga a la cabeza al leer cada una de las palabras siguientes: *perro, caliente, arriba, vaca*. Lo más probable, como seguramente ya sabes, es decir *gato* o *hueso* ante *perro, frío* ante *caliente, abajo* al leer *arriba* y *leche* al ver *vaca*. Estos conceptos, como perro y gato, están fuertemente conectados en la memoria de la mayoría de las personas; es decir, están asociados. Las asociaciones son conexiones estructurales entre huellas que varían en fuerza. Por ejemplo, si te pido que digas una *fruta*, podrías pensar en *plátano* muy rápidamente, pero la guayaba también es una fruta. El hecho de que *guayaba* no venga a la mente tan fácilmente refleja su asociación más débil con *fruta*. La recuperación, por tanto, transcurre en dirección a una determinada huella, a partir de una o más claves, por medio de las asociaciones.

Los recuerdos pueden recuperarse a partir de distintas claves. Si en vez de preguntarte: «¿qué cenaste ayer?», te preguntara: «¿cuándo fue la última vez que comiste guisantes?», podrías contestarme: «vaya, comí guisantes ayer por la noche, para cenar». Habrías tenido acceso a la misma huella pero mediante claves diferentes a las del primer ejemplo. Son muchas las cosas que pueden funcionar como claves; el olor de los guisantes podría recordarte la cena de ayer; o la canción de la radio podría ser la misma que escuchaste ayer por la noche, mientras cenabas guisantes. Nuestros recuerdos son sorprendentemente flexibles; cualquier aspecto del contenido de un recuerdo puede funcionar como pista para acceder a la experiencia que lo generó (una propiedad denominada en inglés *content addressable memory*). En esencia, disponemos de un «motor de búsqueda mental», pero podemos buscar mediante cualquier tipo de información.

Las ideas anteriores pueden ayudarnos a hablar de las estructuras implicadas en la memo-

ria, pero no nos dicen mucho sobre los procesos. ¿Cómo llegamos a los recuerdos desde las claves, a través de las asociaciones? Aunque hay muchas teorías, una idea crucial es que la recuperación se produce mediante un proceso denominado propagación de la activación. Según esta idea, cada representación de memoria mantiene un estado interno que refleja cómo está de excitado o activo, y se conoce como «nivel de activación» de la huella. La activación tiene muchas propiedades importantes. El nivel de activación de una huella varía y esto determina su grado de accesibilidad; niveles más altos de activación conllevan una mayor accesibilidad. El grado de activación aumenta cuando se percibe en el entorno algo relacionado con él (p.e., ver un plato de guisantes activará la idea *guisantes* y probablemente la cena de guisantes) o cuando la atención se focaliza directamente en la huella (cuando te pido que pienses en los *guisantes*). La activación persiste durante algún tiempo, incluso después de que la atención se oriente hacia otra cosa.

¿Cómo nos ayuda el concepto de activación a entender la recuperación? Una idea importante es que las huellas de memoria propagan automáticamente su activación hacia otras huellas con las que están asociadas. Esta *propagación de la activación* es como «energía» que fluye a través de las conexiones que unen las distintas huellas. La cantidad de activación que se propaga desde la clave hasta un asociado es mayor cuanto más fuerte sea la asociación, y la activación se dispersa en paralelo entre todos los asociados. Si la huella objetivo acumula activación suficiente se recuperará, aunque otros asociados podrían activarse también. Así, si ves el nombre *Beckham* la atención hacia esta idea incrementará su activación lo que, a su vez, activará sus asociados (como *fútbol*). Por consiguiente, se recuperará *fútbol*. La idea de que las huellas poseen activación que se propaga es crucial en muchas teorías sobre la memoria. Además, ayuda a pensar en la forma en que las claves permiten acceder a los recuerdos. Para refinar algo más nuestra definición de recuperación, diremos que es el proceso que transcurre a partir de una o más claves y hacia una huella objetivo, a través de las asociaciones que los conectan y mediante un proceso de propagación de la activación.

3. Factores determinantes del éxito en la recuperación

El hecho de saber que la recuperación implica un proceso que se inicia con unas claves hasta llegar a la huella objetivo no me ayudó a la hora de buscar mi pasaporte. ¿Por qué la recuperación a veces funciona y a veces no? Consideraremos algunos factores que demuestran, cada uno de ellos, algo importante sobre la naturaleza de la recuperación (figura 8.1).

3.1 Atención a las claves

La recuperación es menos eficaz si no se presta atención a las claves, o al menos no la suficiente, aunque estén presentes. Supongamos, por ejemplo, que mientras buscaba mi pasaporte no viera la caja que lo contenía. De haber sido así, desde luego la caja no habría sido una clave de recuperación. Pero la verdad es que busqué en la caja muchas veces, así que claramente la vi. A pesar de eso, quizá no presté total atención a la caja al estar distraído con mis preocupaciones. Muchas teorías suponen que la activación de un concepto se incrementa si se le presta atención. Si es así, disminuir la atención hacia una clave podría hacer que resultara menos útil y no llevara a la recuperación.

Una forma de desenganchar la atención de las claves es proporcionar a las personas una segunda tarea que realizar durante la recuperación. Cuando se distrae a la gente de esta mane-

Conceptos clave

Recuperación: Proceso por el que se accede a un recuerdo objetivo a partir de una o más claves y se lleva a la consciencia.

Nivel de activación: Estado interno variable de una huella de memoria que contribuye a su accesibilidad en un momento dado.

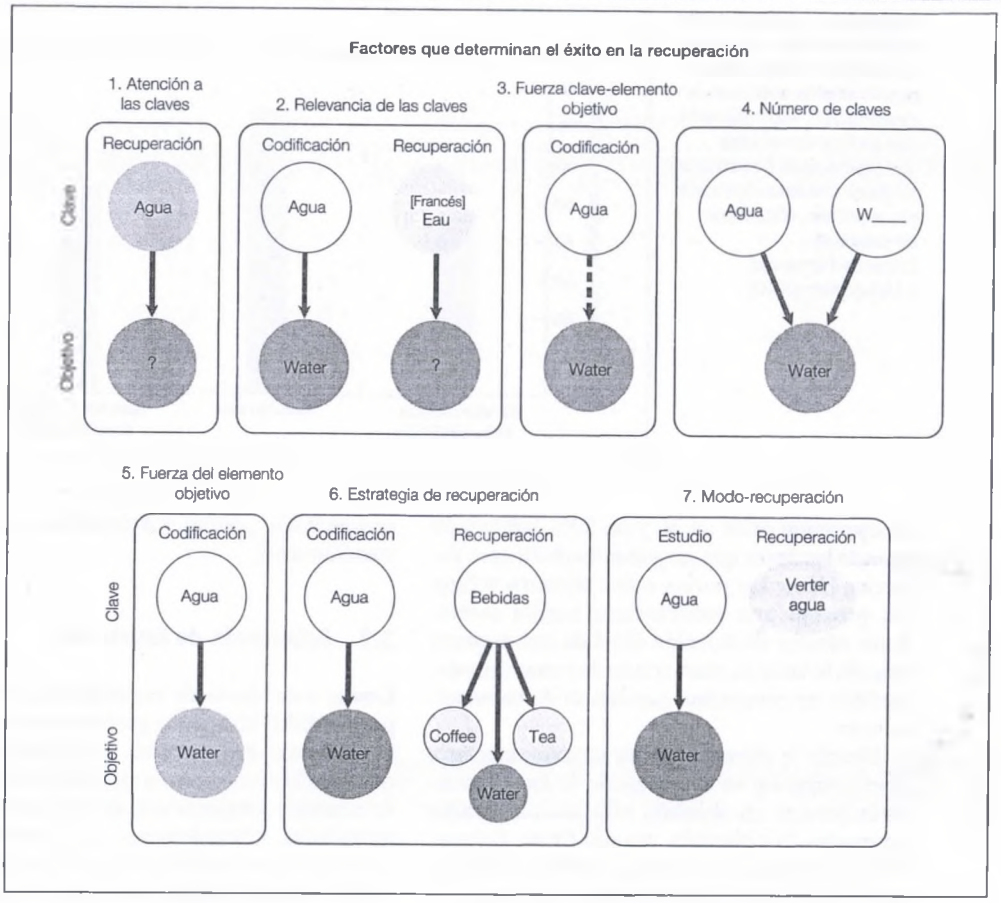


Figura 8.1 Factores que determinan el éxito en la recuperación. Para este ejemplo, supongamos que tratas de recordar la palabra inglesa para *agua*.
1) Dividir la atención ante la presencia de la clave *(agua)* hace que ésta resulte menos eficaz para llevarte hasta el objetivo *(water)*. 2) Las claves estudiadas explícitamente con el ítem objetivo son mejores que las claves no estudiadas con él (p.e., la traducción francesa de agua, *eau)*. 3) Si la clave nunca estuvo muy asociada al ítem objetivo durante la codificación, será menos útil durante la recuperación. 4) Disponer de más claves relevantes, como las iniciales de la palabra, facilita la recuperación. 5) Las huellas de memoria débiles son difíciles de recuperar. 6) Adoptar una estrategia de recuperación poco adecuada (p.e., recordar todas las bebidas en inglés que conozcáis hasta dar con la palabra objetivo) implica mucho tiempo y puede generar respuestas distractoras. 7) Encontrar un estímulo sin la intención de recuperar el ítem objetivo reduce la probabilidad de evocarlo.

ra, su recuperación suele empeorar; sobre todo si la tarea secundaria requiere que presten atención a materiales relacionados. Esto lo han conseguido en varios estudios Myra Fernandes y Morris Moscovitch (2000, 2003), que pedían a sus participantes que recordaran, en voz alta, unas listas de palabras que se les habían presentado auditivamente (figura 8.2). Al mismo tiempo, los participantes tenían que emitir juicios sobre otros ítems muy diferentes y que se administraban en la pantalla de un ordenador. En comparación con la condición control, en la que los participantes no realizaban la tarea secundaria, la condición de distracción perjudicaba la

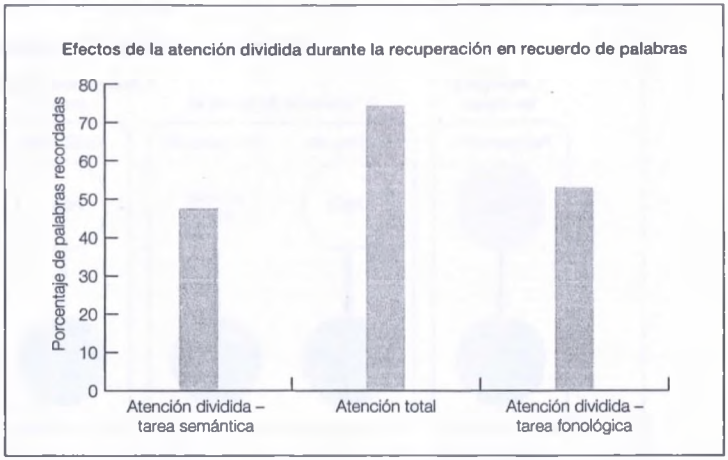


Figura 8.2 La recuperación de palabras bajo condiciones de atención dividida afecta negativamente al éxito en la recuperación, especialmente con tareas distractoras (p.e., semánticas o fonológicas) similares a la tarea de interés (en este caso, el recuerdo de palabras). Datos de Fernandes y Moscovitch (2000).

recuperación entre un 30 y un 50%, sobre todo cuando los ítems que juzgaban también eran palabras. Hacer los juicios sobre números o figuras produjo una interferencia mucho menor. Estos efectos de atención dividida son mayores cuando la tarea de memoria es de recuerdo, pero también se encuentran con tareas de reconocimiento.

Dividir la atención puede también afectar a la recuperación incluso cuando la tarea secundaria no está en absoluto relacionada, aunque no mucho. Por ejemplo, cuando Craik, Govoni, Naveh-Benjamin y Anderson (1996) pidieron a sus participantes que realizaran una tarea secundaria viso-motora muy sencilla, se redujo su recuerdo de las palabras presentadas con anterioridad. Los efectos de interferencia de las tareas no relacionadas se incrementan cuando éstas son más demandantes (Rohrer y Pashler, 2003). No obstante, hay que resaltar que dividir la atención durante la recuperación afecta menos al recuerdo que hacerlo durante la codificación. Esta asimetría se ha utilizado como apoyo a la idea de que la recuperación puede operar con menos atención que la codificación (Baddeley, Lewis, Eldridge y Thomson, 1984b; Craik *et al.,* 1996). Una idea que encaja con la propuesta de que una vez que se han presentado las claves y se les ha prestado atención, la propagación automática de la activación puede traer un recuerdo a la mente. Aun así, si se necesita una recuperación precisa y exhaustiva, se requiere atención total.

3.2 Relevancia de las claves

Contar con claves de recuperación es de muy poca utilidad si éstas no guardan relación con lo que se tiene que recordar. Esto puede parecer demasiado obvio, pero a menudo buscamos en la memoria sirviéndonos de las claves menos apropiadas. Consideremos una ocasión en la que salí de una tienda y me paré, intentando recordar dónde aparqué mi coche. Después de varios minutos sin recordar nada, me di cuenta de que había ido con el coche del vecino y, entonces, lo recordé todo. En pocas palabras, planteé a mi memoria la pregunta equivocada con la clave equivocada *(mi coche)*. Este tipo de errores es muy común. ¿Has intentado alguna vez recordar dónde estaban tus llaves, asumiendo que las pusiste en el lugar habitual (p.e., sobre el mueble del recibidor)? Si pusiste las llaves en un sitio diferente, esa clave de recuperación no es muy adecuada.

A veces, las claves que parecen más efectivas resultan ser las que menos lo son. Una vez pretendía devolver una película al videoclub. Esa mañana, mientras estaba junto a la mesa en la que solía desayunar, metí la película en mi mochila. Cuando regresaba a casa, al final del

día, pasé frente al videoclub y me quedé mirándolo fijamente. Sin embargo, no me acordé de devolver la película. Cuando llegué a casa y vi la mesa de la cocina me dije: «¡Ahhh, se me olvidó devolver la película!». Pero ¿por qué no me acordé de devolver la película al ver el videoclub? ¡Debería haber sido la clave perfecta! ¿Y por qué fue la mesa de la cocina una clave tan efectiva, si las mesas no tienen nada que ver con las películas? En realidad, esto tiene sentido si consideramos lo que se codificó. Lo que tenía que recordar era la intención de devolver la película, que se codificó por la mañana junto a la mesa de la cocina. Además, la película estaba sobre la mesa, así que se asoció a ella. En cambio, el videoclub no estaba presente durante la fase de codificación, por lo que no se asoció a la película. Así que cuando pasé frente el videoclub no había asociación que pudiera propagar la activación a la intención de devolver la película.

El ejemplo de arriba ilustra bien la idea del «principio de especificidad de la codificación». Este principio postula que para que una clave sea útil, tiene que haber estado presente durante la codificación y haber sido codificada con la huella deseada. De hecho, las claves que se codifican específicamente con una huella objetivo son más eficaces aunque, en apariencia, puedan parecer menos efectivas que otras claves previamente relacionadas con la huella. En un experimento que demuestra esto, Tulving y Osler (1968) presentaron a sus participantes una serie de palabras para que las memorizaran, pues posteriormente tendrían que recordarlas; cada palabra se presentaba acompañada de una clave que estaba débilmente asociada con ella. Un ejemplo podría ser la palabra *silla* acompañada de la palabra clave *pegamento* (los participantes veían *pegamento-silla*). Después de la codificación se pidió a los participantes que recordaran las palabras, tanto sin ayuda como con la clave con la que cada una se presentó originalmente. Las claves incrementaron de forma sustancial el recuerdo de las palabras objetivo, demostrando la importancia que tienen las claves en facilitar el recuerdo. Pero no todas las claves son igual de buenas, según Tulving. Aunque *mesa* sea un asociado fuerte de *silla,* no será una clave tan efectiva como *pegamento,* porque *mesa* no se presentó durante la codificación. Tulving y Thomson (1973) continuaron la investigación para terminar demostrando que el efecto de la especificidad de la codificación es muy potente.

Conceptos clave

Principio de especificidad de la codificación: Cuanta más similitud haya entre las claves de recuperación disponibles y las condiciones durante la codificación, más eficaces serán las claves.

Hay otras maneras de demostrar este efecto. Por ejemplo, si te presento una frase como «El hombre afinó el piano» y a otra persona la frase «El hombre levantó el piano» es probable que la información *algo que pesa mucho* sea una clave de recuperación débil para ti, pero óptima para tu compañero (Barclay, Bransford, Franks, McCarrell y Nitsch, 1974). En definitiva, recordamos nuestras experiencias y accedemos a nuestra memoria haciendo uso de fragmentos de esas experiencias que funcionan como claves para el resto. De ahí que aunque el videoclub parezca que *debería* haber sido una clave estupenda para recordar devolver la película, fue con diferencia menos eficaz que la mesa de la cocina porque sólo ésta se codificó con la intención de entregarla.

3.3 Fuerza asociativa entre clave y objetivo

La recuperación puede fallar si las claves son adecuadas pero débiles. Como comentamos antes, las asociaciones varían en fuerza y es esta fuerza lo que determina la velocidad con la que la activación se propaga entre la representación de la clave y la huella objetivo. Por consiguiente, si la asociación entre la clave y el objetivo es pobre, podrían darse problemas de recuperación. Cualquier persona que haya tenido que memorizar vocabulario en otra lengua sabe que asociar nuevas palabras a sus equivalentes en el idioma materno puede ser tedioso; es po-

sible que se haya memorizado la palabra del otro idioma (p.e., pues uno es capaz de reconocer haberla visto antes), pero puede resultar imposible recuperar su significado. De forma similar, intentar asociar la cara de una nueva persona a su nombre a menudo no funciona, aunque podamos reconocer la cara, y el nombre, si no la vemos. Así, el éxito en la recuperación depende de cómo se asocien las claves al objetivo, lo que a su vez depende del tiempo y la atención que dediquemos a codificar la asociación. Una posible razón por la que la caja no me recordó haber guardado allí el pasaporte puede ser la prisa que tenía en ordenar la casa antes de que llegaran los invitados, que hizo que no prestara la atención suficiente a la ubicación del pasaporte.

3.4 Número de claves

A veces, la recuperación mejora cuando se añaden claves más relevantes. Consideremos el ejercicio que realizaste sobre el efecto «en la punta de la lengua». Si intentaste recordar las palabras pero no lo conseguiste, aunque tuvieras la sensación de que conocías la respuesta correcta, disponer de las letras como claves adicionales probablemente te ayudó a recordar. De forma similar, ver la caja resultó insuficiente para que yo recordara dónde puse el pasaporte, pero cuando lo vi dentro recordé lo que pasó de inmediato. Debe tenerse en cuenta que el pasaporte, en sí mimo, no habría funcionado como clave para ese recuerdo. Supongamos que me hubiera ayudado alguien a buscar y que hubiera encontrado el pasaporte mientras yo estaba en otra habitación. Que la otra persona me hubiera mostrado el pasaporte no me habría ayudado a recordar que lo guardé en la caja. Hubiera preguntado: «¿Dónde lo encontraste?». Fue la *combinación* del pasaporte y la caja la que evocó mi recuerdo. Tiene sentido pensar que añadir claves ayude a recordar. Suponiendo que la persona preste atención a ambas claves, ambas activarán sus respectivas representaciones en la memoria y esta activación se propagará a la huella objetivo; puesto que hay dos fuentes de activación, aquél aumentará su activación rápidamente y se recuperará con mayor facilidad.

Hay datos que sugieren que añadir claves no sólo tiene efectos aditivos en la mejora de la recuperación; a veces son multiplicativos. La investigación sobre *«doble señalamiento»* indica que disponer de dos claves, a menudo, es mucho más beneficioso de lo que esperaríamos sumando la probabilidad de recuperar algo a partir de cada clave por separado. Consideremos un ejemplo basado en la investigación de Rubin y Wallace (1989), quienes estudiaron cómo proporcionar claves semánticas y de rima afectaba a la probabilidad de generar respuestas específicas. Si te pidiera que nombraras alguna *criatura fantástica,* podrías decir *unicornio, ogro,* u otras muchas criaturas. Si te pidiera que nombraras una palabra que rima con *papiro,* podrías decir *autogiro* o *retiro,* u otras muchas. Sin embargo, si te pido que digas un *ser mítico* que rima con *papiro,* probablemente dirías *vampiro*. Rubin y Wallace demostraron que la probabilidad de generar un ítem específico, como vampiro, en respuesta a una sola clave podría ser bastante baja (p.e., 14% para las semánticas, 19% para las de rima, respectivamente). Sin embargo, era muchísimo más alta al presentar las claves en conjunto (97% para la presentación de las claves semánticas y de rima, al mismo tiempo). Ésta podría ser una de las razones por las que es tan útil codificar la información de manera elaborada, como comentamos en el capítulo 5. La elaboración genera asociaciones del material con muchas claves que pueden, más tarde, usarse para la recuperación.

3.5 Fuerza de la huella

Si un recuerdo se codifica de forma muy débil, hasta una buena clave podría ser insuficiente para desencadenar su recuperación. En línea con lo que se ha descrito anteriormente, si la huella objetivo parte de un nivel de activación bajo, a la clave le resultará más difícil incrementarla por encima de cierto punto, por muy buena que sea. Por ejemplo, las palabras varían mucho en su frecuencia de uso en un idio-

ma: algunas palabras se caracterizan por una frecuencia muy alta, como *perro;* otras son conocidas pero se emplean menos, como *estilete*. Pues bien, las palabras de alta frecuencia se recuerdan mejor. Una interpretación es que las palabras de alta frecuencia se representan con niveles más altos de activación, debido a la repetida exposición a ellas. Asimismo, el recuerdo de series de palabras o dibujos presentados individualmente varía en función de la cantidad de tiempo que se dedica a su codificación.

3.6 Estrategia de recuperación

La recuperación puede verse influenciada por la estrategia adoptada. Por ejemplo, después de estudiar una lista de palabras podría intentar recordar las palabras recorriendo el abecedario mentalmente, recuperando así los ítems asociados a cada letra. Si los materiales se organizan durante la codificación, utilizar esa misma organización durante la recuperación sería muy buena estrategia, tal y como se comentó en el capítulo 5. Además, el orden en que se recuerda un conjunto de ítems también puede hacerse de forma estratégica; ¿empiezo por los primeros de la serie o sigo el orden inverso? Respecto a mi famoso pasaporte, intenté muchas estrategias para lograr recordar dónde estaba, como pensar en la última vez que vi el pasaporte en mis viajes recientes.

Un buen ejemplo del papel de las estrategias de recuperación procede de un brillante estudio de Richard Anderson y James Pritchert (1978). Sus participantes leían la historia de unos estudiantes que, en vez de ir al colegio, se escondían en la casa de uno de los chicos protagonistas. La historia contenía una descripción de los objetos de la casa, y a los participantes se les pedía, a lo largo de la lectura, que adoptaran el punto de vista de un ladrón o de un comprador de pisos. En una prueba de memoria posterior ambos grupos se acordaron de una cantidad parecida de objetos, aunque había un sesgo a recordar los elementos relevantes para cada uno de los puntos de vista. Más interesante incluso es que los participantes recibieron una segunda oportunidad para rememorar los objetos de la casa, adoptando la misma perspectiva o la otra. Como era de esperar, los participantes que adoptaron la misma perspectiva recordaron, durante el segundo intento, los mismos ítems de la primera prueba; sin embargo, los que adoptaron la perspectiva distinta (p.e., la perspectiva de un ladrón después de, inicialmente, haber codificado y recuperado como compradores de casas), significativamente se acordaron de más objetos relevantes para ese nuevo punto de vista. Así, el recuerdo mejoró por el mero cambio en la estrategia de recuperación. Este estudio sugiere que podríamos adoptar un determinado punto de vista para recordar. Esta perspectiva puede proporcionar un esquema que guíe la recuperación, restringiendo nuestro recuerdo a los elementos relacionados con él. Para maximizar el recuerdo, se podría intentar recordar desde perspectivas distintas. Volveremos sobre esta idea al hablar del método de la entrevista cognitiva, en el capítulo 14.

3.7 Modo de recuperación

Durante el contratiempo con mi pasaporte, miré la caja que lo contenía muchas veces. Incluso busqué en ella, pero nunca me hizo recordar haberlo guardado allí. Aunque la caja podría estar débilmente asociada al pasaporte, existe otra posibilidad: tal vez la disposición mental con la que miraba la caja no era la adecuada. Es verdad que focalicé la atención en la caja durante la búsqueda. Sin embargo, quizá estuviera tan obcecado con buscar el pasaporte que no me fijé lo suficiente en ella. Si hubiera intentado recordar los acontecimientos mirando hacia la caja, tal vez me habría ido mejor.

Hay que tener en cuenta que aunque muchos de los estímulos que nos rodean en nuestra vida cotidiana están asociados con vivencias pasadas, los recuerdos no nos bombardean constantemente. Te pones los zapatos cada mañana, pero quizá no recuerdes cuándo los compraste a pesar de que los zapatos sean una

clave perfecta para ese evento y de que, posiblemente, serías capaz de recordar el episodio si quisieras. Aunque a menudo nos recuerden, de forma espontánea, experiencias previas que pretendíamos recordar, es más sorprendente que no siempre terminemos recordando dada la enorme cantidad de claves que nos rodean. Parece, por tanto, que en algunos casos es necesario que nos encontremos en el estado mental adecuado, o en el «modo de recuperación», que nos permita recordar nuestro pasado (Tulving, 1983).

Según la investigación sobre el modo de recuperación, para que ésta sea efectiva es necesario adoptar una configuración cognitiva que asegure que los estímulos se procesen como claves de la memoria episódica. Una demostración muy curiosa de esto se encuentra en un estudio reciente de Herron y Wilding (2006), quienes midieron la actividad eléctrica cerebral durante la recuperación. Los participantes aprendían listas de palabras que aparecían en el lado izquierdo o en el derecho de una pantalla. Después se les presentaban estas mismas palabras mezcladas con palabras nuevas, y se les pedía que realizaran una o dos posibles tareas con cada palabra. En los ensayos episódicos debían decidir si habían visto la palabra en la fase anterior y, de ser así, en qué lado de la pantalla había aparecido; en los ensayos semánticos debían decidir si la palabra aludía a un objeto capaz de moverse solo (p.e., *águila*) —una tarea que no requería recordar lo que habían visto antes—. Es importante tener en cuenta que cada palabra era precedida por una clave que duraba 4 segundos, y que les avisaba sobre el tipo de evaluación a realizar. El registro de la actividad cerebral durante los 4 segundos de preparación para la decisión permitió observar si había un patrón neural distintivo asociado al hecho de prepararse para la recuperación. Herron y Wilding encontraron una actividad cerebral positiva relativamente mayor en la corteza frontal derecha —área involucrada en el control atencional— cuando las personas se preparan para la recuperación, en comparación con la preparación previa a la decisión semántica. Además encontraron que cuando los participantes realizaban varias decisiones episódicas consecutivas, la precisión y la rapidez de su ejecución mejoraba con cada ensayo, en consonancia con la idea de que hace falta tiempo para «cogerle el punto» a la recuperación. En definitiva, la recuperación se beneficia del hecho de crear la configuración mental adecuada, una tarea realizada por la corteza prefrontal derecha.

Conceptos clave

Modo de recuperación: Estado cognitivo, o marco mental, que orienta a una persona hacia el acto de recuperación y asegura que los estímulos se interpreten como claves de recuperación.

Claves contextuales: Claves de recuperación que especifican las condiciones bajo las que algo determinado se codificó, incluyendo, por ejemplo, el lugar y el momento del evento.

4. Claves contextuales

Aunque hemos hablado de las claves de forma general, merece la pena hacer hincapié en un tipo de claves bastante importantes: las «claves contextuales». El *contexto* hace referencia a las circunstancias en las que un estímulo se ha codificado. Coincidirás conmigo en que el conocimiento general sobre el *pomelo* se diferencia del recuerdo específico de haber visto un *pomelo* en el mercado o esa palabra en esta página. Los dos últimos casos son *recuerdos episódicos,* caracterizados por el lugar y el momento en que tuvieron lugar. El *contexto espacio-temporal* del supermercado incluye el entorno del mercado al que vas los martes, por ejemplo.

La recuperación de la memoria a menudo se ve influenciada por el contexto, a veces intencionalmente y a veces no. Cuando recordamos de forma intencional, es necesario especificar la fracción de pasado que pretendemos recordar. Si tu compañero de piso te pregunta si tiraste la basura un determinado día, no te está pidiendo que recuerdes todas y cada una de las ocasiones en las que sacaste la basura. Si no restringes la recuperación al contexto del día en cuestión po-

drías recordar cualquiera de los episodios de ir a tirar la basura y decir que sí erróneamente. El resultado de esto: un compañero de piso enfadado. Por tanto, una de las claves que operan durante la recuperación es el contexto espaciotemporal del evento que se pretende recordar.

El concepto de contexto no se limita al contexto espaciotemporal, sino que también incluye otros aspectos. El *estado de ánimo* de un evento es el contexto referente al estado emocional en que una persona se encontraba cuando el episodio tuvo lugar, mientras que el *contexto fisiológico* alude al estado farmacológico/físico en el que estaba el sujeto (p.e., bajo la influencia de ciertas drogas o del alcohol). También es posible considerar el *contexto cognitivo o mental,* que se refiere al conjunto específico de conceptos sobre los que se ha pensado en un momento cercano al evento. En nuestra última sección sobre memoria dependiente del contexto, analizaremos cómo todos esos tipos de contexto pueden limitar lo que recuperamos de nuestro pasado, aunque no seamos conscientes de ello. Las claves contextuales también desempeñan su papel en las tareas de recuperación que se suelen utilizar para estudiar la memoria.

5. Tareas de recuperación

A diario, la vida deja su huella en nuestra arcilla mental, y estas huellas nos influyen de muchas maneras. A veces somos usuarios de nuestra memoria de forma intencional, cuando por ejemplo intentamos recordar conscientemente lo que sucedió en el pasado. Otras veces, no planificamos ser influenciados por nuestra memoria, pero sin ser conscientes de ello lo somos. Los psicólogos han diseñado distintos procedimientos para estudiar la recuperación tal y como se desarrolla en estas circunstancias. Esas pruebas reflejan diferentes situaciones de la vida cotidiana, y las diferencias entre los resultados encontrados con estos métodos nos han aportado importantes lecciones sobre las estructuras y los procesos de memoria.

5.1 Pruebas directas de memoria

Las pruebas en las que se les pide a los participantes que recuperen su pasado se conocen como «pruebas de memoria directas o explícitas» (Schacter, 1987; Richardson-Klavehn y Bjork, 1988). Dado que se les dice a las personas que recuerden experiencias específicas, estas pruebas requieren el contexto como clave. Las pruebas directas varían en el número de claves proporcionadas, en la cantidad de información a recuperar y en la implicación de estrategias de recuperación. El *recuerdo libre* es la prueba que más depende del contexto como clave, porque las personas deben recuperar un conjunto entero de elementos estudiados sin otras claves externas y en cualquier orden. Por ejemplo, si después de haber estudiado veinticinco palabras se intenta recordarlas en un orden cualquiera, estaríamos realizando una tarea de recuerdo libre. El recuerdo libre simula las situaciones cotidianas en las que hemos de generar mucha información sin seguir un orden específico. Recordar quién estuvo en la fiesta anoche, los elementos de la lista de la compra que hemos dejado en casa y hasta contestar a la pregunta «¿Qué hiciste hoy?», son ejemplos de tareas de recuerdo libre. El recuerdo libre también necesita el uso de estrategias para generar las respuestas en algún orden. Asi que esta prueba es sensible a las habilidades individuales en la organización de la información durante la codificación, y en la selección de las estrategias durante la recuperación.

En cambio, en las situaciones de recuerdo con claves se cuenta con pistas adicionales y, a menudo, el objetivo es recordar cosas muy específicas. En los estudios de laboratorio esto podría consistir en proporcionar un asociado de una palabra antes estudiada, o su letra inicial como clave. Las pruebas de recuerdo con claves

Conceptos clave

Pruebas de memoria directas o explícitas: Cualquier prueba para evaluar la memoria que solicita abiertamente que se recuperen eventos pasados.

pretenden simular las situaciones en las que debemos recuperar un ítem o experiencia específicos en respuesta a una clave. Recordar quién te llevó a la fiesta de anoche o a qué tienda fuiste hoy, son ejemplos de recuerdo con claves. El recuerdo con claves requiere disponer del contexto como clave, pero se complementa con más detalles que focalizan la búsqueda. Con frecuencia, el recuerdo con claves resulta más sencillo que el recuerdo libre, y no depende tanto de estrategias de recuperación.

Las tareas de reconocimiento suelen ser las pruebas directas de memoria más sencillas de realizar, dado que simplemente requieren una decisión: ¿viste este estímulo en alguna ocasión? Si después de pedirte que estudies un conjunto de veinticinco figuras o palabras, te presento los veinticinco ítems entremezclados con otros veinticinco nuevos y te pido que me indiques, para cada ítem, si lo viste o no en la lista original, te estaría administrando una prueba de reconocimiento. Estas pruebas son muy frecuentes. Un ejemplo especialmente significativo, que analizamos en el capítulo 14 (sobre el testimonio ocular), es el del testigo que, mirando hacia una fila de sospechosos, debe decir si alguno de ellos cometió el delito. Las tareas de reconocimiento pueden ser de dos formas: muy dependientes del contexto o muy poco dependientes de él. Veremos esto con más detalle un poco más adelante.

5.2 Pruebas indirectas de memoria

En un caso legal muy famoso, *Bright Tunes Music* contra *Harrisongs Music,* George Harrison, guitarrista de los Beatles, fue demandado por plagiar porciones considerables de la canción *He's so fine,* de los Chiffons, y usarlas en la canción *My sweet Lord.* Harrison perdió el caso, aunque insistió en que no copió conscientemente la canción.

Cuando era una niña, Hellen Keller fue acusada de plagio por su novela *The frost King,* que guardaba un parecido impresionante con la novela de Martin Canby, *The frost fairies,* un cuento que le leían a Hellen cuando era muy pequeña. Keller no era consciente de lo que estaba haciendo y la experiencia fue muy traumática para ella. Hay muchos supuestos casos de *criptomnesia,* en los que una persona cree que está creando algo nuevo y, en realidad, está recordando un trabajo similar ya existente. ¿Pueden los recuerdos influirnos sin que seamos conscientes de ello?

Pues la verdad es que nuestras experiencias nos influyen con frecuencia, sin que nos demos cuenta. Supongamos, por ejemplo, que encuentras un anagrama en el periódico. Mientras resuelves el anagrama para la palabra «pomelo» te percatas de que la solución aflora más fácilmente porque has leído algo sobre los pomelos ese mismo día. Tu ejecución en una tarea (resolución de anagramas) se ha beneficiado de la experiencia previa aunque no intentaras recuperar el pasado. Son muchas las demostraciones que ponen de manifiesto que esta influencia es posible. Estos ejemplos representan pruebas indirectas de memoria, que se consideran medidas de *memoria implícita* (Schacter, 1987; Richardson-Klavehn y Bjork, 1988).

Las tareas indirectas miden la influencia de experiencias previas sin pedir directamente al sujeto que recuerde esa experiencia. Estas medidas tienen una característica muy especial y es que intentan eliminar, desde el punto de vista de los participantes, cualquier rastro de requerir memorización o recuperación. En un típico experimento de memoria implícita, primero los participantes codifican una lista de palabras. Para cada palabra podrían decidir si el objeto al que se refiere es animado —una tarea sobre la que no se suele sospechar que más tarde se realice una prueba de memoria. Posteriormente, los participantes llevan a cabo una tarea que emplea algunas de las palabras de la fase anterior mezcladas con otras nuevas. En ella se pide a los sujetos que hagan algo que puede realizarse sin necesidad de recordar algo específicamente. Hay muchos tipos de pruebas indirectas, pero suele haber una «historia falsa» que cubra el verdadero interés del investigador al administrar la tarea. En una tarea de decisión léxica se presentan palabras y no-palabras (p.e., *pirro*) y los participantes deben

Tabla 8.1 Tipos de tareas de recuperación, directas e indirectas, utilizadas para estudiar la memoria explícita e implícita en el laboratorio

Tarea	Tipo de prueba	Ejemplo de instrucciones para la recuperación
Recuerdo libre	Directa/explícita	«Recuerda los ítems estudiados en cualquier orden»
Recuerdo con claves	Directa/explícita	«¿Qué palabra estudiaste junto con *salto?*»
Reconocimiento por elección forzada	Directa/explícita	«¿Qué estudiaste: *ballet* o *monje?*»
Reconocimiento sí/no	Directa/explícita	«¿Estudiaste *ballet?*»
Decisión léxica	Indirecta/implícita	«¿*Ballet* es una palabra? ¿*Mojne* es una palabra?»
Compleción de fragmentos de palabras	Indirecta/implícita	«escribe las letras que faltan para formar una palabra: *b — l — e —*»
Compleción de inicio de palabras	Indirecta/implícita	«Escribe las letras que faltan de forma que encajen: *bal — — —*»
Fluidez conceptual	Indirecta/implícita	«Di todos los tipos de baile que conozcas»

decidir, lo más rápidamente posible, si cada secuencia de letras forma una palabra legal en el idioma. En una tarea de identificación perceptiva, a los participantes se les presentan palabras de forma muy breve (p.e., durante 30 milisegundos), tapándolas con una máscara visual (p.e., una fila de X) para que resulte difícil verlas. La tarea consiste en nombrar la palabra presentada. En las pruebas de compleción de fragmentos (p.e., p _ m _ l _) o iniciales de palabras (po ____), los sujetos tienen que producir la primera palabra que les venga a la cabeza y que encaje con las letras.

En todas estas pruebas (tabla 8.1), los participantes lo hacen mucho mejor cuando se trata de palabras y vistas antes que de palabras nuevas, aunque no sean conscientes de la relación con la fase anterior: en la tarea de decisión léxica se les responde más rápido, en la perceptiva identifican con más precisión las palabras difíciles de ver y en las de fragmentos completan mejor las palabras. Existen pruebas similares para otras clases de estímulos, como figuras o sonidos. De forma sistemática, la ejecución presenta características que se diferencian notablemente de las que se observan en las pruebas explícitas. Por ejemplo, a menudo el beneficio es sensible a la similitud perceptiva entre la codificación y la prueba: un cambio en la modalidad perceptiva entre la fase de estudio y la de test (codificación auditiva y test visual) puede reducir los beneficios observados. Aunque muchas de estas pruebas se centran en las cualidades perceptivas del estímulo (es decir, están dirigidos perceptualmente), algunas pruebas indirectas miden la influencia de experiencias previas en tareas conceptuales, y se conocen como pruebas indirectas dirigidas conceptualmente. Por ejemplo, si te presento unas categorías semánticas y te pido que generes tantos miembros de estas categorías como te sea posible —una medida conocida como fluidez conceptual—, sería más probable que dijeras *águila* en la categoría *pájaros* que si no hubieras leído antes esta palabra en este capítulo.

¿Qué diferencia hay entre las pruebas indirectas y las directas? No necesariamente se diferencian en los mecanismos fundamentales que describimos al principio de este capítulo. Por ejemplo, las pruebas indirectas proporcionan claves que inician un proceso de recuperación que accede a la huella de experiencia, quizá mediante la propagación de la activación. Sí se diferencian, sin embargo, en que las pruebas indirectas no requieren recor-

dar algo pasado, así que el contexto no se utiliza de forma intencionada como clave. Más bien, sólo las claves presentadas directamente, como las letras de la palabra o los fragmentos de una figura, se usan intencionalmente. A pesar de la ausencia de claves contextuales, la experiencia reciente con el estímulo mejora la ejecución, un fenómeno que se conoce como «facilitación por repetición» (véase Ochsner, Chiu y Yp, 1998, para una revisión). La *facilitación* por repetición se suele considerar un ejemplo de que nuestro pasado puede influirnos de manera inconsciente. Esta influencia inconsciente no implica que las huellas de memoria a las que se accede mediante pruebas indirectas sean idénticas a las que subyacen a la memoria episódica. De hecho, la memoria explícita se basa en representaciones adicionales del contexto en el hipocampo, como veremos a continuación en la sección sobre recuperación y cerebro. Las pruebas indirectas se diferencian tanto por la ausencia de claves contextuales como por el contenido y la ubicación neural de las huellas a las que acceden.

Quizá sea natural preguntarse si esta influencia es realmente inconsciente. Tal vez las personas se dan cuenta de que se les está evaluando sobre el material que vieron con anterioridad y entonces recuerdan intencionalmente. En efecto, no se engaña a todo el mundo. Aun así, incluso cuando las personas manifiestan no ser conscientes de la conexión hay beneficios en la ejecución. Los pacientes amnésicos, que no pueden recordar algo al cabo de unos instantes, muestran una ejecución perfectamente normal en las pruebas indirectas. El hecho de que en la amnesia haya problemas con la memoria explícita pero la memoria implícita permanezca intacta, ha permitido cambiar la forma en que los psicólogos ven la memoria: la memoria se considera compuesta de distintos sistemas (Squire, 1992b; véase Gabrieli, 1998 para una revisión). Las pruebas indirectas muestran que las huellas de nuestras experiencias pueden influirnos sin saberlo. Todo esto debería llevarnos a ser más comprensivos con George Harrison y Hellen Keller.

Conceptos clave

Facilitación por repetición: Mejora en el procesamiento de un estímulo como consecuencia de un encuentro previo con ese mismo estímulo; una forma de recuerdo implícito.

Memoria dependiente del contexto: Beneficio observado en el recuerdo cuando los contextos espaciotemporal, de estado de ánimo, fisiológico o cognitivo que caracterizan la recuperación se corresponden con los de codificación.

6. La importancia del contexto incidental en la recuperación episódica

Cuando la gente recuerda su pasado, utiliza el contexto para focalizar la recuperación hacia el lugar y el momento deseados. Pero ¿puede el contexto influirnos sin que lo pretendamos? Supongamos que viviste una experiencia en un entorno o bajo un determinado estado emocional, y que más tarde deseas recordar esa experiencia en otro sitio o bajo un estado de ánimo distinto. ¿Habría alguna diferencia con el hecho de intentar recordarla en el mismo lugar o bajo el mismo estado emocional que durante la codificación? La verdad es que la similitud entre el contexto actual y el de lo que estamos tratando de recordar es importante; un fenómeno conocido como «memoria dependiente del contexto». Existen diferentes tipos de contextos de los que puede depender la memoria, como el entorno físico o el estado emocional o fisiológico.

6.1 Memoria dependiente del entorno físico

Una tarde estaba sentado en mi despacho, en mi casa, y decidí prepararme un té. Tras bajar las escaleras, me encontré en la cocina preguntándome qué hacía allí. Sabía que había bajado por alguna razón y que ésta se encontraba en la cocina, pero fui incapaz de recordar cuál era. Así que volví arriba, a mi despacho, y me vino a la

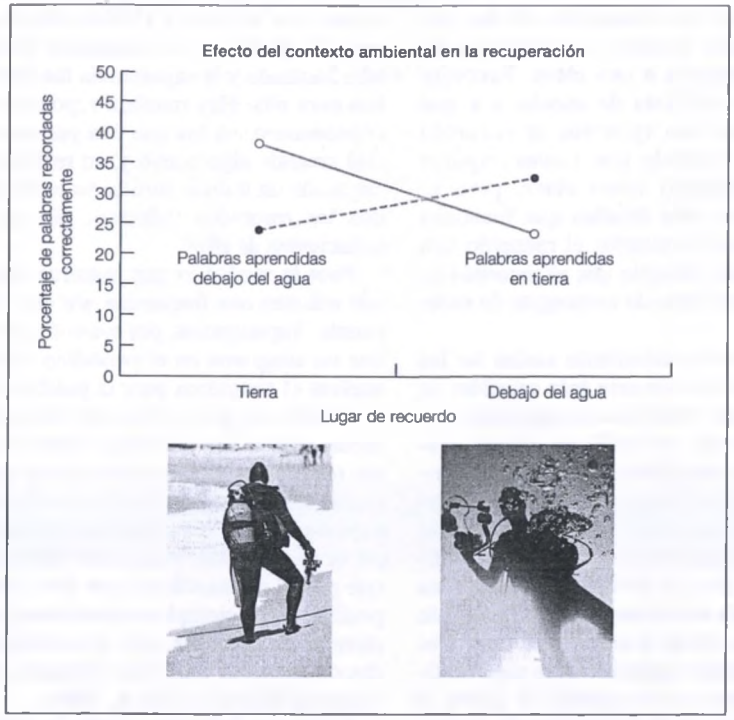


Figura 8.3 Las palabras aprendidas y puestas a prueba en el mismo contexto (los datos representados por los puntos que se encuentran en la parte superior del gráfico) se recuerdan mejor que las que se estudian y prueban en contextos diferentes (mitad inferior del gráfico). Datos de Godden y Baddeley (1975).

cabeza: quería un té. ¿Qué pasó con la recuperación cuando bajé a la cocina que fue diferente en mi despacho? Volver al lugar original restablece el contexto espacial en el que se codificó algo, y eso parece que ayuda a su recuperación.

Los efectos de memoria dependiente del contexto son frecuentes. Hace algunos años, Duncan Godden y Alan Baddeley exploraron este fenómeno en relación con un problema aplicado; el entrenamiento de buzos (Godden y Baddeley, 1975). Experimentos previos de Baddeley sobre los efectos del frío en los buzos sugerían que el entorno submarino puede inducir fuertes efectos de dependencia del contexto. Esto lo confirmó un amigo suyo, a cargo de un equipo de buzos que observaban la conducta de los peces al entrar o escapar de una red. En un primer momento esperaba poder contar con la información que le proporcionaran los buzos al salir del agua; sin embargo, descubrió que los buzos olvidaban gran parte de la información sobre lo que hacían los peces. Terminó mandando a los buzos con grabadoras para que comentaran la actividad de los peces mientras la observaban. Intrigados, Godden y Baddeley diseñaron un experimento en el que los buzos escuchaban cuarenta palabras no relacionadas bien en la playa, bien a tres metros bajo el agua. Después de haber escuchado las cuarenta palabras, los buzos eran evaluados en el mismo entorno o en el otro. Los resultados, que se muestran en la figura 8.3, fueron muy claros: el material aprendido bajo el agua se recordaba mejor bajo el agua y el material aprendido en tierra se recordaba mejor en tierra. Resultados parecidos se han encontrado con muchos otros cambios de contexto físico, incluidos cambios de habitación, y con muchos tipos de estímulos, como figuras, palabras y caras.

Smith y Vela (2001) revisaron las investigaciones sobre memoria dependiente del contexto y llegaron a algunas conclusiones importantes. Un principio general es que la sensibilidad al contexto ambiental depende de la atención que se le presta al entorno físico durante la codificación. Focalizar la atención hacia uno mismo durante esta fase reduce o elimina los efectos del contexto. Por otro lado, los efectos de memoria dependiente del contexto aumentan conforme se incrementa la demora entre la codificación y la recuperación. Algo que podría explicar por qué volver a la casa de la infancia, después de mucho tiempo, genera la sensación de estar desbordado por recuerdos en los que no se ha pensado durante años. Por último, y de mucha utilidad, el mero hecho de reinstaurar mentalmente el contexto reduce de forma considerable los efectos de memoria dependiente del contexto. Por tanto, si se está intentando recuperar una experiencia o un hecho codificado en un contexto significativamente distinto, a menudo resulta beneficioso imaginar los elementos del contexto físico de codificación, como los objetos que había, su ubicación y otros detalles.

6.2 Memoria dependiente del estado

Los efectos de memoria dependiente del contexto también se producen cuando cambia el estado interno de la persona, por ejemplo debido al consumo de drogas como el alcohol; un efecto llamado dependencia del estado. Goodwin y colaboradores (1969) comentaron algunos datos clínicos sobre esto. Las personas alcohólicas que esconden bebida o dinero mientras están ebrios son incapaces de recordar dónde los pusieron cuando están sobrios; cuando vuelven a estar ebrios, lo recuerdan. Goodwin estudió este efecto utilizando una amplia gama de pruebas y encontró que, en general, lo que se aprende cuando se está ebrio se recuerda mejor en ese estado. Se han obtenido resultados similares con otras drogas, como el óxido nitroso, usado a veces para anestesiar pacientes, la marihuana (Eich, 1980) y hasta la cafeína. En una revisión al respecto, Eich (1980) demostró de manera convincente que la dependencia del estado se observa sólo cuando la memoria se evalúa con pruebas de recuerdo; desaparece si se usa una prueba de reconocimiento. Parece que el estado interior del participante ayuda a acceder a la huella de memoria, pero si se facilita el acceso presentando el ítem para su reconocimiento, la búsqueda es innecesaria.

Los efectos de memoria dependiente del estado también se producen con cambios fisiológicos que suceden de forma natural. Un ejemplo interesante de esto procede de un trabajo de Christopher Miles y Elinor Hardman (1998), en el que estudiaron si el ejercicio aeróbico produce memoria dependiente del estado. Los participantes debían aprender una lista de palabras presentadas auditivamente, bien mientras estaban cómodamente sentados en una bicicleta, bien mientras pedaleaban a una velocidad que les hacía alcanzar las 120-150 pulsaciones por minuto. Tras un descanso, pedían a los participantes que realizaran una tarea de recuerdo libre en reposo o mientras pedaleaban. Sorprendentemente, los participantes que recordaron las palabras en el mismo estado cardiovascular —en reposo las dos veces o haciendo ejercicio las dos veces— recordaron un 20% más de palabras que quienes cambiaron de estado entre la codificación y la prueba. Por tanto, algunos aspectos de nuestro estado fisiológico se codifican incidentalmente como parte del episodio y recrear ese estado durante la recuperación ayuda a la memoria. Los estudiantes que leen su material de examen en la bicicleta estática o en la cinta sin fin deberían tomar nota de esto, al igual que los deportistas que necesiten recordar en el campo de juego lo que aprenden fuera.

6.3 Memoria congruente y memoria dependiente del estado de ánimo

Si se le pide a una persona deprimida que recuerde sucesos autobiográficos, tenderá a evocar cosas tristes; cuanto más deprimida

esté, más rápidamente recordará esas experiencias desagradables. Desde luego eso podría pasar porque las personas con depresión tienen de verdad vidas más tristes, lo que explicaría su depresión. Un estudio evitó este problema seleccionando pacientes cuyo nivel de depresión fluctuaba sistemáticamente a lo largo del día, como suele ocurrir en los casos de depresión (Clark y Teasdale, 1982). Durante los momentos tristes del día estas personas presentaban menos probabilidad de producir recuerdos felices. Se han obtenido resultados similares con participantes normales, utilizando un procedimiento conocido como la técnica de Velten. Se induce un estado de ánimo haciendo que los participantes realicen juicios sobre afirmaciones frases tristes o alegres (Velten, 1968). Cuando se sienten tristes, los participantes son más lentos a la hora de evocar recuerdos alegres (Teasdale y Fogarty, 1979).

Lo que acabamos de mencionar presta apoyo a la idea de la «memoria congruente con el estado de ánimo» (Blaney, 1986). Ésta hace referencia a que resulta más sencillo recordar cosas que tienen una naturaleza emocional similar al estado de ánimo que se tiene durante la recuperación. Así, es más fácil recordar sucesos felices si se está feliz y recuerdos tristes si se está triste. El hecho de que a las personas con un estado de ánimo melancólico les resulte más difícil recordar cosas agradables podría ser parte del problema de la depresión. Si una persona está deprimida es probable que recuerde episodios desagradables de su pasado, y esto contribuye a mantener su depresión. Los enfoques cognitivos para el tratamiento de la depresión ayudan a las personas a acceder a recuerdos menos deprimentes y a que consideren los aspectos más positivos de sus vidas. Además, dados los evidentes sesgos de recuperación de la memoria congruente con el estado de ánimo, es conveniente no tomar decisiones precipitadas si se está bajo un estado emocional muy intenso. Si estás enfadado con alguien, lo más probable es que recuerdes cosas negativas de esa persona, aunque tengas disponibles muchos recuerdos positivos sobre ella.

Si bien los fenómenos de recuerdo congruente con el estado de ánimo son muy interesantes, no suponen una demostración de la dependencia de la memoria del contexto incidental, ya que el elemento fundamental que determina la probabilidad de recuerdo es la coincidencia entre la naturaleza emocional de lo que se recupera y el estado de ánimo actual. No es que el estado de ánimo durante la codificación se agregue accidentalmente a eventos neutros y termine actuando como contexto incidental. Para poder hablar de «memoria dependiente del estado de ánimo», es preciso demostrar que la facilidad con la que algo se recuerda depende de la coincidencia entre el estado de ánimo durante la codificación y el de la recuperación, y no tanto de la congruencia entre lo que se recuerda y el estado de ánimo durante la recuperación. En este sentido, Eric Eich, Dawn Macaulay y Lee Ryan (1994) encontraron pruebas a favor de la memoria dependiente del estado de ánimo cuando pidieron a unas personas que recordaran sucesos de su pasado en respuesta a una clave (p.e., *barco, calle*). Indujeron a los participantes a un estado de ánimo agradable (A) o desagradable (D) durante la codificación y, de nuevo dos días más tarde, en la fase de recuperación. El estado de ánimo lo indujeron presentando música alegre o triste a los participantes mientras pensaban en cosas agradables o deprimentes. Una vez conseguido el estado anímico relevante (de lo que informaba cada participante), la codificación o la recuperación tenían lugar. Los autores del trabajo encontraron que el recuerdo libre de los eventos evocados dos días antes era mejor cuando el estado de ánimo durante la prueba correspondía con el de codificación, independientemente de si el evento recordado era, en sí mismo, de valencia emocional positiva, neutra o negativa.

6.4 Memoria dependiente del contexto cognitivo

El contexto interno de una persona también incluye las ideas, los pensamientos, y los conceptos a los que se les ha prestado atención durante la codificación y la recuperación. Parece sensato

suponer, por ejemplo, que durante el periodo azul de Picasso, el color azul estaba muy presente en su mente. ¿Puede el contexto cognitivo general en el que se codifica una experiencia influir en nuestra habilidad para recuperarla posteriormente? Un ejemplo de esto es la tendencia del contexto lingüístico a influir sobre a qué recuerdos se accede más fácilmente.

Una ilustración de esto puede verse en trabajo de Viorica Marian y Ulric Neisser (2000), que pidieron a un grupo de bilingües ruso-inglés que contaran historias sobre sus vidas en respuesta a unas palabras. Se les especificó que la mitad de la sesión se desarrollaría en inglés y la otra mitad en ruso. En cada una de ellas sólo se empleaba uno de los dos idiomas, y se proporcionaron palabras clave en el idioma en cuestión; en respuesta a estas palabras los sujetos debían recordar algún suceso de algún momento de sus vidas. Observaron que cuando la entrevista se desarrollaba en ruso, los participantes generaron recuerdos rusos (es decir, recuerdos cuya experiencia tuvo lugar en un contexto de habla ruso) en respuesta al 64% de las claves; cuando la entrevista se realizaba en inglés, los participantes generaron recuerdos rusos sólo ante el 35% de las claves. Se encontró el patrón opuesto en el caso de los recuerdos ingleses.

Marian y Neisser proponen que el contexto lingüístico actúa como otra forma de contexto incidental. Sugieren que los bilingües tienen dos modos lingüísticos en los que los recuerdos se producen y se almacenan. Cuando se recrea uno de ellos al hablar en un determinado idioma, el contexto cognitivo incidental favorece la recuperación de los recuerdos adquiridos en ese modo lingüístico. Otros estudios han replicado los hallazgos de estos autores, extendiendo los resultados al recuerdo de material académico e incluso al conocimiento semántico en general. Marian y Fausey (2006), por ejemplo, encontraron que los bilingües se caracterizaban por una mejor ejecución a la hora de recordar información (p.e., química, historia) si se les pone a prueba en el mismo idioma en el que estudiaron el material.

Es fascinante pensar que es posible hacer que partes enteras de nuestras vidas —tanto recuerdos personales como conocimiento general— sean menos accesibles a causa del idioma que hablamos en un momento determinado —algo que, de ser cierto, afectaría a gran parte de la población mundial—. Dicho eso, los estudiantes que pretendan salir a cursar estudios a países extranjeros se enfrentarán a retos que no vivirán sus colegas que no hagan lo mismo —retos que se extienden más allá del mero dominio de un nuevo idioma.

Conceptos clave

Memoria congruente con el estado de ánimo: Sesgo en el recuerdo que se hace evidente cuando un estado de ánimo negativo facilita que los recuerdos negativos sean más accesibles que los positivos, y viceversa. A diferencia de la dependencia del estado de ánimo, no afecta al recuerdo de eventos neutros.

Memoria dependiente del estado de ánimo: Tipo de efecto dependiente del contexto por el que lo que se ha aprendido en un estado de ánimo específico (positivo, negativo o neutro) se recuerda mejor si se está en ese mismo estado.

6.5 Memoria reconstructiva

Hasta ahora hemos considerado la recuperación como el proceso de llevar a la mente una huella intacta de memoria. Sin embargo, a veces la recuperación se ve implicada en recordar algo que está al límite de la accesibilidad. Podríamos ser capaces de recordar ciertos aspectos de la experiencia y, a la vez, vernos obligados a «imaginar» otros. El término «memoria reconstructiva» se refiere a ese aspecto activo e inferencial de la recuperación. Podemos hacernos una mejor idea de lo que significa la memoria retrospectiva con el siguiente relato que Alan Baddeley escribió pocos días después de que aconteciera el suceso al que se refiere.

Noviembre, 1978

Me encuentro en el andén de la estación de tren y veo una cara que me resulta familiar; decido averiguar si puedo recordar de quién se trata. Me vienen a la cabeza dos cosas, el

nombre *Sebastian* y que tiene que ver con niños. Tengo la impresión de que *Sebastian* puede ser una buena clave, pero todo lo que logra evocar es una asociación con ositos de peluche de la novela *Retorno a Brideshead,* de Evelyn Waugh. También tengo la sensación de que está relacionada con una habitación oscura con libros, pero nada que sea lo suficientemente claro como para permitir buscar más.

Poco después, sin razón aparente, se me vino a la cabeza *niñera* y entonces recuerdo que ambos éramos miembros de un grupo de *padres canguro,* que el hombre se llama Sebastian, aunque no puedo recordar su apellido, que vive en una calle cuya ubicación creo conocer y en una casa que puedo visualizar fácilmente. Se me viene a la cabeza una imagen clara de su salón y que contiene libros finamente encuadernados, así como que es editor. Recuerdo haber visto una imprenta en una habitación. No me cabe duda de que le he identificado.

Dos días más tarde caigo en la cuenta de que todavía no he recordado su apellido, ni el nombre de la calle en la que vive. No tengo ni idea de su apellido, pero sé que vive en Oxford Road o en Windsor Road. Un compañero mío vive en una de estas calles, en la que Sebastian no vive. Si tuviera que adivinar, diría que vive en Oxford Road y que es mi compañero quien vive en Windsor Road. Intento acordarme de su apellido una vez más. Sebastian... Nada. Entonces, sin razón aparente, se me aparece *Carter.* Creo que fue así, aunque no estoy del todo seguro. Luego lo asocio con *Penny Carter,* el nombre de su mujer. Estoy seguro de que es así y me reitero en la idea de que su nombre es Sebastian Carter.

Consulto la guía telefónica. Después de todo el esfuerzo espero no haberme equivocado. *Carter* aparecía en Oxford Road. Le llamé y le pregunte: «¿Estabas esperando el tren de las 14:36 el martes pasado?». Era él.

Esta experiencia ilustra varias cosas importantes. Primero, seguramente hay procesos de recuperación automáticos con los que la información emerge sin razón aparente. El nombre *Sebastian* y su asociación con el cuidado de los niños son un ejemplo de eso. Segundo, cuando no viene a la mente la información adecuada, parece que cogemos los fragmentos de información y los usamos como un detective usaría una pista. En el caso de la clave *Sebastian,* aparecieron asociaciones que podrían haberse rechazado. Sin embargo, la débil asociación con los niños produjo *canguro* y luego una imagen clara de la casa de los Carter. Esto, a su vez, generó más información, como el hecho de que Sebastian Carter trabajaba como editor y la imagen de la impresora de su casa.

La reconstrucción se basa a menudo en el conocimiento previo, que sugiere inferencias plausibles. Estas inferencias pueden llevarnos a creer que estamos recordando algo que, en realidad, no estamos recordando. En un estudio muy interesante, Dooling y Christiaansen (1977) proporcionaron a los participantes el siguiente fragmento, para que lo leyeran y estudiaran:

La necesidad de Carol Harris de contar
con ayuda profesional

Carol Harris fue una niña problemática desde que nació. Era salvaje, terca y violenta. Cuando cumplió los ocho años, Carol seguía siendo imposible de tratar. Sus padres estaban muy preocupados por su salud mental. No existía ninguna institución adecuada para tratar su problema en su país. Al final, sus padres decidieron hacer algo al respecto. Contrataron a un profesor particular para su hija Carol.

Los participantes realizaron una prueba sobre el texto una semana después. Justo antes de la prueba, a la mitad de los participantes se le decía que la historia sobre Carol Harris era, en realidad, la de Helen Keller (sorda y ciega desde la infancia llegó a ser una de las mujeres más respetadas en el mundo); a la otra mitad no se le dijo nada. Encontraron que los participantes que creían que era la historia de Helen Keller tendían a afirmar haber visto frases como: «Era sorda, muda y ciega», cuando en realidad no las vieron. Posiblemente, haber oído hablar de Helen Keller justo antes de la prueba activó el conocimiento que tenían sobre ella, llevándoles a creer que recordaban algo que no habían experimentado. Éste es un claro ejemplo de la influencia de las inferencias reconstructivas sobre lo que las personas creen recordar. Estos errores

Conceptos clave

Memoria reconstructiva: Proceso activo e inferencial de recuperación por el que se rellenan los espacios en blanco de la memoria a partir de las experiencias previas, la lógica o los objetivos.

En el estudio de Dooling y Christiaansen (1977) los participantes afirmaban haber visto frases que describían a Helen Keller como «sorda, muda y ciega», a pesar de que no las vieron realmente. Éste es un ejemplo de inferencia reconstructiva que influye sobre lo que la gente cree recordar. Foto de Hellen Keller, cortesía de Library of Congress.

son más probables cuanto más tiempo pasa porque disminuye la accesibilidad del recuerdo original (Spiro, 1977).

Aunque los procesos reconstructivos lleven a menudo a errores en el recuerdo, en realidad son bastante útiles, pues ayudan a recordar información verdadera al hacer inferencias plausibles sobre lo que pudo haber ocurrido. A pesar de eso, si el recuerdo verídico es crucial (p.e., en situaciones donde han de informar testigos oculares de un suceso) los errores reconstructivos pueden tener consecuencias muy graves. Una persona que es testigo de una pelea y que luego recuerda erróneamente, aunque sea sin quererlo, quién empezó la pelea para reconstruir sus recuerdos según sus estereotipos, puede provocar un serio daño al acusado.

7. Memoria de reconocimiento

Hasta ahora nos hemos centrado en el recuerdo libre y el recuerdo con claves como modelos de recuperación. Sin embargo, con frecuencia lo que hacemos con nuestra memoria es tomar decisiones respecto a si ya nos hemos encontrado antes frente a un determinado estímulo. Podemos buscar en una lista de números de teléfono con la esperanza de encontrar el que nos interesa; podemos ver a una persona por la calle y preguntarnos si la hemos visto antes en algún sitio; o pueden llamarnos de la comisaría de policía para que identifiquemos a un criminal entre un conjunto de sospechosos. Este uso de la memoria, que llamamos «memoria de reconocimiento», merece un análisis especial porque implica distintos procesos. A diferencia de lo que pasa en el recuerdo, en el reconocimiento se presenta el estímulo intacto y se requiere tomar una decisión: ¿viste el estímulo antes en otro sitio? Veamos las particularidades de las medidas de reconocimiento y de la forma en que las personas realizan estas tareas de memoria.

En primer lugar, las pruebas de reconocimiento requieren sobre todo una discriminación entre los estímulos con los que una persona ha tenido alguna experiencia previa en un contexto específico y los que no. Dado que la persona debe discriminar entre «antiguo» y «nuevo», una prueba de este tipo sólo tiene sentido si incluye tanto ítems antiguos como nuevos, obligando a la persona que debe recordar a demostrar su habilidad para discriminar. Los ítems no estudiados se llaman distractores y son como las personas que forman parte de las ruedas de reconocimiento y que pone la policía ahí porque sabe que son inocentes. En la investigación de laboratorio, los distractores a veces se presentan con los ítems antiguos, y la persona debe elegir uno de los ítems: ésta es una *prueba de reconocimiento de elección forzada*. Otras pruebas presentan un solo ítem en cada ensayo y se pide a los participantes que digan «sí» o «no» a cada uno, mezclando los ítems antiguos con los nuevos; ésta se conoce como *prueba de reconocimiento sí/no*. En estos casos, los distractores proporcionan información muy valiosa sobre cómo lleva a cabo una per-

sona la tarea de reconocimiento y si puede uno fiarse de su ejecución.

¿De qué forma se toman en consideración las respuestas a los distractores? Un único error no hace que se considere mala la memoria de alguien. Las personas con buena memoria a veces cometen errores. Entonces, ¿cómo se interpreta el número de identificaciones erróneas? ¿Deberíamos considerar que alguien con un 10% de reconocimiento erróneo tiene problemas de memoria? En el caso de que fuese así, ¿la memoria de una persona con un 10% de reconocimiento erróneo es necesariamente menos eficiente que la de otra con un 5%? ¿Qué ocurre con la memoria de una persona que identifica correctamente el 85% de ítems antiguos pero comete un 10% de errores en los nuevos? ¿Es la memoria de esta persona peor que la de alguien que reconoce el 40% de los ítems antiguos y sólo comete un 5% de errores con los nuevos?

Por si eso fuera poco, también hay que tener en cuenta la tendencia de la gente a adivinar cuando realizan una tarea de reconocimiento. A veces, decir «sí» ante un estímulo nuevo no refleja una verdadera creencia en haber visto el ítem antes (a diferencia de lo que podría pasarle a nuestro hipotético testigo), sino la inseguridad de una persona que debe tomar una decisión. Por la misma razón, algunas de las respuestas «sí» a los ítems antiguos reflejarán un intento de adivinar. En las filas de sospechosos empleadas por la policía, la situación ejerce mucha presión en los testigos para que identifiquen a alguien, lo que lleva a algunas personas a adivinar basándose en la familiaridad. Para ver la influencia que tiene el hecho de adivinar, imagina dos participantes que realizan una tarea de reconocimiento. A la persona A se le dice que en la prueba habrá ítems antiguos y nuevos, pero que no habrá penalización si considera antiguos ítems nuevos; a la persona B se le dice que las respuestas incorrectas a los nuevos ítems se penalizarán con severidad. La última persona seguramente será más cautelosa que la primera, y reducirá significativamente la tendencia a responder «sí» a los nuevos ítems, pero también sus respuestas «sí» a los ítems antiguos sobre los que, de alguna manera, muestre cierta inseguridad. Por tanto, la adivinación es un problema a tener en cuenta, y el grado de adivinación puede variar dependiendo de los sesgos de las personas.

Todo esto no hace más que plantear el problema fundamental que subyace a la interpretación de la ejecución en reconocimiento: distinguir lo que se debe a la memoria de lo que se debe a la toma de decisiones. Se necesita alguna forma de estimar la cantidad de información que hay en la memoria, y este método debe excluir los posibles sesgos. Sin embargo, desarrollar este método requiere de una teoría sobre los procesos de memoria que determinan el reconocimiento. Analizamos este enfoque a continuación.

7.1 La teoría de detección de señales como modelo de reconocimiento

Un enfoque con el que es posible entender el reconocimiento está basado en los conceptos de la «teoría de detección de señales», desarrollada a partir de la investigación sobre percepción auditiva (Green y Swets, 1966). En un experimento típico de detección auditiva, los participantes escuchan un tono leve presentado en un fondo de ruido blanco; se les instruye para que aprieten una tecla si detectan el tono. En función de la intensidad del tono, la ejecución será diferente y pueden darse los siguientes cuatro casos. Podría presentarse el tono y la persona afirmar correctamente que lo ha oído; eso se conoce como *acierto*. Algunas veces se presenta el tono pero no se detecta: es un *fallo*. Quizá el tono no se presenta pero la persona, erróneamente, afirma haberlo oído: eso es una *falsa alarma*. Por último, podría no haberse oído un tono que, de hecho, se ha presentado: eso es un *rechazo correcto*.

Algo parecido ocurre en una prueba de reconocimiento de sí/no. La persona debe decidir si un estímulo le resulta familiar. Decidir si un estímulo parece lo suficientemente familiar como para considerarlo «antiguo» es como decidir si hay pruebas sensoriales suficientes para afirmar que se ha oído el tono. Como con la detección auditiva, son posibles cuatro resultados. Si el ítem fue estudiado y la persona lo clasifica correctamente como «antiguo», se trata de un

acierto; si es antiguo pero erróneamente considerado «nuevo», es un fallo. Si el ítem es nuevo y la persona lo clasifica erróneamente como «antiguo», es una falsa alarma; pero si lo considera «nuevo», es un rechazo correcto.

La teoría de detección de señales proporciona una manera útil de concebir el reconocimiento y la herramienta necesaria para diferenciar entre memoria y adivinación. Esta teoría propone que las huellas de memoria tienen *valores de fuerza* (véase la discusión sobre el nivel de activación más arriba, pp. 200-201) que reflejan su activación en la memoria y que determinan lo familiares que resultan. Se piensa que las huellas varían en cuanto a su familiaridad en función de la atención que se prestó al ítem durante la codificación o de cuántas veces se repitió. Es importante mencionar que la teoría supone que los nuevos ítems también tienen cierto nivel de familiaridad, aunque normalmente en menor medida que los ítems estudiados. Su familiaridad podría ser mayor si los nuevos ítems se han visto con frecuencia fuera del experimento o si son parecidos a los ítems estudiados. Siguiendo con nuestra metáfora de la fila de sospechosos en la comisaría, uno de ellos podría resultar muy familiar a un testigo porque lo ha visto antes (aunque no en la escena del crimen) o porque guarda un parecido con el verdadero culpable.

¿De qué manera estas ideas nos ayudan a entender el reconocimiento? Una idea crucial es que la familiaridad de un conjunto de ítems se distribuye normalmente, y que los ítems estudiados y los nuevos poseen sus propias distribuciones, aunque es probable que con distintos promedios de familiaridad. En la mayoría de los casos, la familiaridad promedio para los ítems estudiados (antiguos) será mayor que la de los ítems nuevos, debido a su reciente exposición; sin embargo, y como se muestra en la figura 8.4, estas distribuciones pueden solaparse. Este solapamiento se produce porque algunos ítems antiguos pueden haber tenido una mala codificación, y por eso, sus huellas de memoria tendrían poca activación, mientras que algunos nuevos ítems podrían parecer especialmente familiares. En el caso de algunos participantes, las distribuciones estarían muy cerca la una de la otra, con una mínima diferencia en la familiaridad promedio entre ambas. Para otras personas, las distribuciones podrían ser muy diferentes, incluso no llegar a solaparse, si las listas se estudiaron bien. Aumentar el tiempo de estudio o el número de repeticiones de cada ítem estudiado suele alejar la distribución de los ítems antiguos de la de los nuevos, al incrementar su familiaridad general.

Pues bien, es importante señalar que el rendimiento a la hora de discriminar los ítems estudiados de los nuevos depende de la diferencia entre los promedios de familiaridad de ambas distribuciones. En otras palabras, la capacidad de un participante para discriminar entre los dos conjuntos de ítems se estima a partir de la distancia entre los promedios de las distribuciones de los ítems estudiados y nuevos, como se muestra en la figura 8.4. En el lenguaje de la teoría de detección de señales, esta distancia se conoce como *d'* («d prima»).

Pero ¿cómo se toma la decisión en una tarea de reconocimiento? La teoría propone que las personas eligen un nivel crítico de familiaridad por encima del cual considerarán a un ítem como estudiado, y por debajo del cual lo considerarán nuevo. En el cuadrante superior derecho de la figura 8.4 puedes ver una ubicación del criterio en el continuo de familiaridad. Fíjate en que, al colocar el criterio en ese punto, al-

Conceptos clave

Memoria de reconocimiento: Habilidad para decidir correctamente si se ha encontrado un determinado estímulo con anterioridad en un contexto específico.

Teoría de detección de señales: Modelo de memoria de reconocimiento que postula que las huellas de memoria de los estímulos objetivo (señales) y los distractores (ruido) difieren en el grado de fuerza o familiaridad que poseen, ya que los ítems encontrados antes suelen tener valores de fuerza más altos que los nuevos. El proceso de reconocimiento requiere determinar la fuerza de un determinado ítem de la prueba y decidir si sobrepasa un nivel crítico de fuerza, por encima del cual se considera que los ítems se han encontrado previamente. Esta teoría proporciona una herramienta de análisis que permite separar el verdadero reconocimiento de los sesgos de decisión.

gunos ítems antiguos caerán por debajo del área de «antigüedad», por lo que producirán fallos. Los ítems antiguos que caen por encima del criterio, sin embargo, serán «aciertos». De igual forma, algunos ítems nuevos dispondrán de un valor de familiaridad que supera el criterio, lo que llevará a considerarlos erróneamente como estudiados; éstas son falsas alarmas. Los ítems nuevos que caigan por debajo del criterio se clasificarán como rechazos correctos. De esta forma, estos cuatro tipos de resultados (aciertos, fallos, falsas alarmas y rechazos correctos) pueden interpretarse, dada su familiaridad, en relación con el criterio y sus estatus (estudiado o nuevo).

La idea de que las personas establecen un criterio para evaluar la «antigüedad» ayuda a identificar cuándo hay sesgo en ese juicio. Para ver esto, fíjate en lo que pasaría si el criterio se «relajara» moviéndolo más hacia la izquierda en el *continuum* de familiaridad, y permitiendo que los ítems menos familiares se clasifiquen como «antiguos». Esto hará que la amplia mayoría de los ítems antiguos sean aciertos y que haya muy pocos fallos. Desafortunadamente, eso también incrementaría la proporción de ítems nuevos considerados antiguos, lo que incrementaría el porcentaje de falsas alarmas. Cuando el criterio es más estricto (moviéndose hacia la derecha), lo que sucede es bien diferente: es poco probable que las personas cometan falsas alarmas, pero aumentarían los fallos. Estas dos maneras de mover el criterio describen lo que ocurre cuando una persona adopta una estrategia liberal o conservadora, respectivamente, a la hora de responder. Si el criterio se coloca entre los promedios de las dos distribuciones, la persona no presentará sesgo. El valor de familiaridad según el cual una persona ubica el criterio se define como ß (beta), y estima la tendencia a adivinar.

A partir de este análisis, la teoría de detección de señales proporciona una herramienta matemática para estimar la capacidad de una persona para discriminar entre ítems antiguos y nuevos, y sus estrategias para adivinar. Calculando el porcentaje de aciertos (porcentaje de ítems estudiados considerados antiguos) y el de falsas alarmas (porcentaje de ítems nuevos considerados antiguos) de una persona, es posible calcular los parámetros d' y ß, separando así la discriminación del sesgo. Especialmente importante es que la teoría de detección de señales proporciona una conceptualización de cómo tiene lugar el reconocimiento. La idea de que las huellas de memoria varían a lo largo de un continuo de fuerza y que las personas usan esta «sensación» interna de familiaridad para juzgar su experiencia con un ítem ha demostrado ser muy útil.

A pesar de todo, hay algunos fenómenos que parecen desafiar a la teoría de detección de señales. Por ejemplo, en las pruebas de recuerdo libre las palabras de alta frecuencia en un idioma se recuerdan mejor que las de baja frecuencia. Esta ventaja tiene sentido si se considera que las palabras de alta frecuencia de uso es muy probable que tengan mayores valores de activación o fuerzas que las de baja frecuencia, de manera que su codificación resultaría más fácil (Hall, 1954; Sumby, 1963). Si lo que subyace a este efecto es la fuerza del ítem, según la teoría de detección de señales las palabras de alta frecuencia también deberían reconocerse mejor. Sin embargo ocurre lo contrario: las palabras de baja frecuencia se reconocen mejor que las de alta frecuencia; un fenómeno conocido con el nombre de *efecto de frecuencia de las palabras* en reconocimiento (Gorman, 1961; Kinsbourne y George, 1974; Glanzer y Bowles, 1976). Así, el efecto de frecuencia de las palabras sugiere que la fuerza de un ítem, por sí sola, no puede explicar el reconocimiento. Por esta y otras razones, muchos teóricos creen que otro proceso, similar al recuerdo, contribuye al reconocimiento. Analizamos ese punto de vista a continuación.

7.2 Explicaciones de doble proceso del reconocimiento

Una tarde que buscaba ayuda técnica fui a la Oficina de Servicios Multimedia, donde una mujer me saludó muy sonriente. Le respondí amablemente, le di la mano y le dije: «Hola, soy Mike Anderson, del departamento de Psicolo-

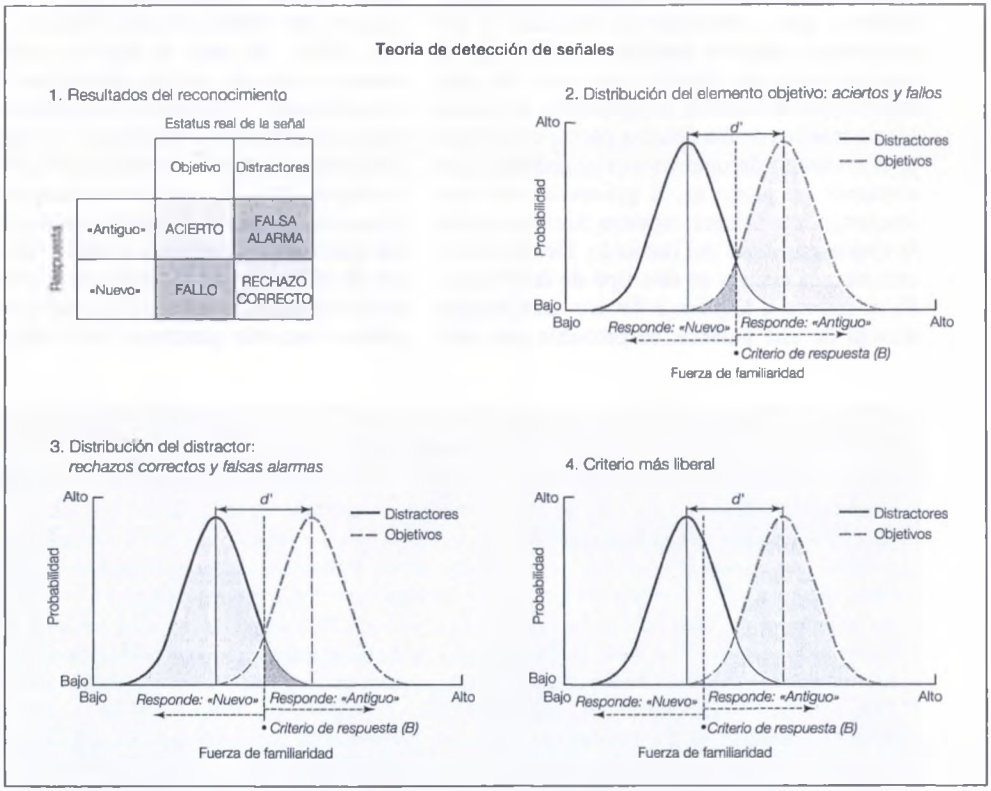


Figura 8.4 1) Resultados de reconocimiento basados en el estado del ítem (señal) y la respuesta del participante. 2) Distribuciones de la familiaridad de los estímulos estudiados (antiguos) y los distractores (nuevos). Los aciertos aparecen en verde; los fallos, en rojo. 3) Rechazos correctos (verde) y falsas alarmas (rojo). 4) Moviendo el criterio de respuesta hacia la izquierda aumentan los aciertos y las falsas alarmas.

gía, y me preguntaba si podrían ayudarme con mi página web». Ella me miró fijamente y tras una pausa me dijo: «Sé quién eres». Me resultaba increíblemente familiar, pero no estaba seguro del porqué. Ella me preguntó: «¿No te acuerdas, no?». Tengo que admitir que no podía ubicarla. Ella me explicó que tuvimos una cita años atrás —una cita de *6 horas*—. La cita tuvo lugar en otra ciudad (donde ella vivía), a varias horas en coche de donde nos encontrábamos entonces. En ese momento recordé el contexto de todo eso, la reconocí y, un poco incómodo, le pedí disculpas. Ahora somos buenos amigos, pero de vez en cuando me recuerda mi despiste.

Esa historia ilustra algo que la mayoría de nosotros ha podido experimentar alguna vez; la experiencia de *conocer* a alguien (o algo) sin *recordar* de qué. Es decir, se pone de relieve que es posible que un estímulo resulte muy familiar y, a la vez, tener la sensación de que el reconocimiento está incompleto. Es como si juzgar si reconocemos algo pudiera llevarse a cabo de dos maneras: a partir de lo familiar que nos parece el estímulo («reconocimiento basado en la familiaridad») o recuperando los detalles del episodio concreto (un proceso a veces llamado «recolección»). Según las «teorías de doble proceso del reconocimiento», ambos procesos contribuyen al reconocimiento (Atkinson y Juo-

la, 1974; Mandler, 1980; Jacoby y Dallas, 1981; Aggleton y Brown, 1999; Yonelinas, 1999). La familiaridad se caracteriza por ser un proceso rápido y automático en respuesta a la fuerza de la memoria, pero que no aporta detalles del episodio. Además, está bien caracterizado por parte de la teoría de detección de señales. La recolección, por el contrario, es un proceso lento y más demandante desde el punto de vista atencional, y mucho más parecido a los procesos de recuerdo, sobre todo con claves, comentados en la primera parte del capítulo. Un proceso que implica generar información sobre el contexto en que experimentamos el estímulo.

Se han desarrollado distintos procedimientos para aislar las contribuciones de la familiaridad y la recolección al reconocimiento. Uno de ellos, conocido como «procedimiento de recordar/saber» (Tulving, 1985), consiste en pedir a los participantes que expliquen durante la prueba por qué reconocen un ítem. En concreto, se les pide que indiquen si reconocen cada ítem porque lo *recuerdan* (esto es, son conscientes de los detalles del evento estudiado) o porque *saben* que lo han visto antes (es decir, basándose en su familiaridad pero sin contar con un recuerdo detallado sobre el evento). Las respuestas «recordadas» se toman como medida de la recolección, mientras que aquellas basadas en la sensación de «saber» sirven para medir el reconocimiento basado en la familiaridad (Yonelinas, 2002; véase también Gardiner, Ramponi y Richardson-Klavehn, 2000). Otros procedimientos se basan en la capacidad de las personas para demostrar que pueden recordar los detalles del episodio en el que tuvo lugar la experiencia con el ítem. Por ejemplo, en el «procedimiento de disociación de procesos» (Jacoby, 1991) los participantes estudian una lista de palabras presentadas visualmente, seguida por una segunda lista presentada de forma auditiva. En la prueba de reconocimiento posterior, a un grupo de participantes se les instruye para que digan «sí» a cada ítem que recuerden haber encontrado en *cualquiera* de las listas (visual o auditiva). Ésta se denomina condición de inclusión. A otro grupo se le pide que diga «sí» *sólo* ante ítems pertenecientes a la lista oída (condición de exclusión). En la condición de inclusión, el reconocimiento correcto de los ítems presentados visualmente (pertenecientes a la primera lista) debería mezclar ítems reconocidos a partir de la familiaridad y los de la recolección. Para saber en qué medida la ejecución de una persona se debe a la recolección, se necesita «sustraer» la familiaridad. Por tanto, se requiere estimar la familiaridad cuando no hay recolección, y una manera inteligente de hacerlo es a partir de los errores cometidos en la condición de exclusión. Si pedimos explícitamente a una persona que diga «sí» a un ítem sólo si lo ha oído y por error responde «sí» a un ítem presentado visualmente, eso significa que el ítem en cuestión resulta familiar y que, a la vez, no puede recordar con seguridad de dónde

Conceptos clave

Reconocimiento basado en la familiaridad: Proceso rápido y automático de reconocimiento basado en la percepción de la fuerza de un recuerdo. Los defensores de los modelos duales consideran que la familiaridad es independiente de la información contextual que es propia del recuerdo (o recolección).

Recolección (recuerdo): En los modelos de doble proceso, componente del reconocimiento más lento y demandante de la atención que implica la recuperación de información contextual sobre el evento.

Teorías del doble proceso en el reconocimiento: Tipo de modelos de reconocimiento que asumen que los juicios de reconocimiento pueden basarse en dos formas independientes de procesos de recuperación: recolección (o recuerdo) y familiaridad.

Procedimiento de recordar/saber: Procedimiento empleado en las pruebas de reconocimiento para separar el efecto de la familiaridad y del recuerdo (o recolección) sobre la ejecución. Para cada ítem de prueba, los participantes deben informar sobre si han reconocido el ítem porque son capaces de recordar sus detalles contextuales en el momento de la codificación (respuesta «recordar») o porque el ítem parece familiar, en el caso de que no haya recuerdo específico de detalles (respuesta «saber»).

Procedimiento de disociación de procesos (PDP): Técnica que permite distinguir las contribuciones de la recolección (recuerdo) y la familiaridad en una tarea de reconocimiento.

procede, por lo que no puede haber recolección. Por tanto, la recolección se estima sustrayendo esos errores del porcentaje total de reconocimiento de los ítems de la lista 1, en la condición de inclusión. En resumen, estos métodos pueden usarse para aislar la contribución de la recolección y la familiaridad.

En una revisión de las investigaciones con estos y otros procedimientos para medir familiaridad y recolección, Andrew Yonelinas (2002) identificó algunas generalidades que apoyan la distinción entre esos procesos. En primer lugar, las estimaciones de recolección parecen ser más sensibles a las distracciones. Si tu atención se divide durante la codificación de un estímulo, es menos probable que más tarde puedas basar tu reconocimiento en un proceso de recolección, si bien el estímulo podría resultarte familiar. De forma similar, la distracción durante el reconocimiento es significativamente más perjudicial para la recolección que para el juicio de familiaridad. Esto apoya la idea de que la recolección es un proceso controlado y demandante de atención. Consistente con esto, los grupos de población con déficit de atención, como los ancianos y los pacientes con daño de la corteza prefrontal, suelen mostrar problemas de recolección pero juicios de familiaridad intactos. Por otro lado, la información sobre la familiaridad se recupera mucho más rápidamente que la información necesaria para la recolección, lo que va en consonancia con la idea de que familiaridad refleja un proceso automático. En su conjunto, todo esto presta apoyo a la explicación del reconocimiento basada en dos procesos de recuperación cualitativamente distintos.

8. Monitorización de la fuente

Hemos hablado de la recuperación en términos de la reactivación de trazos de memoria a partir de ciertas claves. Sin embargo, a menudo necesitamos identificar el origen de lo que recuperamos. Ya hemos comentado la necesidad de recordar el contexto de un evento. ¿Me he tomado la pastilla hoy?, ¿aparqué aquí hoy o fue la semana pasada? Pero ése es sólo uno de los muchos casos en que es necesario discriminar entre las fuentes de los recuerdos de una persona. ¿Me contó esa historia Susana o María? ¿Me enteré de la noticia por el telediario o por el boletín informativo de la radio? ¿Vi realmente a esa persona hacerlo o fue algo que me contaron? Los procesos mediante los que examinamos la procedencia de nuestros recuerdos, y decidimos su origen, aluden a lo que se conoce con el nombre de «monitorización de la fuente» (Johnson, Hashtroudi y Lindsay, 1993).

Por desgracia, no siempre se presta la debida atención a la hora de considerar el origen de nuestros recuerdos y, por tanto, se cometen errores. A veces estos errores se producen cuando no se está muy alerta, como en conversaciones casuales en las que puede no parecer importante asegurarse de la fuente de los recuerdos. Por ejemplo, podrías recordar que María te dijo algo que en realidad te comentó Susana, lo que podría causarle problemas a María. O unos abuelos podrían no recordar cuál es el nieto interesado en un determinado *hobby* y comprar el regalo equivocado. Todos éstos son ejemplos de lo que se conoce como errores de atribuciones de la fuente.

Pero ¿cómo se monitoriza el origen de los recuerdos? Es necesario acordarse de los detalles contextuales para poder determinar la fuente de un recuerdo. Según Marcia Johnson y sus colaboradores, nos servimos de las regularidades que hay en la información que recibimos de distintas fuentes. Por ejemplo, si necesitamos decidir si aprendimos un hecho escuchándolo o leyéndolo, evaluaríamos los detalles auditivos y visuales de la huella de memoria. Muchos detalles auditivos nos permitirían lle-

Conceptos clave

Monitorización de la fuente: Proceso por el que se analizan los orígenes contextuales de un recuerdo para determinar si fue codificado a partir de una fuente específica.

gar a la conclusión de que la historia la oímos, mientras que pensaríamos lo contrario si recordáramos muchos detalles visuales. En el caso de tener que decidir si se trata de algo real o fruto de nuestra imaginación, la prevalencia relativa de los detalles perceptivos frente al recuerdo de operaciones cognitivas (que entrarían en juego en la generación de una imagen), determinaría nuestra decisión sobre la «verosimilitud» del recuerdo. Desde luego, cometemos errores en este tipo de decisiones. Si se induce a alguien a formar una imagen mental de una palabra, es probable que más tarde afirme erróneamente haber visto una imagen del objeto (Henkel, Franklin y Johnson, 2000). Se trata de una (no pretendida) consecuencia de utilizar estrategias durante la codificación; los detalles imaginados terminan considerándose percibidos. Los errores de monitorización de la fuente pueden ser en parte responsables de este tipo de ilusiones en las que no se diferencia la imaginación de lo vivido realmente. Volveremos a hablar de los errores de atribución de la fuente en el capítulo 10 al referirnos al olvido intencional, y en el capítulo 14 en relación con el testimonio ocular.

Resumen

Nuestra memoria a largo plazo puede almacenar enormes cantidades de información, lo que hace que sea prioritario disponer de una recuperación eficaz. Sin embargo, y a pesar de una buena codificación, todos sabemos que a veces se producen fallos de recuperación. Comprender cómo ocurren requiere entender cómo se lleva a cabo la recuperación, que empieza cuando una o más claves propagan activación a través de las asociaciones entre huellas de memoria. Este proceso falla cuando las claves no son las adecuadas o están débilmente asociadas a la huella objetivo, cuando el aprendizaje fue muy pobre, cuando no podemos prestar la debida atención a la recuperación, cuando no poseemos las claves suficientes, y hasta cuando nos encontramos en el «estado mental» de recuperación erróneo. El éxito de la recuperación también depende —sin que nos demos cuenta— de elementos del contexto incidental de recuperación y de su correspondencia con los elementos presentes en el contexto de la codificación, incluyendo el entorno físico, y el estado de ánimo y cognitivo. Desde luego, la estrategia de recuperación también influye en la ejecución, sobre todo cuando es necesario recuperar grandes cantidades de información.

Aunque la gente tiende a pensar que la recuperación implica recordar intencionalmente el pasado, en realidad tiene otras muchas formas. Las pruebas directas miden de forma explícita la memoria, y emplean el contexto espaciotemporal como clave de recuperación. Las claves contextuales revisten especial importancia en las pruebas directas, como el recuerdo libre, pero también en el recuerdo con claves y el reconocimiento. Por el contrario, las pruebas indirectas miden la influencia del pasado con tareas que no aluden directamente al hecho de recordar. El contexto no se emplea intencionalmente como clave, lo que hace que las pruebas indirectas proporcionen una medida de memoria implícita. Los fenómenos de memoria implícita como la facilitación por repetición, proporcionan pruebas de la influencia inconsciente de la experiencia previa sobre la conducta, y pueden observarse en pacientes amnésicos. La facilitación por repetición se produce por un procesamiento en estructuras corticales fuera del hipocampo, a partir de experiencias recientes con un estímulo. La memoria explícita refleja la contribución de estructuras cerebrales adicionales, como el hipocampo, en el almacenamiento y recuperación de la información contextual.

Se piensa que el reconocimiento implica dos procesos de recuperación. Podemos reconocer haber visto un estímulo cuando nos parece familiar, un juicio que realizamos rápida y automáticamente. El modelo de detección de señales da buena cuenta de este proceso y proporciona una forma de separar el verdadero recuerdo de los sesgos al intentar adivinar. También es posible reconocer un estímulo recordando haberlo encontrado antes, un proceso que se cree más demandante desde el punto de vista atencional, más lento y cualitativamente diferente al de evaluación de la familiaridad.

Con frecuencia la recuperación no sólo implica una activación de las huellas o trazos, sino un proceso de reconstrucción mediante inferencias plausibles basadas en el conocimiento previo. Incluso cuando esta reconstrucción no es necesaria, se hacen inferencias sobre lo que se ha recuperado para decidir cómo usar la información. A diario inferimos la fuente de lo que recordamos para, por ejemplo, determinar si es veraz y no se trata de algo imaginado. Estas atribuciones requieren tener en cuenta los atributos de las huellas de memoria que se esperaría tener en función de la fuente de que se trate. Los errores de atribución de la fuente representan una de las formas en las que la recuperación puede producir errores de comisión, más que de omisión.

Los fallos en la recuperación, como los que he vivido en primera persona y contado al principio del capítulo, pueden producirse por razones muy distintas. Entender las circunstancias en las que falla la recuperación es importante porque nos permite entender cómo funciona. Cuando hay algún problema con la recuperación siempre surge la cuestión sobre si la información está almacenada y sobre el olvido. En el siguiente capítulo trataremos el olvido.

Otras lecturas

Gabrieli, J. D. E. (1998): «Cognitive neuroscience of human memory», *Annual Review of Psychology,* 49, 87-115.

Roediger, H. L., y Guynn, M. J. (1996): «Retrieval processes», en E. L. Bjork y R. A. Bjork (eds.), *Memory,* vol. 10, San Diego, Academic Press, pp. 197-236.

Yonelinas, A. P. (2002): «The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research», *Journal of Memory and Language,* 46, 441-517.

Box 8.2 (Respuestas al Box 8.1)

País	Primera letra de la capital	País	Primera letra de la capital
Noruega	Oslo	Corea del Sur	Seúl
Turquía	Ankara	Siria	Damasco
Kenia	Nairobi	Dinamarca	Copenhague
Uruguay	Montevideo	Sudán	Jartum
Finlandia	Helsinki	Nicaragua	Managua
Australia	Canberra	Ecuador	Quito
Arabia Saudí	Riad	Colombia	Bogotá
Rumanía	Bucarest	Afganistán	Kabul
Portugal	Lisboa	Tailandia	Bangkok
Bulgaria	Sofía	Venezuela	Caracas

9. Olvido incidental

Michael C. Anderson

Durante las vacaciones de Navidad, mi hermana me preguntó: «¿Te acuerdas de cuando tiraste al suelo el árbol de Navidad?; le dije: «¿De qué hablas? ¡Nunca he hecho eso!». Perpleja, mi hermana afirmó: «Sí que lo hiciste, ¿no te acuerdas?»; mi hermano añadió: «Sí, tenías prisa por ponerte detrás del árbol y sacarle una foto a la tía Dotty y al tío Jim en el momento que llegaran de su viaje y entraran por la puerta, y le diste un golpe al árbol de Navidad». Indignado, dije: «¿Qué... de qué hablas?... me estarás confundiendo con otro». Mi padre insistió: «No, hiciste caer el árbol. Fue el caos total, y nos reímos de ti». También añadió que recordaba que me sentí mal por haber estropeado el árbol, a pesar de que todo el mundo repitiera que no había problema. No podían creer que había olvidado el episodio.

De mala gana, acepté que el evento debía de haberse producido. Intenté recordar detalles y no pude recordar ninguno. Dije: «¿Cuándo pasó eso? ¿Cuando era pequeño?»; mi hermana contestó: «No, pasó hace tres o cuatro años, mientras estábamos en Nueva York». Fue chocante. Llamé a mi otro hermano y confirmó todos los detalles; pudo recordar hasta el año en que ocurrió. En realidad, yo recordaba aquella Navidad en Nueva York, y la cámara de fotos nueva de mi madre (que estaba usando), pero no fui capaz de recordar el evento. Al cabo de muchos meses y de una búsqueda continua, sigo sin ser capaz de recordar ningún aspecto de aquella experiencia.

Antes de que empieces a preguntarte si soy amnésico, te pido que te preguntes cuánto recuerdas de *tu* vida, y que hagas una pausa en la lectura para realizar este ejercicio. Coge un papel y haz una lista de todo lo que hiciste ayer, desde el momento en que te levantaste hasta que te fuiste a dormir; incluye detalles sobre a quién viste, y sobre cualquier conversación o pensamiento que hayas tenido. Es posible que lo hayas hecho bastante bien, y que hayas recordado muchísimos detalles; quizá hayas olvidado una o dos cosas que podrías recuperar si alguien te las recuerda. Ahora intenta hacer lo mismo con las cosas que ocurrieron hace *una semana*. Posiblemente seas capaz de recordar mucho todavía, pero con mucho más esfuerzo, y quizá tengas la sensación de estar olvidando más cosas. Por último, haz el mismo ejercicio aplicándolo a eventos ocurridos un día de hace

exactamente *un año* a partir de ayer. Intenta hacer el esfuerzo. Probablemente, después de esforzarte mucho, no hayas podido recordar gran cosa, tal vez recuerdes alguna idea general que posiblemente estés inventando después de intentar con mucho esfuerzo reconstruir lo que pasó. Esta misma situación incómoda se produce para la mayoría de los días de nuestra vida, a no ser que se trate de eventos muy especiales y recientes.

De hecho, piensa que, según nuestra experiencia, lo que estás viviendo de forma consciente en *este preciso momento,* acabará añadiéndose al resto de experiencias que hemos perdido. No nos queda más alternativa que preguntarnos cómo es posible que algo que está en este momento totalmente en el foco de nuestra consciencia pueda, al final, perderse. ¿Es este el destino de todas las experiencias? ¿Cuando tengas 80 años sólo recordarás el 1% de los detalles de tu vida? ¿O todos tus recuerdos estarán allí, aunque sean inaccesibles?

La función de la memoria nunca nos parece tan evidente y asombrosa como en los casos en que nos falla. En el presente capítulo consideraremos los mecanismos que subyacen al olvido. Podríamos preguntarnos por qué hay que tratar el olvido en un capítulo independiente del que trata la recuperación, en el que también discutimos por qué nos falla la recuperación. En realidad, el fallo en la recuperación *es* una forma de olvido, pero merece la pena diferenciar el olvido y considerar la posibilidad de que distintos procesos de olvido intervengan en el fallo de recuperación. Además, enfatizar el olvido lleva a focalizarse en los cambios en la recuperación a lo largo del tiempo. ¿Qué factores producen estos cambios? ¿Cómo sería nuestra vida sin olvido?

Para contestar a estas preguntas, la investigación sobre memoria se ha focalizado tanto en el «olvido incidental» como en el «olvido intencional». El olvido incidental se produce sin la intención de olvidar; el olvido intencional, por otro lado, tiene lugar cuando las personas emprenden procesos o conductas que intencionalmente disminuyen la accesibilidad con algún propósito. Es probable que, para explicar la entera gama de experiencias que la gente experimenta en relación con el olvido, necesitemos teorías sobre ambos tipos de olvido. Analizaremos el olvido incidental en el presente capítulo, y el olvido intencional en el siguiente.

Conceptos clave

Olvido incidental: Fallos de memoria que se producen sin la intención de olvidar.

Olvido motivado: Término general que incluye el olvido intencional y el olvido desencadenado por motivaciones, pero sin intención consciente.

1. Una memoria sorprendente

¿Cómo sería recordar todos los aspectos de todo lo que nos ha pasado en nuestra vida? A pesar de que no se ha encontrado ninguna persona capaz de recordarlo todo, hay gente que posee una memoria sorprendente. Recientemente, Elizabeth Parker, Larry Cahill y James McGaugh (2006) comentaron el fascinante caso de AJ, una mujer de 41 años que tenía una capacidad impresionante de recordar su pasado. AJ, desde la adolescencia, recuerda cada día de su vida con todo lujo de detalle. Si se le menciona cualquier fecha a lo largo de varias decenas de años, ella se ubica en la fecha y revive eventos y sentimientos como si se hubieran producido ayer. Es capaz de decir qué día de la semana era, los eventos que caracterizaron días cercanos a la fecha y detalles intrigantes sobre sus pensamientos, emociones y sobre eventos públicos. Todos estos detalles pueden corroborarse mediante los diarios personales que escribió durante años. AJ comenta que sus recuerdos son vívidos, como películas, y llenos de emociones. Su recuerdo surge de forma automática, no bajo el control consciente, una afirmación que se ve respaldada por su recuperación inmediata, sin esfuerzos.

Muchos podrían pensar que tener una memoria tan increíble es maravilloso. Pero no lo es. AJ querría olvidar los eventos desagradables, pero el bombardeo constante de los recuerdos la distrae y a veces perturba. AJ comenta:

Mi memoria gobierna mi vida... Es como mi sexto sentido... Sin esfuerzos... Me gustaría saber por qué lo recuerdo todo. Pienso en el pasado continuamente... Es como una película que nunca para. Es como una pantalla partida. Hablo con alguien y veo otra cosa distinta... Ahora estamos sentados hablando, yo te hablo pero en mi cabeza estoy pensando en algo que pasó en diciembre de 1982, el 17 de diciembre de 1982; era viernes, empecé a trabajar en Gs [una tienda]... Tener una experiencia una sola vez me marca totalmente... No puedo dejar pasar las cosas a causa de mi memoria... Los recuerdos felices mantienen mi cabeza... Guardo estos recuerdos como un tesoro, sean buenos o malos... No puedo dejar pasar las cosas a causa de mi memoria, es parte de mí... Cuando pienso en estas cosas, me relajo... Lo sé desde hace mucho tiempo, mi memoria es excepcional... No creo haber deseado nunca tenerla, pero es una carga.

Parker *et al.* (2006) han calificado la condición de AJ como *síndrome hipertiméstico,* de la palabra griega *thymesis,* que significa 'recordar'. En otras palabras, AJ presenta un recuerdo incontrolable. Claramente, la experiencia de vida de AJ es distinta a la nuestra y muestra el precio a pagar por una memoria perfecta: es capaz de recordar las cosas buenas pero a costa de sufrir la persistencia de las malas. ¿Prefieres la memoria de AJ a la tuya? Quizá olvidar no sea tan malo. Más adelante, en el presente capítulo, comentaremos la posible utilidad del olvido.

2. El hecho fundamental de olvidar

Sin duda la experiencia de AJ es atípica, ya que la mayoría de nosotros olvida los eventos cotidianos. ¿Cómo podemos entender el olvido? Un buen punto de partida para empezar a hablar de este fenómeno es reconocer un hecho fundamental: para la mayoría de las personas (y organismos), *el olvido aumenta con el paso del tiempo.* A pesar de que no sea nada nuevo, posiblemente no hayas pensado en el tipo de relación que existe entre la memoria y el tiempo. Si tuvieras que dar una respuesta, ¿dirías que las personas olvidan a un ritmo constante? Para abordar esta pregunta, simplemente es necesario medir la probabilidad de que se produzca olvido a medida que el trazo de memoria se va haciendo más viejo. Una vez más fue Hermann Ebbinghaus (1913) el que llevó a cabo el estudio clásico sobre olvido. En este estudio se utilizó a sí mismo como participante; y las sílabas sin sentido fueron su material de aprendizaje. Ebbinghaus aprendía 169 listas independientes, cada una de las cuales constaba de 13 sílabas sin sentido; luego reaprendía cada lista al cabo de un intervalo temporal comprendido entre 21 minutos y 31 días. Observó que en todos los casos se producía olvido, y como medida de la cantidad de olvido midió el tiempo que necesitaba para aprender la lista por segunda vez. Encontró una relación clara entre tiempo y retención.

Recordarás, como comentamos en el capítulo 3, que la relación entre aprendizaje y recuerdo es más o menos lineal: la memoria a largo plazo actúa como una bañera que se va llenando a través de un grifo que funciona a un ritmo constante. Sin embargo, ¿cómo funciona el olvido? ¿Es simplemente como quitar el tapón de la bañera, haciendo que la información se pierda a ritmo constante o es la relación menos directa? Los resultados obtenidos por Ebbinghaus se muestran en la figura 9.1. La gráfica representa la relación cuantitativa entre la memoria y el tiempo, que se conoce como la «curva del olvido» o, a veces, como la «función de retención». Como puedes ver, el olvido de Ebbinghaus fue extremamente rápido al principio para luego ralentizarse de forma gradual a lo largo del tiempo; la tasa de olvido que mostró fue más logarítmica que lineal. Al igual que muchos otros trabajos de Ebbinghaus, este resultado ha resistido a la prueba del tiempo y es aplicable a una amplia gama de condiciones de aprendizaje.

La mayoría de los estudios centrados en la tasa de olvido, al igual que el de Ebbinghaus, se han ceñido a materiales muy limitados, como

Conceptos clave

Curva del olvido/función de retención: Descenso logarítmico de la retención en memoria en función del tiempo transcurrido; descrito por primera vez por Ebbinghaus.

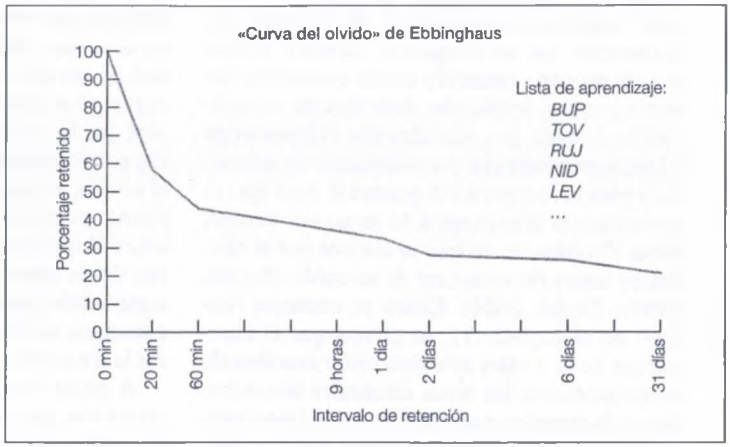


Figura 9.1 Curva del olvido que obtuvo Ebbinghaus (1913) cuando dibujó el gráfico de los resultados de uno de sus experimentos sobre el olvido. El descubrimiento de que la pérdida de información es muy rápida al principio y que luego se nivela, se ha verificado con muchos tipos de materiales aprendidos. Datos de Ebbinghaus (1913).

listas de sílabas sin sentido o palabras no relacionadas. ¿Es eso representativo de lo que pasa con los recuerdos personales? ¿Qué sucede cuando se recuerda material más realista con intervalos de tiempo más largos? La respuesta a esta pregunta presenta un problema fundamental. Considera la pregunta que planteamos antes sobre qué estabas haciendo hace un año. Si tuvieras que contestar, ¿cómo podría asegurarme de que la respuesta que me das es correcta? Es muy poco probable que la información necesaria para saber si es correcto tu recuerde esté disponible. Una solución es preguntar a los encuestados sobre eventos cuyo interés sea suficiente para llamar la atención de la mayoría de las personas sobre el momento en que sucedieron. Ésta fue la estrategia que siguieron Meeter, Murre y Janssen (2005), que seleccionaron titulares de periódicos y noticiarios de televisión de un periodo de cuatro años. Consiguieron acumular más de 1.000 preguntas sobre distintos eventos que se podían fechar, de los que cada participante contestaría a 40 elegidos al azar. Estos investigadores fueron ingeniosos al usar Internet para llamar la atención de los participantes y así lograron evaluar a más de 14.000 participantes, pertenecientes a grupos de edades muy diferentes y de países de todo el mundo. La memoria de los encuestados se midió mediante tests de recuerdo y de reconocimiento.

Los resultados de Meeter *et al.* (2005) ponen de manifiesto que los eventos públicos se olvidan de forma sustancial; el recuerdo de los eventos pasó del 60 al 30% en un solo año. Las curvas del olvido muestran un brusco descenso inicial, seguido por una ralentización del olvido al cabo de intervalos largos, sobre todo cuando se evaluaba la memoria mediante pruebas de recuerdo, y eran muy parecidas a las de las sílabas sin sentido observada por Ebbinghaus hace más de un siglo. También encontraron que las personas se caracterizan por una ejecución mucho más pobre en el caso de tests de recuerdo, ya que a lo largo de los años se recuerda correctamente sólo el 31% de las respuestas, a diferencia del 52% de respuestas recordadas correctamente en el caso de tener que reconocer la respuesta apropiada entre otras opciones. Estos resultados permiten tener confianza en las conclusiones básicas sobre el olvido procedentes de los estudios de laboratorio.

Las curvas del olvido que hemos comentado hasta ahora se han ceñido al recuerdo de eventos distintivos, que se aprendieron débilmente. ¿Qué ocurre con la información que se ha aprendido de forma más completa y deliberada? Un interesante estudio de Bahrick, Bahrick y Wittlinger (1975) permitió aclarar esta cuestión. En este estudio localizaron a 392 participantes norteamericanos, ex compañeros de selectividad, y evaluaron su recuerdo de nombres

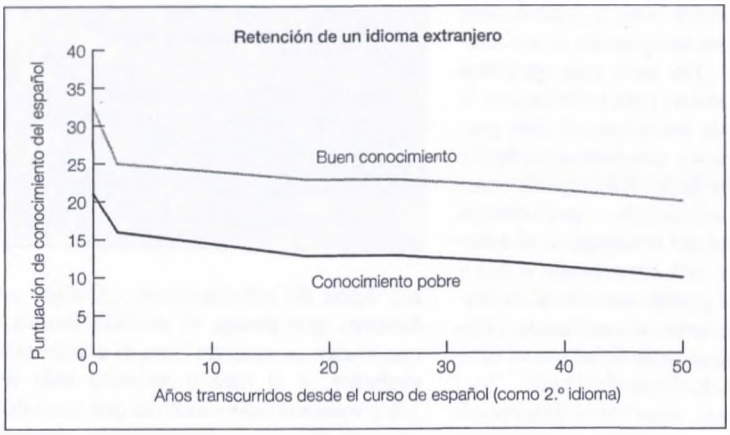


Figura 9.2 Las personas que aprenden español como 2.º idioma en el colegio muestran un olvido rápido en los primeros tres o cuatro años, seguido por una reducción importante del olvido durante los treinta años posteriores (Bahrick, 1984). Los participantes que tenían un buen nivel (línea superior, más clara) siguen mostrando una clara ventaja hasta cincuenta años después. Datos de Bahrick (1984).

y retratos de compañeros. Este estudio demostró que tanto la habilidad para «reconocer» una cara o un nombre entre un conjunto de caras y nombres no familiares, como la de emparejar nombres con caras, permanece marcadamente alta a lo largo de treinta años. Al contrario, en consonancia con lo observado en el estudio mencionado anteriormente sobre recuerdo de eventos y noticias importantes, la habilidad para «recordar» un nombre en respuesta a la foto de una persona muestra un olvido importante.

Harry Bahrick es profesor en la Universidad Wesleyan de Ohio, que —al igual que muchas universidades norteamericanas— suele organizar reuniones anuales para los alumnos. Bahrick hizo un uso muy inteligente de esta tradición con el objetivo de estudiar la retención, por parte de los alumnos, de una amplia variedad de información: desde la geografía de las torres en que se ubica la universidad hasta el vocabulario de idiomas extranjeros aprendidos en dicha institución. La figura 9.2 muestra el efecto de la demora en el recuerdo de un idioma extranjero (en este caso, español como segundo idioma). La característica más llamativa de la gráfica es la manera en que el olvido se nivela después de unos dos años, con muy poca pérdida en intervalos más largos, de prácticamente cincuenta años. Es como si se generara olvido sólo hasta un cierto punto, más allá del cual los trazos de memoria parecen congelarse. Utilizando la analogía de la superficie permanentemente congelada que caracteriza las regiones polares, el *permafrost* Bahrick (1984) ha sugerido el término «peralmacén» para referirse a esta ejecución estable de aprendizaje verbal. El segundo aspecto a destacar es que la retención global está determinada por el nivel de aprendizaje inicial, al menos en lo que concierne al aprendizaje de un idioma extranjero. Así que en el caso de material bien aprendido, parece que la curva del olvido se vuelve plana al cabo de un periodo inicial de olvido y sólo muestra un pequeño olvido adicional en periodos largos de tiempo.

3. Sobre la naturaleza del olvido

El estudio de las funciones del olvido ha dado pie a la pregunta de qué se puede considerar «olvido». Los estudios realizados por Meeter *et al.* y Bahrick mostraron un olvido mucho mayor en los casos en que la prueba de memoria era de recuerdo que cuando era de reconocimiento. Este patrón es robusto: *el reconocimiento es generalmente más fácil que el recuerdo.* Una conclusión razonable que podría extraerse de este patrón es que los tests de reconocimiento revelan que hay más en la memoria de lo que los tests de recuerdo parecen mostrar. Si esto es así, ¿es oportuno calificar los fallos en el recuerdo de información que evidencian las cur-

vas de olvido como olvido real, a pesar de que muchos de los trazos no recuperados se encuentran en la memoria? ¿No sería más oportuno reservar el término *olvido* para referirnos a la pérdida permanente de estos trazos? Este problema pone de manifiesto una distinción hecha de forma oportuna por Endel Tulving entre «accesibilidad» y «disponibilidad» —la distinción entre la disponibilidad del recuerdo en el sistema cognitivo (si algo está almacenado o no) y su accesibilidad (si es posible acceder al recuerdo, puesto que se encuentra almacenado). ¿Hemos de identificar la inaccesibilidad con el olvido o sólo con la falta de disponibilidad?

Desafortunadamente, reservar el término *olvido* sólo al conjunto de recuerdos inaccesibles hace que medirlo sea tarea imposible. La razón reside en que determinar si un recuerdo se ha perdido de manera permanente es un poco más peliagudo de lo que se podría pensar. ¿Cuál sería la señal de falta de disponibilidad? ¿Fallo en el recuerdo? Claramente no, si consideramos los resultados anteriores sobre el olvido. ¿Fallo en el reconocimiento? Tampoco, ya que el reconocimiento puede fallar, y se puede demostrar que el trazo está en la memoria si de forma adecuada se reinstaura el contexto. Una experiencia puede parecer perdida para siempre sólo porque, a lo mejor, no se ha presentado la clave adecuada. Como mencionamos en el capítulo 8, necesité ver el pasaporte en la caja para que se despertara mi recuerdo de haberlo guardado allí. Es bastante complicado diferenciar la inaccesibilidad de la falta de disponibilidad. Además, cuando nuestras memorias pasan de ser recordables a ser sólo reconocibles, puede deberse a un decaimiento del trazo. Es decir, la pérdida de un trazo de memoria podría no ser todo o nada, sino realizarse de forma gradual. Por estas razones, y porque una accesibilidad reducida constituye un fallo de memoria, la falta de accesibilidad se considera como olvido.

Conceptos clave

Distinción accesibilidad/disponibilidad: La accesibilidad hace referencia a la facilidad con la que un recuerdo almacenado puede recuperarse en un determinado momento. La disponibilidad hace referencia a la distinción que indica si un trazo se encuentra o no almacenado en la memoria.

4. Factores que frenan el olvido

Los estudios de Harry Bahrick muestran que a pesar de que el olvido tal vez sea inevitable para muchos recuerdos, puede ser menor para algunos tipos de conocimiento. ¿Cuáles son los factores que frenan el olvido? Parece obvio que si algo se aprende bien, el olvido es menos probable, o al menos necesita más tiempo. ¿Hay maneras más efectivas que otras de fortalecer un recuerdo y aumentar su resistencia al olvido? ¿Qué recuerdos tendrás al cumplir los 80 años?

La forma aparente en que la curva del olvido se vuelve plana con el tiempo demuestra que, a lo largo de su historia, los recuerdos no son igualmente vulnerables al olvido. Otra manera de describir la relación entre tiempo y memoria es en función de la *ley de Jost*. El nombre de esta ley procede de un psicólogo del siglo XIX que apuntó que si dos recuerdos son igualmente fuertes en un momento determinado, entonces el más antiguo de los dos será más durable y se olvidará menos rápidamente. Es como si dos fuerzas opuestas trabajaran para determinar la retención a lo largo del tiempo; por una parte, los mecanismos de olvido, y por otra, algunos procesos que permiten que aquellos recuerdos que sobreviven se vuelvan más resistentes con la edad. Así, está ampliamente aceptado que, en principio, los trazos nuevos son más vulnerables hasta que poco a poco se graban en la memoria. Este proceso dependiente del tiempo por el que un nuevo trazo gradualmente se teje en el telar de la memoria y por el que sus componentes e interconexiones se unen se conoce como *consolidación*. Se han propuesto al menos dos tipos de consolidación. La investigación sobre la *consolidación sináptica* muestra que la huella de la experiencia necesita tiempo para consolidarse, porque requiere cambios estructurales en las conexiones sinápticas entre neuronas. Estos cambios se apoyan en procesos biológicos que necesitan horas o días para completarse

(Dudai, 2004). Hasta que no se hayan realizado estos cambios estructurales, el recuerdo es vulnerable. La investigación también indica que un proceso conocido como *consolidación sistémica* está implicado. Este tipo de consolidación muestra que, inicialmente, el hipocampo es necesario para el almacenamiento en memoria y para la recuperación posterior, pero que su contribución disminuye a lo largo del tiempo, hasta el momento en que la corteza por sí misma es capaz de recuperar el recuerdo (Squire, 1992c; Dudai, 2004). Como se comenta después en el capítulo 11, se piensa que el hipocampo lleva a cabo esta operación reactivando constantemente las áreas cerebrales involucradas en la experiencia inicial (p.e., las áreas involucradas en la escucha de sonidos, o en la vista, fundamentalmente reviviendo y reproduciendo el recuerdo) hasta que estas áreas se interconectan de una manera que pueda recrear el recuerdo original. Hasta que el recuerdo no logra ser independiente del hipocampo, es más vulnerable al olvido. Las estimaciones de la duración de la consolidación sistémica varían, y hay datos que indican que, en humanos, podría tardar años. Así que parece que sí existe un proceso que fortalece los recuerdos a lo largo del tiempo, y que este proceso implica alguna forma de recuperación recurrente.

Es interesante que la recuperación intencional de una experiencia también produzca un efecto especialmente potente en el ritmo de olvido de un recuerdo. Este hecho fue expuesto de forma muy convincente por Marigold Linton (1975), en un estudio en que se utilizó a sí misma como participante. Cada día, a lo largo de cinco años, apuntó en su diario dos eventos que le habían ocurrido. Al cabo de intervalos predeterminados, seleccionaba aleatoriamente unos eventos de su diario y evaluaba su capacidad para recordarlos. Dado que la selección de eventos a recordar era aleatoria, un evento determinado podía surgir varias veces. Pudo, así, analizar sus resultados para investigar el efecto del recuerdo temprano en el recuerdo posterior del evento. Sus resultados se muestran en la figura 9.3; los ítems que no se pusieron a prueba mostraron un olvido drástico a lo largo de los primeros cuatro años (65% de olvido). Un único test fue suficiente para reducir el olvido, mientras que los ítems puestos a prueba en cuatro ocasiones distintas mostraron una probabilidad de olvido increíblemente baja al cabo de cuatro años (sólo el 12% de olvido) Así que parece que los recuerdos personales, si se recuperan periódicamente, incrementan su resistencia al olvido, al igual que en el caso del almacenamiento permanente de material bien aprendido sobre el que informaron Bahrick y colaboradores. Otros ejemplos relativos al poder que la recuperación ejerce en la mejora de la memoria se comentan en el capítulo 16, sobre cómo mejorar la memoria.

A pesar de que la recuperación mejora la retención, hay que ser cautos en cuanto a qué se está recuperando. Las personas tienen la tendencia a suponer que si recuerdan algo que pasó hace veinte años, están realmente recuperando un recuerdo con veinte años de vida. Esto podría ser cierto en el caso de no haber recordado el evento en el periodo intermedio. Sin embargo, si hemos recuperado el recuerdo, quizá estemos recuperando el recuerdo de lo que hemos recuperado antes. El hecho de recuperar algo es de por sí un recuerdo, con su propio contexto y detalles. Cuanto más a menudo recuperemos una experiencia, más eventos de recuperación existirán en nuestra me-

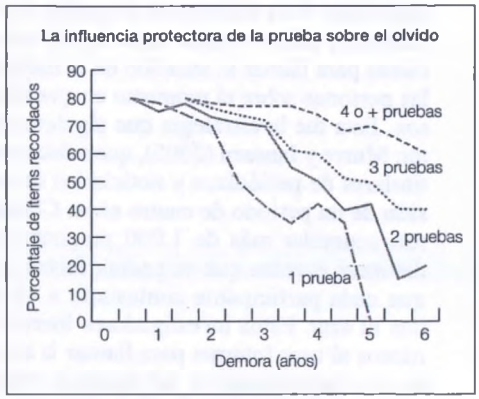


Figura 9.3 La probabilidad de recordar algo depende del número de veces que haya sido rememorado.
Recordar un hecho reduce la proporción de olvido. Datos de Linton (1975).

moria. Siempre y cuando la información recuperada cada vez sea exacta y completa, el proceso mejorará el recuerdo. Sin embargo, si los recuerdos son incompletos o poco exactos debido a las interferencias realizadas durante los intentos de reconstruir el evento, lo que recordamos podría no ser lo que sucedió originalmente.

Parece, entonces, que la recuperación puede desempeñar un papel especial a la hora de determinar qué elementos de la experiencia se preservarán a lo largo de nuestras vidas. Cada vez que quedamos con unos amigos o con nuestra familia y recordamos eventos, implícitamente seleccionamos qué recuerdos se establecen de manera más firme. Y para aquellos que escriban un diario, revisar los sucesos del día y recuperarlos no sólo proporciona un registro objetivo de su desarrollo, sino que también incrementa la longevidad de estos recuerdos, sobre todo si se revisan de vez en cuando. Está claro que la recuperación tiene un efecto especial en la retención. A partir de ahora analizaré la investigación demostrando que, irónicamente, la recuperación también tiene un papel complementario y muy fuerte a la hora de determinar qué es lo que olvidamos.

5. Factores que fomentan el olvido incidental

Saber que la recuperación retrasa el olvido es útil, pero ¿por qué se produce el olvido? ¿Qué factores contribuyen a la pérdida de los recuerdos? Los psicólogos experimentales, por lo general han enfatizado el olvido incidental, subrayando la presencia de procesos pasivos que se desarrollan como consecuencia de los cambios en el mundo o en la persona. Por ejemplo, el olvido se ha atribuido a procesos de decaimiento, a cambios contextuales y a la «interferencia». El enfoque pasivo encaja con el sentimiento general, compartido por la mayoría de nosotros, de ser víctimas de la memoria. Esta perspectiva, a menudo, encaja con la realidad: olvidamos cosas de forma no intencional, a pesar de que estas cosas sean importantes. A continuación se consideran varios de los factores más importantes.

5.1 El paso del tiempo como causa del olvido

La manera más obvia de describir la curva del olvido es afirmando que la memoria empeora con el paso del tiempo. Tal vez la causa sea simple: los trazos de memoria se debilitan con el tiempo. Los recuerdos podrían desvanecerse como una nota en un papel expuesto al sol y a la lluvia que, poco a poco, se aclara hasta ser ilegible. La idea de un debilitamiento a lo largo del tiempo se conoce como «decaimiento de la huella». Muchos investigadores están de acuerdo con la idea de que el decaimiento de la huella determina parcialmente la pérdida de información de la memoria de trabajo verbal y visual (Broadbent, 1958; Baddeley, 1986; Cowan, 1988; Page y Norris, 1998; Towse, Hitch y Hutton, 2000; Gold, Murray, Sekuler, Bennett y Sekuler, 2005); sin embargo, este enfoque no está exento de críticas (Nairne, 2002). El decaimiento también está implicado en la manera en que algunos investigadores entienden los efectos de facilitación por repetición (*priming* de repetición) y de familiaridad, ya que se propone que estos efectos decaen rápidamente con el tiempo (Eichenbaum, 1994; McKone, 1998; Yonelinas y Levy, 2002). Muchas propuestas sobre el decaimiento de la huella comparten la idea de que hay un decaimiento gradual de la activación, a pesar de que el ítem pueda quedar almacenado. Por ejemplo, la exposición reciente a la palabra *yelmo* activaría un concepto preexistente y a pesar de que la activación pueda desvanecerse, el concepto permanecería.

Hay otra interpretación del decaimiento, según la cual se degradan no sólo los niveles de activación, sino también los elementos estructurales de la memoria. Así las asociaciones entre características o las mismas características en sí pueden deteriorarse. Pero ¿ocurre esto de verdad? Este tema está relacionado con la vieja pregunta sobre si los recuerdos se almacenan de

forma permanente y sólo su inaccesibilidad aumenta. Por un lado, la respuesta parece obvia: los recuerdos no son permanentes y el decaimiento debe existir. No podemos olvidar que somos seres biológicos. Nuestros recuerdos se mantienen en un tejido que cambia continuamente, en el que algunas neuronas mueren y en el que algunas conexiones cambian o se debilitan, o el cambio de las conexiones. Se sabe, por ejemplo, que en la *Aplysia* (un caracol de mar) un proceso dependiente del tiempo degrada las conexiones sinápticas entre las neuronas que soportan las conductas recientemente aprendidas, con una correspondiente debilitación de estas conductas (Bailey y Chen, 1989). Es posible creer que una debilitación parecida pueda tener lugar en humanos, y que quizá subyazca al decaimiento dependiente del tiempo. Si las neuronas mueren, y las conexiones se degradan, la supervivencia de los recuerdos a lo largo de amplios periodos de tiempo, parece, en realidad, ser el gran misterio.

A pesar de que el decaimiento parezca inevitable, los psicólogos experimentales, con toda razón, se muestran escépticos frente a los datos conductuales que confirman su presencia. La razón reside en que demostrar conductualmente el decaimiento es increíblemente difícil. Probar la existencia del decaimiento requiere demostrar que el olvido crece a lo largo del tiempo, en ausencia de otras actividades, como el almacenamiento de nuevas experiencias o el repaso. El repaso del recuerdo en cuestión tendría que controlarse porque, como comentamos antes, la recuperación fortalece los recuerdos, de forma que si no se controla, los esfuerzos para observar el decaimiento serían vanos. Como veremos más adelante, el almacenamiento de nuevas experiencias después de que una huella haya sido codificada, también ha de controlarse, porque los nuevos recuerdos introducen interferencias que pueden perjudicar el recuerdo. Al tomar en consideración estas limitaciones, habría que mantener al participante en un estado de vacío mental, en ausencia de repaso, pensamientos o experiencias que puedan contaminar el estado del recuerdo y complicar la interpretación del olvido. Para hacer las cosas aún más difíciles, incluso si observamos olvido en ausencia de interferencia, no quedaría claro si la huella ha dejado de estar disponible o simplemente es inaccesible. Así pues, sería imposible establecer datos que confirmen conductualmente el decaimiento, aunque exista.

Conceptos clave

Interferencia: Fenómeno en que la recuperación de un recuerdo puede verse perjudicada por la presencia de trazos relacionados en la memoria.

Decaimiento del trazo: Debilitamiento gradual de los recuerdos que resulta del mero paso del tiempo.

5.2 Correlaciones con tiempo que causan olvido

Por las razones antes mencionadas, los psicólogos experimentales han favorecido la visión de que el tiempo simplemente correlaciona con otros factores que causan el olvido. Se han analizado dos posibilidades. En primer lugar, con el paso del tiempo, el contexto incidental en el que funcionamos cambia de forma gradual, y este cambio quizá perjudique la recuperación de los recuerdos más antiguos. En segundo lugar, con el tiempo, las personas almacenan muchas experiencias similares que podrían interferir con la recuperación de una huella específica. A pesar de que estos factores no permitan refutar el decaimiento, sí proporcionan explicaciones alternativas a la curva del olvido que no se apoyan en este proceso.

5.2.1 Fluctuaciones del contexto

Como ilustramos en el capítulo 8, la recuperación depende del número y calidad de las claves disponibles durante el recuerdo. Cuando se utilizan claves irrelevantes, la recuperación puede fallar, y también puede fallar cuando una clave que previamente era relevante cambia a lo largo del tiempo. Por ejemplo, los miembros de una familia cambian de aspecto, lo que hace que sean menos reconocibles con la clave original

asociada al recuerdo. Además, cuando el contexto incidental de recuperación no corresponde con el contexto presente durante la codificación, el olvido es más probable. Una explicación de la curva del olvido, entonces, consiste en que, con el paso del tiempo, los cambios del contexto son mayores, en general porque el mundo cambia y nosotros también. Con el tiempo, nos encontramos con nuevos estímulos, gente y situaciones, y experimentamos pensamientos y emociones nuevas. Por consiguiente, el contexto incidental de una persona será más similar al contexto en que esta persona ha estado hace poco tiempo, y perderá similitud con el paso del tiempo. La idea de que las «fluctuaciones del contexto» contribuyen al olvido está presente en muchos modelos de memoria (p.e., Mensink y Raaijmakers, 1988).

Los cambios contextuales permiten explicar en parte el sorprendente fenómeno de la *amnesia infantil,* que explicaremos más a fondo en el capítulo 12. La amnesia infantil hace referencia a la dificultad que tienen la mayoría de las personas para recordar los primeros años de vida. Una hipótesis contempla que el contexto incidental de los niños es tan diferente del de los adultos que los recuerdos de la infancia simplemente no pueden recuperarse. Los niños, seguramente, experimentan las cosas de manera muy distinta a los adultos en que se convierten; las cosas parecen relativamente más grandes en la infancia. Así que la amnesia infantil podría estar ligada en parte a cambios en el contexto ambiental, cognitivo y quizá emocional.

Conceptos clave

Fluctuaciones del contexto: Desviación gradual y persistente del contexto incidental con el tiempo de forma que los recuerdos más antiguos se desvían del contexto actual más que las memorias más recientes y de ese modo disminuye la potencia como clave de recuperación de los recuerdos más antiguos.

5.2.2 Interferencia

A lo largo del tiempo, las experiencias se acumulan. Igual que sucede con el montón de papeles en tu escritorio, añadir nuevos recuerdos afecta a la facilidad con la que encontramos elementos ya almacenados. Cuando los recuerdos son parecidos, el problema es aún más grave, como en el caso de tener muchos papeles similares en nuestro escritorio. La idea de que el almacenamiento de trazos similares dificulta la recuperación se conoce como *interferencia.* El problema de la interferencia es serio si consideras que las personas somos, por naturaleza, seres de costumbres. Las personas disfrutamos de nuestras rutinas: leemos el periódico por la mañana, aparcamos en el mismo lugar todos los días y tomamos nuestro café matutino a la misma hora. Ceñirse a las rutinas, sin embargo, hace que la vida se recuerde menos. Podemos recordar lo que cenamos anoche, pero no lo que cenamos hace dos semanas. Este tipo de olvido no refleja simplemente el paso del tiempo. Somos capaces de recordar con facilidad experiencias durante mucho tiempo si son únicas: es más memorable la cena, el año pasado, en casa de los vecinos que una cena hace tres meses en nuestra casa. Es la presencia de otros trazos en la memoria que hace que la recuperación peligre. Puesto que el número de trazos parecidos se incrementa con el tiempo, la interferencia proporciona una explicación directa de la curva del olvido. El énfasis en la interferencia como fuente de olvido cuenta con una larga historia (Müller y Pilzecker, 1900) y fue objeto de preocupación por parte de la investigación sobre la memoria durante casi tres cuartos de siglo (véase Postman, 1971; Crowder, 1976; Anderson y Neely, 1996, para una revisión).

¿De qué manera añadir experiencias similares a la memoria nos perjudica? Para entender esto, es útil dar un paso atrás y analizar un descubrimiento importante sobre lo que probablemente subyace a la interferencia. En la fase temprana de la historia de la investigación sobre memoria, los investigadores identificaron una característica central común a la mayoría de las situaciones asociadas a la interferencia: la interferencia se hace mayor cuando la clave que permitía el acceso a la huella de memoria objetivo (figura 9.4, parte superior izquierda) se asocia a recuerdos adicionales. La situación canónica de

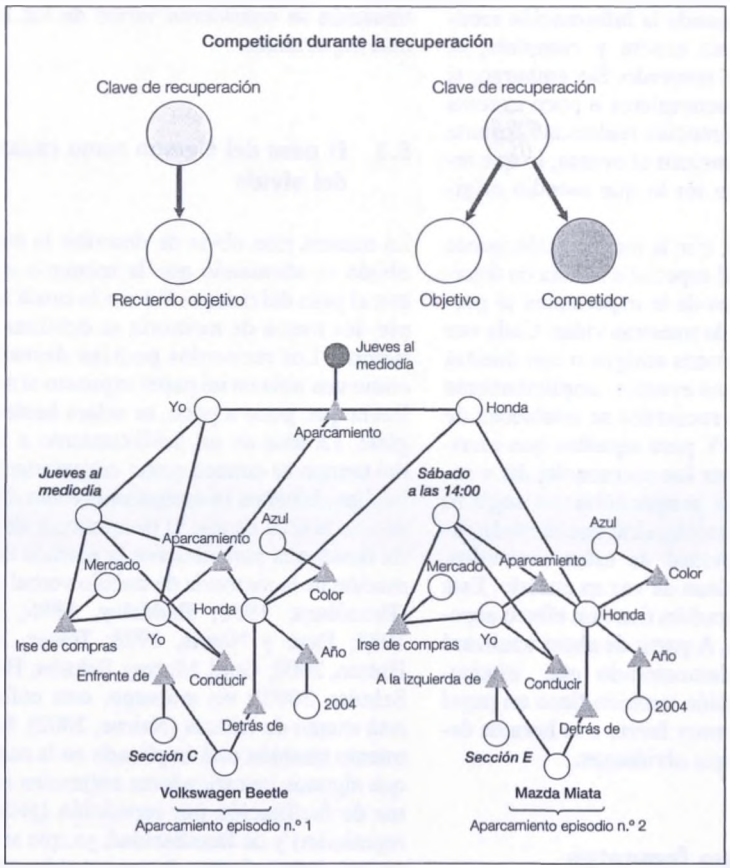


Figura 9.4 Arriba a la izquierda: una clave de recuperación asociada a un único ítem objetivo. Arriba, a la derecha: una clave de recuperación se asocia a un competidor que interfiere con el recuerdo del objetivo. Abajo: un ejemplo más complejo de interferencia, con múltiples y compartidas claves de recuperación y trazos de memoria complejos con muchas características. Adaptado de Anderson y Neely (1996).

interferencia se muestra en su forma más general en la parte superior derecha de la figura 9.4, donde se muestra una única clave relacionada con muchos asociados. Desde esta perspectiva, la posibilidad de llegar desde una clave a una memoria objetivo depende no sólo de la fuerza de la asociación entre la clave y el objetivo, sino también de si la clave se relaciona con otros ítems. ¿Por qué asociar más recuerdos a una clave hace que la recuperación de un ítem diana sea más difícil? A pesar de que las teorías varíen en la especificación de los detalles, la mayoría coincide en afirmar que cuando una clave se conecta a varios ítems, éstos compiten con el objetivo para acceder a la consciencia, una idea conocida como el «supuesto de competición» (Anderson, Bjork y Bjork, 1994). En concreto, una clave activa todos sus asociados en un cierto nivel, y así compiten unos con otros. Por esta razón, los asociados distintos al ítem objetivo se denominan *competidores*. En general, cualquier efecto negativo que surja en la memoria por la presencia de competidores se denomina interferencia. La interferencia aumenta con el número de competidores que un elemento objetivo presenta. Esta idea está respaldada por la tendencia que tiene el recuerdo a disminuir cuando aumenta el número de ítems a recordar que están asociados a la misma clave, una generalización conocida como «principio de sobrecarga de la clave» (Watkins, 1978). Esencialmente, cuando una clave se asocia a demasiados elementos, su

capacidad de dar acceso a cada uno de los trazos disminuye.

¿Cómo explican estas ideas el hecho de que recuerdos similares causen interferencia? Imagina que estás recordando en qué sitio del aparcamiento del centro comercial al que sueles ir has aparcado el coche. Cuando aparcaste, codificarías algunos aspectos de tu experiencia de aparcar y crearías un recuerdo. Pero otros recuerdos de aparcamientos similares a éste también contendrán características de la huella de memoria que has creado, que podrían incluir el hecho de que conducías el coche, el tipo de coche que conducías (p.e., un Honda azul del 2004) y, a lo mejor, el objetivo de la compra. Si elementos importantes del ítem objetivo (p.e., el concepto de ti mismo, el de aparcar y vuestro Honda) te sirven de clave para encontrar la ubicación de tu coche, otros recuerdos que comparten estas características también se evocarán. La figura 9.4, en la parte inferior, ilustra este ejemplo y muestra cómo esta situación que hemos caracterizado con una clave, puede ampliarse a muchas otras claves también disponibles en este ejemplo (p.e., «Yo», «Aparcamiento» y «Honda»). Así, la competición que surge de una clave compartida es una manera útil de explicar la interferencia entre trazos parecidos.

La idea de que existe competición entre los ítems que comparten claves de recuperación es muy general. Por ejemplo, no es necesario que los ítems que compiten en memoria sean episodios. La recuperación del significado de una palabra también puede implicar interferencia en la recuperación. Para convencerte de esto, intenta realizar la prueba en la tabla 9.1. Cada una de las palabras presentes en la lista posee significados distintos, el primero asociado a un verbo y el segundo a un sustantivo; el significado del verbo, además, es menos común. Para cada palabra, intenta generar un asociado de su significado verbal. Por ejemplo, para la palabra *duck* (significado sustantivo: pato; significado verbal: agacharse) podrías generar una palabra como *crouch* (agacharse), que significa que has pensado en el significado del verbo. Haz esto tan rápido como puedas para cada palabra.

Para los nativos de habla inglesa, esta tarea es sorprendentemente difícil, porque inmediatamente se recupera el significado de la palabra cuando es sustantivo, y el esfuerzo necesario para superar esta asociación dominante es considerable. Si te acaba de pasar algo parecido, entonces has experimentado la competición creada por parte del significado del sustantivo durante la recuperación del verbo.

Conceptos clave

Supuesto de competición: Propuesta teórica según la cual los recuerdos asociados a una clave de recuperación compartida dificultan automáticamente la recuperación de otro recuerdo al presentar la clave.

Principio de sobrecarga de la clave: Tendencia a que disminuya el éxito en el recuerdo a medida que aumenta el número de ítems a recordar asociados a una clave.

5.3 El fenómeno de la interferencia

Numerosas situaciones cualitativamente distintas producen interferencia. Por ejemplo, el almacenamiento de nuevas experiencias puede interferir con la recuperación de las más antiguas, pero los recuerdos más antiguos también pueden dificultar la recuperación de los nuevos. En este apartado revisaremos algunos de los más importantes fenómenos de interferencia y los resultados más importantes que se han obtenido. Es importante tener en cuenta que a pesar de que los detalles de las diversas situaciones varíen, los mecanismos subyacentes que generan el olvido pueden, en realidad, ser similares. A continuación consideraremos mecanismos candidatos.

5.4 Interferencia retroactiva

Al principio de este capítulo, te pedí que escribieras una lista con todas las cosas que hiciste ayer, el mismo día de la semana pasada, y el mismo día del año pasado. Al realizar este ejercicio, sin duda te enfrentarías a la incómoda situación de recordar muy poco sobre lo que ha pasado en tu vida. ¿Por qué? Como co-

Tabla 9.1 Efectos de interferencia

	Clave	Verbo relacionado
Ejemplo	Duck	Crouch
1	Loaf	
2	Post	
3	Court	
4	Root	
5	Sock	
6	Shed	
7	Fence	
8	Lobby	
9	Stump	
10	Fawn	
11	Lodge	
12	Sign	
13	Bark	
14	Pine	
15	Bowl	
16	Prune	
17	Duck	
18	Rail	
19	Sink	
20	Ring	

mentamos, la dificultad podría deberse a varios factores, entre los que se incluyen el decaimiento y las fluctuaciones del contexto. Sin embargo, es muy probable que una gran parte del olvido se deba a la «interferencia retroactiva», que hace referencia al olvido causado por la codificación de nuevos trazos en la memoria, durante el intervalo que separa la codificación inicial del objetivo de la fase de test. Esencialmente, algunos procesos asociados al almacenamiento de nuevas experiencias perjudican la habilidad de recuperar algunas aún más lejanas en el tiempo. Cada nueva comida en el McDonald, cada viaje matutino en el autobús y cada día transcurrido delante del ordenador hacen que comidas anteriores en el McDonald, viajes anteriores en el autobús y días de trabajo anteriores se alejen de nuestro alcance mental.

Los métodos que se han utilizado para estudiar la interferencia retroactiva han tenido la tendencia a centrarse en materiales simples que se ajustan mucho a la situación canónica de interferencia que hemos descrito antes. El fenómeno, a menudo, se estudia mediante la utilización del diseño de interferencia retroactiva clásico ilustrado en la parte izquierda de la figura 9.5. En la condición experimental, los participantes estudian una primera lista de pares (cuadro superior) y luego una segunda lista. Con frecuencia en este procedimiento, los pares de la primera lista (p.e., *perro-cielo*) contienen la palabra clave que se presenta en la segunda lista, aunque en este caso se empareja con una nueva palabra (p.e., *perro-roca*) que los participantes han de aprender en lugar de la primera. Después de que los participantes hayan memorizado la segunda lista, se les evalúa de su recuerdo de la primera lista proporcionando la primera palabra de cada par y pidiéndoles que recuperen la respuesta de la primera lista (p.e., *perro-* ?). En la condición de control, los participantes también estudian una primera lista, pero llevan a cabo una actividad de relleno irrelevante a lo largo del intervalo posterior durante el tiempo en que los participantes de la condición experimental estudian la segunda lista. La comparación de estas dos condiciones nos permite plantear la pregunta crucial: «¿Qué efecto produce el aprendizaje de nueva información (es decir, de la segunda lista) en la habilidad de recordar la información previamente estudiada (es decir, de la primera lista) en comparación con una situación en que no se haya estudiado ninguna información nueva (condición de control)?».

En términos generales se observa que: (1) introducir una segunda lista altamente relacionada perjudica la habilidad para recuperar ítems pertenecientes a la primera lista cuando compa-

Conceptos clave

Interferencia retroactiva: Tendencia a que la información adquirida recientemente impida la recuperación de recuerdos similares pero más antiguos.

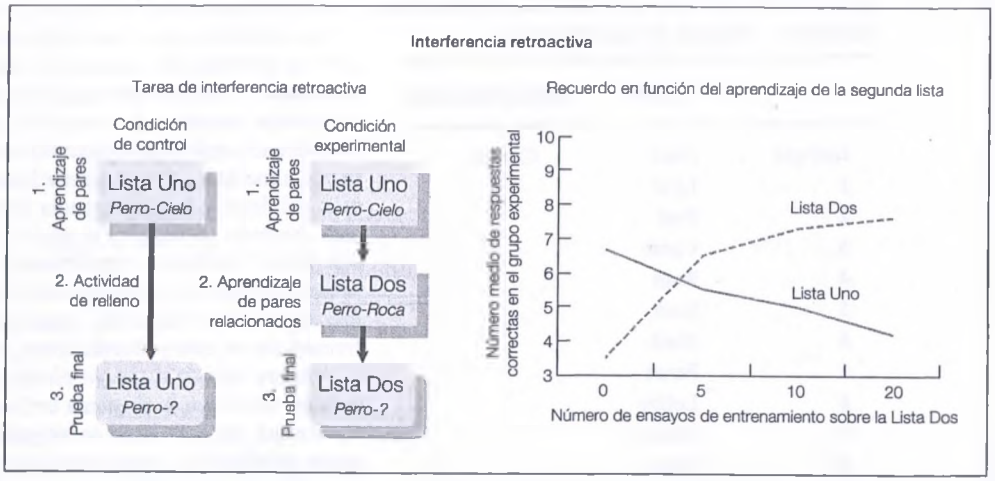


Figura 9.5 *Izquierda:* una tarea de interferencia retroactiva en que los participantes aprenden dos listas de pares de palabras, en serie. Un grupo control no realiza el aprendizaje de la segunda lista. *Derecha:* resultados del recuerdo con clave final (para ambas listas) en función de los ensayos de entrenamiento con la segunda lista.
El recuerdo de la lista dos crece con la práctica, mientras que el recuerdo de la lista uno disminuye con la práctica de la lista dos. Datos de Barnes y Underwood (1959).

ramos el recuerdo con la condición control; y (2) si aumentamos el entrenamiento en la segunda lista, a medida que avanza el entrenamiento, se perjudica aún más la retención de los ítems de la primera lista. Esto es especialmente cierto cuando la primera y la segunda lista comparten una palabra clave (p.e., *perro,* como en el ejemplo anterior); de hecho, a menudo se observa poca interferencia retroactiva cuando los pares de las dos listas no están relacionados. Así que no todo tipo de experiencia nueva perjudica la memoria, la experiencia ha de ser similar. Un ejemplo típico de interferencia retroactiva se muestra en la parte derecha de la figura 9.5, procedente de un estudio clásico de Barnes y Underwood (1959). Cabe notar que cuando a los participantes se les proporciona una creciente cantidad de entrenamiento para los pares de la segunda lista, su recuerdo de estos pares mejora, mientras que su retención de los pares de la primera lista empeora. Sabemos que este incremento en el olvido no se debe simplemente al paso del tiempo, ya que en la condición control, entre la fase de aprendizaje de los pares y el test final transcurre el mismo tiempo. Así que el aprendizaje de cosas nuevas puede perjudicar el recuerdo de manera sustancial.

Pero ¿podemos aplicar lo que hemos aprendido con los materiales artificiales de laboratorio al recuerdo de experiencias personales? Sería de ayuda poder demostrar que algo como la interferencia retroactiva es aplicable a recuerdos reales. Estos estudios existen y suelen confirmar la importancia de la interferencia retroactiva. En un estudio de Hitch y Baddeley se pidió a unos jugadores de rugby que recordaran nombres de equipos contra los cuales hubieran jugado al principio de la temporada (Baddeley y Hitch, 1977). La figura 9.6 muestra la probabilidad asociada a su recuerdo del nombre del último equipo, del equipo anterior, y así sucesivamente. Como la mayoría de los jugadores perdieron algunas partidos por lesiones o por otras razones, era posible que para un jugador el último partido se hubiese jugado la semana anterior, mientras que para otro se hubiese jugado dos semanas antes o el mes anterior. Por tanto, fue posible determinar si el olvido dependía del tiempo transcurrido o del número de partidos jugados. El resultado fue

claro. El tiempo fue relativamente poco importante, mientras que el número de partidos jugados fue determinante, lo que indicaba que el olvido se debía a la interferencia más que al decaimiento de la huella. Aparentemente, el recuerdo de haber jugado un partido de rugby específico se volvía menos accesible sólo por el hecho de haber jugado muchos otros partidos de rugby después de ése.

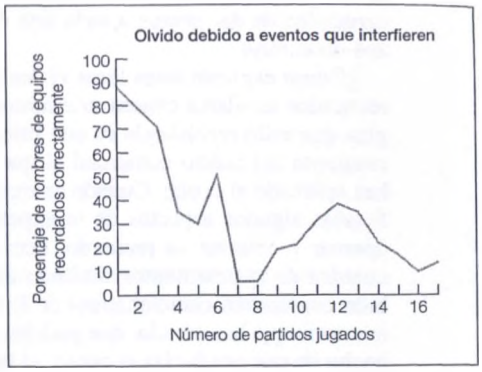


Figura 9.6 Este gráfico muestra el recuerdo de los jugadores de rugby de los nombres de los equipos con los que han jugado recientemente y demuestra la tendencia que tienen los eventos recientes a interferir con el recuerdo de eventos similares del pasado. Datos de Baddeley y Hitch (1977).

5.5 Interferencia proactiva

Una tarde caminé hacia el extremo de una calle muy empinada, cerca del departamento de psicología, para descubrir, horrorizado, que me habían robado el coche. Después de pensarlo un momento, me di cuenta de que no había aparcado el coche allí esa tarde, sino esa *mañana*. Aquella tarde había aparcado el coche en una calle más arriba en una colina distinta también muy empinada. Fui la desgraciada víctima de la *interferencia proactiva;* es decir, de la tendencia que tienen los recuerdos más antiguos a interferir con la recuperación de experiencias y conocimientos más recientes. Casi todos nosotros estamos familiarizados con las molestias que produce la interferencia proactiva. Esta interferencia se produce, por ejemplo, cuando no podemos recordar la contraseña nueva porque la antigua se entromete durante el recuerdo, impidiendo que la ignoremos y abandonemos por obsoleta, o, si tenemos muy mala suerte y en un momento de distracción llamamos a nuestra nueva pareja con el nombre de la antigua. En todos estos casos, hechos y eventos previos bien codificados, surgen y asoman su molesta cabeza para perjudicar la recuperación de algo más reciente.

A pesar de que hemos enfatizado la forma en que la interferencia retroactiva afecta a la retención a largo plazo, la interferencia proactiva desempeña un papel importante en la determinación de la tasa de olvido. Esto fue demostrado de forma radical por Benton Underwood (1957) cuando pretendía explicar la razón por la que los participantes que habían aprendido una lista de sílabas sin sentido mostraban tanto olvido después de 24 horas. A Underwood se le ocurrió que la interferencia proactiva podía ser una posible explicación: en aquella época, la mayoría del trabajo sobre el aprendizaje humano se realizaba en pocos laboratorios y los participantes solían ser estudiantes. Era muy probable, que si fueses estudiante en uno de esos departamentos, tuvieses que participar durante muchas horas en estudios de aprendizaje verbal. Underwood pensó que la causa del olvido podía residir en la interferencia provocada por las muchas listas de sílabas sin sentido estudiadas *previamente*. Por fortuna, fue posible descubrir cuántas listas había aprendido cada participante en otros experimentos anteriores y observar la cantidad de olvido durante las primeras 24 horas en función de su experiencia previa. De hecho, al cabo de 24 horas, los estudiantes novatos sin experiencia previa recordaron el 80% de los ítems de las listas, mientras que los estudiantes con veinte o más ensayos de aprendizaje previos recordaron menos del 20% después de 24 horas. La interferencia proactiva tuvo un efecto enorme en la retención, y determinaba claramente la tasa de olvido de los estudiantes después de una demora larga.

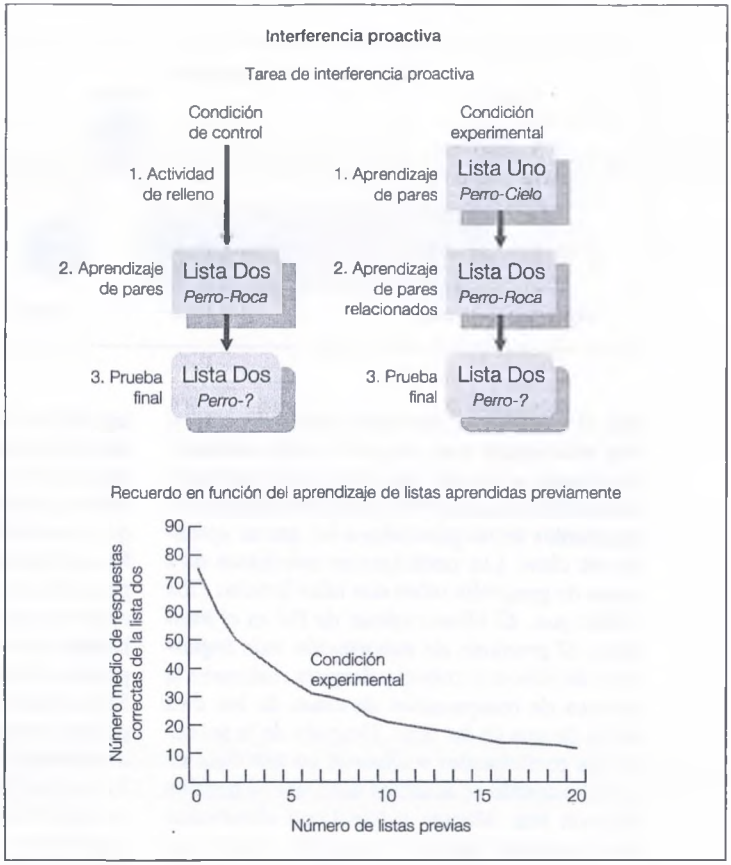


Figura 9.7 Tarea de interferencia proactiva, en que los participantes aprenden dos listas de pares de palabras, en serie. Un grupo control no realiza el aprendizaje de la primera lista. *Derecha:* metaanálisis de los datos del test de recuerdo con clave final realizado después de una demora de 24 horas, y con distinto número de listas anteriores. El recuerdo de la lista dos disminuye a medida que aumenta el número de listas anteriores. Adaptado de Underwood (1957).

Los experimentos que examinan la interferencia proactiva han utilizado a menudo diseños experimentales muy parecidos a los diseños experimentales de interferencia retroactiva descritos anteriormente. El paradigma de interferencia proactiva (figura 9.7) es similar al diseño de interferencia retroactiva, a excepción de lo siguiente: (1) evalúa el recuerdo de la segunda lista en vez del recuerdo de la primera; y (2) en la condición control, el intervalo de descanso (o periodo en que se realiza una actividad irrelevante) sustituye al aprendizaje de la primera lista en vez del de la segunda. Este diseño nos permite, así, explorar la manera en que el conocimiento adquirido con anterioridad (es decir, la primera lista) puede perjudicar nuestra habilidad de recordar nueva información (es decir, la segunda lista), comparado con una situación en que el conocimiento previo no ha sido aprendido (condición de control, segunda lista). Los estudios que emplean el procedimiento de interferencia proactiva han demostrado que las personas tienden a olvidar los ítems de una lista cuando anteriormente se ha estudiado otra lista. La cantidad de interferencia proactiva es mayor cuando las dos listas comparten una clave común. El efecto de interferencia proactiva es más pronunciado cuando la evaluación se realiza mediante recuerdo que cuando se hace mediante tests de reconocimiento.

5.6 Olvido inducido por la presentación de parte de las claves del conjunto

La exposición reciente a uno o más competidores agrava los problemas que encontramos para recuperar un determinado recuerdo (recuerdo objetivo). Por ejemplo, la mayor parte de nosotros habremos estado en una situación en que hemos olvidado el nombre de algún conocido y hay algún amigo que con buena intención intenta adivinar al nombre que estábamos buscando. A no ser que nuestro amigo tenga suerte y adivine el nombre que buscamos, lo más frecuente es que tengamos la impresión de que la ayuda empeora las cosas. A veces este fallo en el recuerdo se mantiene hasta un momento posterior en que nos liberamos del caos en que nos sumimos por los intentos fallidos de adivinar, hasta que finalmente nuestra mente encuentra el nombre que necesitábamos. Si te ha pasado algo parecido, habrás experimentado directamente el fenómeno de «olvido inducido por la presentación de parte de las claves del conjunto».

El olvido inducido por parte de las claves del conjunto se manifiesta cuando el recuerdo que se pretende se ve perjudicado por la disposición de claves de recuerdo sacadas del mismo conjunto (p.e., una categoría) (Mueller y Brown, 1977). El efecto básico fue investigado por Slamecka (1968), que pidió a los participantes que estudiaran listas compuestas por palabras pertenecientes a varias categorías semánticas (p.e., *árboles, pájaros*). En la fase de test final, a varios participantes se les proporcionaron algunos de los ítems de cada categoría como claves para ayudarles a recordar el resto de ítems; a otros no se les proporcionó ningún tipo de clave. La comparación de interés era entre el recuerdo de los ítems no señalados mediante claves pertenecientes a una categoría —condición experimental— y el recuerdo de los ítems para los que no se proporcionó ninguna clave. Slamecka suponía que las claves mejorarían el recuerdo de los ítems de la misma categoría que no se habían presentado. Pero para su sorpresa, cuando se midió el recuerdo de estos ítems no presentados, observó que ¡los participantes que recibieron claves recordaron menos información que los participantes que no recibieron ninguna clave! Este fenómeno empezó a conocerse con el nombre de olvido por la presentación de parte de las claves del conjunto, ya que proporcionar parte del conjunto (en este caso, parte de la categoría) como clave, perjudica el recuerdo de los demás ítems pertenecientes a la misma categoría. El olvido por la presentación de parte de las claves podría explicar por qué, a menudo, cuando nos construimos una *nota mental* para comprar un CD de música la próxima vez que vayamos al centro comercial, una vez que llegamos y comenzamos examinar otros CD en la estantería, *la nota* desaparece de nuestra mente y olvidamos el CD que queríamos.

La idea de que proporcionar pistas puede perjudicar el recuerdo parece sorprendente e irónica. Sin embargo, si miramos hacia atrás, y dada la situación de interferencia que hemos descrito antes, tiene todo el sentido. Presumiblemente, un conjunto de ítems se define porque se comparte una clave común (p.e., *fruta* o *pájaros*), a la que se asocian muchos ítems. Si la presentación de algunos ítems del conjunto fortalece la asociación de estos ítems con la clave, los ítems fortalecidos producirían mayor competición durante la recuperación de los ítems no presentados y perjudicarán su recuerdo. La idea de que las claves pueden producir competición es coherente con el descubrimiento de que cuanto más miembros del conjunto se proporcionan como claves, más empeora el recuerdo

Conceptos clave

Olvido inducido por parte de las claves del conjunto: Cuando se presenta parte de un conjunto de ítems (p.e., una categoría, una lista mental de películas que queremos alquilar) se debilita la habilidad para recordar los restantes ítems del conjunto.

Inhibición colaborativa: Fenómeno en que un grupo de individuos recuerda significativamente menos material de forma colectiva que combinando la ejecución individual de cada miembro del grupo.

del resto de los ítems no presentados (véase Nickerson, 1984, para una revisión).

Si el impulso que tenemos las personas de ser útiles y proporcionar claves a veces perjudica la memoria, ¿qué pasaría si un grupo de personas intentase recordar de manera conjunta cosas aprendidas o vividas? ¿La versión de una persona podría dar lugar a un mayor recuerdo en los demás, o causar olvido por la presentación de parte de las claves del conjunto? Estudios recientes indican que cuando las personas se reúnen para recordar material aprendido, recuerdan menos información como grupo que cuando lo hacen de manera independiente y luego se combinan sus resultados en una puntuación común. Este fenómeno, conocido como «inhibición colaborativa», puede surgir de mecanismos que producen olvido por la presentación de parte de las claves del conjunto (Weldon y Bellinger, 1997). Si los miembros del grupo están generando muchos ítems mientras tú escuchas, la interferencia que esto causa puede interrumpir tu recuperación. La investigación sobre el olvido por la presentación de parte de las claves del conjunto puede, así, ayudar a explicar los efectos del esfuerzo del grupo sobre la generación de nuevas ideas y su recuerdo.

5.7 Olvido inducido por la recuperación

Una característica de la memoria humana que parece irónica es que el mismo hecho de recordar causa olvido. No es que el recuerdo perjudique la memoria de la experiencia que hemos recuperado, sino que la recuperación puede perjudicar el recuerdo de otros elementos relacionados con el ítem recuperado. Anderson *et al.* (1994) califican este fenómeno como «olvido inducido por la recuperación».

El fenómeno del olvido inducido por la recuperación suele estudiarse mediante un procedimiento conocido como el paradigma de «práctica en la recuperación» (Anderson *et al.*, 1994), que se muestra en la figura 9.8. En este procedimiento, los participantes estudian en primer lugar, simples categorías verbales, como *frutas, bebidas* y *árboles,* para que luego lleven a cabo un test de memoria. Posteriormente se pide a los participantes que recuerden de forma repetida algunos de los ejemplares estudiados de algunas de las categorías. Por ejemplo, los participantes podrían recibir la clave *fruta-na*____ para recuperar el ítem *naranja*. Después de la práctica en la recuperación, se entrega a los participantes un test en el que se les pide que recuerden todos los ejemplares que puedan de cada una de las categorías. Claramente, en la fase del test final, las personas recordarán muy bien los ejemplares que practicaron. Sin embargo, es más interesante observar cómo es el recuerdo de los ejemplares no practicados de esas categorías (p.e., *fruta-plátano*) y compararlo con el recuerdo de los ítems no practicados pertenecientes a las categorías no practicadas que constituyen la línea base. Estas últimas categorías fueron estudiadas, pero ninguno de sus ejemplares recibió práctica en la recuperación (p.e., *bebidas-whisky).* Sorprendentemente, como puede verse en la figura 9.8, la práctica en la recuperación mejora el recuerdo de los ítems practicados (p.e., *fruta-naranja*), pero perjudica los ítems relacionados (p.e., *fruta-plátano*). Parece, así pues, que el acto mismo de recordar puede causar olvido.

Si la recuperación causa olvido, los estudiantes tienen razones para preocuparse de cómo estudian para los exámenes. Considera la difícil situación en que se encuentra un estudiante que dispone de poco tiempo para estudiar. Es necesario priorizar el tiempo, y surge la cuestión de qué temas pasar por alto. La investigación sobre el olvido inducido por la recuperación sugiere que el repaso selectivo de algunos temas perju-

Conceptos clave

Olvido inducido por la recuperación (OIR): La tendencia, en la recuperación de algún objetivo de la memoria a largo plazo, a perjudicar la habilidad de recordar más tarde otros elementos relacionados con ese objetivo.

Paradigma de práctica en la recuperación: Procedimiento empleado para estudiar el olvido inducido por la recuperación.

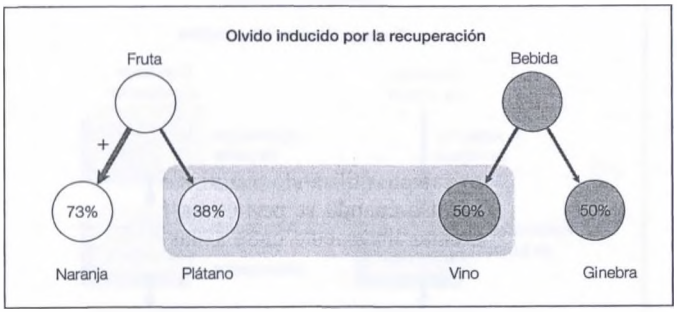


Figura 9.8 En este ejemplo, los participantes realizan la práctica en la recuperación de naranja pero no de plátano o de cualquier otro miembro de la categoría «bebidas» (línea base).
La puntuación final del test indica que, comparada con la línea base, la práctica facilita el recuerdo de los ítems practicados, mientras que los ítems no practicados pertenecientes a las categorías practicadas se ven afectados por el olvido inducido por la recuperación. Adaptado de Anderson (2003).

dica el material no repasado, especialmente si está relacionado con el que sí se ha revisado. Para poner a prueba esta idea, Neil Macrae y Malcolm MacLeod (1999) proporcionaron a los estudiantes temas parecidos a los que se aprenden en clase. Los participantes estudiaron diez temas de geografía sobre dos islas ficticias *(Tok* y *Bilu;* p.e., *El idioma oficial de Tok es el francés* o *El producto de exportación más importante de Bilu es el cobre)* y después realizaron la práctica de recuperación de cinco de los diez temas de una de las islas. Después de la práctica, los participantes realizaron un test final en que el recuerdo se señalaba mediante el nombre de cada isla. Macrae y MacLeod observaron que la práctica facilitó el recuerdo posterior de los elementos practicados (70%) en comparación con los elementos base de la isla no practicada (38%), pero a expensas de la retención de los elementos relacionados pero no practicados (23%). Se han demostrado efectos parecidos con material textual complejo, tanto cuando el test consiste en respuestas breves como cuando implica escribir un ensayo, sin embargo no se ha encontrado el efecto cuando el examen consiste en respuestas múltiples (Carroll, Campbell-Ratcliffe, Murnane y Perfect, 2007). Por tanto, hay que tener especial cuidado con qué material decidimos pasar por alto mientras estudiamos, ya que omitir algún material acelera su olvido.

La recuperación selectiva ocurre con mucha frecuencia en nuestra vida cotidiana. Una situación de interés es cuando miembros del sistema legislativo, detectives y abogados, entrevistan a un testigo después de un crimen. Contestar las preguntas en un interrogatorio, sin duda, requiere recuperación. John Shaw, un psicólogo que una vez fue defensor público en Los Ángeles, intuyó que este tipo de interrogatorio podría perjudicar el recuerdo del testigo del material sobre el que no se le interrogó, una intuición basada en su experiencia con algunos de sus propios clientes. Para analizar esta posibilidad, Shaw, Bjork y Handal (1995) pidieron a un grupo de participantes que imaginaran que acudían a una fiesta y que, a la hora de irse, notaban que su cartera había desaparecido. Posteriormente se les pidió que miraran unas diapositivas del apartamento de un estudiante, y prestaran atención a los detalles con el objetivo de ayudar a la policía en una investigación. Las diapositivas contenían varios objetos de la casa y dos categorías de ítems críticos (sudaderas de la universidad y libros de texto). Los participantes recibían después preguntas estructuradas sobre algunos de los objetos (p.e., las sudaderas) durante la *fase de interrogatorio*. De forma coherente con las experiencias e intuiciones de Shaw, observaron que interrogar a las personas sobre objetos robados perjudicaba el recuerdo de otros objetos relacionados. Así que el olvido inducido por la recuperación tiene implicaciones importantes sobre cómo hay que interrogar a los testigos.

Si la recuperación perjudica a la memoria, el simple comentario de una experiencia con otra persona podría alterar el recuerdo de los aspec-

tos que se omitieron. Conroy y Salmon (2006) examinaron esta idea. En sus estudios unos niños participaban en un juego llamado *Visita a los piratas,* durante el cual los niños se involucraban en una serie de actividades a lo largo de una variedad de escenarios. Por ejemplo, en la escena de *Cómo ser pirata,* a los niños se les pedía que izaran una bandera, tocaran un tambor, se vistieran como piratas, saludaran a un pirata y pusieran su nombre en el libro de piratas; en la escena de *Cómo ganar la clave,* los niños tenían que alimentar a un pájaro, usar un telescopio, conducir un barco de piratas y aprender una danza. Al cabo de tres días, los niños hablaban sobre el suceso con otro experimentador, que les planteaba preguntas sólo sobre algunos eventos específicos, como «Cuéntame algo sobre los animales que alimentaste». El último día estos niños recordaban peor los elementos que no habían discutido que otros niños de un grupo control que no participaron en las discusiones sobre juego. Conroy y Salmon especulan que el recuerdo que tienen los niños sobre su infancia se moldea por la forma en que padres y familias rememoran su experiencia. De forma que los aspectos que no se mencionan se volverán cada vez menos accesibles con el tiempo.

Si hablar con otras personas sobre eventos pasados compartidos puede llevar al olvido de lo que no se menciona, puede entonces el olvido ser, de alguna manera, contagioso. Un amigo que ha olvidado algunas partes de una experiencia, las dejará fuera de su recuerdo cuando esté rememorando esa experiencia. ¿Puede el recuerdo selectivo de una persona causar el olvido del material no mencionado en otra persona? Alexandru Cuc, Jonathan Koppel y William Hirst (2007) investigaron esta posibilidad en un trabajo reciente sobre el olvido inducido por la recuperación compartido socialmente. Un estudio replicó el experimento de Anderson *et al.* (1994, ya comentado) con la diferencia de que en éste había dos personas, sentadas una al lado de la otra, que estudiaban los mismos pares de palabras. La fase de práctica en la recuperación se articulaba de la siguiente manera: un participante llevaba a cabo la práctica en la recuperación mientras el otro permanecía sentado en silencio, observando y monitorizando los aciertos en recuerdo por parte de su compañero. Luego ambos realizaron el test final. Como era de esperar, el participante que hizo la práctica de recuperación mostró olvido inducido por la recuperación. Sorprendentemente, sin embargo, el observador silencioso también mostró este efecto. Cuc y colaboradores observaron el mismo efecto utilizando historias como material; e incluso cuando se permitía a las personas comentar libremente entre sí las historietas. Los elementos de la historia no mencionados por parte de una persona mostraron una mayor probabilidad de olvido también por parte del resto de los participantes. Parece, por tanto, que cuando estamos con otras personas comentando eventos pasados, espontáneamente recordamos los eventos que esa persona está mencionando y, al hacerlo, nos sometemos al olvido inducido por la recuperación para todos aquellos elementos que el orador no menciona. Si esto es así, el olvido inducido por la recuperación podría ser un mecanismo mediante el cual la memoria colectiva de una sociedad se vuelve más uniforme con el tiempo. También podría funcionar como medio de manipulación política, cuando el silencio sobre determinados hechos o eventos es deliberado, y se utilizan los medios de comunicación para pregonar a los cuatro vientos otros determinados elementos del pasado. Como subrayan Cuc y colaboradores, «El silencio no siempre es oro».

La recuperación, así pues, parece ser una potente fuerza que moldea la memoria, para bien y para mal. Como comentamos anteriormente, las observaciones de Marigold Linton indican que la recuperación hace que un recuerdo sea mucho más duradero; sin embargo, datos más recientes señalan que si la recuperación es incompleta, los beneficios sobre unos recuerdos podrían ir acompañados del olvido de otros elementos. Para entender la importancia de este descubrimiento, necesitamos considerar lo frecuente que es este proceso básico en nuestra experiencia cognitiva diaria. En otras palabras, cada acto cognitivo que utiliza trazos almacenados en la memoria, situación que se produce para casi todos los procesos

que realizamos, emplea la recuperación. Si la recuperación es fuente de olvido, entonces acceder a lo que ya sabemos podría contribuir al olvido, con independencia de que codifiquemos nuevas experiencias. El papel de la recuperación en la generación del olvido ha abierto una nueva forma de entender por qué la situación de interferencia se asocia al olvido (figura 9.9). Hablaremos de esta perspectiva en breve.

5.8 Mecanismos de interferencia

Como muestra nuestro debate previo, muchas situaciones de «interferencia» perjudican a la retención. A pesar de que estos fenómenos describen *cuándo* se producirá olvido, no nos dicen *cómo* se produce; es decir, no especifican sus mecanismos. ¿Por qué la presentación de una clave perjudica el recuerdo? ¿Por qué se produce el olvido inducido por la recuperación? ¿Por qué inducir nuevo aprendizaje perjudica la retención de material adquirido con anterioridad? En primer lugar, consideraremos los mecanismos clásicos propuestos para explicar la interferencia, y mostraremos la manera en que pueden extenderse para explicar fenómenos como el olvido inducido por parte de las claves del conjunto y el olvido inducido por la recuperación. Luego consideraremos un punto de vista más reciente en que los procesos inhibitorios asociados a la recuperación causan olvido.

5.9 Bloqueo asociativo

Una vez, mientras recordaba el término británico equivalente a lo que los estadounidenses solemos llamar «adornos de Navidad», de forma persistente me venía a la cabeza «bolas de Navidad» (la forma en que los belgas llaman a los adornos navideños), en vez de «chucherías navideñas». «Bolas de Navidad» siguió molestándome hasta que me rendí. En otras palabras, «bolas de Navidad» bloqueaba el recuerdo de «chucherías navideñas». Después de distraerme con otras actividades, la respuesta correcta surgió de repente en mi cabeza. Quizá la interferencia se pueda explicar por algo parecido a esta experiencia de punta de la lengua. Por ejemplo, en la situación de interferencia retroactiva, las personas podrían olvidar las respuestas de la primera lista porque la clave usada para acceder a ellas evoca las respuestas de la segunda lista. En el olvido inducido por la presentación de parte de las claves del conjunto, la presentación de ejemplares como claves podría fortalecer su asociación con la categoría, de forma que producen intrusiones cuando la persona intenta recuperar los ejemplares no señalados. En cada uno de estos casos, una clave evoca un competidor más fuerte que nos lleva a perseverar en ese recuerdo competido aunque sepamos que es erróneo. La idea de que este tipo de proceso podría explicar la interferencia fue propuesta por McGeoch, en su *teoría de competición de respuestas* (1942), versiones modernas de lo que se conoce como

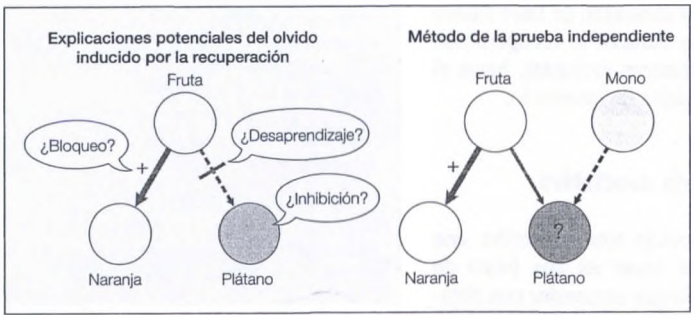


Figura 9.9 *Izquierda:* los ítems practicados pueden bloquear el recuerdo del objetivo durante el test final, produciendo el olvido inducido por la recuperación. Como alternativa, la conexión entre la clave y el objetivo podría haberse desaprendido durante la práctica en la recuperación. La inhibición implica la reducción en la activación del trazo de memoria objetivo. *Derecha:* sólo la inhibición predice correctamente que el olvido se generaliza a claves independientes.

«bloqueo asociativo» (véase Anderson *et al.*, 1994).

El supuesto fundamental de la hipótesis del bloqueo es que los recuerdos compiten para el acceso a la consciencia cuando se proporciona una clave que comparten. El nivel de interferencia aumentaría a medida que lo hace la fuerza asociativa entre la clave y el competidor, mostrando lo que Anderson *et al.* (1994) denominan *competición dependiente de la fuerza*. ¿De qué manera un competidor más fuerte perjudica el recuerdo? Considera por ejemplo del olvido inducido por la recuperación, en la situación en que estás intentando recordar *plátano* después de haber practicado *fruta-naranja*. Según la teoría del bloqueo, en el test final, la presentación de la clave *(p.e., fruta)* para que se recuerde *plátano* lleva a la persona a recuperar accidentalmente el ítem más fuerte y practicado, *naranja*. Una vez que accidentalmente se ha recuperado, *naranja* se volverá más prominente, ya que se habrá practicado de nuevo y esto hará que la probabilidad de recuperarlo otra vez de forma accidental sea mayor. Y así, el círculo continuaría, ya que con cada recuperación accidental la respuesta equivocada se fortalecería. Al final, la gente se rendiría y dejaría de intentar recordar el ejemplar objetivo. Así que, según la teoría del bloqueo, las personas olvidan los ejemplares no practicados de las categorías practicadas porque las asociaciones con los recuerdos practicados dominan la recuperación. El bloqueo también podría explicar el principio de sobrecarga de la clave: a mayor número de recuerdos asociados a una clave, más probabilidad de que se recupere de forma accidental la respuesta equivocada, poniendo en marcha el proceso de bloqueo. De ser así, la razón por la que no podemos recordar el almuerzo de hace cuatro meses residiría en que durante la recuperación vienen a la mente almuerzos recientes, hasta el punto de obligarnos a dejar de intentarlo.

5.10 Desaprendizaje asociativo

Imagina que un conocido tuyo describe una conversación que tuvo lugar en una fiesta de hace varios años. Puede que recuerdes con detalle elementos de la fiesta, incluidos quiénes fueron de vuestros amigos, varias conversaciones y algunos sucesos divertidos. Sin embargo, puede que hayas olvidado el hecho de haber hablado de un determinado tema con tu amigo, a pesar de que éste lo jure y de que recuerdes haber discutido el tema con alguien. Subjetivamente se tiene la impresión de que el recuerdo se ha fragmentado de forma que no recordemos qué elementos de la experiencia van juntos. Esta aparente fragmentación puede reflejar un daño en las asociaciones entre los elementos del evento causado por el almacenamiento de experiencias posteriores. Quizá sea este el tipo de daño que subyace a mi incapacidad para recordar haber tirado al suelo el árbol de Navidad.

La investigación sobre la hipótesis del «desaprendizaje» para explicar el fenómeno de interferencia retroactiva (Melton e Irwin, 1940) es relevante en este contexto. Según esta hipótesis, la asociación entre un estímulo y un trazo se debilitará cada vez que un trazo se recupera de manera inapropiada. Es decir, la conexión entre la clave y el elemento objetivo se «penaliza». Por ejemplo, supón que estás intentando recuperar la nueva contraseña de tu dirección de correo electrónico. Según la perspectiva del desaprendizaje, si te equivocas y recuerdas la contraseña antigua, la asociación entre la contraseña clave y la antigua se debilitará, desminuyendo las posibilidades de que surja de nuevo en el futuro. Si la contraseña antigua recibe suficiente penalización, la asociación podría debilitarse hasta

Conceptos clave

Bloqueo asociativo: Proceso teórico propuesto para explicar los efectos de interferencia durante la recuperación. Según esta hipótesis, la clave falla en elicitar el trazo objetivo porque elicita repetidamente un competidor más fuerte, y esto hace que el sujeto abandone el esfuerzo de recuperar el elemento objetivo.

Desaprendizaje: Propuesta según la cual el vínculo asociativo que conecta un estímulo al trazo de memoria se debilitará cuando se recupera erróneamente el trazo al buscar otro diferente.

el punto que ya no activaría el trazo; el estímulo se desligaría de la respuesta. Esta perspectiva permite explicar el olvido inducido por la recuperación si suponemos que, a lo largo de la práctica en la recuperación, los ítems competidores que se entrometen, se penalizan. La interferencia retroactiva se podría explicar de la misma manera. Así que, por un lado, el bloqueo atribuye el olvido a competidores muy fuertes y, por el otro, el desaprendizaje supone que las asociaciones con el elemento objetivo son demasiado débiles.

Las hipótesis del desaprendizaje y del bloqueo no son incompatibles. De hecho, según el modelo bifactorial de la interferencia retroactiva (Melton e Irwin, 1940), ambos mecanismos son necesarios. Es importante enfatizar, sin embargo, que es difícil establecer pruebas de desaprendizaje, por las mismas razones por las que es difícil probar que los recuerdos se olvidan permanentemente y que ya hemos comentado en este capítulo. Además, a pesar de que el bloqueo explica por qué el olvido parece crecer en magnitud cuando los competidores se fortalecen, como comentaremos en breve, hay razones para dudar que fortalecer un competidor, en sí, produzca olvido. Por estas razones, se ha abierto camino un punto de vista alternativo que atribuye el olvido que surge de la interferencia a la actuación de procesos inhibitorios.

5.11 La inhibición como causa del olvido

El análisis previo genera un tema importante: a veces la accesibilidad de un trazo de memoria puede ser contraproducente. La recuperación de un elemento objetivo puede verse perjudicada por la presencia de competidores altamente accesibles y las personas necesitan buscar la manera de limitar esta distracción. A pesar de que el desaprendizaje sea una manera de hacerlo, otra es inhibir el trazo perturbador. Tomemos como ejemplo esta analogía. Imagina que sueles ponerte un reloj, y que un día la correa se rompe y no te lo puedes poner. Si alguien te pregunta la hora, mirarás hacia la muñeca por reflejo, a pesar de que sabes que no llevas el reloj. Esto podría pasar varias veces antes de que aprendieras a mirar otro reloj. Claramente, lo que suele ser una costumbre útil y sobreaprendida se ha convertido, por el momento, en una respuesta inadecuada que tendrías que evitar de manera que pudieses tener una respuesta alternativa más apropiada. Los seres humanos y otros organismos poseemos la habilidad de poner fin a las respuestas, de forma que podamos ofrecer otra respuesta más apropiada o parar la acción y no dar ninguna respuesta. Se cree que la suspensión de la respuesta se lleva a cabo mediante un mecanismo que inhibe la respuesta. La inhibición reduce el nivel de actividad de la respuesta que cesa, así su generación se produce de forma análoga a como la inhibición de una neurona reduce su influencia en otras neuronas.

Las mismas demandas a las que nos enfrentamos al evitar las respuestas que interfieren son necesarias también para las acciones internas, como la recuperación. Como mencionamos en la sección relativa a la interferencia proactiva, si alguien nos pide nuestro número de teléfono, automáticamente recordaremos nuestro antiguo número a pesar de que lo hayamos cambiado. El recuerdo del nuevo número implica que interrumpamos la recuperación del antiguo, y esto podríamos realizarlo mediante la inhibición. Si el antiguo número se inhibe, sin embargo, será más difícil de recordar, a pesar de que siga estando disponible. En el contexto del olvido inducido por la recuperación, *plátano* podría activarse e interferir durante la recuperación de *fruta-na__* o para facilitar la recuperación de *naranja,* quizá *plátano* se inhiba, y la inhibición persistente dificultaría la recuperación del ítem en cuestión. *Plátano,* como la costumbre de mirar hacia la muñeca buscando el reloj, podría inhibirse para conseguir los objetivos actuales. ¿Los procesos inhibitorios están involucrados en la recuperación?

Un área de investigación que ha analizado el papel de la inhibición en la recuperación es el olvido inducido por la recuperación (Levy y Anderson, 2002). La inhibición lleva a cabo varias predicciones sobre el olvido inducido por la recuperación que no están presentes en las teorías

de bloqueo o desaprendizaje. Según la inhibición, realizar la práctica de recuperación con *fruta-naranja* perjudica el recuerdo de *plátano* porque *plátano,* como recuerdo competidor (como mirar la muñeca) se inhibe mediante mecanismos de reducción de la activación. Si el ítem *plátano* está verdaderamente inhibido, se podría imaginar que *plátano* es más difícil de recordar en general, tanto si se pone a prueba utilizando *fruta* como clave, o digamos, otro asociado no relacionado, como *mono-p__*. En otras palabras, la inhibición predice que el olvido inducido por la recuperación debería generalizarse a nuevas claves mostrando, lo que vamos a llamar, *independencia de clave*. Por contrario, tanto el bloqueo como el desaprendizaje atribuyen el olvido a problemas del lazo asociativo entre *fruta* y, por un lado, *plátano* y, por el otro, *naranja*. Por tanto, según estas teorías, el olvido inducido por la recuperación tendría que ser dependiente de clave. Es decir, siempre y cuando se presente otra clave, como mono, que eluda la fuerte asociación entre *fruta* y *naranja* y la más débil asociación entre *fruta* y *plátano,* no debería haber problema para recordar *plátano*. El olvido independiente de clave se ha observado en muchas ocasiones (Anderson y Spellman, 1995; véase Anderson, 2003, para una revisión), lo que indica que la inhibición, en general, sí desempeña un papel en el olvido inducido por la recuperación.

Según la hipótesis de la inhibición, la necesidad de superar la interferencia durante la recuperación es lo que desencadena la inhibición. Si es así, entonces la recuperación activa de los ítems practicados debería de ser necesaria para inducir el olvido de los competidores. Por ejemplo, si simplemente sustituimos los ensayos de práctica en la recuperación (p.e., *fruta-o-*) por la posibilidad para reestudiar *fruta-naranja* varias veces, se debería eliminar el olvido causado por competidores como *plátano.* El olvido debería de desaparecer porque proporcionando *fruta-naranja* para que se estudie, elimina la competición para recuperar *naranja,* y por tanto, la necesidad de resolver la interferencia de *plátano*. La propiedad de «ser específico» de la recuperación es algo que de forma consistente aparece en el olvido inducido por la recuperación (véase Anderson, 2003). Así que, a pesar de que tanto la práctica en la recuperación como el estudio extra fortalecen el recuerdo de los ítems practicados o estudiados de manera equivalente, sólo la práctica en la recuperación empeora el recuerdo de los competidores no practicados. En consonancia con la idea de que la inhibición está implicada en el olvido, parece haber algo especial cuando buscamos en nuestra memoria para recuperar un recuerdo que induce olvido. Este hecho no favorece la hipótesis del bloqueo, ya que predice que el fortalecimiento que se produce con la práctica de condiciones debería perjudicar la recuperación de competidores, con independencia de si este fortalecimiento se realiza mediante la recuperación o el estudio.

Por otra parte, si los procesos inhibitorios sirven para superar la interferencia creada por los competidores, la cantidad de olvido inducido por la recuperación debería de depender del nivel de interferencia durante la práctica en la recuperación. Si hay asociados de una clave que no causan interferencia, la inhibición debería de ser innecesaria. En una temprana demostración de este supuesto, Anderson *et al.* (1994) variaron la frecuencia de los ítems competidores con respecto a su categoría de forma que fuesen ejemplares muy frecuentes (p.e., *fruta-plátano*) o poco frecuentes (p.e., *fruta-guayaba*). Intuitivamente podría suponerse que un ejemplo de alta frecuencia como *plátano* resista al olvido, mientras que un ítem poco usual podría ser más vulnerable. La analogía con el ejemplo del reloj, sin embargo, sugiere que lo contrario podría ser también cierto. Es precisamente el hecho de que una persona, por reflejo, mire hacia su muñeca aunque el reloj no esté allí, lo que hace necesaria la inhibición para que la respuesta no se produzca. De ser así, ejemplos de alta frecuencia como *fruta-plátano* podrían ser el principal objetivo de la inhibición porque vienen a la cabeza con mucha facilidad, mientras que los ejemplares de baja frecuencia podrían no necesitar inhibición. Esto es justo lo que Anderson y colaboradores descubrieron. Esta propiedad se conoce como *dependencia de la interferencia,* o la tendencia del olvido inducido por la recuperación a ser desencadenado por la interferencia por parte de un ítem competidor.

Tabla 9.2 Propiedades del olvido inducido por la recuperación

Propiedad del olvido inducido por la recuperación	Descripción
Independencia de clave	Tendencia por parte del olvido causado por la inhibición a generalizarse a nuevas claves en el test de prueba independiente (p.e., *mono-p__* para *plátano,* originariamente estudiado con la clave *fruta*).
Específico de la recuperación	La recuperación activa de la memoria a largo plazo es necesaria para inducir el olvido de la información relacionada. Por ejemplo, tener que recuperar *naranja,* dado *fruta-n__* genera el olvido inducido por la recuperación de competidores no practicados (p.e., *plátano*), mientras que el simple estudio de los dos miembros del par *(fruta-naranja)* no produce el efecto.
Independencia de la fuerza	La medida en que los competidores se fortalecen mediante la práctica no está relacionada con el tamaño del efecto de olvido inducido por la recuperación. Así que fortalecer un ítem mediante la presentación de los dos miembros del par *(fruta-naranja)* no induce olvido inducido por la recuperación, mientras que el intento de recuperar información incluso cuando es imposible (p.e., *fruta-lu__*) sigue produciendo el olvido de los competidores no practicados.
Dependencia de la interferencia	Es necesario que haya interferencia por parte de los competidores durante la recuperación para que se produzca olvido inducido por la recuperación de esos competidores. De ahí que sea más probable que los competidores de alta frecuencia (p.e., *fruta-plátano*), que producen mayor competición se inhiban más que los competidores de baja frecuencia (p.e., *fruta-guayaba*) y no al contrario.

Una importante característica del olvido inducido por la recuperación contraria a las teorías del bloqueo es que la cantidad de olvido no parece estar relacionada con la cantidad de fuerza que los asociados practicados adquieren como resultado de la práctica. La investigación sobre la especificidad de la recuperación, por ejemplo, muestra que es posible fortalecer enormemente los ítems practicados mediante el estudio repetido, sin perjudicar a los competidores no practicados. Si el fortalecimiento de los ítems practicados fuese suficiente para causar olvido, se debería haber observado olvido en esas circunstancias. Por tanto, el fortalecimiento de un competidor podría no ser necesario para desencadenar el olvido inducido por la recuperación. En un estudio reciente, Benjamin Storm, Elizabeth Bjork, Robert Bjork y John Nestojko (2006) tuvieron la brillante idea de observar si el olvido inducido por la recuperación se debía meramente al intento de recuperación. A los participantes de este paradigma de práctica en la recuperación se les proporcionaron, por algunas categorías, claves de práctica en la recuperación imposibles de completar. Así que, por

ejemplo, se les proporcionaba la clave *fruta-lu__* para que intentaran recuperar una fruta durante la práctica en la recuperación, a pesar de que no hay frutas que empiecen por *lu*. Sorprendentemente, a pesar de que los participantes no pudieron completar ninguno de estos ensayos de práctica en la recuperación, mostraron una cantidad de olvido inducido por la recuperación para los ejemplares no practicados restantes que era equivalente a la de los ejemplares de las categorías en que los ensayos de práctica en la recuperación sí podían completarse. Así que el esfuerzo para extraer un trazo de la memoria, cuando hay interferencia es el principal desencadenante del olvido inducido por la recuperación y no el fortalecimiento de los ítems practicados. Esta propiedad se denomina *independencia de la fuerza*.

Cuando consideramos conjuntamente las propiedades de independencia de clave, especificidad en la recuperación, dependencia de la interferencia e independencia de la fuerza, todas convergen para apoyar el papel de la inhibición como fuente de olvido (tabla 9.2). De ser así, muchas de nuestras experiencias de olvido podrían surgir de la necesidad de controlar la interferencia. Es justo porque información momentáneamente irrelevante para nuestros recuerdos nos distrae —aquellas miradas no planeadas a nuestra «muñeca de reloj mental»— que ponemos en marcha la inhibición, para refocalizarnos en lo que deseamos recuperar de la memoria. Por un lado, podría parecer irónico que los mecanismos que utilizamos para dirigir la recuperación son los mismos que al final contribuyen al olvido. Por otro lado, como apunta Robert Bjork, este olvido podría ser adaptativo, porque ayuda a reducir la interferencia de aquella información que ha dejado de ser tan relevante como en momentos previos (Bjork, 1989). Si esta información permanece en la memoria y puede ser reactivada (p.e., mediante reexposición), el olvido puede ser muy útil.

6. Una perspectiva funcional de olvido incidental

Los psicólogos experimentales, generalmente, se han focalizado en los mecanismos pasivos del olvido, incluidos el decaimiento de la huella, la variación contextual, el uso de claves de recuperación inapropiadas y procesos de interferencia como el bloqueo. El principal supuesto ha sido concebir a las personas como víctimas pasivas del olvido; la pérdida del recuerdo surgiría de factores que simplemente nos afectan, como cambios aleatorios en el entorno y la acumulación de trazos en la memoria. A pesar de que estos procesos contribuyan al olvido, la investigación sobre inhibición sugiere un punto de vista distinto. Según la perspectiva del control inhibitorio, gran parte del olvido que experimentamos surge de la necesidad de controlar el proceso de recuperación frente a la competición. Es el proceso mediante el cual luchamos contra la interferencia —la inhibición de huellas que compiten— lo que causa el olvido, no la mera presencia de otros trazos de memoria. Según esta perspectiva, la reducción de la accesibilidad de los trazos competidores es adaptativa, ya que facilita la recuperación, y también hace que las recuperaciones posteriores de la misma información sean más fáciles, ya que reduce la competición futura. Estas observaciones subrayan la idea de que procesos inhibitorios son bastante adaptativos. Esta perspectiva funcional conceptualiza el olvido como una consecuencia positiva, y subraya que un sistema de memoria que funciona adecuadamente ha de ser igual de efectivo a la hora de olvidar y recordar (Bjork, 1988; Anderson y Spellman, 1995; Anderson, 2003; Bjork, Bjork y MacLeod, 2006). Así que en vez de ser víctimas de fuerzas que escapan a nuestro control, muchas causas del olvido pueden estar ligadas a los propios mecanismos que permiten un control eficiente de la cognición.

Resumen

Nos guste o no, la mayoría de las experiencias de la vida se olvidan. ¿Cuáles son los mecanismos que subyacen al olvido? Para contestar a esta pregunta, es necesario que, antes de nada, entendamos las características del olvido, cuál es la extensión de este problema y qué entendemos por olvido. El punto fundamental es que el olvido aumenta a medida que pasa el tiempo. La investigación sobre la curva del olvido revela que la tasa de olvido cae en picado al principio, para luego reducirse de modo gradual, siguiendo una forma logarítmica. Muchos tipos de material siguen este patrón, a pesar de que la tasa de olvido varíe según la naturaleza del test y el nivel de aprendizaje alcanzado. El recuerdo es más difícil que el reconocimiento; el reconocimiento muestra niveles de retención que no se observan en el caso del recuerdo. El olvido se reduce drásticamente en el caso de hechos y experiencias bien aprendidas, sobre todo cuando los materiales se recuperan de forma repetida.

Los psicólogos experimentales distinguen entre la accesibilidad de un ítem y su disponibilidad; la pérdida de la disponibilidad hace referencia a la eliminación de un ítem del almacén, pero tanto los déficits en accesibilidad como en disponibilidad se consideran olvido. Es difícil establecer la pérdida permanente de un trazo, ya que siempre es posible suponer que no se ha encontrado la clave de recuperación adecuada. A pesar de que el olvido permanente pueda existir, y de que sea bastante probable dado el sistema biológico en que se encuentra la memoria, sigue siendo difícil encontrar evidencia de este tipo de olvido sólo con investigación conductual.

Se han ofrecido varios enfoques para entender el hecho básico de que el olvido aumente con el paso del tiempo. El enfoque más directo propone que los recuerdos se debilitan con el tiempo. A pesar de que es probable que el decaimiento sea una realidad biológica y que hay datos con seres no humanos que apoyan esta hipótesis, establecer la existencia de decaimiento sólo con datos conductuales es difícil, ya que hay que controlar la influencia de otros factores que se sabe que producen olvido, y habría que establecer que los recuerdos se han perdido de forma permanente. Un enfoque distinto consiste en suponer que no es el tiempo en sí lo que causa olvido, sino algunos factores que correlacionan con el tiempo, como la variación contextual y la interferencia. Estas dos teorías pueden explicar las características básicas de la curva del olvido, y también la presencia de recuerdos misteriosamente longevos cuya existencia sería difícil explicar si el decaimiento fuese la causa principal de olvido. El supuesto de que los recuerdos que se parecen interfieren entre sí durante la recuperación ha sido de fundamental importancia en las teorías sobre olvido. La situación de interferencia se produce cuando una clave de recuperación se asocia a múltiples trazos. Cuando se presenta una clave para la recuperación de un elemento objetivo, otros elementos asociados a esa clave compiten con el objetivo para acceder a la consciencia. A mayor número de competidores ligados a una clave, peor recuerdo de cualquiera de los ítems asociados, lo que se conoce como el principio de sobrecarga de la clave.

Se han descubierto muchos fenómenos de interferencia. Por ejemplo, los trazos codificados antes pueden perjudicar la recuperación de los que se hayan aprendido más recientemente. Este efecto se conoce como interferencia proactiva. Por otra parte, los trazos codificados de forma reciente pueden impedir la recuperación de recuerdos más antiguos, y este fenómeno se conoce como interferencia retroactiva. Se piensa que ambos tipos de interferencia contribuyen al incremento del olvido a lo largo del tiempo, ya que el tiempo correlaciona el almacenamiento de trazos similares. En el olvido inducido por parte de las claves del conjunto, la presentación de material como clave para la recuperación de elementos relacionados perjudica la retención, y muestra que incluso cuando todos los trazos se han almacenado, la exposición a algunos de ellos perjudica el recuerdo de otros. La investigación también indica que la recuperación perjudica la retención de trazos relacionados, fenómeno conocido como olvido inducido por la recuperación.

Los mecanismos que subyacen a la interferencia han sido, durante un largo tiempo, objeto de estudio. Las teorías del bloqueo atribuyen la interferencia a la tendencia, por parte de los trazos más fuertes, a entrometerse persistentemente durante la recuperación de los trazos más débiles, provocando que el sujeto abandone la búsqueda. Las teorías del desaprendizaje proponen que la interferencia causa cambios destructivos en las asociaciones que subyacen a un trazo como consecuencia de mecanismos de aprendizaje que penalizan las recuperaciones inapropiadas. Las teorías de inhibición proponen que el olvido surge, en parte, de la supresión de los trazos de competidores mediante mecanismos inhibitorios que se activan para eliminar la competición. La investigación que utiliza el paradigma del olvido inducido por la recuperación ha proporcionado datos específicos a favor de la perspectiva inhibitoria. La investigación sugiere que parte del olvido que experimentamos es una consecuencia adaptativa del control que ejercemos sobre el proceso de recuperación. Este punto de vista enfatiza, más ampliamente, la noción de que el olvido puede ser, a veces, conveniente. Tener una memoria perfecta, como nos confirma el caso de AJ, puede ser una carga. Nos ocuparemos de este tema en el capítulo 10, cuando discutamos el olvido motivado.

Otras lecturas

Anderson, M. C. y Neely, J. H. (1996): «Interference and inhibition in memory retrieval», en E. L. Bjork y R. A. Bjork (eds.), *Memory. Handbook of perception and cognition,* 2.ª ed., San Diego, Academic Press, pp. 237-313.

Levy, B. J. y Anderson, M. C. (2002): «Inhibitory processes and the control of memory retrieval», *Trends in Cognitive Sciences,* 6, 299-305.

Smith, S. M. y Vela, E. (2001): «Environmental context-dependent memory: A review and meta-analysis», *Psychonomic Bulletin and Review,* 8(2), 203-220.

10. Olvido motivado

Michael C. Anderson

Las personas suelen concebir el olvido como algo negativo. Implica perder nuestro querido pasado, ignorar los nombres de los amigos y obviar nuestras responsabilidades. Aun así, como confirma el caso de memoria excepcional de AJ (véase capítulo 9, p. 223), el olvido es más deseable de lo que pensamos. AJ a veces anhela olvidar, ya que eso le permitiría evitar revivir una y otra vez eventos y emociones sobre experiencias terribles. Ella no es capaz de dejar atrás las cosas que la mayoría de nosotros supera rápidamente. Esto demuestra que, más a menudo de lo que pensamos, olvidar es justo lo que necesitamos. A veces nos enfrentamos a situaciones que nos recuerdan experiencias que nos entristecen, como cuando después de la muerte de un ser querido o tras una ruptura sentimental, objetos y lugares evocan recuerdos de la persona perdida. Otras veces, los recordatorios desencadenan recuerdos que nos hacen enfadar, sentirnos ansiosos, avergonzados o tener miedo; una cara podría recordarnos un asunto que esperaríamos haber dejado atrás; un sobre podría recordarnos una tarea desagradable que estamos intentando evitar; o una imagen del World Trade Center en una película podría elicitar el recuerdo triste del 11 de septiembre. En la película *¡Olvídate de mí! (Eternal sunshine of the spotless mind,* en la versión original), el protagonista principal, Joel, sufre tanto a causa del recuerdo de su amor perdido, Clementine, que acude a una clínica para que le borren de su cerebro sus recuerdos. Desafortunadamente, y aunque nos gustaría, estas clínicas no existen y no podemos evitar que la vida inserte recuerdos donde a veces querríamos que no estuvieran.

Sin embargo, esto no suele pasarnos desapercibido y tendemos a hacer algo al respecto. Cuando nos enfrentamos a situaciones que nos recuerdan algo que no deseamos, la reacción suele ser típica: la experiencia y los sentimientos asociados a ella inundan nuestra mente y, rápidamente, intentamos excluir ese recuerdo de la consciencia. Al contrario de lo que suele pasar en otras situaciones, no se quiere recuperar algo de la memoria y es necesario cancelarla. La supresión de la recuperación permite dejar al margen los recuerdos indeseados, ayudando a restablecer el control sobre el pensamiento y nuestro bienestar emocional. Para veteranos de guerra, testigos de terrorismo, e innumerables personas que experimentan traumas

personales, controlar sus recuerdos intrusivos llega a convertirse en algo necesario todos los días. Por tanto, cualquier análisis riguroso del olvido debe tener en cuenta los aspectos motivacionales que pueden subyacer a los fallos de memoria de las personas. ¿Que yo no recordara haber tirado al suelo un árbol de Navidad podría considerarse un episodio ordinario de olvido (véase capítulo 9, p. 221)? ¿Que, *una vez más,* olvidemos realizar una tarea que nos resulta desagradable es realmente un error sin más? En este capítulo, consideraremos lo que se sabe sobre cómo las personas olvidamos cosas que preferiríamos no recordar.

1. La vida es maravillosa, ¿o es la memoria la que hace que sea maravillosa?

Es sorprendente la regularidad con la que personas de todo el mundo, de todas las edades, etnias y niveles de ingresos cuentan que, en términos generales, están satisfechos con sus vidas. Este sentimiento de bienestar es muy común y, a menudo, no obedece a las circunstancias objetivas con las que vive la gente. Se encuentra en personas con discapacidades físicas y mentales, y en personas con bajo nivel de ingresos (Diener y Diener, 1996; Lykken y Tellegen, 1996). La investigación indica que la memoria contribuye a la percepción de este bienestar. Nuestra valoración de cómo nos ha ido en la vida se basa en lo que recordamos. Por ejemplo, las personas muestran un fuerte «sesgo de positividad» sobre lo que recuerdan a largo plazo. En una de las primeras ilustraciones de este sesgo, Waldfogel (1948) hizo que sus participantes dispusieran de 85 minutos para generar tantos recuerdos como les fuera posible, pertenecientes a los primeros ocho años de sus vidas. De estos recuerdos, las personas evaluaron el 50% como agradables, el 30% como desagradables, y el 20% como neutrales, lo que sugiere que, sea cual sea la razón, los recuerdos positivos son, simplemente, más accesibles. Un resultado parecido se obtiene cuando en vez de pedir que generen recuerdos de forma intencional, se les pide que anoten aquellos recuerdos que, de forma «espontánea», les vengan a la cabeza durante un largo periodo de tiempo. En un estudio de Bernsten (Bernsten, 1996) sobre este tipo de recuerdos «involuntarios», se encontró que el 49% era considerado agradable, el 32% neutral y el 19% desagradable. Este sesgo de positividad se incrementa con la edad y, cada vez más, se focaliza en los objetivos emocionales y en el mantenimiento de un sentimiento de bienestar. ¿Por qué se producen estos efectos? ¿Los recuerdos de los eventos positivos son más frecuentes porque estos eventos son más comunes o porque la motivación tiene algo que ver con ellos?

Susan Charles, Mara Mather y Laura Carstensen (2003) realizaron un estudio simple pero convincente que sugiere que nuestros sesgos de memoria no son accidentales. Pidieron a jóvenes y ancianos que observaran treinta y dos escenas, mezcla de imágenes agradables, neutras y desagradables. Al cabo de 15 minutos, se pidió a los participantes que recordaran tantas imágenes como les fuera posible. Como se ilustra en la figura 10.1, en general las imágenes con contenido emocional se recordaron mejor que las neutrales; además, los ancianos recordaron menos imágenes que los jóvenes. No obstante, y especialmente interesante, conforme aumentaba la edad de los participantes sus recuerdos tendían a presentar un mayor sesgo de positividad: mientras los participantes jóvenes recordaban por igual escenas positivas y negativas, los ancianos recordaban dos veces más escenas positivas que negativas. Una prueba de memoria posterior reveló que los ancianos eran capaces de reconocer con la misma eficiencia las escenas positivas y negativas, lo que indica que ambos tipos de escenas estaban en sus memorias. Por alguna razón, sin embargo, los estímulos negativos no se recordaron tan bien como los positivos. Sesgos emocionales ligados a la edad también se han observado con palabras y caras (Leigland, Schulz y Janowsky, 2004). En una revisión de la investigación sobre edad y efectos de positividad, Mather y Carstensen (2005) plantean la interesante idea de que cuando la gente se hace mayor y ve que la vida se acorta, se centra más en tratar de mante-

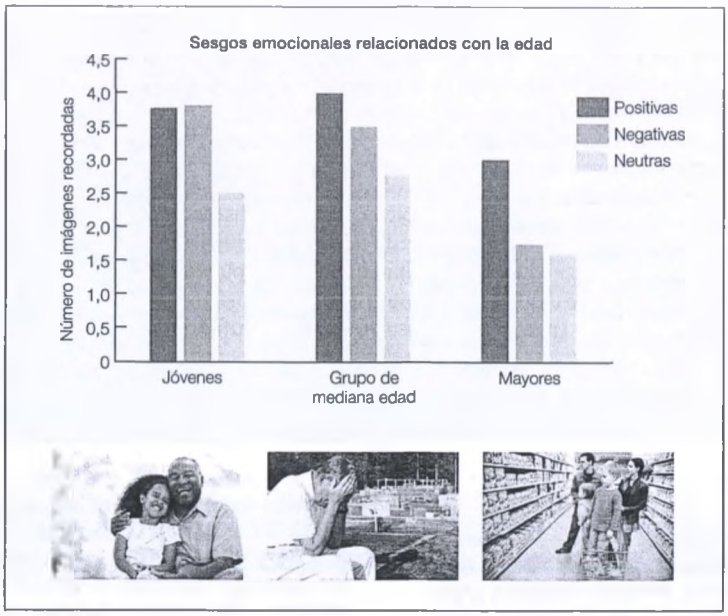


Figura 10.1 Aunque en general la memoria tiende a deteriorarse con la edad, las personas mayores suelen recordar menos sucesos negativos que positivos, lo que demuestra un sesgo de positividad relacionado con la edad.
De Charles, Mather y Carstensen (2003). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso.
Abajo: Ejemplos de tipo de imágenes positivas, negativas y neutras empleadas en el estudio.

ner una sensación de bienestar y menos en objetivos que tienen que ver con el conocimiento y el futuro. El resultado de esto es el desarrollo de habilidades de «regulación emocional», que incluyen, en parte, la capacidad para controlar lo que recordamos. ¿Cómo es esto posible? ¿Qué procesos contribuyen al olvido motivado?

2. Terminología en la investigación sobre olvido motivado

Es importante aclarar ciertos términos y distinciones que surgirán a lo largo de nuestro debate sobre los motivos que alteran nuestros recuerdos. Quizá el término más conocido sobre el olvido motivado es el de «represión», popularizado por Sigmund Freud en su teoría psicoanalítica. En el marco freudiano, la represión hace referencia a un mecanismo de defensa psicológica que envía los recuerdos, las ideas y los sentimientos no deseados al inconsciente, para reducir el conflicto y el dolor psíquico. Se trata de uno más de los procesos que, junto a la racionalización, la proyección y otros más, constituyen el arsenal de mecanismos de defensa. Aunque Freud utilizó la represión de múltiples maneras, le dio una definición muy simple: «¡La esencia de la represión yace, simplemente, en la función de rechazar y mantener algo fuera de la consciencia!» (Freud, 1917, p. 147).

Conceptos clave

Sesgo de positividad: Tendencia, que se incrementa a lo largo del ciclo vital, a recordar más eventos agradables que neutros o desagradables.

Regulación de la emoción: Proceso que obedece a objetivos y que consiste en monitorizar, evaluar, modificar y controlar las reacciones emocionales y los recuerdos sobre experiencias emocionales.

Represión: En la teoría psicoanalítica, mecanismo de defensa psicológica que envía al inconsciente los recuerdos, las ideas y los sentimientos no deseados para reducir el conflicto y el dolor psíquico. En principio, la represión puede ser tanto consciente como inconsciente.

Bajo esta perspectiva, los contenidos reprimidos no se eliminan de la mente, sino que se excluyen de la consciencia. Pueden seguir ejerciendo su influencia en la conducta de forma inconsciente, manifestándose en nuestros sueños, preferencias, temas sobre los que discutimos, y hasta en nuestras reacciones emocionales. Además se considera que no hay garantías de que los contenidos reprimidos permanezcan en el inconsciente, pues pueden emerger en ocasiones futuras. Un fenómeno que Freud calificó como el *regreso de lo reprimido* (p.e., Freud, 1900, 1917).

A veces se suele distinguir entre *represión* y *supresión;* la represión sería un proceso inconsciente, y la supresión, un proceso consciente e intencional. Según esta perspectiva, la represión se referiría a un proceso automático de defensa mediante el cual un recuerdo se excluye de la consciencia sin que una persona haya sido consciente de su presencia. La supresión, por otro lado, se refiere a la exclusión, intencional y guiada por objetivos, de ideas y recuerdos de la consciencia. Aunque la tradición psicoanalítica moderna mantenga esta distinción, Mathew Erdelyi (2006) ha demostrado que la introdujo por Anna Freud, hija de Sigmund Freud. Erdelvi apunta que Freud utilizaba los términos indistintamente y que la distinción distorsiona su teoría. En el presente capítulo, la represión puede referirse a ambas cosas; sin embargo, cuando se utilice el término supresión aludiremos específicamente al proceso intencional.

Unos términos que no tienen conexión con la teoría freudiana son los de olvido intencional y olvido motivado. El *olvido intencional* hace referencia al olvido que surge como consecuencia de procesos que se inician con el objetivo consciente de olvidar. Incluye estrategias conscientes para olvidar, como la supresión y el cambio intencional de contexto. Aunque discutamos el olvido intencional, este término no captura los casos en que el olvido no es accidental pero tampoco obedece a una intención. La denominación *olvido motivado,* más amplia, abarca estos posibles casos. Por ejemplo, si cada vez que ves a alguien asociado a un evento desagradable tu mente se focaliza en asuntos no relacionados con el evento en cuestión, este sesgo motivado podría inducir olvido sin que éste esté generado por la intención de olvidar. Sin embargo, este tipo de olvido sería claramente motivado.

El olvido motivado incluye también a la «amnesia psicogénica», que alude a cualquier tipo de olvido cuyo origen es psicológico y no atribuible a daños o disfunciones biológicos. A pesar de que los términos amnesia psicogénica y olvido motivado puedan utilizarse como sinónimos, la amnesia psicogénica suele usarse para casos de olvido profundo y extraordinario de grandes bloques de información sobre la vida de uno mismo o para el olvido de eventos específicos que deberían recordarse. El término es teóricamente neutral, no asume el marco teórico freudiano, y no se compromete respecto al mecanismo que lo produce; simplemente indica que el origen del olvido es psicológico y no biológico. El olvido motivado contempla estos casos y otros más ordinarios y cotidianos en los que las personas olvidan cosas desagradables de una manera que no requeriría evaluación clínica.

3. Factores que predicen el olvido intencional

En teoría, el control de las experiencias no deseadas puede realizarse manipulando cualquiera de las fases de la memoria. La manera más simple de evitar recordar experiencias desagradables es limitar la codificación. Podrías, literalmente, no mirar el estímulo o focalizarte sólo en sus aspectos agradables; o, si eres tan poco afortunado como para haber fijado ya la mirada en algo desagradable, no elaborar pensamientos sobre eso. Si codificas una experiencia nada deseable, podrías evitar cosas que te la recuerden y prevenir así su recuperación; o si los recordatorios son inevitables, podrías esforzarte en intentar parar la recuperación. En todos estos ejemplos, los mecanismos implicados en el «olvido normal» están al servicio de tus objetivos emocionales. La investigación sobre el olvido motivado ha abordado todos estos factores, que comentamos a continuación.

3.1 Instrucciones para olvidar

¿Le has dicho alguna vez a alguien «olvida eso»? ¿Decir eso sirve realmente para algo? Si recomiendas a alguien que lo haga tal vez es porque tienes razones para creer que puede hacerlo. Por lo general tenemos buenas razones para alejar de nuestra mente algunas cosas, incluso cuando no son emocionalmente significativas. Consideremos el ejemplo de Bjork (1970) sobre un cocinero que, durante un típico desayuno matutino, ha de procesar docenas de pedidos muy parecidos entre sí. Ante un pedido como «dos huevos revueltos, beicon frito y una magdalena», la actuación del cocinero podría verse afectada si los pedidos anteriores no se han olvidado. De forma similar, todos hemos tenido la experiencia de, tras haber realizado una actividad muy demandante, como un examen, necesitar dejar salir cierta información para que nuestra mente pueda centrarse en otras cosas; aunque si más adelante tenemos que volver a pensar en esa información, quizá nos sorprenda que el conocimiento que teníamos fácilmente accesible ahora nos elude. Estos ejemplos sugieren que a veces puede producirse olvido para reducir la tendencia de la interferencia proactiva a interrumpir nuestra concentración. Esta idea suele estudiarse con el procedimiento de «olvido dirigido» (Bjork, 1970, 1989; véase MacLeod, 1998, para una revisión), con el que se pide de forma explícita a los participantes que olviden un material que han codificado recientemente.

Conceptos clave

Amnesia psicógena: Episodios agudos y repentinos de olvido de eventos autobiográficos que surgen de factores psicológicos más que de daños biológicos o disfunciones.

Olvido dirigido: Reducción en el recuerdo de un material recientemente estudiado como consecuencia de dar una instrucción para olvidar esa información.

3.1.1 Olvido dirigido: resultados básicos

Existen dos variantes del procedimiento de olvido dirigido y cada una de ellas implica distintos procesos de olvido. En el *olvido dirigido mediante el método del ítem,* cada participante recibe una serie de ítems que debe memorizar de uno en uno. Después de cada ítem, aparece una instrucción sobre si éste deberá seguir recordándose o si debería olvidarse porque no se pedirá su recuerdo más tarde. Tras la presentación de los ítems, los participantes realizan una prueba de memoria sobre *todas* las palabras, tanto sobre las que tenían que recordar sobre como las que debían olvidar. Es interesante comprobar que el recuerdo de las palabras que debían olvidarse suele ser menor que el de las que debían recordarse. Por ejemplo, Basden y Basden (1996) observaron un peor recuerdo de los ítems a olvidar que de los ítems a recordar, con independencia de si los estímulos presentados eran imágenes (75% *versus* 36%), palabras (72% *versus* 46%) o palabras sobre las que se pedía a los participantes que generaran imágenes (85% *versus* 42%).

Los efectos de olvido dirigido obtenidos con el método del ítem también se observan con pruebas de reconocimiento (Basden, Basden y Gargano, 1993). Por eso la mayoría de los teóricos creen que el olvido generado con el método del ítem refleja un déficit en la codificación episódica. Si fueras un participante en un experimento de este tipo, muy probablemente tratarías de «agarrarte» a cada palabra mediante el repaso fonológica, por ejemplo, hasta saber si se trata de una palabra a recordar o a olvidar. La *instrucción de recordar* desencadenaría una codificación semántica elaborada, pero la *instrucción de olvidar* te daría permiso para dejar de procesar la palabra. Esto ilustra una de las maneras en que las personas ejercen control sobre lo que dejan pasar a la memoria, regulando si un estímulo recibe procesamiento elaborativo. Los participantes en el estudio de Mather y Carstensen (2005) podrían haber empleado alguna versión de esta estrategia, aunque su codificación podría haber sido lo bastante profunda como para permitir su reconocimiento posterior.

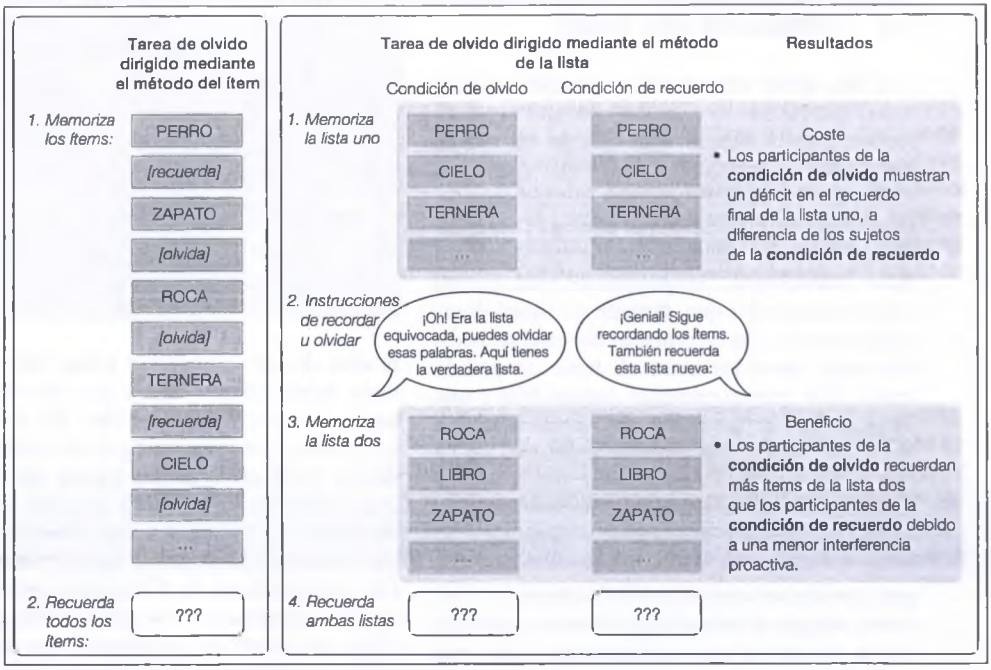


Figura 10.2 El olvido dirigido mediante el método del ítem implica presentar los ítems de uno en uno junto con la instrucción de recordar u olvidar.
En el caso del olvido dirigido por el método de la lista se presentan muchos ítems antes de que los participantes reciban la instrucción de olvidarlos y aprender una segunda lista. El recuerdo de la primera lista se ve reducido en la condición de olvido; el recuerdo de la segunda lista suele aumentar.

En el procedimiento del «olvido dirigido mediante el método de la lista» se presenta la instrucción de olvidar sólo después de que se haya estudiado la mitad de la lista (a menudo de entre diez y veinte ítems), y generalmente por sorpresa. Emplear el engaño es algo usual; el experimentador comunica a los participantes que los ítems estudiados forman parte de una lista de práctica y que la verdadera lista de estudio se presentará justo después. Otras veces, el experimentador dice a los participantes que se les ha presentado la lista equivocada, y que han de olvidarla. A continuación se les presenta una segunda lista. Por último, se pasa la prueba de memoria que, a menudo, es sobre ambas listas pero a veces sólo sobre la primera. A los participantes se les pide que ignoren la instrucción anterior de olvidar, y que recuerden todo lo que les sea posible. La ejecución del *grupo de olvidar* se compara con la del *grupo de recordar,* que sigue el mismo procedimiento excepto por la instrucción después de la primera lista y que consiste simplemente en que sigan recordando la primera lista. Dos tipos de resultados suelen encontrarse de forma consistente: primero, cuando los participantes creen que pueden olvidar la primera lista, a menudo tienden a recordar mejor la segunda lista que los del grupo de recuerdo. En otras palabras, la interferencia proactiva de la primera lista suele desaparecer cuando las personas creen que pueden olvidarla, con lo que la instrucción de olvidar produce un claro *beneficio*. Segundo, dar instrucciones para olvidar disminuye el recuerdo de los ítems pertenecientes a la primera lista en comparación con lo que sucede en la condición de recuerdo, lo que supone un *coste* asociado a la instrucción de olvidar. Pueden verse ejemplos

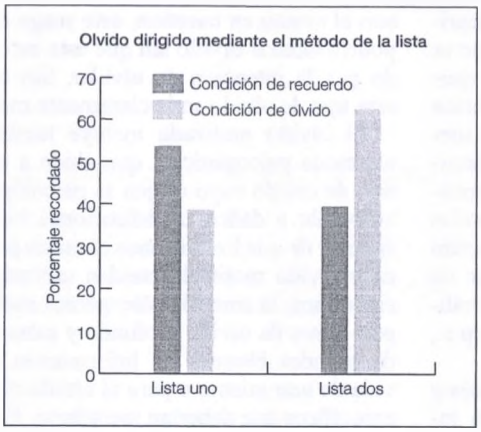


Figura 10.3 Resultados típicos obtenidos en un experimento de olvido dirigido mediante el método de la lista.
Fíjate que, en comparación con la condición de recordar, la ejecución respecto a la lista uno es mucho más pobre en la condición de olvidar, mientras que el recuerdo de la lista dos es superior, lo que revela el coste y el beneficio asociados a la instrucción de olvidar. Datos de Geiselman, Bjork y Fishman (1983).

de las distintas variedades de olvido dirigido en la figura 10.2; un ejemplo clásico de olvido dirigido perteneciente a un estudio de Geiselman, Bjork y Fishman (1983) se muestra en la figura 10.3.

Los efectos de olvido dirigido mediante el método de la lista muestran propiedades interesantes que permiten diferenciarlos de los efectos observados mediante el método del ítem. En primer lugar, es improbable que los participantes lleven a cabo una codificación superficial para olvidar los ítems de la primera lista. Los participantes no tienen ni idea de que tendrán que olvidar hasta que se han estudiado entera la primera lista, por lo que no tienen motivos para no codificar de forma eficaz. De ahí que el olvido dirigido mediante el método de la lista probablemente refleje un déficit de recuperación. En consonancia con esto, los efectos de olvido dirigido obtenidos mediante el método de la lista suelen desaparecer cuando se mide con pruebas de reconocimiento. En segundo lugar, a diferencia de lo que sucede con el método del ítem (Basden y Basden, 1996), las pruebas de memoria implícita revelan la presencia de los ítems del método de la lista. A veces los ítems a olvidar ejercen una gran influencia en la conducta cuando se prueba la memoria de forma implícita. Por ejemplo, Bjork y Bjork (2003) observaron que cuando algunos nombres que debían ser olvidados se incluían en una *prueba de juicio de fama* posterior (aparentemente no relacionada), donde se presentaban nombres de famosos y no famosos, los nombres a olvidar (de no famosos) se evaluaban como más famosos que los nombres a recordar (de no famosos) de la condición de recuerdo. Presumiblemente, los participantes habían olvidado dónde aprendieron los nombres, debido a la instrucción de olvidar, por lo que atribuían erróneamente su familiaridad a la fama. Esto sugiere que Freud podría no estar muy equivocado al afirmar que lo olvidado intencionalmente influye en la conducta aunque no se sea consciente de ello.

El olvido dirigido mediante el método de la lista permite entender cómo puede reducirse intencionalmente la accesibilidad de lo que no se desea seguir recordando. ¿Es posible poner en marcha estos procesos para olvidar experiencias personales más realistas y con contenido emocional? Susan Joslyn y Mark Oakes abordaron esta cuestión de una forma original. Pidieron a sus estudiantes que registraran en un diario dos eventos peculiares ocurridos cada día a lo largo de un periodo de cinco días (Joslyn y Oakes, 2005). Los participantes escribían un relato corto y un título que resumiera cada experiencia, y también puntuaron los eventos en función de su valencia e intensidad emocional. Por ejemplo, un estudiante registró este evento, cuyo título es *Persecución de un cuervo:*

> Estaba con unos amigos; andábamos por el campus cuando de repente vimos un cuervo corriendo por el suelo y persiguiendo a una ardilla. ¡Fue divertido! Nos paramos y los miramos durante unos minutos, mientras contábamos historias sobre ardillas y otros animales (Joslyn y Oakes, 2005, p. 4).

Tras la primera semana de registro, los estudiantes entregaron sus diarios. Al grupo de olvido se le dijo que los eventos registrados durante los primeros cinco días se usarían para un estu-

dio diferente y que debían olvidarlos para focalizarse en los eventos de la segunda semana, que eran los que tendrían que recordar. Al grupo de recuerdo se le instruyó para que recordara los eventos de la primera semana, así como los de la segunda. A lo largo de los cinco días siguientes, los estudiantes registraron un nuevo conjunto de eventos. Después de la segunda semana, los participantes entregaron sus diarios y se les pidió que recordaran todos los eventos registrados a lo largo de las dos semanas. Joslyn y Oaks encontraron que los participantes a los que se les pedía que olvidaran mostraban un menor recuerdo de los eventos de la primera semana, en comparación con los del grupo de recordar. Este patrón se observó también para un grupo de «recuerdos de práctica» que los participantes registraban a lo largo de la primera semana y que ningún grupo creía tener que recordar. De especial interés es que el impedimento en el recuerdo se encontró tanto para eventos de valencia positiva como negativa. Amanda Barnier y sus colaboradores (Barnier, Conway, Mayoh y Speyer, 2007) encontraron resultados similares con el recuerdo de experiencias personales vividas al margen del experimento.

3.1.2 Mecanismos del olvido dirigido obtenido mediante el método de la lista

Existen dos importantes teorías que pueden explicar el olvido dirigido mediante el método de la lista. Según la «hipótesis de la inhibición de la recuperación», la instrucción de olvidar la primera lista inhibe los ítems de esta lista, afectando así a su recuerdo posterior. No obstante, esta inhibición no tiene efectos permanentes pues los recuerdos se encuentran disponibles. Simplemente, la inhibición limita la recuperación reduciendo la activación de los ítems no deseados. Esta perspectiva explica por qué los ítems olvidados de forma intencional son difíciles de recordar pero pueden reconocerse, ya que volver a presentar los ítems olvidados restablece sus niveles de activación. Por otro lado, según la «hipótesis del cambio contextual» (Sahakyan y Kelley, 2002), las instrucciones para olvidar separan mentalmente los ítems a olvidar de los de la segunda lista. Si el contexto mental de una persona cambia entre la primera y la segunda lista y si el contexto de la segunda lista permanece activo durante el test final, los ítems a olvidar deberían recordarse menos porque el nuevo contexto es una clave de recuperación débil para ellos; una idea parecida a la de contexto cognitivo comentada en el capítulo 8.

Para poner a prueba la hipótesis del cambio contextual, Sahakyan y Kelley cambiaron el contexto mental entre las dos listas de palabras. ¿Podría tal cambio producir olvido dirigido? En su condición de cambio contextual, los participantes memorizaban una primera lista de palabras y a continuación realizaban una tarea simple diseñada para cambiar su «marco mental». A los participantes se les pedía que imaginaran durante un minuto cómo serían sus vidas si fueran invisibles. El razonamiento de los investigadores era el siguiente: al realizar una tarea tan extraña los estudiantes empezarían a estudiar la segunda lista con un contexto mental diferente al que tenían en la fase de estudio de la primera lista (quizá un contexto centrado en pensar que los experimentadores estaban locos). Si la hipótesis del cambio contextual es correcta, esta simple manipulación debería reducir el recuerdo de la primera lista incluso en ausencia de instrucciones para olvidarla. Esto es justo lo que ocurrió: los participantes a los que se proporcionó la tarea de cambio contextual mostraron una retención mucho menor de la primera lista en la prueba de memoria. Esos datos sugieren que parte del efecto de olvido dirigido puede surgir de un cambio en el contexto mental inducido por la intención de olvidar. No obstante, esta hipótesis no es incompatible con la inhibición de la recuperación si se asume que el cambio de contexto mental se realiza inhibiendo el contexto no deseado en vez de los ítems individuales (Anderson, 2003). En cualquier caso, el déficit inducido por las instrucciones de olvidar (en los estudios de laboratorio) se produce reduciendo el acceso al contexto en el que se codificaron los eventos olvidados.

La investigación sobre el olvido dirigido indica que las personas tienen cierta capacidad para olvidar intencionalmente. Una forma de

hacerlo implica evitar la codificación elaborativa de los eventos (olvido dirigido mediante el método del ítem), lo que aumenta las posibilidades de que los recuerdos se olviden rápidamente. La consecuencia de esto es un déficit generalizado en recuerdo o reconocimiento, incluyendo una menor influencia de la experiencia en pruebas indirectas de memoria. Alternativamente, es posible hacer que los recuerdos no deseados sean menos accesibles mediante un proceso que impide el acceso al contexto al que los ítems a olvidar están asociados. Estos ítems pueden seguir influyendo en los participantes en pruebas indirectas, lo que indica que manifiestan su presencia incluso sin consciencia. El olvido dirigido con el método de la lista y con el del ítem se observa tanto con materiales neutros como con valencia emocional negativa.

Conceptos clave

Hipótesis de la inhibición de la recuperación: Mecanismo que se ha propuesto para explicar el olvido dirigido por el método de la lista. Sugiere que los ítems de la primera lista se inhiben temporalmente en respuesta a la instrucción de olvidar y que pueden reactivarse con su posterior presentación.

Hipótesis del cambio contextual: Explicación alternativa del olvido dirigido con el método de la lista que postula que la instrucción de olvidar separa los ítems de la primera lista ubicándolos en un contexto distinto. A no ser que se restablezca tal contexto durante la prueba final, el recuerdo de esos ítems resultará reducido porque el contexto posterior resulta ser una clave de recuperación relativamente poco efectiva.

3.2 Cambios motivados de contexto y entorno

La discusión anterior ilustra que simplemente cambiando el contexto mental (p.e., cambiando intencionalmente a una nueva línea de pensamiento), puede verse reducido el acceso a experiencias previas. Si cambiar el contexto mental puede inducir olvido, cambiar otros elementos del contexto incidental podría, tal vez, producir el mismo efecto. La gente sabe eso de manera intuitiva. Por ejemplo, si en un determinado contexto se produce un evento traumático las personas evitan ese contexto para eludir los recuerdos asociados a él. Si se trata de una casa u otro lugar de residencia, las personas suelen cambiar de domicilio para superar la experiencia desagradable. Cuando el recuerdo indeseado tiene que ver con una persona, suele evitarse el contacto con esa persona. Si es imposible evitar el entorno, se intentará cambiarlo. Por ejemplo, tras el terrible tiroteo que tuvo lugar en el Instituto Columbine, en Colorado, las familias de las víctimas presionaron para que la biblioteca donde tuvo lugar la masacre se derribara y se construyera otra totalmente distinta, eliminándose así cualquier recordatorio del terrible suceso.

Es probable que los cambios intencionados de contexto se realicen cuando ya es demasiado tarde para minimizar la codificación. Para reducir la conciencia de experiencias previas las personas evitan cosas que les recuerden estas experiencias. La evitación de estas claves de recuperación o los cambios de contexto pueden propiciar procesos normales de olvido de distintas maneras. En primer lugar, la evitación de los recordatorios permite eludir las recuperaciones que sistemáticamente fortalecen y preservan los recuerdos (Erdelyi, 2006). En resumen, se impide la práctica de la recuperación. Impedir la reactivación de los trazos debería ayudar a los procesos de decaimiento, si es que existen. En segundo lugar, cambiar el contexto físico conlleva que el contexto incidental con el que cada uno de nosotros funciona deje de corresponderse con el contexto en el que el evento tuvo lugar, lo que dificultará la recuperación. Si el nuevo contexto permite que una persona se recupere, el contexto que proporciona el estado de ánimo cambiará haciendo que la recuperación espontánea del evento original sea menos probable.

3.3 Supresión intencional de la recuperación

A veces no podemos evitar los recordatorios de eventos desagradables. Cuando eso pasa sólo tenemos dos alternativas: recordar o detener la

recuperación. Para ver cómo las personas pueden detener la recuperación consideremos el siguiente ejemplo. Supongamos que has tenido una discusión muy fuerte con una persona cercana a ti. La próxima vez que la veas posiblemente te acordarás de la discusión, lo que te hará recrear las emociones desagradables de la discusión. Si de verdad quieres pasar página y mantener una buena relación con la persona en el futuro, podrías eliminar de tu mente el recuerdo de la discusión; sobre todo si fue por un asunto poco importante. Al principio esto podría resultar difícil y requerir mucha concentración para redirigir tus pensamientos y emociones hacia fines más constructivos. Con encuentros sucesivos, sin embargo, los recordatorios dejarían de surtir efecto y, al cabo de mucho tiempo, podrías no ser capaz de recordar la discusión. Este olvido no sería perjudicial. Las relaciones interpersonales requieren al menos un poco de «perdono y olvido» para mantenerse a salvo. Sin eso, nos veríamos profundamente afectados por cualquier disgusto o conducta inapropiada. AJ desearía poder olvidar, porque sus recuerdos desagradables le estropean momentos que otras personas podrían haber disfrutado después de lograr borrarlos de sus mentes. La gente a veces se enfrenta a situaciones que le recuerdan cosas difíciles, le entristecen, le provocan rabia, ansiedad o vergüenza, y deben reajustar rápidamente sus pensamientos.

¿De qué manera suprimen las personas la recuperación? Para estudiar este asunto, Collin Green y yo consideramos análogas la forma en que se controlan los recuerdos no deseados y la manera en que se controla la acción. Planteamos que los recuerdos no deseados poseen una cualidad «intrusiva» que parece «SALTAR» a la consciencia como respuesta a los recordatorios, a pesar de nuestra intención de evitarlos. Esta cualidad resulta similar a la de las acciones reflejas. Está claro que tenemos la capacidad de parar acciones físicas. Consideremos el caso en el que golpeé la maceta del alfeizar de la ventana. En el momento en el que lancé la mano para evitar que cayera al suelo me di cuenta de que era un cactus. A pocos centímetros de él me paré. La planta cayó, quedando maltrecha, pero fue un alivio pensar que no llegué a pincharme con las espinas del cactus. Esto ilustra la necesidad de cancelar una respuesta refleja a un estímulo. Sin la capacidad de detener respuestas de este tipo no podríamos adaptar la conducta a los cambios que se producen en nuestros objetivos o circunstancias. Si podemos parar acciones reflejas, quizá tengamos la maquinaria para detener la recuperación. Efectivamente, el control de la recuperación puede desplegarse a partir de estos mecanismos que contribuyen al «control cognitivo».

3.3.1 Supresión de la recuperación: resultados básicos

¿De qué manera controlamos las acciones reflejas? Como comentamos en el capítulo 9, la supresión de una acción puede realizarse mediante la inhibición. ¿Es posible realizar la supresión de la recuperación de la misma manera? Para examinar esto, Collin Green y yo (Anderson, 2001) desarrollamos un procedimiento experimental que utilizaba como modelo la lógica de la tarea *go/no-go*, una tarea utilizada para medir la habilidad de las personas para bloquear respuestas motoras. En una tarea típica de *go/no-go*, los participantes deben presionar tan rápido como les sea posible una tecla cada vez que ven una letra en la pantalla de un ordenador, *excepto* si la letra es una X, que deben suspender la respuesta. La tendencia a no dar la respuesta se utiliza como medida del control inhibitorio sobre la acción (p.e., cómo de eficiente es alguien a la hora de evitar agarrar un cactus). Para estu-

Conceptos clave

Control cognitivo: Habilidad para controlar de forma flexible los pensamientos en función de nuestros objetivos; incluye nuestra habilidad para detener pensamientos no deseados y evitar que afloren en la consciencia.

Paradigma think/no-think: Procedimiento diseñado para estudiar la habilidad para suprimir voluntariamente la recuperación de un recuerdo ante la presentación de una clave de recuperación.

diar si los intentos de supresión de la recuperación ponen en marcha el control inhibitorio, adaptamos este procedimiento para crear el «paradigma *think/no-think*».

El procedimiento *think/no-think* se diseñó para simular los momentos de nuestra vida en que nos enfrentamos a cosas que nos recuerdan algo en lo que preferiríamos no pensar, y que tratamos de mantener fuera de nuestra mente. En su versión más simple, los participantes estudian un conjunto de pares de palabras (p.e., *suplicio-carpa*) y se les entrena para que recuerden el segundo miembro del par (p.e., *carpa*) si se les proporciona la primera como clave (p.e., *suplicio*). Esperábamos que la práctica de esto convirtiera a los primeros miembros de cada par en potentes recordatorios. En la fase siguiente es donde entra en juego la tarea *think/no-think,* donde se requiere ejercer control sobre la recuperación. La mayoría de los ensayos requieren que el sujeto recuerde las respuestas al ver las claves; sin embargo, en algunos casos (señalados en rojo) los participantes deben evitar la recuperación del segundo miembro del par. Así, por ejemplo, los participantes deben mirar fijamente a la palabra *suplicio* pero se les pide que eviten con todas sus fuerzas que la palabra asociada a ella entre en su conciencia. Se insiste en que no es suficiente con no *decir* la respuesta y que es crucial evitar que el recuerdo acceda a la conciencia. ¿Puede la gente hacer uso del control inhibitorio para impedir que un recuerdo no deseado entre en la conciencia? De ser así, este procedimiento podría captar la esencia de la represión que, como apuntaba Freud, «yace, simplemente, en la función de rechazar y mantener algo fuera de la consciencia».

Es obvio que no es posible observar la experiencia consciente de las personas, así que es difícil saber si alguien consigue impedir que sus recuerdos accedan a su conciencia. Es por eso que con el procedimiento *think/no-think* lo que se miden son los postefectos de la supresión de la recuperación. Si la inhibición persiste, quizás la detención repetida de la recuperación podría provocar olvido, como sucedería con el recuerdo de nuestra discusión que se hace menos accesible conforme nos vemos más veces con vuestro amigo. Para medir la huella conductual de la supresión, los participantes reciben las claves estudiadas *(suplicio)* en una última prueba y se les pide que recuerden las palabras asociadas a cada una de ellas *(carpa).*

Como se muestra en la figura 10.4, hay una considerable diferencia en el recuerdo de los ítems *«think»* y *«no-think»* durante el test final. Esta diferencia, conocida como *efecto bruto del control sobre la memoria* (Anderson y Levy, en prensa; Levy y Anderson, 2008), muestra que la intención del sujeto de controlar la recuperación altera la retención. Sin embargo, por sí solo este efecto no nos dice mucho sobre cómo la intención influye sobre la ejecución. La inclusión de un tercer conjunto de pares estudiados inicialmente pero que no aparecen durante la fase *think/no-think* (es decir, ítems de línea base), nos permite medir los efectos positivos y negativos del control.

El *efecto positivo del control* puede verse en la figura 10.4, donde hay un mejor recuerdo para los ítems *«think»* que para los de la línea base, causado por la recuperación intencional. Este efecto confirma que cuando las personas dejan funcionar a los recordatorios, éstos llevan a un mejor recuerdo. El efecto negativo del control puede observarse en el menor recuerdo para los ítems de la condición *«no-think»,* en comparación con los de la línea base; efecto que se atribuye a la supresión intencional de la recuperación. Por tanto, cuando las personas quieren evitar los efectos de los recordatorios, la presentación de las claves desencadena procesos inhibitorios que perjudican el recuerdo. El *efecto negativo del control* es contra-intuitivo. La mayoría de nosotros esperaría que el repetido encuentro con recordatorios mejorara la memoria, pero esto depende de la disposición de las personas a que se les recuerden cosas. Como puede apreciarse en la figura 10.4, el efecto negativo del control para los ítems *no-think* también se observa cuando se pone a prueba a los participantes mediante nuevas claves, lo que demuestra que el efecto es independiente de la clave. Como comentamos en el capítulo 9, esto sugiere que el ítem se encuentra inhibido.

Paradigma *think/no-think* (TNT)

	Fase 1	Fase 2	Fase de prueba	
Condición	*Estudio*	*Think/no-think*	*Misma prueba*	*Prueba independiente*
No-think	TRAUMA-CUCARACHA	TRAUMA	TRAUMA-____	INSECTO-C____
Think	VAPOR-TREN	VAPOR	VAPOR-____	VEHÍCULO-T____
Línea base	ALQUILER-SEMANA		ALQUILER-____	TIEMPO-S____

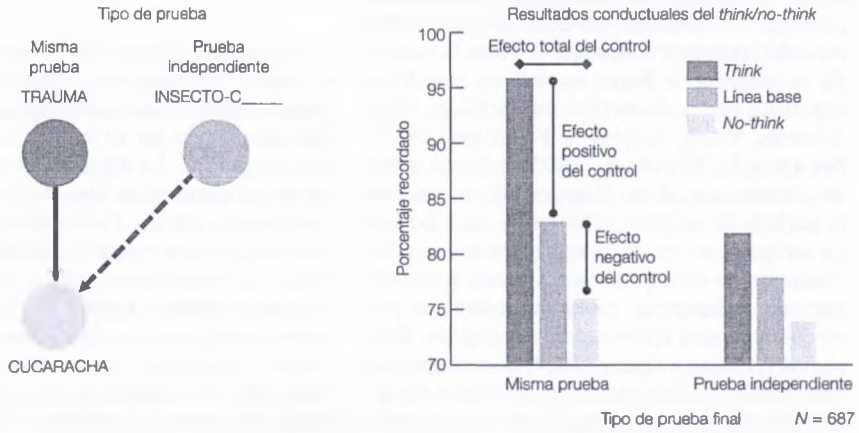


Figura 10.4 *Arriba:* después de aprender pares de palabras en un experimento de *think/no-think* (TNT) se pide a los participantes que piensen o no piensen en el asociado de un ítem. Más tarde se evalúa el recuerdo de todos los ítems por parte de los participantes. *Abajo, a la izquierda:* representación de dos tipos de prueba final. *Abajo, a la derecha:* resultados de un metaanálisis TNT en función del tipo de prueba.

3.3.2 Mecanismos cerebrales de la supresión de la recuperación

¿Pueden las personas controlar los recuerdos intrusivos de la misma manera que controlan las acciones motoras? Algunos datos sugieren esta posibilidad; proceden de estudios de neuroimagen centrados en explorar si la supresión de la recuperación y la de la acción comparten los mismos sistemas cerebrales. Por ejemplo, John Gabrieli, Kevin Ochsner, Brice Kuhl, otros colaboradores y yo realizamos un estudio de resonancia magnética nuclear funcional (RMNf), para conocer la actividad cerebral asociada a los ensayos *no-think* y *think* (Anderson, Ochsner, Cooper, Robertson, Gabrieli, Glover *et al.*, 2004). Si la supresión de la recuperación recluta mecanismos involucrados también en la supresión motora, debería encontrarse una mayor activación en estas regiones durante los ensayos *no-think*, en los que se requiere la supresión, que en los ensayos *think*. En consonancia con esta hipótesis, la supresión de la recuperación activaba una red de áreas cerebrales que incluye el córtex prefrontal lateral izquierdo y derecho, y el córtex cingulado anterior. Esta red se solapa considerablemente con la implicada en la inhibición motora, a pesar de que no se requería

Figura 10.5 Adaptación de los resultados de neuroimagen de Anderson *et al.* (2004).
La corteza prefrontal lateral (más oscuro) se activa durante los ensayos *no-think* para suprimir la actividad neuronal en el hipocampo (mas oscuro), lo que impide que se recupere la información no deseada.

respuesta motora. La corteza prefrontal lateral desempeña un papel especialmente importante en la detención de acciones motoras reflejas (p.e., Aron, Fletcher, Bullmore, Sahakian, y Robbins, 2003). De hecho, la estimulación de esta región cerebral durante una respuesta motora en ensayos *«go»* induce la supresión del movimiento en monos (Sasaki, Gemba y Tsujimoto, 1989). Este solapamiento apoya la idea de que el bloqueo intencional de acciones y recuerdos no deseados recluta un proceso inhibitorio común.

Pero ¿de qué manera se controlan los recuerdos? La respuesta a esta pregunta se encuentra en la región cerebral que parece ser el objeto del control: el hipocampo. El hipocampo es esencial para la formación de la memoria episódica (Squire, 1992c), y el incremento de su activación se ha relacionado con la experiencia subjetiva de recordar conscientemente. La supresión del efecto de un recordatorio no deseado requiere bloquear la recuperación de la información asociada para evitar recordarla. Si una persona intenta eludir el recuerdo de algo, entonces es posible que la supresión de la recuperación pueda reducir la actividad del hipocampo. De hecho, Anderson *et al.* (2004) observaron una menor actividad hipocampal en los participantes que suprimían la recuperación, lo que sugiere que se puede regular de forma intencional la activación hipocampal para dejar de recordar (figura 10.5). Así, en función del interés por recordar a partir de una clave, las personas podrían controlar la activación de su hipocampo e influir en su capacidad de recuerdo en el futuro.

Funcionan estos mecanismos en el caso de recuerdos emocionales más complejos? Estudios recientes indican que suprimir la recuperación de recuerdos negativos genera una inhibición igual o mayor que la de recuerdos neutrales (Depue, Banich y Curran, 2006; Depue, Curran, y Banich 2007) o positivos (Joormann, Hertel, Brozovich y Gotlib, 2005). Se ha observado la eficacia de la supresión incluso cuando se trata con imágenes muy desagradables. En dos estudios de Brendan Depue, Marie Banich y Tim Curran (2006, 2007), los participantes aprendían a emparejar algunas caras no familiares con escenas desagradables. Por ejemplo, una cara podía utilizarse como clave para la imagen de un terrible accidente y otra para la de un bebé deformado. Depue y colaboradores observaron que presentar las caras como claves y pedir a los participantes que suprimieran la recuperación afectaba al recuerdo posterior de las imágenes hostiles, replicando los efectos negativos del control observados con pares de palabras. Depue *et al.* (2007) también replicaron la activación del córtex prefrontal lateral y la menor actividad del hipocampo durante los ensayos *«no-think»*. Así, el control inhibitorio parece funcionar a la hora de suprimir recuerdos más realistas, sugiriendo que podría ser un buen modelo sobre cómo las personas regulan la conciencia de recuerdos desagradables.

Parece que cuando las personas no desean «agarrar su cactus mental» y quieren evitar recuerdos no deseados, emplean sistemas que también son necesarios para detener respuestas motoras. La diferencia entre el control motor y el de la memoria parece estar en las áreas del cerebro que son afectadas por el control; en la inhibición motora son las áreas motoras las que modulan la corteza prefrontal lateral, pero en la inhibición de la memoria las personas «bloquean el camino de la memoria» disminuyendo

la activación del hipocampo (Anderson y Weaver, 2009).

3.4 Angustia extrema

Quizá una de las formas de olvido motivado más sorprendentes e inusuales se produce en la *amnesia psicógena*. Consideremos el dramático caso de AMN, un empleado de 23 años de una compañía de seguros (Markowitsch, Kessler, Van Der Ven, Weber-Luxenburger, Albers y Heiss, 1998). AMN descubrió un pequeño incendio en el sótano de su casa y salió para buscar ayuda. No inhaló humo y rompió la puerta del sótano saliendo rápidamente de la casa. Esa tarde parecía aturdido y asustado pero a la mañana siguiente, cuando se despertó, no recordaba ni profesión ni dónde vivía. A las tres semanas ingresó en el hospital. Su evaluación mostró que sus recuerdos se extendían sólo hasta la edad de 17 años. Apenas reconocía a su pareja, con la cual había estado saliendo durante tres años, y no reconocía a amigos o compañeros de trabajo. Después de tres semanas de terapia, contó uno de sus primeros recuerdos de la infancia: a los cuatro años presenció un accidente en el que un coche terminó ardiendo; fue testigo de los gritos del conductor y de su muerte entre las llamas, con la cabeza aplastada contra la ventanilla. Desde entonces el fuego era lo que más temía. A pesar de eso, AMN tuvo un desarrollo psicológico y físico normal y no mostró alteración psicológica alguna. Su evaluación médica reveló que no había daño cerebral, aunque se detectó un metabolismo extraordinariamente reducido en áreas relacionadas con la memoria. Ocho meses después, en el momento de realizarse el informe, el déficit de memoria de AMN seguía presente.

Casos como éste ilustran varias características de la amnesia psicógena. En primer lugar, se desencadena por eventos muy estresantes. Para AMN, un determinado suceso se relaciona con un trauma y da lugar a una reacción extraordinaria. El evento estresante puede causar una pérdida profunda de la memoria personal, a veces sin causas neurobiológicas evidentes. Sorprendentemente, la memoria sobre eventos públicos y conocimiento general suele permanecer intacta. A diferencia de lo que le ocurrió a AMN, la amnesia puede ser *global* y afectar a toda la memoria personal. En una forma de amnesia psicógena conocida como estado de «fuga psicógena» (Hunter, 1968), las personas olvidan toda su historia, incluso quiénes son. En estos casos, las personas suelen deambular sin rumbo, sin saber dónde ir o qué hacer. Los eventos que producen estas situaciones suelen ser discusiones con la pareja, la muerte de un ser querido, problemas financieros o ser víctima de un delito. Haber sufrido depresión con anterioridad o lesiones en la cabeza hace ser más vulnerable a estos estados de fuga, cuando cursan con traumas y estrés agudo. La fuga suele durar unas horas o unos días, pero las personas vuelven a recordar su identidad y su historia. Sin embargo, a menudo permanece una amnesia sobre lo acontecido durante la fuga.

La amnesia funcional también puede ser específica de una situación; en este caso, la persona experimenta una intensa pérdida de memoria para un trauma particular. Cometer un homicidio, ser víctima de un delito violento, como la violación o la tortura, participar en una guerra, intentar un suicidio y haber vivido un accidente de tráfico o desastres naturales, son todas situaciones que han inducido casos de amnesias específicas de situación (Arrigo y Pezdek, 1997; Kopelman, 2002a). No obstante, como apunta Kopelman (2002a), hay que ser muy cautos a la hora de interpretar casos de amnesia psicógena cuando hay razones de peso, legales o econó-

Conceptos clave

Fuga psicógena: Tipo de amnesia psicógena que suele durar pocas horas o días y ser consecuencia de un trauma severo; los individuos olvidan toda su vida, incluso quiénes son.

Recuperación espontánea: Término originario de la literatura sobre condicionamiento clásico y que se refiere a la reaparición, tras una demora, de una respuesta condicionada previamente extinguida; de forma similar, se ha observado que recuerdos de naturaleza declarativa olvidados vuelven a aparecer con el tiempo.

micas, para fingir problemas de memoria. De todas formas, aunque algunos casos de amnesia psicógena puedan explicarse de esta forma, los casos reales no son poco frecuentes. Tanto la amnesia global como la específica de situación a menudo se diferencian del síndrome amnésico orgánico (comentado en el capítulo 11), en el que permanece intacta la capacidad para almacenar nuevos recuerdos y experiencias.

Dado lo dramático que resulta la pérdida de memoria en estos casos, se dedican muchos esfuerzos colectivos a conseguir que estas personas recuperen su identidad y su historia personal. Sin embargo, los intentos por hacerles recordar raramente funcionan. A veces la memoria se recupera de forma espontánea cuando se exponen a ciertas claves (Abeles y Schilder, 1935; Schacter, Wang, Tulving y Freedman, 1982). Por ejemplo, Kopelman (1995) informó sobre un paciente que, al ver el nombre de un autor en la portada de un libro, comenzó a recordar que un amigo suyo con el mismo nombre se estaba muriendo de cáncer. Si bien algunos pacientes parecen recuperarse espontáneamente o por efecto de alguna intervención terapéutica, Kritchevsky, Chang y Squire (2004) observaron que sólo dos de los diez pacientes que ellos estudiaron se recuperaron por completo, incluso después de transcurridos catorce meses desde el comienzo del episodio de amnesia. Claramente se necesita una mayor comprensión de las condiciones bajo las que pueden recuperarse los recuerdos.

4. Factores que predicen la recuperación de los recuerdos

Como se ha comentado antes, las personas pueden estar motivadas para olvidar algo en un determinado momento pero desear más tarde recordar lo olvidado. Aunque la necesidad de recuperar la memoria es obvia en la amnesia psicógena, también es un objetivo importante en casos menos dramáticos de olvido. En algún momento tendrá que enfrentarse uno a la desagradable tarea que ha tratado de suprimir; eso implica rescatarla de la memoria. Pero también se podría optar por que algunas personas nos recuerden eventos embarazosos que nos han sucedido y de los que no nos acordamos (como tirar al suelo el árbol de Navidad), y poder liberar así esos recuerdos del calabozo en que han sido encerrados. Quizá estés bajo terapia y necesitas hablar de experiencias pasadas. En esta sección consideraremos los factores que predicen la recuperación de los recuerdos.

4.1. El paso del tiempo

Por supuesto, el paso del tiempo está asociado al olvido. No obstante, y paradójicamente, en algunos casos la memoria mejora con el tiempo incluso cuando no se realiza ningún esfuerzo por recuperarla. La demostración clásica procede de los estudios de Ivan Pavlov sobre condicionamiento clásico. Pavlov observó que cuando se extinguía una respuesta de salivación condicionada, la respuesta volvía a aparecer al cabo de veinte minutos (Pavlov, 1927). Pavlov llamó a esto «recuperación espontánea». La recuperación espontánea es un fenómeno robusto (Rescorla, 2004) investigado en relación con el condicionamiento emocional. Después de la extinción de una respuesta condicionada, la recuperación espontánea se incrementa con el tiempo aunque las respuestas condicionadas no suelen volver con mucha fuerza. Además, con ciclos repetidos de recuperación/extinción la respuesta condicionada va apareciendo cada vez menos. Este fenómeno muestra que algunos tipos de recuerdo, aunque parezcan olvidados, pueden reaparecer de forma espontánea.

Resultados similares se encuentran con la memoria declarativa. La idea de que la memoria puede mejorar con el tiempo se remonta a las primeras investigaciones sobre la interferencia retroactiva, cuando se hacía una analogía entre la interferencia retroactiva y la extinción en el condicionamiento (Underwood, 1948). En concreto, según la hipótesis del desaprendizaje discutida en el capítulo 9, siempre que se recupera una «respuesta» incorrecta la asociación entre la clave y la respuesta errónea se castiga mediante un proceso similar a la extinción. De

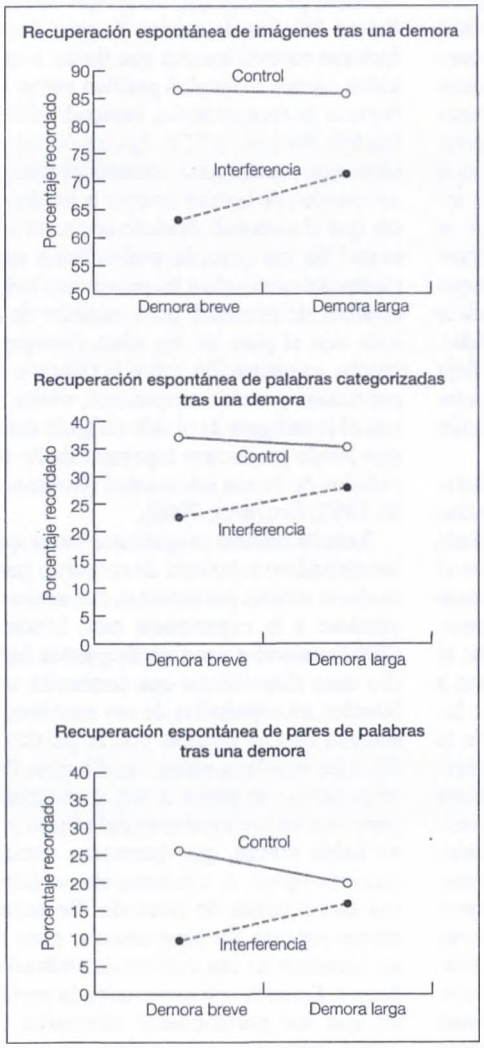


Figura 10.6 Serie de experimentos llevada a cabo por Wheeler (1995) que demuestra que la interferencia retroactiva producida por intercalar listas de imágenes, palabras o pares de palabras observada con demoras cortas, disminuye con demoras más largas.
Fíjate en que el recuerdo de los ítems de la condición de interferencia mejora con la demora en todos los casos.
De Wheeler (1995). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso.

ser así, la interferencia retroactiva debería disiparse. Consistente con esto, Underwood (1948) encontró interferencia retroactiva con intervalos cortos pero no con intervalos más largos, con los que mejoraba la ejecución para la primera lista. Desde entonces, la recuperación espontánea se ha observado en una gran cantidad de estudios sobre la interferencia retroactiva (véase Brown, 1976, y Wheeler, 1995, para revisiones).

Mark Wheeler (1995) ha mostrado algunos ejemplos muy interesantes de recuperación espontánea en la memoria episódica. En uno de sus estudios, Wheeler presentaba a un grupo de estudiantes doce imágenes y les daba tres oportunidades para estudiarlas. Después se les decía que la lista que acababan de estudiar constituía una fase de práctica y que en breve se presentaría la verdadera lista. Entonces recibían dos listas de doce imágenes cada una y se les administraba, tras cada lista, una prueba de recuerdo libre. Tras la presentación de una tercera lista, los estudiantes realizaban una prueba de recuerdo libre sobre las imágenes de la primera lista bien inmediatamente o al cabo de treinta minutos. Como se observa en la figura 10.6, el recuerdo de la primera lista sufría la interferencia retroactiva de las dos listas aprendidas después, en comparación con lo que sucedía en el grupo control que realizaba otras actividades en vez de aprender una segunda y tercera lista. Sin embargo, al cabo de unos treinta minutos el recuerdo de las imágenes de la primera lista mejoraba. Wheeler demostró el mismo efecto con listas categorizadas de palabras y también pares de palabras, lo que sugiere la generalidad de la recuperación. Aunque la mayoría de los estudios sobre recuperación espontánea han utilizado intervalos de hasta treinta minutos, algunos han mostrado recuperación al cabo de varios días. Cuanto más fuertes sean los recuerdos, más probabilidad de que se observe recuperación (Postman, Stark y Henschel, 1969).

¿Por qué la memoria episódica mejora con el tiempo cuando la mayoría de las investigaciones indican lo contrario? Una característica común de la recuperación espontánea en el condicionamiento clásico y en la memoria episódica es el rechazo explícito a determinadas res-

puestas que anteriormente eran relevantes. Como ya hemos comentado, la necesidad de bloquear respuestas no deseadas se considera una de las situaciones que requieren poner en marcha la inhibición. Si la interferencia retroactiva refleja los efectos duraderos de la inhibición, quizá los ítems olvidados se recuperan porque la inhibición desaparece de forma gradual. De ahí que el factor que puede determinar cuándo mejora la memoria y cuándo no pueda ser la participación de la inhibición. En esta línea, Malcom MacLeod y Neil Macrae (2001) observaron que el olvido inducido por la recuperación se reducía significativamente después de 24 horas, lo que sugiere que en algunos casos la inhibición puede desaparecer con el tiempo. Dada la tendencia que tienen las experiencias emocionalmente desagradables a reaparecer y afectarnos, incluso después de frecuentes episodios de supresión, parece probable que la recuperación espontánea sea lo que subyace a la reaparición de los recuerdos olvidados.

4.2 Intentos repetidos de recuperación

Después de mucho esfuerzo intentando recordar algo, ¿merece la pena seguir buscando en la memoria incluso cuando la intuición nos dice que no hay nada que recordar? ¿No significa esto que nuestra memoria sobre el evento se ha perdido para siempre? Quizá no. Consideremos mi experiencia intentando recordar dónde estaba mi pasaporte (ver el principio del capítulo 8). A pesar de mis esfuerzos no conseguí recordar dónde lo guarde y tenía la sensación de que nunca lo recordaría. Pero justo en el preciso momento en que lo encontré recordé haberlo colocado en la caja, lo que demuestra que ese recuerdo estaba en mi memoria. En cambio, mis esfuerzos por recordar haber tirado al suelo el árbol de Navidad, comentados en el capítulo anterior, no tuvieron éxito a pesar de los prolongados intentos de recuperación que se extendieron a lo largo de varios meses. ¿El hecho de que no consigamos recordar después de intentarlo varias veces significa que nunca nos acordaremos?

Curiosamente, la respuesta a esta pregunta a menudo es «no». Los intentos repetidos de recuperación suelen incrementar la cantidad de cosas que se recuerdan, incluso cuando uno tiene la sensación de no poder recordar más. Este fenómeno fue descubierto por Ballard (1913), que pidió a niños de Primaria que memorizaran un poema. A lo largo de sucesivos episodios de recuerdo Ballard observó que los niños a menudo recordaban versos del poema que no se recordaron previamente. Ballard llamó a esto «reminiscencia», y lo definió como «recordar algo olvidado sin reaprenderlo» o «un proceso de mejora gradual de la capacidad para revivir experiencias previas» (Ballard, 1913). Ballard se dio cuenta de que incluso cuando el número total de versos del poema no aumentaba a lo largo de los ensayos de recuerdo, a veces los estudiantes incluían nuevos versos en sus últimos intentos de recuperación. Sin embargo, el recuerdo general en ocasiones no mejoraba porque los beneficios de recordar nuevos versos se veían contrarrestados por el olvido de los previamente recordados. A pesar de eso, la cantidad de reminiscencia solía superar este olvido entre episodios de recuerdo, dando lugar a una mejora general. Cuando el recuerdo global mejora a través de las pruebas de memoria (cuando la reminiscencia supera el olvido), se dice que se produce «hipermnesia», un término introducido por Mathew Erdelyi para diferenciarlo de la amnesia que se suele dar con el paso del tiempo.

Aunque ignorados durante años, Mathew Erdelyi y colaboradores reavivaron el interés por este fenómeno con una serie de sorprendentes demostraciones. Como ejemplo divertido, Er-

Conceptos clave

Reminiscencia: Recordar algo que se había olvidado, sin que medie el aprendizaje o cualquier otro proceso de mejora en la capacidad de revivir experiencias pasadas.

Hipermnesia: Mejora en el recuerdo como consecuencia de repetir sesiones de prueba sobre el mismo material.

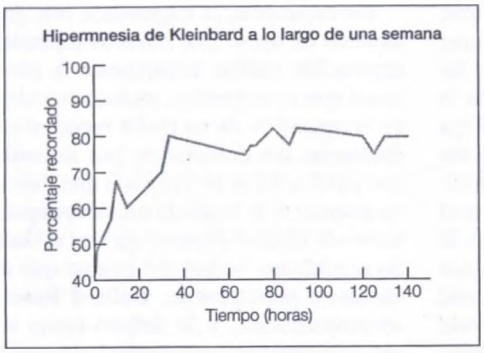


Figura 10.7 Datos de recuerdo de un participante que ignoraba formar parte en una investigación sobre hipermnesia.
Repetidos intentos de recuperación a lo largo de una semana llevaron a un incremento del porcentaje de imágenes recordadas. Datos de Erdelyi y Kleinbard (1978).

delyi engañó a un estudiante de doctorado de psicología, Jeff Kleinbard, para que participara en un estudio de una semana de duración sobre hipermnesia. El estudiante estaba interesado en la investigación sobre ese tema. Para que pudiera experimentar el fenómeno en primera persona, Erdelyi hizo que Kleinbard se uniera al resto de participantes en una sesión de evaluación. Los participantes estudiaron cuarenta dibujos lineales de objetos. A continuación disponían de cinco minutos para recordar tantos dibujos como les fuera posible, escribiendo los nombres de los objetos en una hoja con cuarenta espacios en blanco. Si no podían recordar los cuarenta ítems, se pedía a los estudiantes que intentaran adivinar, de forma realista, los dibujos que faltaban. Esta prueba incluía cinco intentos de recuperación. Cuando Kleinbard acudió al despacho de Erdelyi para conocer su recuerdo, Erdelyi le retó para que continuara esforzándose por recordar a lo largo de una semana entera, reto que Kleinbard aceptó. Durante cada uno de los días Kleinbard rellenaba las hojas de recuerdo tantas veces como creía conveniente. Una vez completadas, insertaba cada hoja en un sobre procurando no volver a consultarlas. Como puede observarse en la figura 10.7, el recuerdo total de Kleinbard mejoró drásticamente a lo largo de los días, empezando con un porcentaje del 48% el primer día y llegando hasta el 80% el último día. Si consideramos su recuerdo acumulado (esto es, adjudicándole una puntuación para cada ítem recordado hasta un determinado momento de evaluación), el recuerdo de Kleinbard subió del 48 al 90%. Esto ocurrió a pesar de que, el primer día, Kleinbard se esforzó por recordar tantos ítems como le fue posible. Básicamente, de esta manera Erdelyi y Kleinbard invirtieron la curva del olvido de Ebbinghaus, según la cual la memoria empeora con el paso del tiempo.

¿Cómo se produce la hipermnesia? Kleinbard señaló que para él los factores más importantes fueron la visualización y reconstrucción. En sus propias palabras:

> La experiencia subjetiva más interesante era la de tener en mi mente una «imagen» general de cada figura, como la longitud y la redondez. Recuerdo haber visto una forma vaga, alargada en mi mente, de la cual logré extraer ítems como una pistola, una escoba o un bate de baseball; de una forma oval, una pelota de fútbol y una piña; de una copa invertida, un cascabel, un embudo y una botella (la botella en el estímulo parecía una campana de vidrio); de una caja rectangular, una mesa y un libro. Justo antes de recordar muchas de estas cosas, a menudo experimentaba lo que podría describirse como un fenómeno de «tenerlo en la punta del ojo»; tenía la sensación de estar a punto de recordar un determinado ítem, pero éste tardaba un poco en llegar a plasmarse en una imagen en mi conciencia (Erdelyi y Kleinbard, 1978, p. 280).

Erdelyi y Kleinbard (1978) encontraron el mismo patrón de resultados con un grupo de seis participantes, de los que tres estudiaban imágenes y otros tres estudiaban palabras. Los segundos mostraron una hipermnesia inferior en relación con los primeros, lo que sugiere que las imágenes facilitan que los trazos de memoria puedan salir a la luz con intentos sucesivos de recuerdo. Efectivamente, muchos participantes tenían la experiencia de «tenerlo en la punta del ojo», tal y como comentó Kleinbard.

La hipermnesia es un fenómeno robusto y puede observarse en sesiones de laboratorio que

duran menos de una hora (Payne, 1987). Es mayor en pruebas de recuerdo libre, pero también se ha hallado con recuerdo con claves y reconocimiento. El efecto se ha encontrado con material verbal y visual, aunque es consistentemente mayor con material imaginable. Por supuesto, la hipermnesia se incrementa con un mayor número de ensayos de recuerdo, y muchas investigaciones indican que este efecto no se debe al paso del tiempo *per se,* ya que proporcionar sólo una prueba de memoria, aunque muy larga, no suele generar tanto beneficio como proporcionar muchas pruebas repetidas. Tampoco parece que la hipermnesia refleje adivinación, ya que no suele haber un incremento de los falsos recuerdos con la repetición de las pruebas.

¿Es posible observar hipermnesia con materiales más realistas y complejos? Como ilustración interesante de esto, Susan Bluck, Linda Levine y Tracy Laulhere (1999) estudiaron el recuerdo de un suceso público del que fueron testigos muchas personas y del que era posible la verificación objetiva de los detalles: el veredicto televisado del juicio por asesinato a O. J. Simpson. El dictado del veredicto tuvo lugar el 2 de octubre de 1995, a las 10.04 de la mañana en Los Ángeles. Los 14,5 minutos previos se emitieron mediante una única cámara ubicada en la sala del tribunal, y que fue compartida por todas las cadenas de televisión. Ocho meses después de que el veredicto se emitiera por televisión, Bluck *et al.* pidieron a personas que vieron la emisión que recordaran todo cuanto les fuera posible, incluyendo detalles del antes, el durante y el después del veredicto. Se entrevistó a los participantes tres veces seguidas para obtener el mayor número posible de detalles. En cada entrevista se incitaba a los participantes a proporcionar detalles y a asegurarse de que recordaban todo cuanto les era posible. Se observó un efecto significativo de hipermnesia, pues el número de detalles verificables recordados aumentó del 27 al 52% a lo largo de los tres intentos.

Pero ¿puede producirse hipermnesia con recuerdos que las personas hayan intentado olvidar deliberadamente? Por un lado, la motivación para no recordar podría poner en marcha determinados procesos que harían que los recuerdos fuesen difíciles de evocar. Es más, los mismos factores motivacionales que llevan a que se olviden ciertos recuerdos podrían entrar en juego durante la recuperación, haciendo difícil recobrarlos. Por otro lado, si alguien decide recordar algo que previamente intentó olvidar, ¿puede ese cambio de actitud invertir la tendencia y hacer que el material olvidado se preste a hipermnesia? Yo, por ejemplo, podría haber estado inicialmente motivado a no pensar que tiré al suelo el árbol de Navidad, pero cambiar de motivación con el paso de los años. Aunque no hay mucha investigación sobre la relación entre hipermnesia y olvido intencional, varios estudios con el paradigma de olvido dirigido demuestran que puede producirse hipermnesia de ítems olvidados de forma intencional (Goernert y Wolfe, 1997; Goernert, 2005).

Resulta natural preguntarse hasta qué punto los episodios repetidos de recuerdo pueden introducir errores persistentes que acaben atribuyéndose a la experiencia real. Linda Henkel (2004) mostró a unos participantes de su estudio unas diapositivas que contenían o dibujos lineales acompañados de sus nombres (p.e., la imagen de una piruleta con la palabra *piruleta*) o los nombres solos, sin dibujos. Para cada diapositiva, se pedía a los participantes que pensaran en las funciones del objeto y, cuando no había dibujo, que intentaran visualizar un ejemplo típico. A continuación se administraron tres pruebas de recuerdo. Se encontró un efecto robusto de hipermnesia, pero también un aumento en los errores de atribución de la fuente. En cada test aumentaba la probabilidad de que los participantes afirmaran erróneamente haber visto una imagen del objeto cuando sólo la habían imaginado. Esta tendencia era especialmente clara cuando los participantes veían objetos física o conceptualmente similares en la lista. No obstante, en estudios con testigos oculares que analizan el recuerdo repetido de eventos emocionales (Bornstein, Liebel y Scarberry, 1998) y estudios sobre memoria autobiográfica (Bluck *et al.,* 1999), el porcentaje global de recuerdos erróneos suele ser sorprendentemente bajo comparado con el recuerdo correcto.

4.3 Restablecimiento de las claves

Después de haber apartado de nuestra mente ciertos recuerdos podemos encontrarnos con situaciones que nos los evocan. Al dar la vuelta a la esquina podrías ver un coche muy parecido al que conducía tu anterior pareja. Buscando en una caja podrías encontrar un regalo de un ser muy querido que ya ha muerto. Los veteranos de la guerra de Irak que, mientras conducen, ven a alguien realizar un movimiento repentino podrían volver al bombardeo que sufrieron al borde de una carretera. Los recordatorios no deliberados ilustran el poder que tienen las claves para devolvernos recuerdos no deseados. Las claves tienen, sin duda alguna, el mismo potencial cuando alguien intenta recordar algo que previamente intentó olvidar.

Steven Smith y Sarah Moynan (2008) han demostrado de una manera muy convincente cómo las personas pueden olvidar y posteriormente recuperar experiencias, si se proporcionan las claves adecuadas. A veces es necesario enfrentarse a recordatorios de experiencias desagradables de forma recurrente. Una manera de manejar estas situaciones es pensar o hablar sólo de algunos aspectos de la experiencia, evitando las partes desagradables; tal vez los detalles no mencionados se mantienen menos accesibles así. Para simular esto, Smith y Moynan presentaron a un grupo de personas una lista de palabras categorizadas. Había veintiuna categorías que incluían *muebles, frutas* y *bebidas,* pero también categorías emocionales como *trastornos, muertes* y *cosas asquerosas*. Tras la fase de codificación, el grupo experimental emitió juicios sobre los ejemplares de dieciocho de las veintiuna categorías, en tres ocasiones distintas, lo que inducía a volver a procesar algunas partes de la lista de estudio. En el grupo control se invirtió el mismo tiempo en realizar tareas irrelevantes. Por último, se pidió a los participantes que recordaran los nombres de todas las categorías, incluidos los de las categorías sobre las que no se hicieron los juicios. Como puede apreciarse en la parte superior de la figura 10.8, los participantes exhibían un olvido notable de los nombres de las tres categorías omitidas de la fase intermedia. Esto era así incluso cuando las categorías contenían elementos emocionales, como palabras relativas a la muerte. En algunos casos, el recuerdo de las categorías omitidas era un 70% más bajo que el del grupo control, aunque las demoras y demandas atencionales en ambos grupos eran comparables durante la segunda fase del experimento. Claramente sesgar la atención hacia ciertos ele-

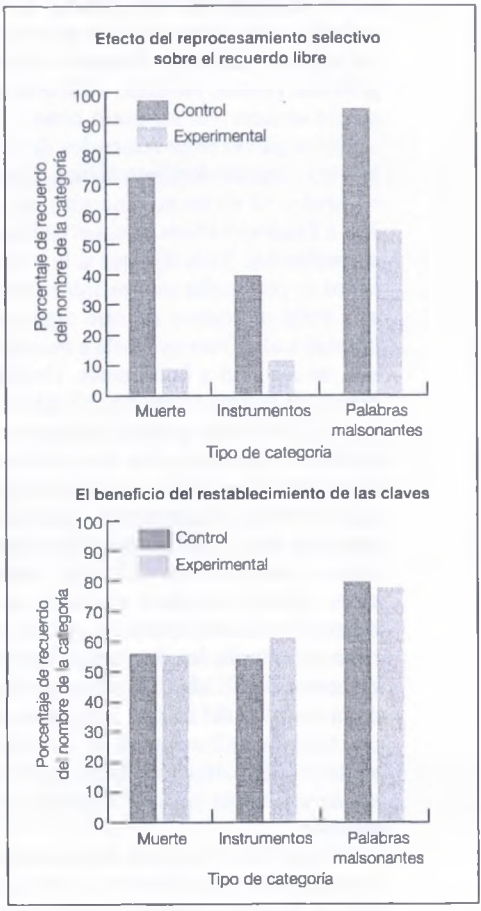


Figura 10.8 Smith y Moynan (2008) pidieron a sus participantes que examinaran de forma selectiva un subconjunto de listas de palabras categorizadas. *Arriba:* la prueba de recuerdo libre mostró olvido de las categorías no consideradas. *Abajo:* los ejemplares de las categorías que los participantes no generaron durante el recuerdo libre podían todavía recuperarse empleando claves de categoría. De Smith y Moynan (2008). Copyright © Blackwell Publishing. Reproducido con permiso.

mentos de un suceso puede producir niveles muy drásticos de olvido.

¿Qué pasó con los ítems olvidados? Los participantes de la condición experimental encontraron difícil recordar las categorías omitidas en la segunda fase del experimento. Al preguntarles, decían creer que no serían capaces de recordarlos. Sin embargo, Smith y Moynan (2008) demostraron que eso no era cierto. Después de que los participantes intentaran recordar las categorías, se les proporcionaron los nombres de las categorías para que recordaran los ejemplares. Como puede observarse en la parte inferior de la figura 10.8, tras proporcionar los nombres de las categorías, los participantes controles y experimentales recordaban exactamente el mismo número de ítems por categoría, con porcentajes muy altos. Por tanto, la memoria de los ítems se mostraba intacta si se daban las claves adecuadas. De las diez palabras sobre la «muerte» que estudiaron, los participantes del grupo experimental recordaron alrededor del 60% (cantidad idéntica a la recordada por el grupo control) cuando la clave era la categoría, a pesar de que unos momentos antes sólo el 10% de los participantes recordaba haber visto palabras sobre la muerte en la lista (comparado con el 70% de los participantes de la condición control). Esto ilustra que las experiencias desagradables a veces pueden olvidarse, si se dan los sesgos adecuados y luego recordarse, si se dan las claves adecuadas.

¿Pero de verdad pueden las claves ayudar a recuperar recuerdos que se olvidaron intencionalmente? Goernert y Larson (1994) encontraron que el olvido dirigido puede «liberarse» simplemente si se presentan como claves algunos de los ítems que se estudiaron en la primera lista. Sin claves, aparecía un efecto de olvido dirigido; los sujetos del grupo «recordar» recordaban el 44% de las palabras de la primera lista frente al 21% del grupo «olvidar». Cuando se proporcionaban cuatro u ocho claves, el recuerdo de la primera lista pasaba al 29 y el 31%, respectivamente. Por supuesto, el poder de las claves también se manifiesta cuando los sujetos se enfrentan a los ítems que tenían que olvidar en pruebas de reconocimiento, en los que no se suelen observar efectos de olvido dirigido (con el método de la lista). Ver el ítem es, en sí mimo, un potente recordatorio. Por eso, visualizar un vídeo de una experiencia que hemos intentado olvidar sería una clave preocupantemente eficaz.

Restablecer el contexto también ayuda a recobrar recuerdos olvidados intencionalmente. Por ejemplo, Sahakyan y Kelley (2002) mostraron que es posible anular los efectos de la instrucción de olvidar, con el procedimiento de la lista, restableciendo el contexto mental. Expusieron a los participantes, justo antes de la codificación de la primera lista, a un contexto poco frecuente: la banda sonora de *La guerra de las galaxias*. Más tarde, durante la prueba final, Sahakyan y Kelley pidieron a los participantes que trataran de volver al contexto mental con el que llegaron a la habitación, incluido cualquier recuerdo que tuvieran sobre lo que sintieron o pensaron. ¿Restablecer el contexto incidental devolvería el material intencionalmente olvidado? Cuando no se restablecía tal contexto, los participantes mostraban un déficit del 22% en la condición de olvido comparado con el de la condición de recuerdo. Cuando se pedía restablecer el contexto, sin embargo, el efecto de olvido dirigido era sólo del 8%. Estos resultados demuestran que los procesos de olvido motivado pueden reducir la accesibilidad de los recuerdos no deseados, pero no alteran su disponibilidad en la memoria. A menudo esos recuerdos permanecen, esperando el momento en que se les busque y se proporcionen las claves adecuadas. Una cuestión interesante al respecto es si las experiencias pueden permanecer en la memoria, intactas e inaccesibles, durante un largo período de tiempo, pero luego volver a recuperarse con las claves adecuadas. A continuación abordaremos un tema con importantes repercusiones sociales que ejemplifica la recuperación de recuerdos en la vida real.

5. Recuperación de recuerdos traumáticos: ¿ejemplos de olvido motivado?

La mayoría de las personas ha oído historias en las que alguien dice haber recobrado, al cabo de muchos años sin tener conciencia de ella, la me-

moria de un evento profundamente desagradable. A veces algunos casos se hacen famosos y reciben la atención de los medios de comunicación, porque son causa de acusaciones legales contra sacerdotes o padres. Otras veces aparecen en la televisión o el cine casos falsos en los que la recuperación de la memoria forma parte del desenlace. Algunas personas han oído hablar de este tipo de casos porque amigos o familiares han vivido tales experiencias. Como profesor de psicología de la memoria durante bastantes años, he atendido a muchos estudiantes que se han dirigido a mí afirmando haber recuperado recuerdos sobre episodios de abuso (varias veces al año). La idea de que las personas pueden reprimir experiencias desagradables es un principio básico de la teoría psicoanalítica. Muchos terapeutas informan de que ven con frecuencia represión y recuperación en sus clientes. ¿Puede una experiencia poco agradable ser olvidada y, años más tarde, recuperada?

Hay buenas razones para ser cautos a la hora de interpretar tales informes. La recuperación no es perfecta. Cuando las personas encuentran difícil recordar algo, pueden recurrir a la reconstrucción y las inferencias, lo que podría añadir al recuerdo elementos que no tuvieron lugar realmente. Además, a menudo se confunde la fuente de los recuerdos, con lo que no se distingue entre lo que se ha imaginado, oído, leído, soñado o visto en una película basada en hechos reales. El riesgo de que esto pase es mayor cuando las personas se someten a terapias cuyo objetivo es sacar a la luz recuerdos reprimidos. El uso de la hipnosis, la imaginación guiada y otras técnicas de sugestión pueden crear un ambiente en el que es difícil discernir lo real de la ficción. La consecuencia de un error de la memoria podría ser llegar a acusar a un miembro de la familia de abuso infantil cuando, en realidad, no sucedió nada.

La posibilidad de falsos recuerdos y la consideración de sus consecuencias no significan, sin embargo, que la recuperación de recuerdos olvidados no pueda ser cierta. También hay que pensar en la posibilidad de que tales experiencias puedan reflejar sucesos reales y que ignorarlas podría tener terribles consecuencias para las víctimas del abuso. En esta sección consideraremos si los episodios de recuperación de recuerdos olvidados son reales y, de ser así, con qué frecuencia y de qué forma se producen, así como los posibles mecanismos que subyacen a tales experiencias. Empezaremos describiendo varios casos, caracterizados por distintas experiencias de recuperación de recuerdos olvidados.

5.1 Casos de recuerdos recobrados

Los que se comentan a continuación son casos reales de recuperación de recuerdos olvidados, aunque se han cambiado los nombres de los protagonistas. En el caso 1, una persona recupera la memoria gradualmente con terapia de sugestión. El caso 2 trata sobre una mujer que de forma repentina recobró el recuerdo de un episodio de abuso sin necesidad de terapia, al enfrentarse a recordatorios muy potentes. El caso 3 es la historia de una mujer que recobró la memoria sobre una serie de eventos profundamente desagradables y que, a raíz de eso, acudió a terapia.

Caso 1

Geraerts (2006) relata el caso de Elizabeth Janssen, quien sufría una profunda depresión. Su matrimonio estaba muy deteriorado y llegó a dejar su trabajo durante un tiempo. Elizabeth y Carl acudieron a la consulta de un especialista en terapia de pareja para solucionar sus problemas. Después de varias sesiones, el terapeuta los derivó a otro colega porque Elizabeth no era capaz de entender por qué dejaron de cuidar el uno del otro y por qué su vida sexual era insatisfactoria. Así pues, Elizabeth y Carl empezaron una terapia individual con un psiquiatra. Casi inmediatamente, a Elizabeth se le diagnosticó una depresión mayor. Se le pidió que sacara a la luz sus recuerdos reprimidos de abuso infantil, ya que ésta era la causa de su trastorno.

Al principio, Elizabeth negó vehementemente haber sufrido abusos por parte de su querido padre, como insinuaba su psiquiatra. Éste insis-

tía en asegurar que fue víctima de un trauma infantil; había observado los mismos síntomas en muchos pacientes. Empezó utilizando imaginación guiada, pidiendo a Elizabeth que imaginara escenas del supuesto abuso. Ella continuaba negando tener recuerdos de eso, aunque lo hacía menos fervientemente. Dado que los recuerdos de abuso no emergían, se le dieron a leer a Elizabeth libros de supervivientes de abusos infantiles. Se le dijo que si la lectura de esos libros le provocaba sentimientos desagradables eso sería indicativo de que algo parecido le ocurrió a ella. Para ayudarla a recordar los abusos, se recurrió a la hipnosis. Después de dos meses de terapia intensiva, Elizabeth fue recuperando de forma gradual imágenes vívidas de su abuso. Dijo que podía verse a sí misma en la cama cuando su padre entraba por las noches en su habitación. Mientras ella experimentaba una ansiedad atroz, él realizaba actos sexuales dolorosos y terribles con ella. «Sí, hasta penetración». Estos episodios traumáticos supuestamente continuaron hasta su ingreso en el internado, al cumplir los doce años. Mientras tanto, el marido de Elizabeth acudía también a terapia en la consulta del mismo psiquiatra. Le dijeron que también sufría depresión. Al cabo de varias semanas, Carl recordó haber sido víctima de abuso sexual por parte de algunos curas del internado.

Cuando se le preguntó cómo se sentía al haber recobrado sus recuerdos de abuso, Elizabeth dijo no haberse sentido nunca tan aliviada. No era ella, sino su padre, el responsable de su depresión. Rompió todo contacto con sus padres. Las relaciones con su hermana y hermano fueron cada vez menos frecuentes, porque no creían su historia.

Caso 2

Otro caso sobre el que informa Geraerts (2006) es el de Mary de Vries, que había trabajado de enfermera pediátrica en el hospital. Era feliz con su matrimonio y tenía una hija de tres años. Después de muchos años tratando de quedarse embarazada, se alegró muchísimo al saber que por fin lo había logrado. Sin embargo, el nacimiento de su hija Lynn dio lugar a serios problemas. Ya en casa después de dejar el hospital, se sentía incómoda cuando su marido cuidaba del bebé. Procuraba no dejarlo solo con la hija; Mary intentaba estar presente cuando su marido lavaba o cambiaba a la niña. Mary no podía soportar pensar que su marido pudiera hacerle algo malo a Lynn. Su falta de confianza llevó a la pareja a protagonizar discusiones muy duras. Mary ni siquiera sabía por qué no se fiaba de su marido.

Casi al mismo tiempo, su madre enfermó. Vivía sola en la costa desde que su segundo marido, el padrastro de Mary, la dejó. Mary tranquilizó a su madre y le dijo que iría durante un par de días con la niña y la ayudaría con la casa. Mientras limpiaba, Mary entró en su antigua habitación y, de repente, le sobrecogió un recuerdo en el que «un montón de imágenes me pasaron rápidamente por la cabeza». La cascada de recuerdos la horrorizó, impresionó, abrumó, sorprendió y desconcertó al mismo tiempo. De forma repentina se acordó de experiencias obscenas que vivió en aquella habitación. Recordó que su padrastro se acercaba a ella mientras jugaba allí. Había acariciado sus genitales varias veces. Mary fue incapaz de hablar de esos horribles recuerdos con su madre. Varios días después, cuando Mary volvió a casa, llamó a su hermana. Mary le contó lo ocurrido en casa de su madre. Al principio su hermana no dijo nada, pero al cabo de un par de minutos le explicó que ella también recordaba vívidamente haber sido molestada por su padrastro.

Caso 3

Herman y Schatzow (1987) informan sobre el siguiente caso, que apareció en *Science News* (Bower, 1993). Después de haber perdido más de 45 kilos en un hospital en el que ingresó para tratar una grave obesidad, Claudia experimentó varios *flashbacks* de abuso sexual realizado por su hermano mayor. Se unió a un grupo de terapia para supervivientes del incesto, y los recuerdos del abuso la desbordaron. Claudia contó al grupo que desde que tenía cuatro años y hasta

que su hermano se alistó en el ejército, tres años después, éste le puso esposas con regularidad, la quemó con cigarros y la forzó a realizar distintos actos sexuales. El hermano de Claudia murió en la guerra de Vietnam, más de quince años antes de que afloraran sus terribles recuerdos. Los padres de Claudia, desde entonces, cerraron la habitación de su hermano y dejaron sus cosas tal cual estaban cuando se fue. De regreso del hospital, Claudia buscó en la habitación. En un armario encontró una enorme colección de pornografía, unas esposas y un diario en el que su hermano había planificado y registrado con detalle lo que él denominaba «experimentos» sexuales con su hermana.

5.2 ¿Qué nos dicen estos casos?

Los casos que se acaban de describir sugieren algunas cosas importantes. Primero, que la memoria puede recobrarse de muchas maneras. En algunos casos, se recupera de forma gradual gracias a la búsqueda activa y la reconstrucción, que a veces tienen como objetivo recordar episodios de abuso que ni siquiera se tiene la seguridad de que se hayan producido. En otros casos, las experiencias vienen a la mente espontáneamente, sin búsqueda activa. Los recuerdos, a veces, se recuperan sin necesidad de sesiones de terapia, y se desencadenan gracias a la necesidad imperiosa de explicar alguna reacción o sentimiento muy intenso. De los 634 casos de recuerdos olvidados/recuperados y registrados por 108 psicólogos clínicos británicos en un estudio de Andrews, Brewin, Ochera, Morton, Bekerian, Davies *et al.* (1999), el 32% había recobrado esos recuerdos antes de que empezara cualquier tipo de terapia.

Estos casos también indican que, a veces, se echa en falta algún tipo de corroboración. En el caso 1, no había ninguna prueba a favor de la veracidad de los episodios de abuso excepto el convencimiento del terapeuta y, al final, del paciente. Ningún miembro de la familia se creyó la historia; ni siquiera el paciente antes de la insistencia del terapeuta. La ausencia de intentos de corroboración es habitual, ya que el supuesto suceso suele haber ocurrido muchos años antes y fuera de la vista de cualquier persona que no sea la víctima que, en el momento en que se produce el episodio, suele ser un niño. En estos casos es imposible saber si no hay corroboración porque el suceso no es real o porque se ocultó con cuidado. En cualquier caso, a veces es posible demostrar la veracidad de los acontecimientos, como sucede en el último caso. En efecto, se ha corroborado lo sucedido a muchas personas que recobraron recuerdos previamente olvidados. Estos casos proporcionan pruebas convincentes sobre el fenómeno de la recuperación de recuerdos olvidados. Es posible olvidar durante muchos años un suceso muy significativo a nivel emocional y, después, recobrar la memoria para ese evento.

Por otro lado, las experiencias descritas antes también plantean dudas sobre los informes de casos de recuperación de memorias olvidadas. El caso 1 indica que algunos se observan a partir de técnicas terapéuticas demasiado sugestionadoras. Elizabeth Janssen no tenía intención de creer que su padre había abusado de ella, pero el terapeuta fue muy insistente. De hecho, el terapeuta parecía impaciente por emitir un diagnóstico de represión de abuso. A pesar de sus quejas, hizo que Janssen imaginara e intentara recordar repetidamente un abuso que ella no creía que hubiese ocurrido, en algunos casos bajo hipnosis. Sólo después de todo eso Janssen llegó a creerse la historia. Aunque estos repetidos episodios de recuperación podrían haber revelado recuerdos reales, como sugieren los trabajos sobre hipermnesia, también parece posible que Janssen ya no distinguiese sus imaginaciones de sus recuerdos reales, como sugiere el trabajo de Henkel (2004). Cuando un terapeuta está convencido de la realidad de un recuerdo y un cliente empieza a sentirse como si estuviera recordando (aunque el recuerdo sea sobre imaginaciones previas), es difícil descartar la posibilidad de que el recuerdo sea real. En definitiva, algunos casos de recuerdos olvidados y al final recuperados pueden ser falsos recuerdos inducidos involuntariamente por el terapeuta que pretende ayudar al paciente.

5.3 Orígenes de las experiencias de recuperación de la memoria

Lo comentado antes sugiere que los recuerdos recuperados bajo distintas circunstancias pueden producirse por diferentes procesos. Por un lado, es bastante probable que los recuerdos recobrados mediante terapias de sugestión reflejen la influencia del terapeuta más que una verdadera recuperación. Por otro lado, la recuperación espontánea y sin sugestión, tanto fuera como dentro del contexto de una terapia, es probable que sea auténtica. Estos recuerdos podrían haberse olvidado mediante alguno de los mecanismos descritos en el presente capítulo. De ser así, corroborarlos debería ser más sencillo que en los casos de recuperación mediante terapias de sugestión.

Recientemente, Elke Geraerts, Jonathan Schooler, Harald Merckelbach y otros colaboradores (2007) intentaron corroborar las experiencias de abuso de personas que siempre los habían recordado y de personas que habían recobrado tales recuerdos después de algún tiempo. Tras cumplimentar un cuestionario sobre su recuerdo del abuso, a los participantes se les preguntó sobre posibles fuentes de corroboración. Jueces independientes, ajenos al grupo al que pertenecía cada persona, utilizaron esta información para intentar buscar datos que confirmaran las experiencias. Un recuerdo se consideraba confirmado si: 1) otro individuo informaba haber estado al tanto del abuso alrededor de la semana en la que éste se produjo; 2) otro individuo decía haber sido víctima del mismo perpetrador; o 3) el autor de los abusos confesaba haberlos cometido. Sorprendentemente, los recuerdos recobrados de forma espontánea, fuera de la terapia, se corroboraron a un nivel cercano a los de las personas con recuerdos siempre accesibles (45%). Los recuerdos obtenidos mediante terapia de sugestión, sin embargo, nunca pudieron corroborarse (0%). Aunque esta falta de confirmación de las experiencias no implica que los recuerdos sean falsos, la falta de pruebas al respecto no permite confiar demasiado en su veracidad y recomienda una extrema cautela a la hora de interpretarlos. En términos generales, estos resultados sugieren que no todos los casos de recuperación de recuerdos olvidados son iguales, y que el recuerdo intermitente de algo no lo hace menos real que el haberlo recordado siempre.

Los resultados también sugieren que los recuerdos pueden originarse de maneras distintas para las personas que recuerdan el abuso de forma espontánea y para las que lo recuerdan mediante terapia de sugestión. Geraerts y sus colegas plantearon la hipótesis de que los recuerdos restablecidos mediante terapia podrían ser el producto de la sugestión. Una idea que casa bien con el hecho de que resulte difícil su corroboración. Las personas que recobran sus recuerdos de forma espontánea, por el contrario, podrían haber olvidado realmente la experiencia y más tarde recordarla. Otra posibilidad sería que el grupo de recuperación espontánea recordara previamente la experiencia pero hubiera olvidado el haberla recordado antes. Esto último lo sugiere un caso sobre el que informa Jonathan Schooler (Schooler, Ambadar y Bendiksen, 1997): una mujer afirmó «recuperar» un recuerdo de abuso infantil por «primera vez»; sin embargo, su marido le informó de que ya habían hablado sobre ese asunto años atrás. ¿Podría ser que las personas con experiencias de recuperación espontánea hayan olvidado haber pensado en tales situaciones con anterioridad?

Para explorar esta cuestión, Geraerts, Arnold, Lindsay, Merckelbach, Jelicic y Hauer (2006) investigaron primero si las personas que informan haber recuperado recuerdos olvidados tienden a no considerar sus experiencias previas de recuerdo. Invitaron a un grupo de estas personas y a otro grupo que siempre había recordado a escribir un recuerdo de su infancia para cada uno de un total de veinticinco títulos. Los títulos describían situaciones comunes en que los niños suelen encontrarse, como *estar solo en casa* o *ir al dentista*. Para algunos de estos títulos, a los participantes se les pedía que se concentraran en aspectos emocionalmente negativos del evento (p.e., para estar solo en casa el aspecto negativo podría ser tener miedo), pero para otros debían centrarse en los aspectos positivos (p.e., para el título estar solo en casa el aspecto positivo podía ser hacer lo que apetece). Los participantes regresaron al laboratorio dos meses más tarde y generaron los mismos recuerdos otra vez. En esta ocasión, sin embargo, había una diferencia: para algunos títulos los par-

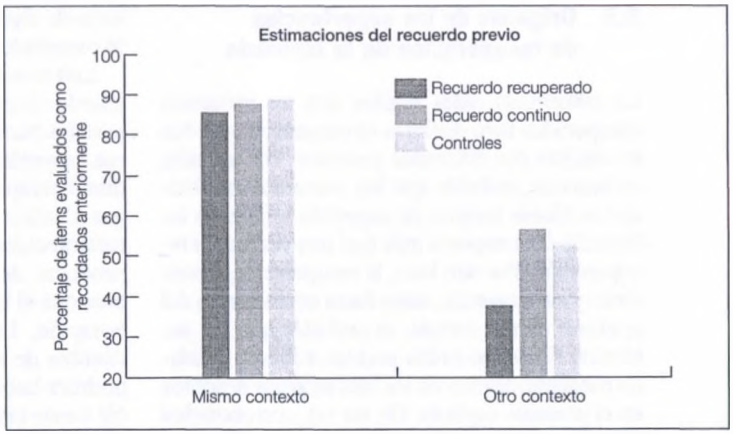


Figura 10.9 La habilidad para recuperar recuerdos pasados disminuye si la perspectiva de recuperación difiere entre ellos (distintas configuraciones mentales). Geraerts *et al.* (2006) encontraron que esta tendencia es mayor en individuos que han informado previamente haber recobrado la memoria para episodios de abuso, lo que les diferencia de las víctimas de abuso que siempre han recordado su trauma y de los participantes controles. Datos de Geraerts *et al.* (2006).

ticipantes recuperaban los eventos bajo el mismo contexto emocional que la vez anterior, pero para otros se les pedía que recuperaran el evento bajo el contexto emocional opuesto. Así, por ejemplo, si antes habían recuperado *estar solo en casa* como algo positivo durante la primera fase, recordaban el mismo evento en la segunda pero focalizándose en los aspectos negativos. Tras esta segunda fase, los participantes volvían al laboratorio para una tercera y última fase, dos meses más tarde. En esta ocasión volvían a recordaban los eventos, pero esta vez bajo el mismo contexto emocional utilizado durante la primera visita. De especial importancia es que después de recordar cada caso, se les pedía a los participantes que dijeran si ya habían recordado lo mismo durante la segunda fase. Resulta muy interesante que cuando el marco emocional de la fase final era diferente al de la segunda fase, era bastante probable que los participantes olvidaran haber recordado el evento durante la segunda fase, a diferencia de lo que ocurría cuando el contexto emocional era el mismo. En definitiva, un cambio en la forma en que las personas concebían el mismo recuerdo (positiva o negativamente) de una situación a otra hacía que olvidaran haber pensado en eso con anterioridad. Es importante subrayar que esta tendencia fue mayor para las personas que informaron haber recobrado recuerdos olvidados que para quienes informaban continuadamente sobre sus recuerdos o personas sin historias de abuso (figura 10.9).

Así que, al parecer, una de las razones por las que las personas pueden tener experiencias de recuperación de recuerdo olvidados es que, simplemente, olvidan haber recordado el evento anteriormente. Podrían olvidarse episodios previos de recuerdo si, por ejemplo, el contexto mental presente durante la recuperación es distinto al de ocasiones anteriores en las que pensó sobre el evento. Desde este punto de vista, no es que las personas olviden el evento durante años, sino que simplemente olvidan haberlo recordado, quizá por un efecto de memoria dependiente del contexto.

Si éste es el proceso que subyace a los auténticos casos de recuperación de recuerdos olvidados, es posible entonces que las personas que recuperan de forma espontánea episodios de abuso infantil sean más vulnerables a olvidar episodios de recuerdo anterior que quienes recuperan sus vivencias mediante terapia de sugestión. Por el contrario, si quienes recobran su memoria mediante terapia de sugestión son más sensibles a la sugestión, tal vez presenten una mayor tendencia a generar falsos recuerdos. Para explorar estas posibilidades, Geraerts y sus colaboradores (en prensa) evaluaron con el procedimiento antes descrito a personas que habían recobrado parte de su memoria de forma

espontánea, a personas que lo habían hecho mediante terapia de sugestión y a personas con sus recuerdos siempre disponibles. Sorprendentemente, sólo quienes habían evocado de manera espontánea mostraron un olvido exagerado de sus vivencias previos; los pacientes que recobraron sus vivencias mediante terapia de sugestión o aquellos con recuerdos continuos no mostraron este patrón. Sin embargo, cuando los participantes realizaron una sencilla tarea de laboratorio diseñada para estimar la vulnerabilidad a la formación de falsos recuerdos, sólo quienes recuperaron sus recuerdos olvidados mediante terapia de sugestión mostraron una exagerada tendencia a la formación de falsos recuerdos; ni el grupo de recuerdo espontáneo ni el de acceso continuo manifestó ese patrón. Estos resultados apoyan la idea de que recobrar recuerdos mediante terapia y recuperarlos de forma espontánea tienen orígenes claramente distintos.

Lo discutido hasta ahora no explica por qué algunas personas pueden mostrar mayor vulnerabilidad a olvidar episodios previos de recuperación. Una posibilidad es que aquellas que cuentan con experiencias auténticas de abuso podrían poner en marcha algunos de los procesos de olvido motivado mencionados con anterioridad, para evitar recordar tales experiencias. Así, por ejemplo, podrían aprender a utilizar el control inhibitorio para suprimir pensamientos intrusivos. De ser así, quizá la razón por la que estos individuos no pueden recordar episodios previos de recuerdo es que éstos se ven afectados por los mismos procesos que entran en juego en el olvido inducido por la recuperación o en el procedimiento *think/no-think*, comentados anteriormente. Esta hipótesis ha recibido cierto apoyo (Geraerts *et al.*, 2007). Las personas que han recuperado espontáneamente algunos episodios de su vida muestran una mayor capacidad para suprimir pensamientos sobre experiencias no deseadas, en comparación con las personas que se han sometido a terapia de sugestión para recobrar ciertos recuerdos o personas con recuerdos continuamente accesibles. Por tanto, las personas podrían aprender a suprimir habitualmente la recuperación de estos eventos, lo que causaría el olvido de sus pensamientos anteriores al respecto.

Si la hipótesis de la supresión de pensamientos es correcta, ¿constituye una alternativa a la idea de que los recuerdos pueden reprimirse y recuperarse más tarde? Pues depende. Por una parte, si un recuerdo debe permanecer inaccesible de forma constante a lo largo de muchos años para considerarlo producto de la represión, la investigación sugiere un mecanismo distinto. Por otra parte, Freud enfatizaba el *regreso de lo reprimido* y la idea de que la represión debe mantenerse de forma activa. Si la represión implica continuo restablecimiento, entonces suprimir recuerdos intrusivos durante muchos años refleja, simplemente, este hecho. Se hace necesario seguir investigando para esclarecer los mecanismos mentales y biológicos que explican estos y otros casos de olvido motivado. Lo que parece claro, sin embargo, es que lo que recordamos no es aleatorio; está relacionado con nuestros motivos y objetivos para la regulación emocional.

Resumen

Cuando intentamos comprender por qué recordamos lo que hacemos, no podemos ignorar nuestros motivos. A menudo contamos con poderosas razones para limitar la recuperación de determinadas experiencias. A veces, estas razones están ligadas a objetivos funcionales, como conseguir concentrarnos en una actividad o la necesidad de asegurarnos de que sólo accedamos al conocimiento pertinente. En otras ocasiones tienen más que ver con la regulación emocional. A las personas no les gusta sentirse tristes, ansiosas, asustadas, avergonzadas o incómodas. A pesar de eso, a veces se enfrentan a recuerdos que hacen que se sientan así. Cuando lo que les rodea les recuerda tales cosas, las personas regulan sus sentimientos controlando intencionalmente sus vivencias. Si esas experiencias se olvidan, eso ayuda a mantener un estado emocional positivo durante más tiempo. Las consecuencias de estos esfuerzos puede observarse en la notable capacidad de las personas para recordar de forma selectiva.

La psicología experimental ha permitido conocer algunas cosas relacionadas con el olvido motivado. Sorprendentemente, el mero hecho de decirle a alguien que olvide suele funcionar. En algunos casos, esto refleja un déficit intencionado en la codificación, a un nivel profundo, de un estímulo; en otros casos, las instrucciones para olvidar afectan a la accesibilidad durante la recuperación. Estos procesos pueden ser el resultado del control inhibitorio, para suprimir sucesos vividos con anterioridad, de cambios de contexto mental, o de ambas cosas. Es posible producir olvido motivado cambiando o modificando intencionalmente el contexto físico, al eliminar recordatorios o claves de recuperación. Cuando no es posible evitar tales cosas, las personas recurren al control inhibitorio para suprimir la propia recuperación, lo que termina por afectar al recuerdo de lo suprimido. La supresión de la recuperación requiere la participación de corteza prefrontal lateral y opera, en parte, reduciendo la activación del hipocampo. La recuperación de recuerdos no deseados puede también evitarse generando pensamientos que distraigan la atención, lo que puede interferir y bloquear con posterioridad la recuperación espontánea del episodio no deseado, recurriendo al olvido inducido por la recuperación, o mediante ambas cosas. La mayoría de estos procesos se han observado con materiales emocionales complejos, lo que sugiere que podrían ser suficientes para explicar la forma en que las personas regulan su recuerdo de eventos reales.

A veces, las personas desean recordar cosas que antes quisieron olvidar. Hay varios factores que predicen cuándo y cómo es posible este tipo de recuperación. El mero paso del tiempo, incluso en ausencia de esfuerzo por recordar, puede incrementar la accesibilidad de un recuerdo. Esta recuperación espontánea se da a menudo con recuerdos que fueron objeto del control inhibitorio, como con la extinción y la interferencia retroactiva. También es posible recobrar recuerdos olvidados mediante intentos repetidos de acceder a ellos. Es sorprendente que, incluso cuando las personas intentan reiteradamente, pero no consiguen, recordar algo, y están seguras de que no lo lograrán, pueden acceder finalmente a sus recuerdos. La hipermnesia y la reminiscencia pueden, a veces, producir cambios drásticos en la curva del olvido de Ebbinghaus. También se recobran los recuerdos si es posible acceder a las claves adecuadas. Hasta cuando parece imposible recordar algo, el restablecimiento del contexto, físico o mental, o la presentación de claves específicas, pueden, en algunos casos, permitir recuperar recuerdos olvidados con mínimas pérdidas de información. La mayoría de estos procesos se han demostrado con eventos emocionales complejos.

Muchos de los procesos de olvido y recuperación motivados comentados en este capítulo podrían tener algún papel en generar experiencias de restauración de recuerdos olvidados. Este tipo de experiencias se produce cuando una persona recuerda un evento especialmente desagradable que se cree ha permanecido inaccesible muchos años. Existen informes de estas experiencias con distintos tipos de sucesos emocionales, como vivencias de guerra, violencia física y abuso sexual infantil. Se ha prestado mucha atención a la reinstauración de recuerdos de abuso sexual infantil, en parte por la preocupación que suscita la posibilidad de que tales episodios sean falsos. Los falsos recuerdos pueden producirse, por ejemplo, cuando las personas dedican mucho tiempo a tratar de recordar el episodio del abuso, inducidas por técnicas terapéuticas basadas en la sugestión. De hecho, se han observado efectos de falsos recuerdos de abuso con este tipo de procedimientos, lo que demuestra el papel de la sugestión y los errores de atribución de la fuente en generar lo que la gente cree que son experiencias previas. Por otro lado, se han demostrado como auténticas muchas experiencias de recuperación de recuerdos olvidados de abusos sexuales, gracias a pruebas físicas e incluso la confesión del perpetrador. Esto plantea la cuestión sobre cuándo y con qué frecuencia son reales los casos de recuerdos recobrados y de cómo se producen tales experiencias.

Los episodios de abuso sexual infantil recordados mediante terapia de sugestión no son fáciles de demostrar, a diferencia de los que se recuerdan espontáneamente, sin terapia. Aunque la falta de pruebas no significa que el recuerdo sea falso, algunos estudios indican que las personas que recobran recuerdos bajo esas circunstancias son más sugestionables. Esto hace pensar en la posibilidad de que algunos de estos recuerdos no reflejen abusos reales, sino el resultado involuntario de técnicas terapéuticas basadas en la sugestión. Los recuerdos espontáneos de abusos, sin embargo, se demuestran verdaderos al mismo nivel

que los recuerdos que son accesibles de forma continuada, lo que indica que muchas de esas experiencias reflejan abusos reales. Las personas que recuperan sus recuerdos en estas circunstancias muestran una marcada tendencia a olvidar sus anteriores episodios de recuerdo, así como una especial habilidad para suprimir pensamientos que les producen ansiedad. Estos resultados sugieren que algunas experiencias de recuperación de recuerdos olvidados surgen porque las personas olvidan haber recordado previamente el suceso, tal vez como consecuencia de alguno de los procesos de olvido motivado discutidos aquí; en especial la inhibición.

Cada vez más, la investigación sobre el olvido motivado y su base biológica recibe mayor atención por parte de la psicología y la neurociencia debido, entre otras cosas, a la relevancia práctica de comprender cómo controlan las personas sus recuerdos no deseados de experiencias traumáticas. La investigación en este ámbito permitirá ayudarnos a aclarar cómo los motivos y las emociones de las personas, y sus esfuerzos por controlar deliberadamente sus sentimientos, influyen sobre qué aspectos del pasado se recuerdan.

Otras Lecturas

Bjork, R. A. (1989): «Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory», en H. L. Roediger y F. I. Craik (eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honour of Endel Tulving,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 309-330.

Cheit, R. E. (dir.): *Recovered memory archive,* Online. Disponible en: www.RecoveredMemory.org.

Erdelyi, M. H. (2006): «The unified theory of repression», *Behavioral and Brain Sciences,* 29(5), 499-551.

Loftus, E. F., y Davis, D. (2006): «Recovered memories», *Annual Review of Clinical Psychology,* 2, 469-498.

MacLeod, C. M. (1998): «Directed forgetting», en J. M. Golding y C. M. MacLeod (eds.), *Intentional forgetting: Interdisciplinary approaches,* Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 197-218.

11. Amnesia

Alan Baddeley

Todos hemos tenido lapsus de memoria en nuestra vida, algunos más embarazosos que otros. Una vez acepté participar en un programa de radio en directo, el *Jimmy Mack Show,* de Glasgow. En aquel entonces vivía en Cambridge y quedé en participar en el programa desde la estación de radio local. Aquella mañana estaba leyendo el periódico, antes de ojear mi agenda y empezar con el trabajo, eché un vistazo a la sección de televisión y radio: me sobrecogió la malísima sensación de que, en aquel momento, hubiera tenido que estar contándole al mundo las maravillas de nuestra memoria. Salté a la bici y llegué justo antes del final del programa, hablando entre dientes y avergonzado del tráfico terrible en Cambridge; el anfitrión me pidió ¡si podía dar a los oyentes algunas pistas sobre cómo mejorar la memoria!

Así que todos tenemos mala memoria, pero ¿cómo es tener un auténtico problema de memoria? —no hablamos de la amnesia grave y devastadora que padeció Clive Wearing, y que describimos en el capítulo 1, sino de los déficits de memoria más comunes que acompañan a numerosas condiciones, entre las que se incluye el infarto, la enfermedad de Alzheimer y las lesiones o traumas cerebrales. Una buena descripción de los problemas asociados al déficit de memoria la ofreció Malcom Meltzer, un psicólogo clínico que experimentó problemas de memoria después de un ataque de corazón que le provocó anoxia (Meltzer, 1983).

Meltzer salió de un coma de seis semanas sabiendo quién era y pudiendo reconocer a su familia, sin embargo creía que tenía 33 años cuando en realidad tenía 44. Cuando regresó a su casa, no podía recordar dónde se encontraban los objetos y, a diferencia de los pacientes amnésicos puros, también presentaba problemas en el recuerdo de algunas habilidades, como poner el despertador, recordar cuándo pagar las facturas, elegir un buen sitio para pasar las vacaciones y cómo llegar a un determinado lugar. También presentaba problemas de memoria de trabajo:

> La organización del pensamiento era difícil... No lograba mantener los hechos en mente, lo que me hacía difícil organizarlos... comparar las cosas con numerosas variables es difícil cuando no se puede retener cuáles son esas variables (Meltzer, 1983, p. 4).

Para Meltzer era verdaderamente complicado ver una película porque no podía recordar el

argumento o, en el caso de los deportes, cuál era cada equipo y cuál iba ganando. Presentaba dificultades de orientación espacial e incluso andar en un entorno familiar podía significar perderse. Un problema importante fue el efecto que tuvo la amnesia en su capacidad de interactuar con otras personas:

> Mantener una conversación podía convertirse en un martirio. A menudo, cuando hablaba con gente que conocía, tenía problemas para recordar sus nombres, si estaban casados o qué relación tenía con ellos en el pasado. Me preocupaba la posibilidad de preguntar a alguien cómo estaba su mujer y descubrir que había estado en su funeral dos años atrás.
>
> A menudo, si no tenía la posibilidad de decir algo en el momento en que se me venía a la cabeza, lo olvidaba y la conversación cambiaba hacia otro tema. Luego me quedaba poco de qué hablar. No podía recordar mucho sobre los sucesos que me rodeaban o sobre los que había leído en el periódico o visto por televisión. Podía olvidar incluso cotilleos muy jugosos. Así que, para tener algo que decir, sólo podía hablar sobre mí y sobre mi «condición». Mis conversaciones acabaron siendo bastante aburridas (Meltzer, 1983).

Al final, con mucha constancia, Meltzer se recuperó lo suficiente para volver al trabajo, y para escribir artículos que proporcionaron a cuidadores y terapeutas una comprensión muy clara de los problemas que surgen de un déficit de memoria.

1. El estudio de la amnesia

A diferencia de mucha de la investigación en psicología cognitiva, el estudio de la amnesia depende de manera crítica de los psicólogos clínicos que interactúan con sus pacientes por razones prácticas y profesionales. Las prioridades clínicas varían de un centro a otro, e investigadores con distintos bagajes formativos tienden a enfatizar enfoques distintos. Por ejemplo, como muestra el estudio clásico de Brenda Milner (1966) con el paciente HM, y su déficit de la MLP episódica, que describimos en el capítulo 2, en el Instituto Neurológico de Montreal (Montreal Neurological Institute) era necesario que los neuropsicólogos identificasen la función de distintas áreas del cerebro para guiar la neurocirugía y minimizar efectos secundarios no deseados. De esta forma, el enfoque de Milner tendió a destacar la localización anatómica, y a interesarse menos por el desarrollo teórico de la psicología cognitiva.

Una persona también pionera en esta área fue Elizabeth Warrington, del Hospital Nacional para Enfermedades Nerviosas de Londres (National Hospital for Nervous Diseases). Este centro de neurología es el más importante del Reino Unido, y a menudo acoge pacientes que muestran un patrón de síntomas poco usual y que suponen un reto para el diagnóstico. Elizabeth estaba interesada en la conexión entre la naturaleza y la ubicación de las disfunciones cerebrales y el desarrollo de un mejor entendimiento de los déficits cognitivos manifestados por los pacientes, y para establecer esta conexión decidió con frecuencia colaborar con importantes psicólogos cognitivos.

Una colaboración parecida se estableció en un tercer importante grupo de investigación interesado en la amnesia que trabajaba en el Boston Veterans Administration Hospital. En este centro un neuropsicólogo clínico, Nelson Butters, trabajó de forma conjunta con el psicólogo cognitivo, Laird Cermak. Uno de los mayores problemas al que se enfrentaba el equipo hospitalario era el tratamiento de personal militar que había desarrollado alcoholismo, que en muchos casos desembocaba en el síndrome de Korsakoff, y que era la principal fuente de pacientes amnésicos en este grupo específico. El síndrome de Korsakoff es un problema relacionado con el alcohol que se manifiesta a la hora de metabolizar la vitamina tiamina, que a su vez produce daños cerebrales en áreas como el hipocampo y el diencéfalo que son esenciales para la memoria episódica.

La diferencia en las exigencias prácticas a las que se enfrentan estos tres grupos puede llevar a aparentes discrepancias científicas y a potenciales controversias. En realidad, los tres enfoques son necesarios y desempeñan funciones distintas. Desde el punto de vista del psicólogo cognitivo, los estudios más informativos son aquellos en que el déficit de interés es teóricamente importante y puro con independencia de

si se ha producido como consecuencia de la cirugía, de un infarto o del alcoholismo. Sin embargo, desde una perspectiva neuroquirúrgica, la conexión entre la función y la anatomía es una cuestión crucial, y la ubicación anatómica de las lesiones cerebrales del paciente es más importante que las implicaciones que el déficit pueda tener para entender la función cognitiva normal. Finalmente, si se desea entender una enfermedad específica, como el síndrome de Korsakoff, la enfermedad de Alzheimer o la esquizofrenia, entonces es fundamental estudiar pacientes que padezcan esta enfermedad, aunque la naturaleza, la pureza y la extensión de los déficits anatómicos y cognitivos puedan cambiar de un paciente a otro. Sin duda, es posible seleccionar pacientes que padezcan déficits cognitivos relativamente puros, pero la complejidad de los síntomas es una característica importante de la enfermedad, y por tanto hay que estudiarla en vez de evitarla. Esta diversidad de los estudios sobre la amnesia complica las cosas de forma adicional y puede generar controversia como, por ejemplo, cuando se utiliza un estudio basado en la enfermedad para lograr conclusiones teóricas fuertes. Más adelante veremos un ejemplo que ilustra este problema.

2. Terminología

Una distinción crucial es entre la «amnesia anterógrada» y la «amnesia retrógrada». La amnesia anterógrada hace referencia a un problema en la codificación, almacenamiento y recuperación de información que podría utilizarse en el *futuro,* de ahí el prefijo *antero*. Por el contrario, la amnesia retrógrada hace referencia a la pérdida del acceso a eventos que ocurrieron en el *pasado,* generalmente antes del inicio de la enfermedad. El paciente HM que describimos en el capítulo 2, y que tenía una amnesia profunda, es un caso clásico de amnesia anterógrada, porque su capacidad para aprendizajes nuevos estaba limitada, pero su habilidad para recordar eventos anteriores a su intervención permanecía relativamente intacta. En este sentido, podríamos compararlo con Boswell, un paciente que también sufría amnesia profunda y que no era capaz de adquirir nueva información episódica ni de recuperar conocimiento factual del pasado (Damasio, Eslinger, Damasio, Van Hoesen y Cornell 1985), y por tanto padecía amnesia anterógrada retrógrada. Recordarás que Clive Wearing, cuyo caso se comentó en el capítulo 1, mostraba también una amnesia profunda anterógrada junto con amnesia retrógrada que se reflejaba en el acceso muy fragmentado a sus recuerdos más tempranos.

Otros tipos de amnesia incluyen la «amnesia postraumática» (APT), un estado que a menudo es provocado por una conmoción cerebral severa. Un paciente con APT presenta dificultades en la formación de nuevos recuerdos, una condición que tiende a mejorar de forma gradual con el tiempo (Levin y Hanten, 2002). Finalmente, la «amnesia global transitoria» (AGT) es una condición en que un individuo en apariencia normal de pronto desarrolla serios problemas en la formación y recuperación de nuevos recuerdos, por fortuna este estado tiende a resolverse con relativa rapidez. La causa de la AGT y la pregunta de si la causa es única o de si hay múltiples causas, no está clara todavía (Goldenberg, 2002).

Conceptos clave

Amnesia anterógrada: Problema en la codificación, almacenamiento y recuperación de información que podría utilizarse en el futuro.

Amnesia retrógrada: Problema a la hora de acceder a eventos que ocurrieron en el pasado.

Amnesia postraumática (APT): Los pacientes presentan dificultades en la formación de nuevos recuerdos. A menudo aparece después de una conmoción cerebral severa y tiende a mejorar con el tiempo.

Amnesia global transitoria (AGT): Individuos aparentemente normales desarrollan de repente problemas severos en la formación y recuperación de nuevos recuerdos. No se conoce la causa y la condición tiende a resolverse de manera relativamente rápida.

3. Amnesia anterógrada

3.1 El síndrome amnésico

Un caso clásico de síndrome amnésico sería un paciente con la inteligencia y el lenguaje intacto, pero con déficit profundo en su capacidad de aprendizaje episódico. Este déficit sería evidente tanto si es evaluado visual como verbalmente y tanto si se utilizan pruebas de recuerdo como pruebas de reconocimiento. Mientras que el deterioro del recuerdo puede ser el resultado de casi cualquier cosa que interfiera con el normal funcionamiento del cerebro, la amnesia profunda pura que constituye el síndrome amnésico clásico tiende a estar asociada a un conjunto más limitado de causas. Estas causas incluyen el daño bilateral de los lóbulos temporales y del hipocampo, el «síndrome alcohólico de Korsakoff», una anoxia prolongada o una encefalitis causada por una infección cerebral. Todas estas causas se traducen en déficits cognitivos que pueden extenderse más allá de la amnesia, pero todas, en algunas circunstancias, pueden causar un déficit profundo en la memoria episódica.

Elizabeth Warrington y yo estudiamos un grupo de pacientes que diferían en la etiología y origen de la enfermedad, pero que, sin embargo, preservaban su intelecto y mostraban una memoria episódica extremadamente deteriorada (Baddeley y Warrington, 1970). Todos eran pacientes con amnesia profunda, que mostraban un serio déficit en la capacidad de aprendizaje de material verbal o visual, tanto en tests de recuerdo como de reconocimiento. Sin embargo, su amplitud de dígitos estaba intacta y mostraban un efecto de recencia normal en una tarea de recuerdo libre de diez palabras no relacionadas, a pesar de que su recuerdo de los primeros ítems de la lista se mostrara marcadamente afectado.

La ejecución de nuestros pacientes también fue normal en la tarea de olvido a corto plazo de Brown y Peterson, no sólo en términos de su tasa de olvido, sino también en el punto en que el éste se nivelaba, muy por encima de la línea base. Estas observaciones fueron causa de controversias, ya que Cermak, Butters y Moreines (1974) evaluaron en Boston a un grupo de pacientes amnésicos con síndrome de Korsakoff y observaron un deterioro de la ejecución en la tarea de Peterson. También observaron que sus pacientes no mostraban un efecto normal de liberación de la interferencia proactiva (véase capítulo 2, p. 43) cuando las palabras a recordar en la tarea de Peterson cambiaban de una categoría semántica a otra, por ejemplo de animales a flores (Cermak y Moreines, 1976), mientras que nuestros pacientes mostraban un patrón normal, y se caracterizaban por una drástica mejora en la ejecución en el primer ensayo

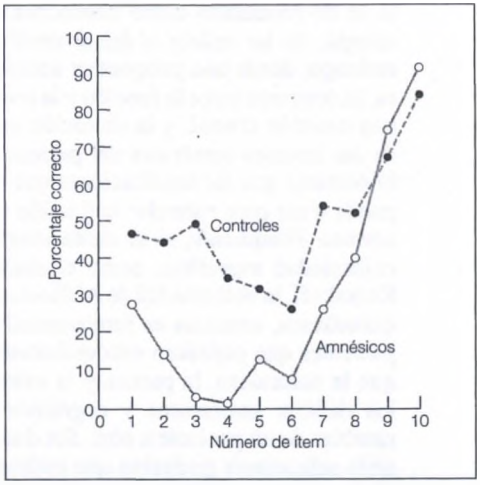


Figura 11.1 Recuerdo libre inmediato en pacientes amnésicos y controles.
En los pacientes amnésicos la recencia permanece intacta y el recuerdo de los primeros ítems resulta perjudicado. De Baddeley y Warrington (1970). Copyright © Elsevier.

Conceptos clave

Síndrome alcohólico de Korsakoff: Los pacientes presentan dificultades para aprender nueva información, a pesar de que recuerden eventos del pasado. Se observa una tendencia a inventar material para suplir los fallos de memoria. Su causa más común es el alcoholismo, sobre todo cuando éste produce un déficit de vitamina B1.

con la nueva categoría. La ausencia de efecto de liberación de la interferencia proactiva en los pacientes de Boston fue atribuido por Cermak y Butters a la falta de codificación semántica profunda, proporcionando así lo que parecía ser una ingeniosa explicación de la amnesia en términos de la hipótesis de los niveles de procesamiento de Craik y Lockhart (véase capítulo 5, pp. 125-126). También propusieron varias sugerencias sobre posibles diferencias metodológicas entre los dos estudios, que podrían explicar las discrepancias entre los dos conjuntos de resultados.

La cuestión finalmente se resolvió cuando Cermak (1976) evaluó a SS, un paciente con una amnesia pura causada por una infección cerebral que actuaba como los pacientes amnésicos de Londres. Investigaciones posteriores muy minuciosas indicaron que los pacientes con síndrome de Korsakoff de Boston podían presentar un déficit de memoria menos puro de lo que se supuso en un primer momento. Como a menudo —aunque no siempre— ocurre, los pacientes con el síndrome de Korsakoff mostraron indicios sutiles de daño en los lóbulos frontales que podían producir también un deterioro en el control ejecutivo. La tarea de Peterson implica el mantenimiento de una representación en memoria a la vez que se realiza la exigente tarea de contar hacia atrás, por tanto, la tarea no implica sólo a la MCP verbal, sino también a la memoria de trabajo, y por consiguiente es sensible al daño del lóbulo frontal.

3.2 ¿Qué pueden aprender los pacientes amnésicos?

A pesar de sus problemas con el aprendizaje de episodios nuevos, se ha sabido durante muchos años que hay ciertas cosas que los pacientes con amnesia pura son capaces de aprender. Una anécdota clásica del neuropsiquiatra suizo Claparède (1911) tiene que ver con un experimento informal que realizó en una sala de su clínica. Solía visitar a sus pacientes a diario y les daba la mano. Una vez ocultó un alfiler en su mano antes de apretar la de una paciente amnésica. Al día siguiente, la mujer se negó a darle la mano, aunque no podía recordar por qué. Éste es, sin duda, un ejemplo de condicionamiento clásico en que el dar la mano se asocia al dolor. Estudios subsiguientes, bajo condiciones más controladas, demostraron que los pacientes amnésicos muestran un condicionamiento clásico normal. En un estudio (descrito en el capítulo 4; véase p. 103), una luz era seguida de un soplo de aire en el ojo, lo que causaba una respuesta automática de parpadeo (Warrington y Weiskrantz, 1978; Gabrieli, McGlinchey-Berroth, Carrillo, Gluck, Cermak y Disterhoft, 1995). Después de cierto número de presentaciones emparejadas de la luz y del soplo de aire, la luz sola era capaz de evocar el parpadeo, ejemplo de condicionamiento clásico de evitación. A pesar de ello, cuando se les preguntaba sobre lo ocurrido, los pacientes eran casi incapaces de recordarlo.

3.2.1 Facilitación

Como comentamos en el capítulo 4, Warrington y Weiskrantz (1968) observaron que, a pesar de que sus pacientes amnésicos mostraban serios déficits en su capacidad para recordar o reconocer ítems pertenecientes a una lista de palabras o figuras, también se caracterizaban por una ejecución equivalente a la de los participantes control cuando se les pedía que identificaran una versión visualmente degradada de las palabras o figuras relevantes. Graf, Squire y Mandler (1984) obtuvieron un resultado similar al comparar pacientes amnésicos y controles en dos tareas. La primera era una tarea implícita de completar raíces de palabras. En esta tarea se presentaba una lista de palabras (p.e., *METAL*) y luego se evaluaba proporcionando las letras iniciales (p.e., *ME*, __ __ __) y pidiendo a los participantes que dijesen una palabra que pudiese encajar en la raíz. La segunda tarea era de recuerdo con claves y también implicaba la presentación de la raíz de una palabra, pero esta vez se pedía a los participantes que *recordasen* la palabra presentada. Se observó una clara diferencia entre los dos grupos cuando se daban instrucciones explícitas de *recordar*, pero no

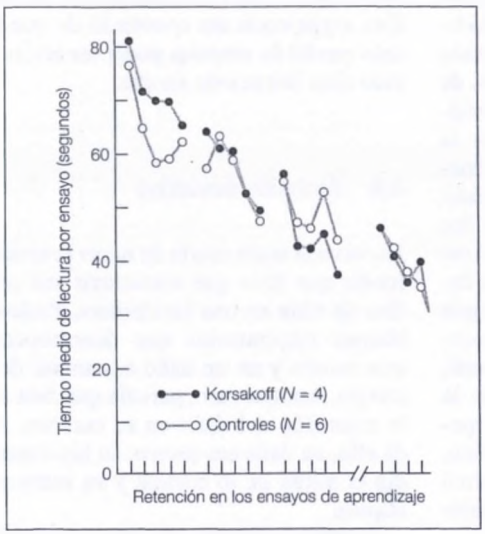


Figura 11.2 Adquisición de la habilidad de lectura en espejo a lo largo de tres sesiones diarias y retención a los tres meses.
Los pacientes con síndrome de Korsakoff amnésicos aprendieron y retuvieron la habilidad, al igual que los controles. Datos de Cohen y Squire (1980).

hubo diferencias entre ellos en la tarea implícita de completar raíces.

3.2.2 Habilidades

Corkin (1968) observó que HM mostraba una ejecución normal en una tarea que implicaba seguir el trazo de una estrella observada a través de un espejo. Esta tarea es frustrante al principio, pero es posible adaptarse a ella rápidamente. Brooks y Baddeley (1976) evaluaron a pacientes amnésicos en una tarea de seguimiento rotor que consistía en mantener un bolígrafo en contacto con un punto en movimiento. Los resultados mostraron que tanto los pacientes como los controles mostraron una tasa similar de mejora con la práctica. Como indica la figura 11.2, los participantes amnésicos, al igual que los controles, son capaces de aprender nuevas tareas perceptivas, como la lectura de palabras en espejo (Cohen y Squire, 1980).

3.3 El control de sistemas complejos

Otras formas de aprendizaje implícito implican habilidades muy complejas, como las relacionadas con el aprendizaje de una gramática artificial o con el control de un sistema complejo que simula el funcionamiento de una planta de producción de azúcar (véase capítulo 4, p. 110). Se ha demostrado que los pacientes amnésicos son bastante capaces a la hora de adquirir estas habilidades (véase Squire, Knowlton y Musen, 1993, para una revisión).

3.4 Adaptación hedónica

Johnson, Kim y Risse (1985) se interesaron por el fenómeno en que una experiencia no familiar como escuchar una melodía coreana por primera vez, a menudo se evalúa negativamente, para luego, después de presentaciones repetidas, llevar a juicios gradualmente más positivos (véase p. 106). Estos autores observaron este efecto en pacientes amnésicos que, sin embargo, no podían recordar haber escuchado la melodía anteriormente.

4. Teorías sobre amnesia

A pesar de que haya un considerable acuerdo en cuanto a los fenómenos asociados al síndrome amnésico, hay considerablemente menos acuerdo sobre cómo interpretarlos. Una hipótesis consiste en que los pacientes amnésicos no poseen la capacidad para consolidar los trazos de memoria (Milner, 1968; Squire y Álvarez, 1995; Cahill, Haier y Alkire, 1996). Ésta es, esencialmente, una interpretación fisiológica, a pesar de que claramente tiene implicaciones psicológicas. Se han propuesto también varias explicaciones que se mantienen en un nivel más cognitivo, como:

4.1 Niveles de procesamiento

Como comentamos antes en este mismo capítulo, Cermak y colaboradores observaron que sus pacientes con síndrome de Korsakoff, aparente-

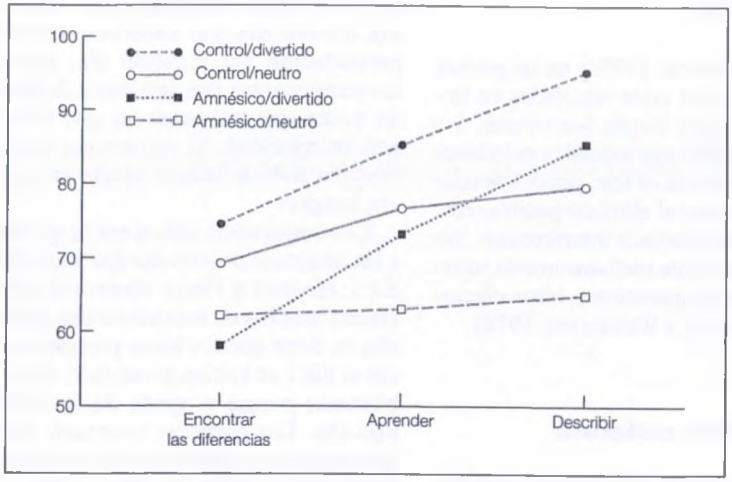


Figura 11.3 Efecto de las instrucciones de codificación en el reconocimiento subsiguiente de dibujos humorísticos o neutros por parte de pacientes amnésicos y controles. Ambos grupos se benefician del uso del humor y de las instrucciones de codificación profunda. Adaptado de Meudell *et al.* (1980).

mente, no eran capaces de beneficiarse de las ventajas de la codificación semántica en el paradigma de liberación de la interferencia proactiva y esto podría indicar que la causa de su problema de memoria era un déficit en la codificación profunda. Cermak y Moreines (1976) intentaron poner a prueba esta hipótesis en un estudio sobre los niveles de procesamiento, y observaron que sus pacientes mostraban una ventaja muy ligera en la condición de procesamiento profundo. Sin embargo, un estudio posterior indicó que esto se debía a un efecto suelo. Los pacientes mostraban un aprendizaje tan pequeño en todas las condiciones que no era posible detectar diferencias. Cuando hicieron la tarea más fácil, los pacientes mostraron niveles estándar de efecto de procesamiento (Cermak y Reale, 1978).

En una investigación adicional sobre esta cuestión, Meudell, Mayes y Neary (1980) utilizaron dibujos animados como material. En la condición de codificación superficial, los participantes debían buscar pequeñas diferencias entre dos dibujos muy similares. En una segunda condición, se les pedía que memorizaran los dibujos para recordarlos en una fase posterior de test. Por último, en la condición profunda, los participantes debían describir los dibujos y evaluarlos en función de su humor. Los pacientes con síndrome alcohólico de Korsakoff se caracterizaron por una ejecución general más pobre pero, como indica la figura 11.3, tenían una percepción normal del sentido del humor, y mostraron una ventaja de la profundidad de procesamiento tan clara como la que mostraron los controles.

4.2 ¿Olvido más rápido?

Hay al menos dos versiones de la hipótesis de consolidación. La primera supone que no se establecen trazos a largo plazo. La segunda propone que sí se establecen, pero decaen rápidamente. Esta última hipótesis lleva a la predicción de que los pacientes amnésicos olvidan con más rapidez. Una variante de esta hipótesis consiste en plantear que el subgrupo de pacientes amnésicos con daño en el hipocampo olvida más rápido que los que sufren daños en otras estructuras del lóbulo temporal (Squire, 1981). En realidad, si el nivel inicial de aprendizaje es equivalente, no hay evidencia de que el olvido sea más rápido en un subgrupo específico de pacientes amnésicos (Huppert y Piercy, 1978a; Kopelman, 1985). Es sorprendente que mientras que cualquier condición que comprometa la función cerebral afecta al aprendizaje, pocas se traducen en un olvido más rápido una vez que el material se ha adquirido.

4.3 Recuperación

Warrington y Weiskrantz (1970) en un primer momento interpretaron estos resultados en términos de recuperación. Según los autores, los fragmentos de palabras que actúan como claves y que son tan eficaces en el test, pueden ayudar a realizar mejor la tarea al eliminar posibles respuestas que podrían producir interferencia. Sin embargo, posteriormente rechazaron esta interpretación, ya que no aparecieron otros efectos predichos (Warrington y Weiskrantz, 1978).

4.4 Procesamiento contextual

Una cualidad esencial de la memoria episódica es que permite a los individuos recuperar recuerdos específicos. Una teoría influyente sobre qué hace que esto sea posible propone que cada episodio está conectado al tiempo y lugar específico en que se experimentó. Esta característica proporciona la manera de especificar una determinada experiencia y de recuperar más tarde ese recuerdo en vez de otros ocurridos en momentos y lugares distintos. La pérdida de la capacidad para conectar las experiencias a su contexto espacial y temporal perjudicaría gravemente su recuerdo posterior. En un estudio realizado con ratas, Winocur y Mills (1970) observaron que los animales con lesiones en el hipocampo se caracterizaban por una ejecución particularmente pobre en el uso del contexto ambiental en tareas de aprendizaje espacial. Este dato sugirió a Winocur (1978) que el fallo en la asociación entre recuerdos y contexto también podría aplicarse a pacientes amnésicos humanos.

Los datos que avalan la presencia de un déficit en el recuerdo contextual proceden de un ingenioso estudio de Huppert y Piercy (1978a, 1978b). Estos autores aprovecharon la facilidad que, en general, muestran las personas para reconocer imágenes que se han presentado previamente. En su estudio igualaron la ejecución de los pacientes amnésicos y de los controles proporcionando a los amnésicos más tiempo para codificar las imágenes. Durante el estudio se presentaban imágenes, una o dos veces al día, durante dos días sucesivos. Después de la presentación del segundo día, enseñaban a los participantes una secuencia de figuras y se les pedía que indicaran las que habían visto con anterioridad. Si reconocían una imagen, también debían indicar el día en que vieron esa imagen.

La comparación crítica era la que implicaba a las imágenes observadas dos veces durante el día 1. Huppert y Piercy observaron que los pacientes amnésicos mostraban una probabilidad alta de decir que los ítems presentados dos veces el día 1 se habían presentado el día 2, posiblemente porque el grado de familiaridad era más alto. Los controles mostraron justo el patrón opuesto, ya que eran más precisos al asignar los ítems al día 1 cuando se habían presentado dos veces. Dos presentaciones significaban dos posibilidades de conectar la imagen al contexto del día 1. En ausencia de la conexión al contexto que proporciona la memoria episódica, los pacientes amnésicos sólo podían servirse de su sensación general de familiaridad, que no les permitía diferenciar entre la familiaridad procedente de una doble presentación y la familiaridad procedente de una experiencia más reciente.

Schacter, Harbluk y McLachlan (1984) mostraron un efecto similar, usando como material las respuestas a preguntas del Trivial Pursuit, como «¿cuál era el plato favorito de Bob Hope?»; una vez más observaron que los pacientes amnésicos no recordaban correctamente *cuándo* habían adquirido la información y tendían a confundir la recencia con el grado de familiaridad. El término *amnesia de la fuente* se ha aplicado a esta dificultad tan característica que los pacientes amnésicos experimentan al rememorar la fuente de un recuerdo específico.

4.5 Amnesia: un modelo modal

En un intento de explicar el patrón general de resultados propuse lo que denominé el modelo modal de amnesia; una simple interpretación

del síndrome amnésico que me pareció que captaba la mayoría, si no todos, los datos (Baddeley, 1998). El modelo aceptaba una versión deliberadamente no específica de la hipótesis de consolidación. Según esta hipótesis, el aprendizaje en memoria episódica consistiría en la asociación entre los ítems y su contexto mediante algún tipo de «pegamento mnemónico». Este término, claramente no técnico, fue seleccionado de forma deliberada para indicar que la hipótesis *no* se basa en sofisticados datos neurobiológicos, pero acepta que algún tipo de interpretación neurobiológica es necesaria. Esto no descarta la hipótesis contextual, ya que podría afirmarse que la esencia de la memoria episódica es la capacidad para «pegar» las experiencias a un contexto específico, proporcionando así una etiqueta contextual que permita recuperar las experiencias individuales.

Este modelo simplificado de la amnesia supone que el recuerdo y el reconocimiento implican los mismos procesos subyacentes de almacenamiento, a pesar de que impongan restricciones distintas durante la recuperación. Supone, además, que la memoria semántica representa el residuo de muchos episodios. A lo largo del tiempo, la capacidad para recuperar experiencias individuales podría perderse a través del olvido, pero las características compartidas por episodios repetidos podrían recuperarse mediante un mecanismo diferente. A pesar de que este modelo modal parecía proporcionar una explicación posible del síndrome clásico de amnesia, no encontré una manera clara de ponerlo a prueba, y así dejé de trabajar sobre el tema de la amnesia.

Algunos años más tarde, sin embargo, me pidieron que hablara de amnesia en un simposio de jubilación en honor de Elizabeth Warrington. Ya que trabajamos juntos, decidí aceptar. No había publicado nada sobre mi modelo modal especulativo de la amnesia y pensé que aquélla sería una buena oportunidad para recibir retroalimentación por parte de un público experto. A pesar de que olvidé mis diapositivas en el tren, la charla fue bastante bien. Poco después de este encuentro, Faraneh Vargha-Khadem, del Instituto de Salud Infantil de Londres, me invitó a visitar y evaluar a un paciente, Jon. Esta experiencia me convenció de que mi modelo modal de amnesia podía ser erróneo, o en todo caso demasiado simple.

4.6 Amnesia evolutiva

Jon tuvo la mala suerte de nacer prematuro, de forma que tuvo que transcurrir sus primeros días de vida en una incubadora. Padeció problemas respiratorios que desembocaron en una anoxia y en un daño sustancial del hipocampo. Aunque raro, parecía que ésta era toda la extensión del daño en su cerebro. A pesar de ello, su daño era severo: su hipocampo medía la mitad de lo normal y su estructura era atípica.

Cuando Jon tenía cinco años, sus padres empezaron a sospechar la presencia de problemas de memoria, y resultó ser cierto. Sin embargo, a pesar de tener un nivel de amnesia que le dificultaba ser independiente, Jon desarrolló un nivel de inteligencia por encima del promedio y unas buenas habilidades de memoria semántica. Además, a pesar del claro déficit en memoria con tareas de recuerdo, su ejecución en reconocimiento tendía a la normalidad. La figura 11.4 muestra la ejecución de Jon y de dos participantes controles con puntuaciones equivalentes en el test *Doors and People* (Baddeley, Vargha-Khadem y Mishkin, 2001c). Este test se llevó a cabo para proporcionar medidas separadas de recuerdo y reconocimiento visuales y verbales, permitiendo la evaluación de cada uno de estos componentes de manera separada, y luego, la combinación global de las puntuaciones visuales, verbales y la combinación de recuerdo y reconocimiento. Los resultados mostraron un nivel de ejecución similar en una amplia gama de tests de reconocimiento, confirmando las anteriores observaciones de Jon y de varios otros pacientes por parte de Vargha-Khadem, Gadian y Mishkin (2001), aunque estudios posteriores sugieren que la ejecución de reconocimiento de Jon podría no ser del todo normal (Gardiner, Brandt, Vargha-Khadem, Baddeley y Mishkin, 2006).

Jon presenta varios problemas para el modelo modal de amnesia. En primer lugar, si la memoria episódica está deteriorada, ¿de qué manera se desarrolla la memoria semántica? En segundo lugar, aunque la conexión entre la memoria y la inteligencia no se especifica claramente en el modelo modal, se podría esperar que la inteligencia cristalizada, que está basada en el aprendizaje anterior, estuviese dañada, y que esto resultase, por ejemplo, en un vocabulario reducido. Sin embargo, no era esto lo que ocurría. Investigaciones posteriores sugieren que a pesar de que el conocimiento del mundo por parte de Jon era excelente en comparación con los controles, necesitaba más tiempo para adquirir hechos nuevos (Gardiner, Brandt, Baddeley, Vargha-Khadem y Mishkin, en prensa). Tercero, si el recuerdo y el reconocimiento implican esencialmente el mismo tipo de proceso de almacenamiento, ¿por qué en el caso de Jon el reconocimiento permanece tan bien preservado y el recuerdo se muestra tan deteriorado?

Una pista que puede ayudar a contestar esta pregunta procede de la distinción que describimos con anterioridad entre el recuerdo o, en palabras de Tulving, la capacidad de *recuperar* un episodio de aprendizaje viajando hacia atrás en el tiempo para revivirlo, y la capacidad para *saber* que un ítem se ha encontrado anteriormente en ausencia de experiencia de recuerdo (véase capítulo 1, p. 32). Nosotros intentamos evaluar la capacidad de Jon para recordar, pero encontramos dificultades considerables a la hora de enseñarle la distinción entre recordar y saber. Por último, Jon afirmó que entendía la distinción y seguimos con el estudio. Jon utilizaba las categorías recordar y saber tan frecuentemente como los controles. Sin embargo, cuando los controles emitían un juicio de recuerdo eran capaces de describir su recuerdo, por ejemplo *La palabra «perro» me recordó al teckel de mi abuela*. Jon no hacía esto, sino que decía que intentaba crear la imagen visual de las tarjetas en que aparecieran las palabras presentadas y que, si su imagen de la palabra era clara y brillante, la categorizaba como recuerdo. Es decir, Jon parecía utilizar un criterio basado en la fuerza y no en el recuerdo.

Datos adicionales sobre este aspecto proceden de un estudio en que se analizó la respuesta eléctrica del cerebro de Jon a la hora de intentar reconocer palabras previamente presentadas, y categorizarlas como «recordadas» o «sabidas». El estudio se basó en estudios previos que mostraban que los juicios de «recuerdo» se acompañan de un patrón de activación específica que es diferente del evocado por las respuestas «saber». Los resultados mostraban que Jon no presentaba el componente asociado al «recuerdo» (Düzel, Vargha-Khadem, Heinze y Mishkin, 2001). Finalmente, Maguire, Vargha-Khadem y Mishkin (2001) lograron encontrar algunos recuerdos de la vida de Jon que parecían evocar la experiencia episódica de revivir un evento.

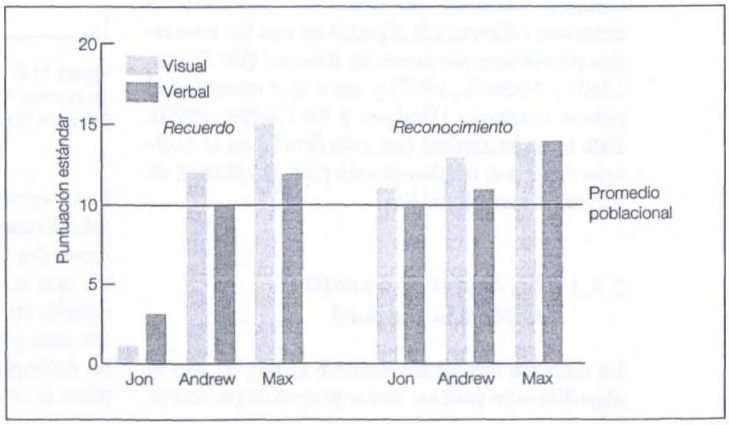


Figura 11.4 Ejecución en el test *Doors and People* [Test «Puertas y personas»] de recuerdo visual y verbal de Jon, un paciente con amnesia del desarrollo, y dos participantes controles. El recuerdo de Jon aparece afectado, pero no su reconocimiento. De Baddeley *et al.* (2001). Copyright © 2001 MIT Press. Reproducido con permiso.

Cuando Jon evocaba estos recuerdos en un estudio en que se registraban imágenes cerebrales, mostraba el patrón estándar de activación cerebral asociado al «recuerdo». Estos datos indican que Jon sí tiene la capacidad de recordar, pero que se enfrenta a serias dificultades para localizar los trazos de memoria en que estas experiencias de recuerdo se basan.

En resumen, parece ser que Jon sí puede aprender y esto se refleja en un aumento de la familiaridad, sin embargo su capacidad para recordar presenta un grave déficit. El hecho de que, a pesar de todo, haya adquirido una rica memoria semántica y una inteligencia por encima del promedio de la población, claramente representa un reto para la teoría y para sus supuestos sobre el papel del hipocampo.

Sin duda alguna, Jon está lejos de ser el típico paciente amnésico. Más específicamente, Squire y colaboradores han presentado datos de un grupo de pacientes amnésicos con lesiones que parecían limitadas al hipocampo y que mostraban el patrón habitual de conducta sin dar prueba alguna de tener preservada la memoria de reconocimiento (Reed y Squire, 1997; Manns y Squire, 1999). ¿Por qué esta diferencia? Una posibilidad reside en que Jon adquirió el daño hipocampal a una edad muy temprana, mientras que la mayoría de los pacientes amnésicos adquieren esta condición en edad adulta. Dado el mayor potencial de plasticidad del cerebro joven, es posible que el cerebro de Jon se haya desarrollado de manera que los tejidos preservados suplan a su hipocampo dañado. De ser así, deberíamos encontrar una asociación entre la posibilidad de hallar un patrón como el mostrado por Jon y la edad de inicio de la amnesia del paciente. Evaluar esta posibilidad no es fácil: a pesar de que se han identificado más casos parecidos al de Jon, el daño neurológico que presentan estos pacientes tiende a no limitarse exactamente al área mencionada, o los pacientes no muestran ese patrón específico de daño cognitivo. En la actualidad, este tema es objeto de análisis por parte de Vargha-Khadem y colaboradores, pero los resultados todavía no parecen claros.

Una segunda posibilidad es que el patrón de déficit mostrado por Jon refleje la especificidad del área dañada de su cerebro, ya que el daño se limitaba al hipocampo, mientras que las regiones de alrededor, incluidas las cortezas *perirrinal* y *entorrinal* parecen estar totalmente preservadas. Sin duda, las primeras afirmaciones sobre la importancia del hipocampo son producto, en parte, de los déficits asociados. En estudios de lesiones en animales es muy difícil lesionar el hipocampo sin influir en esas áreas, y en pacientes con daño cerebral, el daño raras veces se limita al hipocampo o afecta a todo este sistema. En el caso de los pacientes de Squire y colaboradores (Reed y Squire, 1997; Manns y Squire, 1999) es posible que áreas alrededor del hipocampo pudieran estar dañadas de alguna manera difícil de detectar.

En un estudio anterior al de Jon, Aggleton y Brown (1999) propusieron que mientras el hipocampo es importante para la memoria episódica, el reconocimiento basado en la familiaridad podría basarse en las regiones perirrinales. Estas áreas permanecen intactas en el cerebro de Jon. Aggleton y Brown citan varios casos descritos en la literatura que se caracterizan por la conservación del reconocimiento en presencia de un recuerdo claramente deteriorado. Este patrón fue también observado por Mayes, Holdstock, Isaac, Hunkin y Roberts (2002) en un estudio posterior con el caso de un paciente en el que la amnesia apareció en la edad adulta y en que la preservación de su memoria de reconocimiento parecía estar asociada a que su lesión estaba limitada al hipocampo.

Por tanto, ¿representa Jon, de verdad, un desafío para el modelo modal de amnesia, tal y como concluí en un principio? ¿O representa el peligro de generalizar demasiado pronto las conclusiones procedentes de casos evolutivos? Sin duda, con la aparición de nuevos casos y la mejora de los métodos para evaluar la extensión del daño anatómico, será posible resolver este tema, igual que el del papel de la memoria episódica en el desarrollo del sistema semántico.

5. Amnesia retrógrada

Mientras la amnesia anterógrada hace referencia a la incapacidad para crear nuevos recuerdos, la amnesia retrógrada hace referencia a un fallo en la capacidad de recuperar recuerdos

antiguos. Los dos tipos de amnesia a menudo aparecen juntos, pero no muestran una correlación alta (Shimamura y Squire, 1991; Greene y Hodges, 1996; Kapur, 1999). Por ejemplo, dos pacientes estudiados por Baddeley y Wilson (1986) padecían una amnesia profunda y mostraban una inteligencia elevada y bien preservada. Sin embargo, uno de ellos parecía tener una excelente memoria retrógrada y podía, por ejemplo, hablar con todo lujo de detalle de sus experiencias de guerra, mientras que el segundo paciente se caracterizaba, en el mejor de los casos, por un recuerdo borroso de su pasado. Sabía que había hecho el servicio militar en la Marina y que había estudiado en la universidad, pero era incapaz de recordar en qué orden; sabía que se había roto el brazo, pero no podía recordar cómo.

Por otra parte, también se ha informado de casos caracterizados por el patrón contrario (Kapur, 1999), pero siempre cabe la posibilidad de que el paciente, por razones emocionales, esté evitando, de manera consciente o inconsciente, recordar el periodo anterior al episodio traumático (véase capítulo 7 para más detalle).

5.1 Evaluación de la amnesia retrógrada

Medir el nivel de amnesia retrógrada presenta un problema que no se manifiesta cuando se mide la amnesia anterógrada. El problema está en que el experimentador no ejerce control sobre el aprendizaje del material a recordar, ya que el aprendizaje podría haber ocurrido años atrás. El primer intento por cuantificar el nivel de amnesia retrógrada fue realizado por Sanders y Warrington (1971), que presentaron a sus pacientes unas fotografías de personas famosas en distintos momentos temporales durante un periodo de tiempo limitado, y descubrieron que sus pacientes amnésicos se caracterizaban por tener una peor ejecución en la tarea que los participantes controles. También observaron que los recuerdos más tempranos se conservaban mejor. Este patrón se conoce como la *ley de Ribot*. Así, los recuerdos más antiguos son más duraderos que los adquiridos más recientemente (Ribot, 1882).

Más tarde se desarrollaron varias escalas similares, utilizando una amplia gama de materiales que incluyen eventos nuevos, ganadores de carreras de caballos clásicas, y espectáculos televisivos transmitidos durante una única temporada (p.e., Squire, Haist y Shimamura, 1989). Este método general presenta dos problemas principales. En primer lugar, el nivel de conocimiento de los nuevos eventos o de las carreras es muy posible que varíe de forma sustancial de un participante a otro; segundo, las escalas de este tipo tienen el peligro continuo de quedarse obsoletas, ya que los eventos recientes se hacen progresivamente más lejanos y remotos, y por tanto necesitan de un trabajo continuo de revisión y revalidación.

Un método alternativo consiste en preguntar a los pacientes por sus recuerdos autobiográficos, ya que se pueden comprobar preguntando, si es necesario, a su pareja o a personas cercanas (véase capítulo 7). Galton (1879) desarrolló la técnica de palabras claves en la que, después de la presentación de una palabra como por ejemplo *montaña,* se pide al participante que recuerde un evento personal relacionado con la montaña, y que luego ponga fecha al recuerdo. Inténtalo tú con la palabra *río*. ¿Qué encuentras?

En mi caso recordé estar en un bote de remos, intentando mantenerme cerca de la orilla y viendo que el bote se desviaba cada vez más. Es curioso que no puedo recordar si finalmente me hundí. Entonces tenía aproximadamente 16 años.

Crovitz y Shiffman (1974) desarrollaron más ese método de prueba, y Zola-Morgan, Cohen y Squire (1983) lo utilizaron para el estudio de la amnesia retrógrada. Desafortunadamente, es un proceso bastante laborioso; las personas con una memoria normal tienden a producir mucha cantidad de material que más tarde ha de transcribirse y evaluarse, mientras que los pacientes amnésicos, que son el foco de nuestro interés, tienden a producir menos material.

Conceptos clave

Memoria semántica personal: Conocimiento factual que poseemos sobre nuestro pasado.

Para reducir estos problemas metodológicos, Kopelman, Wilson y Baddeley (1990) desarrollaron la entrevista de memoria autobiográfica (AMI, *Autobiographical Memory Interview*), que implica pedir a los participantes que recuerden información específica de varios periodos temporales: algunos remotos, como por ejemplo el nombre del primer colegio; otros intermedios, como el primer trabajo, y otros más recientes, como el lugar en que el paciente pasó las últimas Navidades. Las preguntas hacían referencia principalmente a hechos y podían considerarse como algo que evalúa la «memoria semántica personal». Además, se pidió a los participantes que recordaran un evento personal *específico* para cada periodo de la vida. Un ejemplo de recuerdo de la infancia podría ser ganar una carrera en la escuela. Estos recuerdos episódicos fueron puntuados en términos de cantidad y especificidad de la información recuperada.

El test fue validado tanto para sujetos sanos como para pacientes, y se ha mostrado sensible y fiable. Incluso los pacientes con síndrome de Korsakoff, que tienen tendencia a la fabulación, se caracterizaron por tener un recuerdo preciso —confirmado por sus parientes— o por decir que no eran capaces de recordar (Kopelman *et al.*, 1990). El empleo de esta y otras escalas relacionadas se ha difundido a medida que ha crecido el interés por el estudio de la memoria autobiográfica y sus afecciones (véase capítulo 7). La amnesia retrógrada, por lo general, lleva asociada problemas de memoria autobiográfica tanto en la escala personal como en la semántica. Sin embargo, también hay casos que muestran un deterioro diferencial; algunos en que los recuerdos personales permanecen intactos (De Renzi, Liotti y Nichelli, 1987) y otros que muestran el patrón contrario (Hodges y McCarthy, 1993). Este tema se analiza con más detalle en el capítulo 7 por sus implicaciones para las teorías de memoria autobiográfica.

5.1.1 Gradientes de amnesia retrógrada temporal

La amnesia retrógrada tiende a seguir un patrón algo diferente para los varios grupos de pacientes.

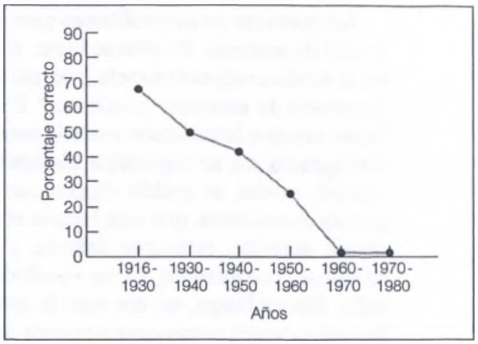


Figura 11.5 Gradiente de amnesia retrógrada del paciente PZ de la información contenida en su autobiografía.
Cuanto más antigua es la información, mejor se recuerda. De Butters y Cermak (1986). Copyright © Cambridge University Press. Reproducido con permiso.

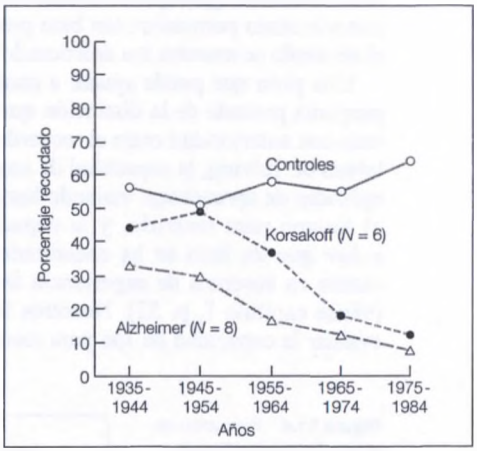


Figura 11.6 Porcentaje de recuerdo de información de eventos notorios en función de cuándo ocurrieron. Datos de Kopelman (1989).

Los pacientes con el síndrome alcohólico de Korsakoff muestran una brusca disminución en sus recuerdos recientes en comparación con pacientes que son alcohólicos pero que no presentan déficits de memoria (Zola-Morgan *et al.*, 1983). Un caso particularmente interesante es el de PZ, un distinguido psicólogo experimental que completó la redacción de sus memorias antes de su-

cumbir al síndrome de Korsakoff. Eso permitió identificar eventos y hechos que claramente conocía justo antes del inicio de la amnesia. Como muestra la figura 11.5, PZ mostró una pérdida de memoria sorprendente hacia personas que conocía y que describía en la autobiografía que escribió poco antes de que empezara la amnesia.

Kopelman (1989) comparó el ritmo al que disminuía la memoria de dos grupos distintos de amnésicos: pacientes con síndrome de Korsakoff y pacientes que padecían la enfermedad de Alzheimer pero que fueron seleccionados de manera que su recuerdo fuese comparable al del grupo control. Como muestra la figura 11.6, la disminución en el recuerdo de nuevos eventos pertenecientes a periodos distintos fue más brusca en los pacientes con Korsakoff. Sin embargo, no está claro el porqué. Podría decirse que los largos periodos de tiempo en que los pacientes de Korsakoff bebían podrían reflejarse en un menor número de experiencias que mereciera la pena recordar. Sin embargo, este argumento sería igualmente válido y debería tener efectos similares para el periodo de tiempo en que de forma gradual se desarrolla la enfermedad de Alzheimer y, sin embargo, esto no ocurre. Por tanto, parece más probable que la discrepancia refleje diferencias en las causas de las dos amnesias a un nivel neurobiológico.

5.2 Explicaciones de la amnesia retrógrada

Hay menos estudios sobre la amnesia retrógrada que sobre la anterógrada, y los análisis teóricos son menos amplios. Sin embargo, en los últimos años se ha observado un cambio, y se han propuesto varios modelos, que a menudo se han acompañado de simulaciones en el ordenador que intentan mostrar que son capaces de predecir los resultados. Tres de estos modelos —los de Álvarez y Squire (1994); McClelland, McNaughton y O'Reilly (1995), y Murre (1996)— tienen en común que suponen que el hipocampo y las regiones de alrededor desempeñan un papel crucial en la consolidación de la memoria. Si en el capítulo 4 (véase pp. 112-113) discutimos que la consolidación puede operar a niveles celulares y subcelulares, en este caso la explicación hace referencia a la «consolidación de sistema», que es el proceso por el que la información se consolida en el cerebro mediante la transferencia de un sistema anatómico a otro. Estos dos tipos de consolidación no son, claro está, mutuamente excluyentes, a pesar de que fallos en la consolidación a nivel celular es posible que interfieran con cualquier subsiguiente consolidación del sistema.

Los tres modelos mencionados se diferencian en algunos detalles, pero todos suponen que el hipocampo y las regiones asociadas actúan como intermediarias para detectar y almacenar nueva información a un ritmo relativamente rápido, y mantenerla mientras se transfiere de forma gradual a áreas más corticales. Mientras que el almacenamiento en el hipocampo es bastante rápido pero de corta duración, se supone que las conexiones presentes en la corteza necesitan más tiempo para organizarse, pero son más duraderas. El proceso de consolidación sigue su progreso en la neocorteza después de que los trazos presentes en el hipocampo se hayan perdido con el resultado de que los trazos de memoria que han permanecido en el cerebro durante muchos años serán particularmente fuertes. Este proceso explica la ley de Ribot, es decir, una mayor durabilidad de los trazos de memoria más antiguos.

Nadel y Moscovitch (1997, 1998) han propuesto un modelo alternativo que se conoce como la hipótesis del trazo múltiple. Esta hipótesis hace hincapié en el papel del hipocampo tanto en la recuperación como en la codificación. Los autores aceptan una versión del «modelo estándar» que supone que en el proceso de consolidación a largo plazo se registran en el hipocampo, en vez de en la neocorteza, los trazos de la experiencia. Los autores suponen que esto llevaría a tener múltiples réplicas en el hipocampo de las experiencias anteriores. El gradiente temporal en la amnesia retrógrada sería el resultado de un daño parcial en el hipocampo que eliminaría algunos de los trazos disponibles. Los trazos más antiguos, al ser más numerosos, tendrían más probabilidad de sobrevivir. Sin embargo, un daño completo del hipocampo

llevaría a una amnesia retrógrada total. La cuestión de si es este modelo o si es uno de los modelos más estándar el que proporciona la explicación correcta de la amnesia retrógrada está todavía abierta (Sara, 2007).

En los últimos años se ha producido un creciente interés por entender el proceso responsable de la consolidación de la memoria. Wilson y McNaughton (1994) realizaron un estudio en que unas ratas se familiarizaban con un entorno nuevo. Los autores lograron identificar y monitorizar *células del lugar,* es decir, células presentes en el hipocampo que se activaban cuando el ratón se acercaba a una zona determinada del entorno aprendido y además observaron que durante la fase más profunda del sueño en el que se producen ondas lentas, estas células se reactivaban, como si algún proceso de transferencia o consolidación estuviera teniendo lugar. Más recientemente se ha observado que la actividad neural generada por el canto diurno en los pájaros también ocurre durante el sueño (Dave y Margoliash, 2000).

Los estudios con humanos sugieren que la privación de sueño puede interferir con el proceso de consolidación. En un estudio, Stickgold, LaTanya y Hobson (2000) demostraron, en primer lugar, que una tarea de discriminación visual seguía mejorando varios días después de terminar el entrenamiento, a pesar de la ausencia de práctica. Sin embargo, esta mejora no se observó en un grupo al que se privó de una noche de sueño inmediatamente después del aprendizaje. Otros datos que confirman la importancia del sueño en el aprendizaje de palabras proceden de una serie de estudios de Gaskell y Dumay (2003). Estos autores describen una técnica que hace posible detectar si una nueva palabra se ha registrado completamente en el léxico mental mediante la observación de su capacidad de interferir con el procesamiento de palabras ya existentes. Los autores enseñaban a sus participantes palabras nuevas que se parecían a palabras ya existentes, por ejemplo, *cathedruke,* y se aseguraban de que se encontraban en la memoria episódica mediante una prueba de recuerdo. Luego ponían a prueba en qué medida interferían con el procesamiento de la palabra a la que se parecía, por ejemplo, *cathedral.* El recuerdo era excelente inmediatamente después del aprendizaje, pero la nueva palabra no interfería con la antigua. Sin embargo, si se evaluaba tras una noche de sueño, se encontraba una clara interferencia y este efecto se prolongaba a lo largo de muchos meses. Parece, por tanto, que el sueño es necesario para que los ítems nuevos se consoliden en el léxico verbal de una persona.

Las tareas consideradas hasta ahora son implícitas. Sin embargo, Gais, Albouy, Boly, Dang-Vu, Darsaud, Desseilles *et al.* (2007) encontraron un patrón similar de resultados en un estudio en el que se presentaban noventa pares de nombres concretos (p.e., *conejo – silla)* y en el que se daban instrucciones de formar una imagen que integrara las dos palabras del par. Al cabo de 30 minutos, los experimentadores pidieron a los participantes que recordaran todos los pares que les fuera posible, y luego se les mantuvo despiertos durante las 24 horas siguientes. Cuarenta y ocho horas más tarde, después de dos noches de pleno sueño, se volvió a evaluar el recuerdo. A un segundo grupo se le administró el mismo tratamiento, pero se le privó de sueño durante la segunda noche, después de haber dormido la noche correspondiente a su recuerdo inicial. Las imágenes de la resonancia magnética funcional (IRMf) que se realizó durante el test de recuerdo con la demora de 48 horas mostraron un patrón distinto en los dos grupos. El grupo que durmió inmediatamente después del aprendizaje mostró una mayor activación en el hipocampo y la presencia de conexiones activas entre el hipocampo y la corteza prefrontal medial, indicando que estas áreas eran las más beneficiadas de la consolidación basada en el sueño.

El estudio de los trastornos de memoria generados por daños en áreas muy específicas del

Conceptos clave

Consolidación de sistema: Proceso de reorganización gradual de las regiones del cerebro que están implicadas en la memoria. La información se consolida en el cerebro mediante un proceso de transferencia de un sistema anatómico a otro.

cerebro se ha mostrado increíblemente útil en el desarrollo de nuestras teorías sobre la memoria y de nuestro conocimiento de la función del cerebro. Sin embargo, son de gran importancia práctica aquellas condiciones en las que el déficit de memoria es un síntoma prominente pero no inevitable, y en los que la asociación entre el déficit y su localización anatómica, a menudo, no parece estar clara. Desde el punto de vista del paciente, aunque no se sepa su origen, el déficit de memoria puede ser un problema angustioso. Es, por tanto, importante estudiar el funcionamiento de la memoria en trastornos de este tipo, e intentar desarrollar métodos que ayuden a los pacientes a enfrentarse a los problemas de memoria asociados. Un trastorno de este tipo se describe a continuación; se trata del daño cerebral traumático; el segundo —la enfermedad de Alzheimer— se comenta en el capítulo 13, ya que está asociado a la edad.

6. Daño cerebral traumático

Se observa «daño cerebral traumático» (DCT) cuando la cabeza recibe un fuerte golpe, por ejemplo a causa de una caída, o sufre una repentina aceleración o deceleración, como en accidentes de tráfico. El cerebro puede resultar dañado por las protuberancias óseas del cráneo o por una torcedura y desvío de las fibras del cerebro.

Hace algunos años me encontraba en un atasco y a punto de abandonar una carretera secundaria cerca de un centro vacacional costero, cuando de repente una silueta azul describió un arco en el aire, despertando el horror y la consternación de los presentes. Era un motociclista golpeado por un coche que avanzaba hacia la carretera secundaria; sin duda, la consecuencia sería un serio daño del encéfalo. Este tipo de daño es más frecuente en los jóvenes. En el Reino Unido, más del 95% sobrevive con varios niveles de discapacitación. Una de las características principales de esta discapacitación es la dificultad para concentrarse y recordar.

¿Qué tipo de problemas de memoria podrían esperarse en nuestro desafortunado motociclista? En primer lugar, si el daño cerebral fuese severo, habría que esperar un coma que a veces se prolonga durante muchas semanas. En el peor de los casos, el paciente podría caer en lo que se conoce como *estado vegetativo persistente,* en el que las funciones físicas siguen desarrollándose, pero no las funciones mentales. Esto, a su vez, lleva al terrible problema ético de durante cuánto tiempo se debe mantener con vida a una persona en ese estado. Afortunadamente, en la mayoría de los casos, se produce una recuperación gradual; a menudo tan gradual que el equipo médico podría pasarla por alto. Para optimizar este proceso de monitorización, Shiel, Wilson, McLellan y Watson (2000) desarrollaron una escala llamada *Wessex Head Injury Matrix Scale* (WHIM), que detecta cambios diminutos en la conducta a medida que el cerebro va lentamente recuperándose del trauma.

Al recuperar la consciencia, es probable que el paciente entre en un estado de *amnesia postraumática* (APT), en el que se pueden encontrar trastornos de atención y problemas graves en la capacidad de nuevo aprendizaje. Una vez más, es importante ser capaces de monitorizar esta recuperación gradual, y con este objetivo se han diseñado varias escalas (Levin y Hanten, 2002). En un estudio, High, Levin y Gary (1990) monitorizaron el progreso a lo largo de la APT de ochenta y cuatro pacientes cuyo daño cerebral traumático era suficiente para producir un coma. Siguiendo la evolución típica, primero recuperaron el *conocimiento personal* sobre quiénes eran; a eso siguió el *lugar,* dónde se encontraban; y, por último, la *orientación temporal.* La estimación de la fecha, especialmente en los casos más severos, suele desplazarse hacia atrás

Conceptos clave

Daño cerebral traumático (DCT): Causado por un golpe en la cabeza, o por una herida profunda. Se interrumpen las funciones cerebrales normales. La gravedad puede variar, de «ligera» (un cambio breve en el funcionamiento mental o en la conciencia) a «severa» (largos periodos de falta de consciencia o de amnesia posterior al daño).

con errores de más de cinco años. A medida que se recuperaban, los pacientes mostraban una reducción de este error, es decir, una reducción de la amnesia retrógrada.

La duración de la APT puede variar considerablemente, y proporciona una guía aproximada, aunque no infalible, del posible nivel de recuperación (Levin, O'Donnell y Grossman 1979). Una vez que el paciente se ha recuperado de la APT, es probable que persista cierto grado de amnesia retrógrada, que podría ser grande al principio, pero que se reduciría a lo largo del tiempo, como en el caso clásico que se describe a continuación:

Un jardinero de 22 años fue lanzado de su bicicleta en agosto del 1933. Presentaba una contusión en la región frontal izquierda y un ligero sangrado del oído izquierdo, pero el análisis por rayos X no reveló fracturas. Una semana después del accidente se mostró capaz de conversar con sensatez y los cuidadores consideraron que había recuperado plenamente la consciencia. Al plantearle la pregunta, sin embargo, contestó que era febrero del 1922, y que era un estudiante de Primaria. No poseía recuerdos de los cinco años transcurridos en Australia y de los dos años en el Reino Unido por un curso de golf. Dos semanas después del daño recordaba los cinco años transcurridos en Australia y haber vuelto al Reino Unido; los dos últimos años, sin embargo, constituían un completo vacío en cuanto a recuerdos. Tres semanas después del incidente volvió al pueblo en que estuvo trabajando durante dos años. Todo le parecía raro, y no era capaz de recordar haber estado allí. Se perdió en varias ocasiones. Seguía sintiéndose ajeno al ambiente de trabajo al que volvió; lograba llevar a cabo su trabajo de forma satisfactoria, pero presentaba dificultades en recordar lo que realmente había hecho a lo largo del día. Unas 10 semanas después del accidente recuperó de forma gradual los eventos de los anteriores dos años, y finalmente logró recordar todo hasta unos pocos minutos antes del accidente (Russell, 1959, pp. 69-70).

La reducción del grado de amnesia retrógrada es variable y suele ser menos drástica que la de nuestro jardinero australiano. Sin embargo, la amnesia profunda continuada del periodo inmediatamente anterior al DCT es muy característica. ¿El problema reside en el registro de la experiencia o en la consolidación del trazo de memoria? Un estudio de Yarnell y Lynch (1970) arrojó alguna luz sobre esta cuestión. En el estudio examinaron jugadores de fútbol americano que habían recibido un golpe. Cuando se los llevaban, el investigador les preguntaba cuál era el nombre de la jugada que llevó a la colisión (p.e., Pop 22). El patrón típico es que el jugador la recordara si se le preguntaba de inmediato, pero no si se le entrevistaba más tarde. A pesar de que hay otras interpretaciones posibles, este patrón de recuerdo es, sin duda, coherente con un fallo en la consolidación neural temprana del trazo de memoria.

En los últimos años se ha manifestado un creciente interés hacia los efectos a largo plazo de los juegos de contacto como el fútbol americano y el rugby. A Gina Geffen, una neuropsicóloga de Adelaida, Australia, le pidieron que examinara a un jugador de fútbol australiano que sufrió daño encefálico. Para contar con un grupo de comparación evaluó también a varios jugadores en el test de velocidad del procesamiento semántico desarrollado por Baddeley, Emslie y Nimmo-Smith (1992). El test consiste en leer una serie de frases cortas que son claramente verdaderas o claramente falsas. Dos ejemplos típicos de frase positiva serían *Las monjas tienen creencias religiosas* y *Los zapatos se venden en pares*. Las oraciones negativas se construían recombinando los ejemplos positivos, como *Los zapatos tienen creencias religiosas* y *Las monjas se venden en pares*. Puedes probar el test por ti mismo si utilizas el cuadro 6.2 del capítulo 6.

Geffen observó que no era sólo su paciente el que presentaba un deterioro en este test de velocidad en el procesamiento semántico, sino también sus compañeros de este deporte tan fuerte (Hinton-Bayre, Geffen y McFarland, 1997). Otros han hallado resultados similares en otros jugadores de deportes de contacto, y se ha convertido en una importante característica del fútbol americano el realizar evaluaciones rutinarias. El déficit residual es sin duda mucho menos severo que el encontrado en APT, y este déficit que aparece en los jugadores de fútbol de las universidades americanas parece resolverse en pocos días (McCrea, Guskiewicz, Marshall, Barr y Randolph, 2003).

Tabla 11.1 Componentes del *Rivermead Behavioural Memory Test* (RBMT). Los ítems se eligieron para poner a prueba la ejecución en aspectos de la memoria cotidiana que podrían ser problemáticos para los pacientes

	Rivermead Behavioural Memory Test
1.	Recuerdo de un nombre nuevo — nombre.
2.	Recuerdo de un nombre nuevo — apellido.
3.	Recuerdo de una pertenencia.
4.	Recuerdo de una cita.
5.	Reconocimiento de fotos.
6.	Texto de un periódico — recuerdo inmediato y demorado.
7.	Reconocimiento de caras.
8.	Recuerdo de un nuevo recorrido — recuerdo inmediato.
9.	Recuerdo de un nuevo recorrido — recuerdo demorado.
10.	Recuerdo de entrega de un mensaje.
11.	Orientación.
12.	Fecha.

¿Qué ocurre cuando los pacientes se recuperan de la condición temporal de APT? Desafortunadamente suelen permanecer serios problemas de memoria episódica. Oddy, Coughlan, Tyerman y Jenkins (1985) entrevistaron a pacientes y cuidadores siete años después de un severo o moderado daño encefálico. Observaron que el 53% de los pacientes informaban de la presencia de problemas de memoria; el porcentaje se incrementaba hasta el 79% al emplear el juicio del cuidador como índice del daño de memoria. Este resultado plantea tres preguntas: ¿por qué las dos estimaciones son distintas? ¿Cuál es la más certera? ¿De qué manera se relacionan con la ejecución real en test de memoria objetivos?

Sunderland, Harris y Baddeley (1983) proporcionaron una posible respuesta a estas tres preguntas. Estudiamos pacientes con daño cerebral de leve a moderado, a algunos los observamos unos meses después de recibir el daño, a otros a una distancia de años después del daño. La ejecución objetiva se midió empleando varios tests sensibles al DCT, incluidos el aprendizaje de pares asociados, reconocimiento de palabras y de caras, el test de procesamiento semántico descrito anteriormente y un test basado en el recuerdo inmediato y demorado de un breve pasaje de prosa. Además, los pacientes y los cuidadores cumplimentaron un cuestionario sobre sus problemas de memoria, y registraron con regularidad, en un diario, sus lapsus de memoria.

Como era de esperar, en los varios tests de memoria y atención, ambos grupos caracterizados por DCT, tanto el reciente como el remoto, presentaron una ejecución más pobre que la del grupo control. Este efecto fue equivalente en los dos grupos independientemente de si el DCT era más reciente o más remoto, indicando que, desafortunadamente, el déficit de memoria tiende a permanecer. Las medidas subjetivas también mostraron una diferencia entre las puntuaciones de los pacientes y de los participantes controles. El interés central, sin embargo, era la relación entre las medidas de memoria objetivas y las quejas de memoria. Estas relaciones tendían a ser bajas, a excepción del recuerdo de los pasajes de prosa; las correlaciones fueron particularmente bajas para los informes autorreferenciales de los pacientes, y más bajas para cuestionarios que diarios. Nuestra explicación es que esta baja correlación se debe a que

la medición con cuestionario depende en sí del recuerdo, y que los pacientes simplemente tendían a olvidar que habían olvidado. También se puede dar el caso de que los pacientes no sean conscientes de su déficit de memoria, a pesar de que parezca obvio a todas las personas que les rodean. Una paciente con amnesia profunda que evalué varias veces manifestó su sorpresa por su continuo fallo al recordar durante una sesión de test, subrayando con frecuencia «estoy orgullosa de mi memoria». Esta falta de comprensión puede hacer que la rehabilitación sea muy difícil; por fortuna, eso no ocurre con todos los pacientes amnésicos.

La falta de correlación entre la mayoría de las medidas de memoria objetivas y los lapsus es preocupante, dado que estas medidas tienen un importante papel en la evaluación, asesoramiento y ayuda al paciente. No obstante, este problema fue ya abordado por Barbara Wilson, una neuropsicóloga clínica que trabaja en el Rivermead Rehabilitation Centre de Oxford.

Wilson, inicialmente influenciada por el enfoque de B. F. Skinner hacia el aprendizaje, llevaba un tiempo trabajando en el tratamiento de personas con la capacidad de aprendizaje disminuida mediante la utilización de métodos conductuales de condicionamiento operante. Este método implica un enfoque muy pragmático basado en la monitorización rigurosa del paciente y en la recompensa sistemática de la conducta relevante. Wilson decidió desarrollar una medida basada en la capacidad del paciente de realizar un rango de tareas prácticas de memoria que había seleccionado entre las que según ella y los cuidadores, causan más problemas de memoria en la vida cotidiana. El resultado fue el *Rivermead Behavioural Memory Test* (RBMT), que incluye las tareas que se muestran en la tabla 11.1.

Nosotros validamos el RBMT en una muestra amplia de pacientes que padecían daño cerebral por causas distintas mediante el cálculo de la correlación entre su ejecución en este test y los protocolos sobre lapsus de memoria que habían proporcionado los registros realizados por los terapeutas durante sus muchas horas de tratamiento (Wilson, Cockburn, Baddeley y Hiorns, 1989b). Las correlaciones fueron altas

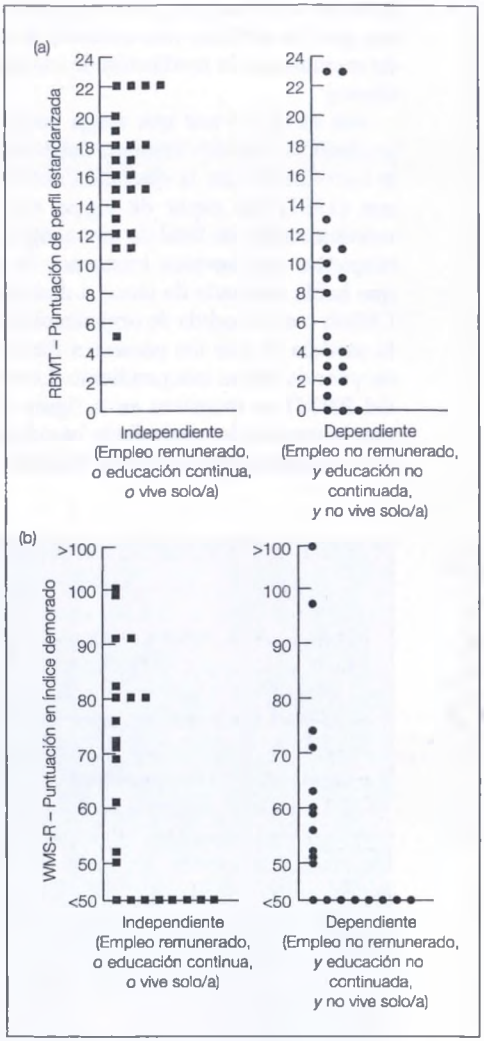


Figura 11.7 a) Ejecución relativa al *Rivermead Behavioural Memory Test* (RBMT) y capacidad para vivir de forma independiente. Seguimiento de pacientes con problemas de memoria. b) Ejecución en la *Wechsler Memory Scale* (WMS), revisada para los grupos independiente y dependiente.
De Wilson (1991). Copyright © 1991 Psychology Press.

y, como era de esperar, el test se reveló más eficaz que las medidas más estándar de ejecución de memoria en la predicción de los lapsus cotidianos.

Sin duda, un test que tenga como objetivo predecir la función cotidiana debe depender de la correlación con la ejecución cotidiana. Wilson (1991) fue capaz de lograr este objetivo monitorizando un total de cincuenta y tres participantes con severos trastornos de memoria que había evaluado de cinco a diez años antes. Utilizó como medida de organización cotidiana la medida en que los pacientes fueran capaces de vivir de forma independiente. Los resultados del RBMT se muestran en la figura 11.7 junto con la predicción equivalente basada en la evaluación clínica estándar con la *Wechsler Memory Scale* (WMS). Como puede observarse, el RBMT hace un excelente trabajo; las dos excepciones son casos que en realidad no eran amnésicos; uno presentaba un déficit de la MCP fonológica, mientras que el otro representaba un caso raro de amnesia retrógrada en ausencia de anterógrada. El WMS funciona menos eficazmente. Esto, sin embargo, no implica que se trate de un mal test; es muy sensible al daño de memoria pero no se diseñó para predecir problemas cotidianos. Ambos tipos de test son necesarios, y junto a las medidas de memoria orientadas teóricamente que permiten analizar la naturaleza de los déficits de memoria es necesario observar más precisamente e identificar los puntos fuertes y débiles del paciente para facilitar el tratamiento subsiguiente.

Resumen

El estudio de la amnesia está guiado por importantes problemas clínicos, pero por una parte se beneficia y por otra enriquece las teorías sobre el funcionamiento normal de la memoria. Es un excelente ejemplo de cómo teoría y práctica pueden interactuar de manera fructífera. Esto se manifiesta en el síndrome amnésico clásico, que se caracteriza porque el paciente puede tener un importante déficit de memoria episódica y resultar cognitivamente intacto para el resto. Este patrón tiene claras implicaciones en cuanto a la naturaleza de la memoria a largo plazo.

El síndrome amnésico normalmente implica daños en el circuito que conecta los lóbulos temporales, frontales y el hipocampo. Puede ser consecuencia de varios trastornos, como el síndrome alcohólico de Korsakoff, una lesión cerebral bilateral, anoxia o infección cerebral. A pesar de que la amnesia pueda ser pura, en la mayoría de los casos el déficit se acompaña de otros problemas cognitivos.

Es importante diferenciar entre amnesia anterógrada, que refleja la dificultad en la adquisición de nueva información, y la amnesia retrógrada, que implica la pérdida del acceso a los recuerdos anteriores al evento amnésico. La amnesia anterógrada pura involucra un déficit sustancial en la adquisición de nuevos recuerdos, ya estén basados en material verbal o visual, e independientemente de que se evalúen mediante reconocimiento o recuerdo. En el síndrome amnésico, la memoria de trabajo suele conservarse bien, igual que el acceso a la memoria semántica, a pesar de que la capacidad para añadir nueva información a la memoria semántica suele ser defectuosa. La memoria implícita también permanece intacta, como sugieren estudios de facilitación, aprendizaje procedimental o condicionamiento clásico. La tasa de olvido suele también conservarse.

Las teorías más tempranas sobre la amnesia en términos de niveles de procesamiento o interferencia proactiva han sido reemplazadas por algunas variantes de la interpretación del aprendizaje contextual que podrían reflejar un déficit en la consolidación. La mayoría de las teorías aceptan el papel del hipocampo, pero las áreas que lo rodean casi seguramente también son importantes. Hay controversia sobre el tema de si el hipocampo es necesario para la memoria de reconocimiento, pero hay acuerdo general en que desempeña un papel en la sensación subjetiva de «recordar», que a veces se considera esencial para la memoria episódica.

La amnesia retrógrada hace referencia al fallo a la hora de acceder a los recuerdos tempranos. Los métodos de evaluación incluyen cuestionarios que requieren el recuerdo o reconocimiento de eventos públicos pertenecientes a distintos periodos temporales, la señalización de recuerdos autobiográficos mediante el método de claves de Galton, a través de una sola palabra, y entrevistas de memoria autobiográfica más estructuradas.

En estas entrevistas suele manifestarse un gradiente de deterioro: los recuerdos más antiguos se preservan mejor, según la ley de Ribot. Las teorías sobre la amnesia retrógrada suelen consistir en una versión del concepto de consolidación en que la información se transfiere del hipocampo a la corteza. Investigaciones recientes indican que el sueño podría desempeñar un papel importante en esta transferencia.

Una importante fuente de problemas de memoria es el daño cerebral traumático (DCT): un golpe o una aceleración repentina o deceleración en un accidente de tráfico causan un daño al tejido cerebral. Un DCT severo llevaría inicialmente a un coma, luego a un periodo de amnesia postraumática (APT), un estado de confusión que se caracteriza por un déficit para el nuevo aprendizaje. La APT suele resolverse de forma gradual, dejando un déficit más ligero pero más permanente.

La rehabilitación de estos pacientes requiere una adecuada evaluación. La realización de tests de memoria cotidiana desempeña un importante papel en la identificación de los problemas y a la hora de ayudar a los pacientes. Los tests que son sensibles al déficit de memoria en general podrían ser menos eficaces a la hora de predecir problemas de memoria cotidiana. Por esta razón, se han diseñado tests específicos de memoria cotidiana que predicen satisfactoriamente la gravedad de esos problemas, potencialmente importantes para la rehabilitación. Por esto constituye un valioso añadido a los tests existentes que se focalizan en cuáles son las capacidades cognitivas que han sido perjudicadas.

Otras lecturas

Baddeley, A. D., Kopelman, M. D., y Wilson, B. A. (eds.) (2002): *The handbook of memory disorders,* 2.ª ed., Chichester, Reino Unido, Wiley. Una buena fuente de datos que avalan la presencia de trastornos de memoria de tipología específica. Contiene capítulos sobre varios tipos de déficits cognitivos y sobre las maneras de ayudar a los pacientes a la hora de enfrentarse a problemas de memoria.

Baxendale, S. (2004): «Memories aren't made of this: Amnesia at the movies», *British Medical Journal,* 329, 1480-1483. Un entretenido análisis de la manera en que se trata el tema de la amnesia en las películas, y una discusión sobre las implicaciones para la percepción, por parte del gran público, de la memoria y de sus déficits.

Parkin, A. J. (ed.) (1997): *Case studies in the neuropsychology of memory,* Hove, Reino Unido, Psychology Press. Análisis de casos de pacientes que permite hacernos una idea de las varias maneras en que los diferentes trastornos de memoria influyen en sus vidas.

Parkin, A. J., y Leng, N. R. C. (1993): *Neuropsychology of the amnesic syndrome,* Hove, Reino Unido, Lawrence Erlbaum Associates. A pesar de ser algo obsoleto, presenta una explicación muy clara del síndrome amnésico.

Wearing, D. (2005): *Forever today,* Nueva York, Doubleday. Testimonio de Deborah Wearing sobre la devastadora amnesia padecida por su marido, Clive, que pone de manifiesto el coste humano producido por un severo trastorno de la memoria.

12. La memoria en la niñez

Michael W. Eysenck

¿Cuál es el primer recuerdo que te viene a la cabeza cuando piensas en tu niñez? ¿Qué edad tenías entonces? ¿Qué más eres capaz de recordar de aquel periodo? Quizá sólo recuerdes algún episodio aislado.

Si te parece difícil pensar en recuerdos tan tempranos, no tienes que preocuparte. La mayoría de las personas recuerdan muy poco (o nada) de lo ocurrido antes de los dos o tres años. Por ejemplo, Rubin (2000) combinó datos procedentes de numerosos estudios en que los adultos informaban sobre sus recuerdos autobiográficos (recuerdos de eventos específicos ocurridos en el pasado). De los recuerdos basados en eventos anteriores a los 11 años de edad, sólo el 1% ocurrió antes de los tres años. En general, los estudios sistemáticos sobre la memoria autobiográfica muestran una escasez de recuerdos anteriores a los cinco años de edad. Este fenómeno se conoce como *amnesia infantil* (o, alternativamente, amnesia de la niñez), que también se comenta en el capítulo 7.

A pesar de que la amnesia infantil sea algo conocido desde hace mucho tiempo, sigue siendo un tema difícil de estudiar. Un problema consiste en que no es fácil evaluar la precisión de los recuerdos de la niñez temprana de los que informan los adultos, ya que transcurren varias décadas desde los eventos que supuestamente sucedieron. Una manera directa para estudiar este tema es focalizarse en eventos significativos que puedan fecharse y verificarse de manera precisa por terceras partes. El nacimiento de un hermano o hermana cae dentro de esta categoría, y se ha investigado en varios estudios. En un estudio (Sheingold y Tenney, 1982) se pidió a estudiantes universitarios y a niños de cuatro, seis, ocho y doce años de edad que recordaran el nacimiento de un hermano o hermana ocurrido entre su tercer y undécimo cumpleaños. Se les plantearon preguntas como: «¿quién te cuidó mientras tu madre se encontraba en el hospital?», «¿el bebé recibió regalos?», «¿tú recibiste regalos?». A las madres se les plantearon las mismas preguntas. Sorprendentemente, el grupo de participantes que, en aquel entonces tenía tres años mostró poco olvido, independientemente del tiempo transcurrido desde el evento (figura 12.1). Sin embargo, los niños menores de tres años en el momento del nacimiento de su hermano o hermana no recordaban prácticamente nada, lo que constituye una prueba fuerte de la amnesia infantil.

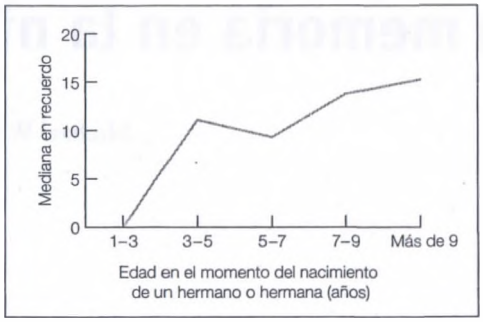


Figura 12.1 A unos estudiantes universitarios se les pidió que rememoraran el nacimiento de un hermano o hermana y no pudieron recordar nada en el caso de nacimientos anteriores a su tercer cumpleaños: esto es un ejemplo de amnesia infantil (Sheingold y Tenney, 1982).

Otra cuestión consiste en decidir si los recuerdos infantiles sobre los que informan los adultos son certeros o se basan en conocimiento obtenido de otros (p.e., padres). En un estudio de Crawley y Eacott (2006), los adultos recordaron eventos de su infancia. Los recuerdos que los adultos creían ser certeros se diferenciaban de varias maneras de los que se basaban en el conocimiento de segunda mano. Por ejemplo, los primeros eran más pictóricos y menos verbales que los últimos, abarcaban más sentimientos y eran más completos. Así que la mayoría de los recuerdos infantiles que los adultos guardan como recuerdos verdaderos pueden realmente serlo.

Una característica definitoria de la amnesia infantil es que los *adultos* fallan en el recuerdo de eventos autobiográficos de su primer periodo de vida. Si queremos entender qué implica la amnesia infantil, necesitamos comenzar considerando el desarrollo de la memoria autobiográfica durante los primeros años de vida. En otras palabras, nos focalizaremos en qué son capaces de recordar bebés y niños días, semanas o meses después del aprendizaje. Este aspecto es importante —si resulta que los niños no son capaces de formar recuerdos autobiográficos, no es raro que en la edad adulta fallen a la hora de recordar eventos que ocurrieron en la fase temprana de su niñez.

Antes de que nos focalicemos en la memoria autobiográfica de los bebés, consideraremos otras formas de recuerdo en bebés y niños. Esto no sólo proporcionará un cuadro más completo de lo que los niños pueden y no pueden recordar, sino que también nos permitirá entender si los niños presentan problemas particulares en la formación y/o recuperación de recuerdos autobiográficos.

1. Memoria en bebés

Es más fácil decir que hacer la evaluación de las habilidades de memoria de los bebés. El problema más serio consiste en que las habilidades lingüísticas de los bebés son prácticamente inexistentes o muy limitadas. Eso implica que los experimentadores no pueden usar instrucciones verbales para instruir a los bebés sobre lo que han de aprender. Además, los tests de memoria (a diferencia de lo que ocurre en estudios con niños más mayores y adultos) suelen requerir que los bebés produzcan ciertas respuestas motoras debido a su incapacidad para informar verbalmente sobre lo que han aprendido. Incluso cuando la memoria se evalúa mediante respuesta motora, las limitadas habilidades motoras de los niños menores de 12 meses imponen límites reales a la hora de elegir tareas de memoria adecuadas. Finalmente, la necesidad de apoyarse en respuestas de memoria no verbales a la hora de poner a prueba la memoria de los bebés implica que es muy difícil (o imposible) evaluar la medida en que son conscientes de lo que recuerdan. Como veremos, los experimentadores han superado todos estos problemas con mucho ingenio.

Como comentamos previamente (capítulo 1), hay una importante distinción teórica entre *memoria explícita o declarativa,* por un lado, y *memoria implícita o no declarativa,* por el otro. El supuesto es que el primer tipo de memoria se asocia al recuerdo consciente, mientras que el segundo no. Sin embargo, no podemos evaluar la presencia de recuerdo consciente en bebés. ¿De qué manera, entonces, podemos decidir si los recuerdos de los bebés en una tarea implican memoria declarativa o implícita? Según Rich-

mond y Nelson (2007), es posible utilizar dos criterios principales:

1. *Filtro de amnesia:* Sabemos por la investigación con personas adultas que padecen amnesia (véase capítulo 11) que estas personas presentan serios déficits de memoria declarativa o explícita, pero una memoria implícita o procedimental esencialmente intacta. Así que la habilidad o inhabilidad, por parte de los amnésicos para realizar adecuadamente una tarea a menudo indica el tipo de memoria de la que depende.
2. *Filtro de parámetro:* La investigación basada en adultos nos indica que la ejecución en tareas de memoria declarativa se ve más afectada que la ejecución en tareas de memoria implícita por cambios en el tiempo de estudio, por el intervalo de retención y por los cambios entre el contexto de aprendizaje y el contexto de la fase de test.

Rovee-Collier, Hayne y Colombo (2001) tratan a fondo y de manera muy completa temas relacionados con el desarrollo de la memoria explícita o declarativa e implícita.

De momento, nos focalizaremos principalmente en el desarrollo de la memoria declarativa. Más adelante, en este mismo capítulo, consideraremos la memoria implícita y las razones por las que la memoria implícita se desarrolla plenamente en una edad más temprana en comparación con la memoria declarativa. Ha habido un cambio considerable en la manera de concebir la memoria declarativa. Como Bauer (2004, p. 347) afirma: «Históricamente se ha pensado que los bebés y los niños son incapaces de tener memoria explícita». Más recientemente, y a diferencia de lo que se solía pensar, numerosos estudios muestran datos claros que confirman la presencia de memoria declarativa o explícita en niños de edad muy temprana.

1.1 Resultados

Carolyn Rovee-Collier y sus colaboradores (Rovee-Collier, 1989) (Box 12.1) realizaron un importante trabajo de investigación sobre la memoria infantil. La tarea que la autora diseñó se conoce como el paradigma de reforzamiento de móvil. Este procedimiento implica procesos de condicionamiento operante, porque el niño recibe recompensa o reforzamiento al producir la respuesta adecuada.

Una de las limitaciones del paradigma de reforzamiento de móvil consiste en que sólo es apropiado para bebés menores de 7 meses. Sin embargo, Hartshorn y Rovee-Collier (1997) introdujeron una tarea similar que es aplicable a niños más mayores. En esta tarea, los bebés aprenden a presionar una palanca para que un tren miniatura se mueva en un circuito. Los bebés muestran memoria declarativa, ya que siguen presionando la palanca incluso cuando la acción ya no produce el movimiento del tren.

Desde la realización de las tareas del reforzamiento con el móvil y con el tren, la memoria de los bebés se ha estudiado utilizando numerosas y distintas tareas (véase Hayne, 2004, para una revisión). De particular importancia es la tarea de imitación demorada (véase Bauer, 2004, para una revisión). En esta tarea el experimentador utiliza objetos para producir una secuencia de acciones (p.e., utiliza un mazo para golpear un plato metálico), que luego el niño intenta imitar. Antes de comentar las investigaciones relevantes, es importante señalar que el famoso psicólogo del desarrollo suizo Jean Piaget (1896-1980) afirmaba que los niños mostraban imitación demorada sólo hacia el final de su segundo año de vida.

Andrew Meltzoff fue el primer investigador que utilizó la imitación demorada como mecanismo para estudiar la memoria en bebés. Meltzoff (1985) utilizó unas pesas formadas por dos bloques de madera conectados por un tubo en plástico. Tres grupos de niños de 14 meses fueron expuestos a una de las siguientes condiciones: 1) observación del experimentador mientras separaba las piezas del juguete (condición de imitación); 2) observación del experimentador mientras movía el juguete formando un círculo (condición de control); y 3) observación del experimentador mientras entregaba el juguete al niño (condición de línea base). Veinticuatro horas más tarde se entregó el juguete a todos los bebés. El 45% de los niños en la condición de imitación separaron de inmediato

Box 12.1 Paradigma de reforzamiento del móvil (Rovee-Collier, 1989)

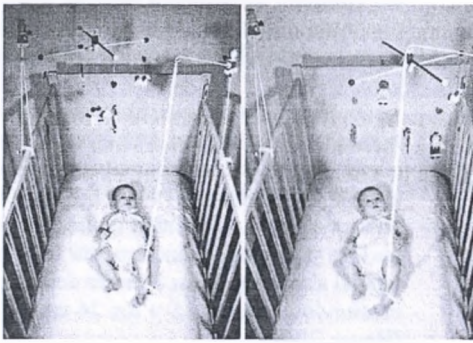
Rovee-Collier (1989) señaló que para evaluar el aprendizaje en niños, es necesario crear situaciones que les interesen y motiven; de no ser así, se corre el riesgo de infravalorar todo lo que pueden aprender y recordar. La autora logró su objetivo con la utilización de un móvil suspendido en el aire. El móvil estaba colocado encima de la cuna y conectado al pie del niño mediante una cinta (véase foto); cuando el niño movía la pierna, el móvil se movía. Los bebés más pequeños parecen divertirse, porque aprenden rápidamente a mover la pierna en presencia del móvil.

La tarea empleada por Rovee-Collier abarca tres fases distintas. Primero, hay una fase de línea base, durante la cual la cinta atada al tobillo del niño está también atada al lado de la cuna, pero no al móvil. En segundo lugar, hay una fase de aprendizaje, durante la cual la cinta atada al tobillo del niño también está atada al móvil. Durante esta fase, el bebé aprende que el movimiento de la pierna (respuesta) causa el movimiento del móvil (recompensa o refuerzo). Finalmente, hay una fase de test: la cinta atada al pie del bebé se vuelve a atar al lado de la cuna y no al móvil. Hay recuerdo cuando la tasa de movimiento del bebé en la fase de test es mayor que en la condición de línea base. La fuerza del recuerdo del bebé puede evaluarse variando la extensión del intervalo temporal entre la fase de aprendizaje y la de prueba.

Los resultados obtenidos por Rovee-Collier (1989) cuando varió el intervalo temporal entre el aprendizaje y el test de 1 a 14 días se muestra en la figura 12.2. Los bebés de dos y tres meses mostraron retención. Sin embargo, después de 2 días el nivel de ejecución de los bebés de 2 meses de edad cayó hasta alcanzar un nivel comparable al de la línea base inicial de movimiento de la pierna; los bebés de 3 meses de edad siguen mostrando el efecto de forma fiable después de una semana.

Rovee-Collier (1989) también consideró el efecto debido a la presentación de un recordatorio: un móvil en movimiento (controlado por el experimentador) presentado a los bebés poco antes de la fase de test. El recordatorio hizo que el recuerdo volviera, prácticamente, a su nivel inicial, incluso al realizar el test después de 2 semanas. Más sorprendente todavía es el hecho de que el recordatorio fue suficiente para reactivar una cantidad significativa de movimientos de tobillo después de una demora de un mes.

El aprendizaje que Rovee-Collier (1989) observó es bastante específico. Los bebés entrenados mediante un móvil formado, por ejemplo, por cubos amarillos, no respondieron a un móvil formado por mariposas de metal. Sin embargo, los bebés entrenados con varios móviles mostraron generalización, en el sentido de que movían el tobillo en respuesta a un nuevo móvil. En esencia, esos datos indican que los bebés adquirieron algo similar a un concepto. Otra característica de su aprendizaje fue que se mostró sensible al contexto. Por ejemplo, si un bebé



Bebé en la condición base del paradigma de contingencia causal (izquierda) de Rovee-Collier, cuando el movimiento de la pierna no activa el móvil y (a la derecha) adquisición, cuando la cinta atada al tobillo está conectada al móvil. De Rovee-Collier, Sullivan, Enright, Lucas y Fagen (1980). Copyright © 1980 AAAS. Reproducido con permiso.

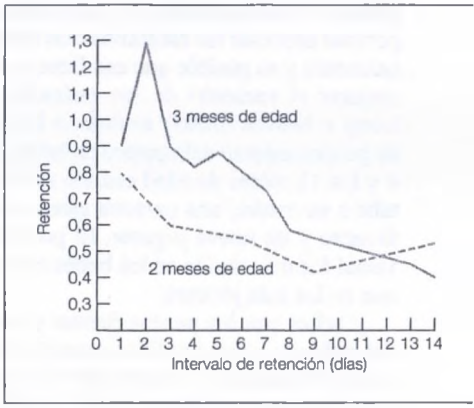


Figura 12.2 Incluso los niños de 2 meses muestran evidencia de «recuerdo» de la experiencia de descubrir que el móvil se movía al mover la pierna.
En niños de 3 meses el efecto aparece claramente (Rovee-Collier, 1989).

Box 12.1 Paradigma de reforzamiento del móvil (Rovee-Collier, 1989) (continuación)

se ponía a prueba en el dormitorio o en la cocina en vez de en la cuna, no se observaba una respuesta motora de la pierna. De forma similar, se observaron pocos movimientos al cambiar la decoración de la cuna.

¿Cómo sabemos que la ejecución en la tarea de reforzamiento del móvil involucra la memoria declarativa? Rovee-Collier (1997) revisó datos que indican que la ejecución de los bebés en esta tarea está determinada por numerosos factores, como la edad del participante, el intervalo de retención, y el cambio contextual. Todos esos factores son más importantes para la memoria declarativa que para la memoria implícita.

las piezas, mientras que sólo el 7,5% de los niños en las otras condiciones lo hicieron. Así que los bebés de la primera condición mostraron claramente imitación demorada. Esto era incluso más evidente cuando los participantes eran niños de 24 meses: el 70% de esos niños mostró imitación demorada. En trabajos posteriores (Collie y Hayne, 1999) se ha obtenido evidencia de imitación demorada en bebés de seis meses. En promedio, estos bebés recordaban una de cada cinco acciones observadas a lo largo de un intervalo de 24 horas.

Los niños más mayores muestran una ejecución sorprendente en tareas de imitación demorada. Por ejemplo, alrededor del 60% de niños de 16 meses expuestos a una secuencia de acciones produjo las acciones en el orden adecuado después de una demora de 12 meses (Bauer, Wenner, Dropik y Wewerka, 2000).

La imitación demorada implica memoria explícita o declarativa. Parte de las pruebas que apoyan esta afirmación proceden de la investigación realizada con pacientes amnésicos adultos. Los pacientes amnésicos presentan un daño severo de la memoria declarativa. Si el éxito en la tarea de imitación demorada requiere memoria declarativa, los pacientes amnésicos adultos no deberían mostrar imitación demorada. Eso es precisamente lo que se ha observado (McDonough, Mandler, McKee y Squire, 1995). Bauer, Wenner y Kroupina (2002) obtuvieron pruebas de imitación demorada en bebés que todavía no habían adquirido el uso del lenguaje. Varios meses después, estos niños fueron capaces de hablar de eventos asociados a su ejecución en la tarea de imitación demorada. Esto sugiere que sus recuerdos de la tarea estaban almacenados de forma accesible al lenguaje. Se suele suponer que sólo los recuerdos declarativos son accesibles al lenguaje.

¿Cuál es la edad más temprana en que se observa recuerdo en recién nacidos? Hay datos sorprendentes (y de alguna manera controvertidos) que indican que la respuesta podría ser que hay recuerdo desde el momento del nacimiento. DeCasper y Fifer (1980) usaron un procedimiento en que la succión de alta-amplitud del pecho de la madre activaba una grabación de la voz o bien de la madre del bebé o bien de otra madre. La conducta de succión de recién nacidos de edad inferior a los 3 días demostró una clara preferencia hacia la voz de la madre. Querleu, Lefebvre, Renard, Titran, Morillion y Crepin (1984) ¡obtuvieron resultados similares al evaluar bebés a sólo dos horas de su nacimiento!

1.2 Principios de desarrollo de la memoria

Hayne (2004) afirmó que los datos disponibles son coherentes con cuatro principios sobre el desarrollo de la memoria infantil. En primer lugar, los bebés más mayores suelen codificar o almacenar la información más rápidamente que los más jóvenes. Por ejemplo, si se considera la cantidad de tiempo de aprendizaje que se necesita para producir una buena ejecución en la tarea de imitación demorada comentada anteriormente después de un intervalo de retención de 24 horas, los datos sugieren que un bebé de seis meses de edad necesitará el doble de exposición a las acciones a imitar que bebés de entre 12 y 18 meses (véase la revisión de Hayne, 2004).

En segundo lugar, los bebés más mayores, en comparación con los más jóvenes, recuerdan

información durante intervalos de retención más largos. Datos relevantes sobre este punto proceden del paradigma de reforzamiento con el móvil y de la tarea asociada del tren, ambas comentadas anteriormente. Se ha mostrado que la memoria declarativa en estas tareas estándar sólo dura 2 semanas en bebés de seis meses, pero alrededor de 12 semanas en bebés de 18 meses (véase Hayne, 2004).

En tercer lugar, los bebés más mayores, comparados con los más jóvenes, utilizan una gran variedad de claves de recuperación. Por ejemplo, considera el siguiente estudio de Hayne, Boniface y Barr (2000) que emplea la tarea de imitación demorada. Bebés de 6, 12 y 18 meses mostraron imitación demorada cuando se utilizaba el mismo objeto en la fase de demostración y en el test posterior. Sin embargo, cuando se cambiaba el objeto, los bebés de 6 a 12 meses no mostraban la imitación demorada, mientras que los de 18 meses seguían mostrando imitación demorada. En otras palabras, los más mayores pueden usar sus recuerdos de manera más *flexible* que los más jóvenes.

Cuarto, los recuerdos olvidados pueden recuperarse mediante presentación de un recordatorio. Por ejemplo, Rovee-Collier, Sullivan, Enright, Lucas y Fagen (1980) entrenaron a bebés de 3 meses en la tarea de reforzamiento de móvil. El test para evaluar su memoria declarativa se realizó al cabo de 14 días. Algunos de los bebés recibieron un recordatorio que consistía en una exposición de 3 minutos al movimiento del móvil, realizado por el experimentador 24 horas antes del test. Los bebés que no recibieron el recordatorio mostraron un olvido importante en la fase de test. Por el contrario, los que recibieron recordatorio mostraron el mismo recuerdo, en la fase de test, que otros bebés que realizaron el test sólo un día después del entrenamiento.

1.3 Neurociencia cognitiva

Hemos visto que la memoria declarativa en bebés se desarrolla muy rápidamente durante los primeros dos años de vida. ¿Por qué? Entran en juego muchos factores. Los bebés manifiestan su desarrollo cognitivo de muchas maneras (p.e., aumento de la atención, adquisición del lenguaje, incremento del conocimiento...) y estas habilidades cognitivas en desarrollo sin duda contribuyen a las mejoras de la memoria declarativa con la edad. Según los neurocientíficos cognitivos, sin embargo, hay otro factor importante; es decir, el desarrollo del cerebro. Entre los temas abordados por los neurocientíficos cognitivos aparece el de la diferencia en el desarrollo de la memoria declarativa e implícita en niños. Hay datos que confirman que la memoria implícita, en la forma de condicionamiento simple, puede observarse en recién nacidos (DeCasper y Fifer, 1980).

La teoría neurocientífico-cognitiva original fue propuesta por Schacter y Moscovitch (1984), que afirmaron que la memoria implícita se controla mediante un sistema de memoria de desarrollo temprano en el cerebro que podría estar presente ya al nacer. Por el contrario, el desarrollo de la memoria explícita o declarativa dependería de un sistema cerebral de memoria de desarrollo tardío cuya madurez se alcanzaría entre los 8 y los 10 meses de edad.

¿Qué partes del cerebro están involucradas en las memorias implícita y declarativa? En cuanto a la memoria implícita, hay acuerdo general en señalar que partes del cuerpo estriado, el cerebelo y el tronco cerebral participan en el aprendizaje y memoria implícitos (véase Richmond y Nelson, 2007, para una revisión). Lo que es importante, en este caso, es que estas estructuras cerebrales alcanzan la madurez en una fase muy temprana de la vida. Eso ayuda a explicar por qué hay pruebas de memoria implícita poco después de nacer.

La memoria declarativa, por su parte, parece depender de estructuras ubicadas en el lóbulo temporal medial que incluye el hipocampo y la corteza parahipocampal (Richmond y Nelson, 2007). La mayoría de estos sistemas cerebrales se forma antes de nacer. Sin embargo, al nacer, el giro dentado de la formación hipocampal sólo posee el 70% del número de células presentes en adultos. Sigue desarrollándose hasta el final del primer año de vida, y otras partes del conjunto hipocampal incluso podrían no de-

sarrollarse plenamente hasta que el niño tiene entre 2 y 8 años de vida (Richmond y Nelson, 2007). Estos componentes de desarrollo tardío del conjunto hipocampal podrían ayudar a explicar por qué la memoria declarativa sigue desarrollándose a lo largo de los primeros años de vida.

Otras áreas cerebrales también contribuyen a la memoria declarativa. Por ejemplo, es sabido que la corteza prefrontal contribuye al recuerdo al cabo de una demora (véase Bauer, 2004, para una revisión). La densidad de las sinapsis en la corteza prefrontal se incrementa de forma sustancial alrededor de los 8 meses de edad, y sigue creciendo hasta los 15 y los 24 meses de vida (Bauer, 2004).

Es probable que otros cambios que afectan al cerebro también influyan en el desarrollo de la memoria declarativa. Por ejemplo, una rápida mielinización de los axones en el sistema nervioso central caracteriza el primer año de vida. Esto implica un aumento en la eficiencia de transmisión de los impulsos eléctricos. Este proceso de mielinización es importante, ya que permite procesar los estímulos más rápida y eficazmente y es posible que eso lleve, a su vez, a mejorar el recuerdo de los estímulos. Webb, Long y Nelson (2005) evaluaron la velocidad de procesamiento del cerebro en bebés entre los 4 y los 12 meses de edad cuando se les presentaba a su madre, una persona ajena, su juguete favorito y un nuevo juguete. El procesamiento visual fue más rápido en los bebés más mayores que en los más jóvenes.

¿Cuáles son los puntos fuertes y los límites del enfoque neurocientífico-cognitivo defendido por Richmond y Nelson (2007)? Como afirman Richmond y Nelson (2007, p. 367): «Dirigir la atención hacia la forma en que los cambios en el cerebro se relacionan con los cambios en la memoria, podría permitirnos mover el campo más allá de la simple descripción del desarrollo temprano para entender los mecanismos que lo dirigen». Otro punto fuerte es que el enfoque permite entender, al menos parcialmente, las diferencias entre memoria declarativa e implícita en bebés.

El mayor límite del enfoque de la neurociencia cognitiva es que el énfasis se pone en las correlaciones o asociaciones entre la velocidad de maduración de los sistemas cerebrales y la tasa de mejora en la ejecución de memoria. Es especulativo concluir que los cambios en la maduración del cerebro presentan una relación *causal* con la ejecución mnemónica.

2. Cambios evolutivos en la memoria a lo largo de la infancia

Hasta ahora hemos podido apreciar que los niños muestran mejoras considerables en la memoria declarativa a lo largo de los dos o tres primeros años de vida. Hay muchas pruebas que confirman que el desarrollo de la memoria declarativa continúa durante muchos años después de la infancia y al menos hasta la adolescencia (Siegler, 1998). En esta sección, en primer lugar, tomaremos en consideración las explicaciones que se han ofrecido de las mejoras progresivas de la memoria declarativa a lo largo de la niñez. Después de eso, consideraremos brevemente circunstancias en que ¡los errores de memoria realmente aumentan con el desarrollo del niño! Por último, comentaremos diferencias en el desarrollo de las memorias declarativa e implícita.

2.1 Desarrollo de la memoria declarativa

¿Por qué la memoria declarativa en el niño mejora durante su desarrollo? Siegler (1998) identificó cuatro posibles respuestas a esta pregunta. En primer lugar, la capacidad de la memoria a corto plazo o de la memoria de trabajo podría crecer con los años. En segundo lugar, el niño desarrolla más estrategias de memoria (p.e., repasar la información a recordar) conforme va creciendo, y también aprende a usar estas estrategias de manera más eficaz. Tercero, los niños más mayores poseen mucho más conocimiento que los más jóvenes, y eso hace que para ellos sea más fácil aprender y recordar información nueva. Cuarto, existe la «metamemoria», que es el conocimiento que poseemos sobre nuestra

propia memoria y sobre cómo funciona. La metamemoria se desarrolla a lo largo de la infancia, y parece razonable que los niños con una buena metamemoria puedan usar sus sistemas de memoria de manera más eficaz que los que no poseen metamemoria.

Hay que tener en cuenta que los cuatro factores mencionados no están del todo separados. Todos los aspectos del sistema de memoria se conectan, de alguna manera, con todos los demás. Por consiguiente, lo que haremos será considerar el sistema de memoria en los niños desde varias perspectivas. Volveremos a este tema en la parte de resumen, al final de esta sección.

2.1.1 Capacidad básica

Como vimos en el capítulo 3, el sistema de memoria de trabajo tal y como originalmente lo describió Baddeley (p.e., 1986) constaba de tres componentes. Había un ejecutivo central (parecido a un sistema atencional), un bucle fonológico (empleado para el repaso verbal) y una agenda visoespacial que almacenaría información visual y espacial. Hay bastantes datos que muestran que el sistema de memoria de trabajo es de crucial importancia para el procesamiento y la ejecución en numerosas tareas (véase capítulo 2). Más recientemente, Baddeley (2001) ha identificado un cuarto componente (el retén episódico) que tiene como función combinar la información procedente del bucle fonológico, la agenda visoespacial y la memoria a largo plazo, almacenándola durante un tiempo relativamente breve. Dada la importancia general del sistema de memoria de trabajo, es de gran interés observar si hay cambios evolutivos en algunos (o todos) de sus componentes. Vamos a ignorar el retén episódico porque existe, de momento, poca información sobre cambios evolutivos de su capacidad

Gathercole, Pickering, Ambridge y Wearing (2004a) realizaron la investigación más completa sobre los cambios evolutivos en los tres componentes originarios de la memoria de trabajo. Estudiaron niños y niñas con edades comprendidades entre los 4 y los 15 años que realizaban varias tareas en que la memoria de trabajo era relevante. A continuación se proporcionan ejemplos de los tests que usaron para evaluar cada componente:

- *Bucle fonológico:* Se empleó un test de recuerdo de dígitos en que secuencias aleatorias de dígitos presentadas oralmente tenían que recordarse en el orden correcto (amplitud de dígitos).
- *Ejecutivo central:* Se empleó un test de recuerdo de dígitos hacia atrás, parecido al test de recuerdo de dígitos; sin embargo, en este caso, los dígitos debían recordarse en el orden inverso.
- *Agenda visoespacial:* Se empleó un test de patrón visual en que los participantes veían una matriz de cuadrículas bidimensional que presenta casillas llenas o vacías. Inmediatamente después de su presentación debían recordar el patrón observado.

¿Qué descubrieron Gathercole *et al.* (2004a)? En primer lugar, observaron mejoras progresivas año tras año en los tres componentes del sistema de memoria de trabajo (figura 12.3). Parece razonable que gran parte de la mejora global en la ejecución mnemónica durante la infancia se atribuya al gran aumento de la capacidad de estos tres componentes. En segundo lugar, la estructura de la memoria de trabajo permanecía relativamente constante a lo largo de la niñez. Esto sugiere que incluso los niños de 6 años poseen un bucle fonológico, una agenda visoespacial y un ejecutivo central en funcionamiento.

2.1.2 Conocimiento de contenidos

Una de las diferencias más obvias entre los niños mayores y los más jóvenes es que los primeros poseen un conocimiento considerable-

Conceptos clave

Metamemoria: Conocimiento que poseemos sobre nuestra propia memoria y la habilidad de regular su funcionamiento.

mente mayor. Eso podría ser de extremada importancia para entender el desarrollo de la memoria porque la ejecución mnemónica es generalmente mejor cuando la persona que aprende puede relacionar lo que está aprendiendo con el conocimiento que ya tiene almacenado (véase capítulo 5).

Si la cantidad de conocimiento que el aprendiz posee es una clave determinante de la ejecución en memoria, entonces un niño bien informado podrá recordar mejor que un adulto mal informado. Chi (1978) puso a prueba esta predicción; estudió el recuerdo de dígitos y la reproducción de figuras del juego de ajedrez; seleccionó niños de 10 años que sabían jugar bien al ajedrez y adultos que supieran muy poco sobre el juego. La ejecución de los adultos fue mejor que la de los niños en el recuerdo de dígitos. Sin embargo, el recuerdo de las posiciones de juego por parte de los niños fue más del 50% mejor que el de los adultos (figura 12.4).

Schneider, Gruber, Gruber, Gold y Opwis (1993) compararon niños y adultos caracterizados por niveles de pericia comparables en ajedrez. Ambos grupos recordaron las posiciones de juego comparablemente bien, y mucho mejor que niños y adultos no expertos. Por tanto, el recuerdo de posiciones de juego parece depender más de la pericia que de la edad.

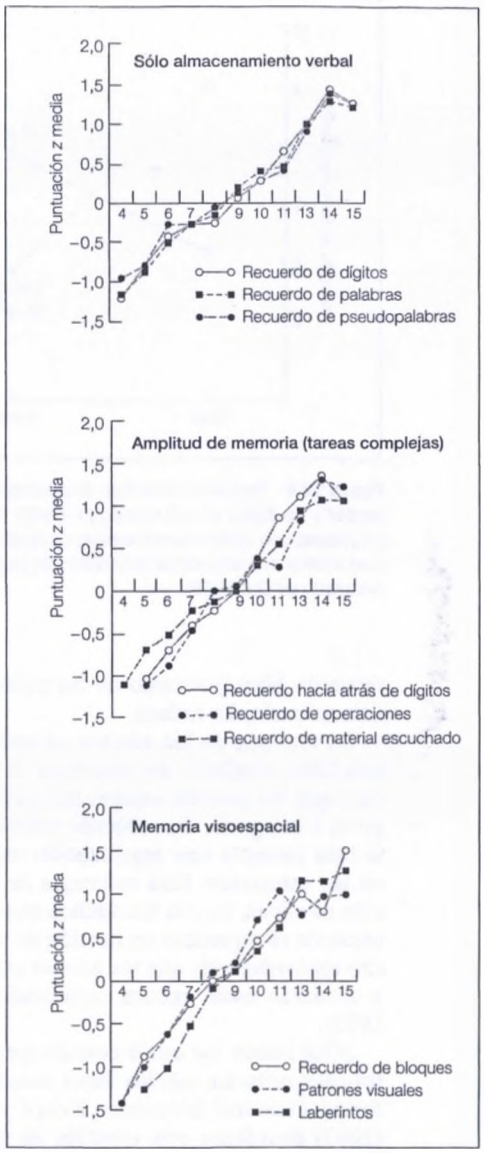


Figura 12.3 Cambios evolutivos en almacenamiento verbal (bucle fonológico), amplitud de memoria compleja (ejecutivo central) y memoria visoespacial (agenda visoespacial) a los 4 y 15 años de edad, expresados en puntuaciones promedio *z*.
De Gathercole *et al.* (2004). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso.

2.1.3 Estrategias de memoria

Cuando los adultos intentan recordar información, suelen utilizar varias estrategias de memoria (p.e., repaso verbal, mnemotécnicas) para ayudarse. Por tanto, no sorprende, que los niños más mayores usen con mayor probabilidad que los más jóvenes varias estrategias de memoria durante el aprendizaje. Mucha de la investigación realizada en este ámbito se ha basado en el recuerdo de listas categorizadas, así que nos focalizaremos en esta tarea. La tarea suele realizarse de la siguiente manera: se muestra a los participantes un cierto número de palabras que pertenecen a una de varias categorías (p.e., animales de cuatro patas, muebles). Estas palabras se presentan en orden aleatorio. La fase de presentación de la lista se sigue de una fase de

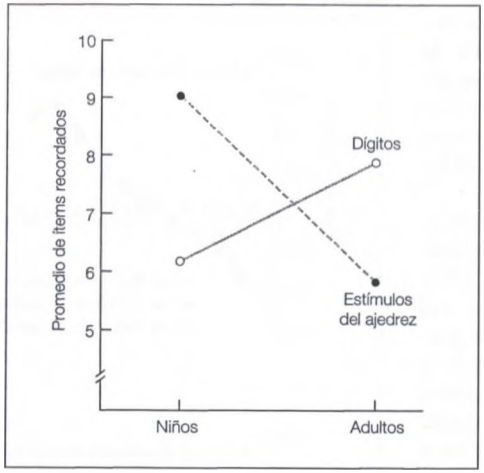


Figura 12.4 Recuerdo inmediato de posiciones de ajedrez y de dígitos en niños (edad promedio 10 años y 6 meses) con conocimiento experto de ajedrez y en adultos con conocimiento limitado del juego. Adaptado de Chi (1978).

recuerdo libre (recuerdo de las palabras de la lista en cualquier orden).

La mayoría de los adultos, al enfrentarse a esta tarea, emplean una estrategia de organización que les permite repasar las palabras categoría a categoría. Su recuerdo subsiguiente de la lista presenta una organización muy basada en las categorías. Esta estrategia de organización es eficaz, ya que los adultos cuyo repaso y recuerdo se organizan en función de las categorías recuerdan más que los adultos cuyo repaso y recuerdo están menos organizados (Weist, 1972).

¿Qué hacen los niños cuando aprenden listas categorizadas con los ítems presentados de forma aleatoria? Schneider, Knopf y Stefanek (2002) abordaron esta cuestión en un estudio longitudinal en el que participaban niños con una edad comprendida entre los 8 y 17 años. A los niños se les presentaron cuatro figuras pertenecientes a una de seis categorías (p.e., animales, comida) para que las organizaran a su manera. Posteriormente se les pidió que recordaran tantas figuras como les fuera posible. El recuerdo libre aumentó con la edad a un ritmo constante con una diferencia de aproximadamente un 50% entre los niños de 17 años y los de 8 años. En las edades más tardías se observa una mayor clasificación de las figuras según sus categorías durante la fase de aprendizaje (figura 12.5). Además, como puede observarse en la figura 12.5, los niños más mayores recordaron con más probabilidad las figuras categoría por categoría (lo que se conoce como *clustering*).

2.1.4 Metamemoria

A medida que el niño crece, muestra pruebas cada vez mayores de la presencia de *metamemoria,* o conocimiento sobre su propia memoria y sobre cómo funciona (véase Schneider, 1999, para una revisión). Por ejemplo, Yussen y Levy (1975) observaron que los niños en edad preescolar tenían una amplitud de memoria que era cinco veces menor que la que ellos predecían, mientras que los niños con 9 años sólo sobreestimaban su amplitud de memoria en un dígito. DeMarie y Ferron (2003) estudiaron la memoria de niños entre los 5 y 11 años mediante la utilización de una amplia gama de test de memoria. Los autores hallaron pruebas claras de la presencia de metamemoria entre los niños más mayores (de entre 8 y 11 años), pero no entre los niños más jóvenes (de entre 5 y 8 años).

¿El conocimiento de metamemoria puede predecir la ejecución en tareas de memoria? Schneider y Pressley (1998) hicieron un metaanálisis de sesenta estudios y encontraron que la correlación entre la metamemoria y la ejecución en tareas de memoria era de + 0,41. Esta correlación indica que hay una moderada tendencia a que los niños con buena metamemoria tengan una ejecución en memoria superior a la de los niños con una pobre metamemoria. ¿Por qué la relación no es más fuerte? Los niños podrían no estar motivados a usar las eficaces estrategias de memoria que poseen; quizá piensen que no es necesario utilizar una buena estrategia de memoria cuando la lista de palabras es breve, etc.

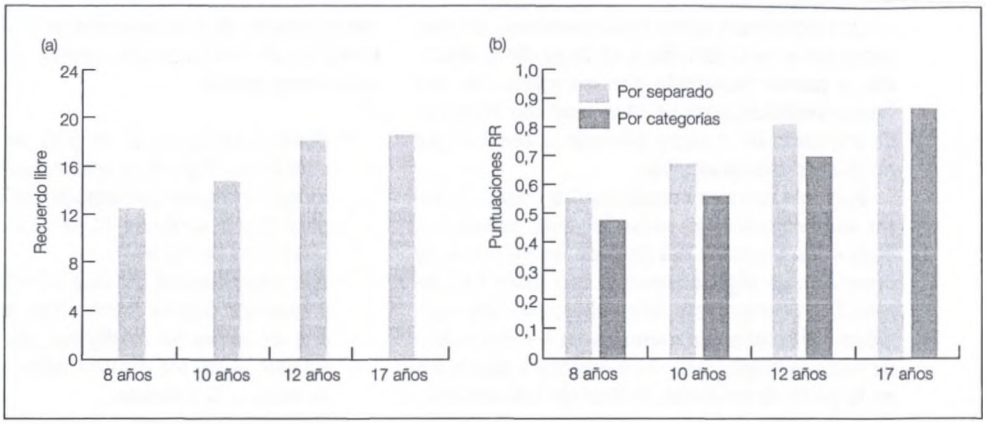


Figura 12.5 a) Recuerdo libre y b) clasificación durante aprendizaje y agrupamiento *(clustering)* en el recuerdo evaluado mediante la razón de repetición (RR) a los 8, 10, 12 y 17 años de edad.
De Schneider *et al.* (2002). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso.

2.1.5 Resumen

Hay varias razones por las que los bebés más mayores suelen recordar más que los más pequeños. Los principales componentes del sistema de memoria de trabajo aumentan en capacidad; durante la infancia el conocimiento del niño se incrementa, aumenta la utilización de estrategias eficaces y se desarrolla una mayor consciencia de su propio sistema de memoria (metamemoria). Como mencionamos en la introducción a esta sección del presente capítulo, estos factores están interconectados.

Veamos tres ejemplos. En primer lugar, podemos considerar los datos que muestran que la capacidad del bucle fonológico tal y como la evalúa la amplitud de dígitos crece a lo largo de la infancia (Gathercole *et al.,* 2004a). Una manera para incrementar la amplitud de dígitos es adoptar la estrategia de agruparlos en bloques de tres (Ryan, 1969). Segundo, una de las razones por las que la metamemoria se relaciona con la ejecución de memoria es que es más probable que los niños con un buen conocimiento sobre su propio sistema de memoria seleccionen las estrategias de aprendizaje apropiadas, a diferencia de los que se caracterizan por una metamemoria pobre. En tercer lugar, la utilización de estrategias de organización (p.e., repasar las palabras categoría a categoría) aumenta a medida que el niño crece. Posiblemente una de las razones por las que esto pasa sea que el aumento en conocimiento haga más fácil para ellos identificar asociaciones significativas entre palabras.

2.2 Memoria literal y memoria de lo esencial

¿La mejora de la memoria declarativa que caracteriza la niñez, se observa en todas las tareas de memoria? La respuesta es «no», y es instructivo considerar las circunstancias en que la memoria declarativa es, en realidad, más propensa al error a medida que el niño crece. La investigación clave en este ámbito se basa en el enfoque teórico desarrollado por Brainerd y Reyna (2004), que afirman que existen dos tipos de trazos de memoria. En primer lugar, habría trazos literales que contienen información precisa y detallada sobre los estímulos a recordar (p.e., el tipo de letra empleado en el formado de impresión de la palabra). En segundo lugar, habría trazos de memoria de lo esencial, que pueden contener una cantidad considerable

de información semántica sobre los estímulos a recordar (p.e., asociación de la palabra «Francia» con información sobre su producción de vinos y quesos). Así que los trazos literales reflejarían la experiencia «real» de la persona que aprende, mientras que los trazos de lo esencial reflejarían la comprensión de su experiencia por parte de esta persona.

2.2.1 Resultados

Tanto la memoria literal como la de lo esencial mejoran considerablemente a lo largo de la infancia. Brainerd y Reyna (2004) se focalizaron en la memoria literal mediante la presentación de palabras sin sentido (p.e., *cexib, zuteg*) y, un posterior test de memoria de reconocimiento. El recuerdo literal fue mucho mejor en los niños de 11 años que en los de 5. Pero la memoria de lo esencial también mejora durante la infancia, y los niños progresivamente extraen más significado de la información a recordar (véase Brainerd y Reyna, 2004, para una revisión). Por ejemplo, supongamos que se presenta una lista en la que cuatro miembros de cada una de seis categorías (p.e., animales de cuatro patas, muebles) tengan que recordarse más tarde mediante una tarea de recuerdo libre (escribir las palabras de la lista sin seguir un orden específico). Los adultos suelen recordar la lista por categorías y en esto se diferencian de los niños con una edad inferior a los 10 u 11 años (Bjorklund y Jacobs, 1985).

Te preguntarás ¿qué ocurre con la investigación de la que prometí hablar, en la que se demuestra que los errores de memoria se incrementan con la edad? Según Brainerd y Reyna (2004), es más probable que eso suceda en las siguientes circunstancias:

- La tarea de aprendizaje hace que los niños más mayores produzcan más trazos de memoria de lo esencial que los más jóvenes.
- El test de memoria requiere recuerdo literal o reconocimiento.
- Un mayor recuerdo de lo esencial aumenta la probabilidad de falso recuerdo o reconocimiento de información muy similar en significado a la información a recordar.

El enfoque experimental principal se basa en el paradigma Deese-Roediger-McDermott (p.e., Roediger y McDermott, 1995), en que se presentan listas de palabras que se han construido de una manera específica. Se selecciona una palabra común (p.e., doctor) y luego se seleccionan las quince palabras más estrechamente asociadas (p.e., «enfermera», «enfermo», «hospital», «paciente»). Posteriormente se presentan estas quince palabras (pero *no* la palabra original); y se sigue de un test de recuerdo libre o de memoria de reconocimiento. El interés principal consiste en observar la medida en que los participantes recuerdan o reconocen errónea-

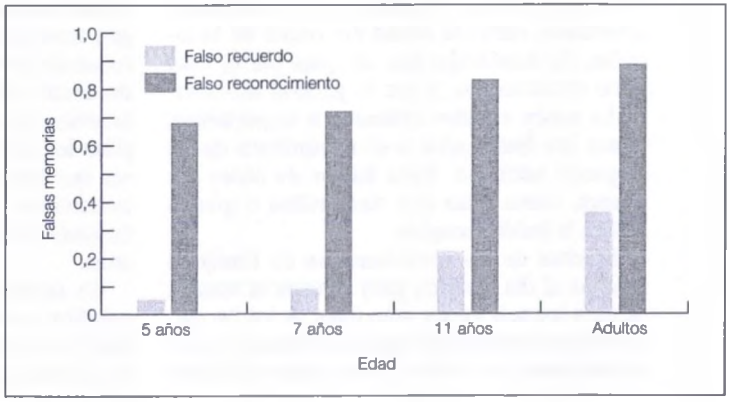


Figura 12.6 Aumento del falso recuerdo y falso reconocimiento a lo largo de la infancia, evaluado mediante el paradigma Deese-Roediger-McDermott. De Brainerd y Reyna (2004). Copyright © 2004 Elsevier. Reproducido con permiso.

mente la palabra original (p.e., «doctor»). Los resultados basados en varios experimentos se muestran en la figura 12.6. Como puede observarse, el falso recuerdo y el falso reconocimiento aumentan progresivamente durante los años de la infancia. Con la edad hay un aumento en el procesamiento semántico, de manera que es más probable que los niños más mayores, a diferencia de los más jóvenes, se focalicen en la palabra original (p.e., «doctor») al presentarles sus asociados.

Brainerd y Mojardin (1998) proporcionaron datos adicionales que confirman que la tendencia de los niños más mayores a utilizar el procesamiento de lo esencial puede aumentar el falso recuerdo. Niños de 6, 8 y 11 años escucharon conjuntos de tres frases (p.e., «El café está más caliente que el té», «El té está más caliente que el colacao», «El colacao está más caliente que la sopa»). Durante el subsiguiente test de reconocimiento, los participantes decidían si las frases del test se habían presentado de la misma manera en que se presentaron inicialmente. La condición crítica consistía en presentar frases que tuvieran el mismo significado que las originales (p.e., «El colacao está más caliente que el té»). El falso reconocimiento de estas frases aumentó a un ritmo constante con la edad (figura 12.7).

En otras palabras, es importante marcar la diferencia entre los trazos de memoria literales y los esenciales. El hecho de que los niños más mayores formen más trazos de memoria de lo esencial que los niños más jóvenes es, generalmente, una ventaja. Sin embargo, puede transformarse en una desventaja cuando el test de memoria requiere recuerdo o reconocimiento literal.

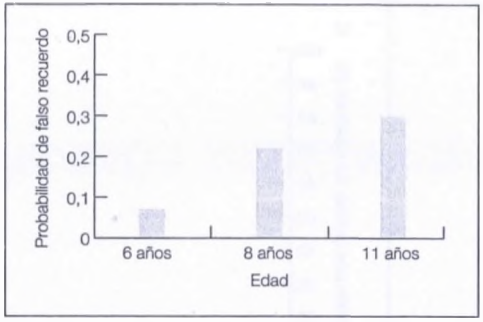


Figura 12.7 Falso reconocimiento de oraciones coherentes con «la esencia» a los 6, 8 y 11 años de edad.
Basado en los datos de Brainerd y Mojardin (1998).

2.3 Memoria declarativa *versus* memoria implícita

Anteriormente, en este mismo capítulo, vimos que la memoria declarativa mejora con rapidez durante la infancia. Sin embargo, no parece tan claro que ocurra lo mismo en el caso de la memoria implícita. Hay una notable diferencia en el desarrollo de estos dos tipos de memoria durante la infancia. La memoria declarativa mejora de forma marcada a lo largo de los años, pero suele haber efectos muy reducidos de la edad en la memoria implícita. Murphy, McKone y Slee (2003) revisaron estudios sobre la memoria implícita en niños. Se encontraron efectos no significativos de la edad en la ejecución de memoria en quince de los dieciocho estudios considerados.

Es posible observar los efectos diferentes de la edad en la memoria implícita y declarativa en un estudio de Russo, Nichelli, Gibertoni y Cornia (1995). En este estudio pidieron a unos niños que identificaran dibujos degradados de objetos, algunos de los cuales los habían observado con anterioridad en su forma intacta. El índice de memoria implícita era la medida en que la ejecución mejoraba para los objetos previamente observados en comparación con los no observados antes. Como puede apreciarse en la figura 12.8, se observaron niveles bastante similares de memoria implícita en niños de 4 y 6 años y en adultos jóvenes (diferencias no significativas). Por el contrario, la memoria explícita para los dibujos fue mayor en el grupo de adultos y menor en los niños de 4 años.

Antes de que intentemos explicar los distintos patrones que se producen con la edad en la memoria declarativa e implícita, es importante

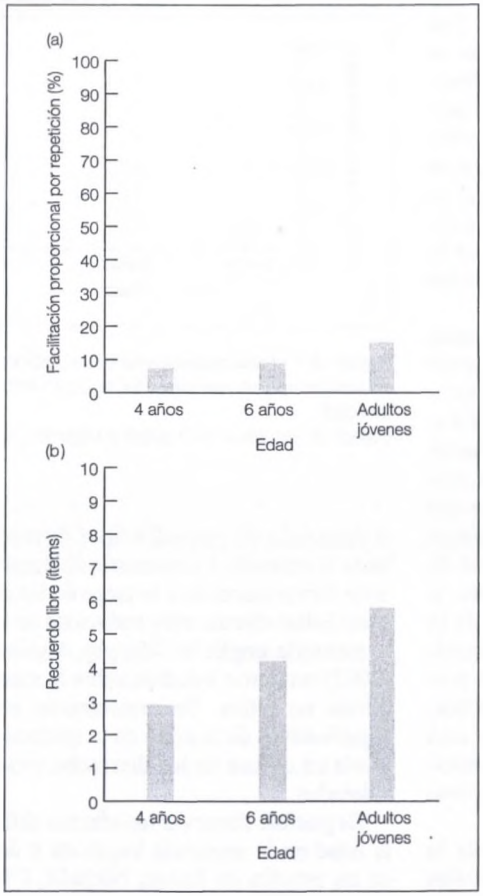


Figura 12.8 a) Proporción de facilitación por repetición (memoria implícita) y b) recuerdo libre (memoria explícita) en niños de 4 y 6 años y en adultos jóvenes. Datos de Russo *et al.* (1995).

señalar que en algunas raras ocasiones se han observado cambios en la memoria implícita ligados a la edad. Por ejemplo, en el estudio de Vaidya, Huger, Howard y Howard (2007), los autores presentaron a adultos jóvenes y niños (con edades comprendidas entre los 6 y los 13 años) matrices visuales que contenían un objetivo y once distractores. La tarea consistía en detectar la dirección del objetivo (hacia la izquierda o hacia la derecha) lo más rápidamente posible. Algunas presentaciones visuales se repetían, mientras que otras no. Fue de interés observar si los participantes eran capaces de usar la información de las presentaciones repetidas de forma que su ejecución fuese más rápida que cuando se presentaban matrices nuevas.

¿Qué encontraron Vaidya *et al.* (2007)? Los adultos jóvenes respondieron de manera significativamente más rápida a las presentaciones repetidas, indicando que recordaban información útil procedente de presentaciones previas. Por el contrario, los niños no mostraron diferencias en sus tiempos de respuesta entre formaciones repetidas y nuevas. Ni los adultos ni los niños mostraron memoria explícita o declarativa para las presentaciones visuales repetidas. Por consiguiente, Vaidya *et al.* concluyeron que había indicios de memoria implícita en adultos jóvenes pero no en niños. No sabemos exactamente por qué, en esta tarea, se manifiestan efectos de la edad, a diferencia de lo que ocurre en la mayoría de otras tareas de memoria implícita. Sin embargo, Vaidya *et al.* especulan que la memoria implícita en esta tarea requiere procesos asociativos complejos para integrar la información procedente de la entera proyección visual, y que los niños tienen menos capacidad para realizar estos procesos.

¿Por qué no hay cambios con la edad en la memoria implícita durante la infancia? En términos generales, la memoria implícita abarca procesos más básicos que la memoria declarativa, así que la influencia que ejerce el desarrollo del conjunto de habilidades cognitivas del niño es menor. Más específicadamente, los factores que influencian las mejoras de la memoria declarativa durante la infancia (es decir, capacidades básicas de memoria de trabajo, conocimiento de contenidos, estrategias de memoria y metamemoria) son mucho menos importantes en la memoria implícita.

3. Memoria autobiográfica y amnesia infantil

Hemos visto que puede haber aprendizaje durante los primeros meses de vida, y que los bebés pueden mostrar recuerdo a lo largo de periodos de tiempo relativamente largos. Sin em-

bargo, los estudios mencionados presentan un valor limitado (o nulo) a la hora de aclarar las causas de la amnesia infantil. De mayor relevancia son los estudios que han explorado la habilidad de los bebés para recordar eventos de sus propias vidas. Quizá los bebés tengan buena memoria para secuencias de acciones pero se caractericen por una memoria autobiográfica muy pobre. En realidad, como veremos, los bebés son razonablemente eficaces a la hora de recordar eventos que les hayan ocurrido en sus vidas, lo que implica que un fallo en almacenar recuerdos autobiográficos no es probablemente la razón primaria de la amnesia infantil.

Cuando se toman en consideración los datos relevantes, hay que saber que no es fácil decidir si un bebé posee recuerdos autobiográficos «verdaderos». Una razón importante reside en que los niños jóvenes suelen poseer habilidades lingüísticas limitadas. Eso significa que no logran comunicar de forma muy precisa lo que recuerdan sobre sus vidas. Como consecuencia a menudo no está claro si el niño comprende si los eventos que describe le han ocurrido realmente a él.

3.1 Resultados

Katherine Nelson (1988) describió el curioso caso de Emily, una niña que desarrolló la conveniente costumbre de hablar consigo misma en su cama antes de acostarse. Así, su monólogo de todas las noches se registró y analizó entre los 21 y 36 meses. A los 21 meses, ya recordaba eventos relativos a los dos meses anteriores, como la rotura del coche de la familia. Su monólogo era, en gran parte, muy poco estructurado, y por lo general no informaba sobre eventos salientes o importantes, como las Navidades o el nacimiento de su pequeño hermano. Solía hablar de cosas comunes, como riñas con otros niños o que su niñera la había recogido.

Muchas de las reminiscencias de Emily se referían al día anterior, pero algunas se remontaban a los seis meses anteriores. A los 24 meses empezó a construir reglas explícitas y generalizaciones (p.e., «No puedes bajar al sótano con el pijama»; «Cuando Emily va buelita [abuela] de día ... eso Amy lo hace a veces») o especulaciones sobre el futuro («A lo mejor el médico me quita el pijama»). A los 36 meses, Emily dejó de generar monólogos nocturnos y el estudio se terminó. El caso descrito proporciona datos convincentes de que los niños con 2 años de edad recuerdan eventos específicos.

Es necesario ser cautelosos a la hora de generalizar el caso de un único niño (que quizá fuera precoz) a la mayoría de los niños. Sin embargo, Fivush, Gray y Fromhoff (1987) informan sobre resultados parecidos procedentes de un estudio con diez niños con una edad promedio de 33 meses. Entrevistas preliminares con los padres de los niños permitieron establecer eventos significativos (p.e., un viaje a Disneyland en avión, una visita al zoo) que cada niño había experimentado una o dos veces. Después de eso, los entrevistadores plantearon a los niños preguntas sobre numerosos eventos recientes (relativos a los tres meses anteriores) y eventos distantes (ocurridos previamente a los tres meses anteriores). Los niños contestaron al 59% de los eventos recientes y al 52% de los distantes. En promedio, generaron doce ítems sobre cada tipo de evento, y fueron particularmente buenos en el recuerdo de actividades y objetos en vez de personas o lugares. Estos resultados apoyan la idea de que los niños de 2 años forman recuerdos autobiográficos y los recuerdan a lo largo de periodos de tiempo de, al menos, varios meses.

Peterson (2002) revisó unos estudios sobre memoria autobiográfica en niños. En primer lugar, tomó en consideración estudios en que el recuerdo de eventos autobiográficos fue evaluado dentro del marco de los 12 meses en que ocurrió el evento. Sus resultados apoyan y amplían los de Fivush *et al.* (1987), ya que sugieren que los niños de 2 años probablemente se caractericen por una memoria autobiográfica limitada de eventos ocurridos numerosos meses atrás.

En segundo lugar, Peterson (2002) analizó estudios en que el recuerdo de eventos fue evaluado uno y dos años después de que el evento en cuestión ocurriera. En general, la cantidad

recordada dependía de la edad del niño en el momento en que el evento ocurrió. Por ejemplo, Peterson y Rideout (1998) estudiaron casos de niños acompañados al centro de urgencias del hospital a causa de un daño traumático. Los recuerdos de los niños de su daño y del tratamiento que recibieron en el hospital se evaluaron a los seis meses, al año, al año y medio y a los dos años del episodio. El recuerdo fue mucho peor y con tendencia al error en los niños con 1 año de edad que en los que tenían 2 años en el momento del daño. La mitad de los niños con edad comprendida entre los 12 y los 18 meses en el momento del evento no pudieron recordar nada después de 18 meses. A la hora de determinar lo que los niños podían recordar sobre el daño y la hospitalización fue de crucial importancia el hecho de que poseyeran las habilidades lingüísticas para hablar sobre el evento en el momento en que se produjo.

En tercer lugar, Peterson (2002) revisó estudios en que los recuerdos de los niños sobre los eventos se evaluaron más de cuatro años después. La edad del niño en el momento del evento fue muy importante. Por ejemplo, Quas, Goodman, Bidrose, Pipe, Craw y Ablin (1999) estudiaron el recuerdo a largo plazo de los niños de un procedimiento médico llamado cistouretrograma miccional de vaciado por fluoroscopía (VCUG), que implica una manipulación dolorosa de los genitales. Ninguno de los niños de 2 años de edad en el momento del procedimiento guardaba recuerdo a largo plazo del evento, y sólo el 50% de los que tenían 3 años recordó el procedimiento varios años después. Por el contrario, casi el 70% de los niños de 4 años en aquel momento recordaron la VCUG años después, al igual que los de 5 o 6 años. Entre los niños que recordaban el procedimiento, el recuerdo fue igual de preciso varios años después y al cabo de intervalos más cortos.

Simcock y Hayne (2003) apuntan que se suele evaluar la memoria en niños mediante protocolos verbales. Si el niño produce protocolos verbales limitados, no podemos decidir si se debe a un recuerdo pobre o a su inhabilidad para expresar lo que recuerdan mediante palabras. Dadas las limitadas habilidades lingüísticas de los niños, es probable que la investigación basada sólo en protocolos verbales haya sistemáticamente *infravalorado* lo que los niños son capaces de recordar.

Este tema fue investigado por Simcock y Hayne (2003). Los niños con una edad comprendida entre los 24 y los 48 meses jugaron con una «mágica máquina reductora» (figura 12.10). Se colocaban en el aparato objetos grandes [p.e., un osito de peluche de 28 cm; una pelota de 17 cm de diámetro] y aparecían versiones mucho más pequeñas del objeto [p.e., un osito de 10 cm, una pelota de 5 cm de diámetro], reducidas de manera aparentemente «mágica».

Veinticuatro horas más tarde, los niños realizaron tres tests de memoria sobre su experiencia con la mágica máquina reductora. En primer lugar, había un test de recuerdo verbal. Segundo, un test de reconocimiento de fotos no verbal, en que los niños tenían que seleccionar fotografías de objetos colocados en la máquina. Tercero, había un test de representación conductual en que a los niños se les pedía que mostraran de qué manera funcionaba la mágica máquina reductora. Los resultados fueron asombrosos: la ejecución de memoria evaluada mediante el protocolo verbal era mucho menor que la mostrada mediante los otros dos tests (figura 12.9). Más específicadamente, sólo los niños con una edad de al menos 33 meses mostraron un recuerdo verbal razonable, mientras que los de 27 meses realizaron bien tanto la tarea de reconocimiento de fotos como las de representación conductual.

¿Cómo deberíamos interpretar estos resultados? Sin duda parecen mostrar que los niños más jóvenes poseen mucha más información sobre sus experiencias de lo que se imaginaba por sus protocolos verbales. Hay probablemente dos razones por las que realizan mejor las tareas de fotos y de representación conductual que la tarea de protocolo verbal. En primer lugar, las primeras tareas se apoyan mucho menos en el lenguaje. En segundo lugar, los niños tenían muchas más claves de recuperación en las tareas de fotos y de representación conductual que en la tarea de informe verbal, y eso haría que las primeras tareas resultaran más fáciles.

3.1.1 Conclusiones

Hay datos que muestran de forma razonable que hasta los niños de 1 y 2 años pueden recordar eventos personales (aunque a menudo sólo de manera fragmentaria) al cabo de varios meses. Sin embargo, los niños menores de 3 años suelen mostrar un recuerdo verbal más pobre hasta de eventos significativos (p.e., daño traumático) si sus recuerdos se ponen a prueba al cabo de años. Una diferencia clave entre niños jóvenes que logran recordar eventos autobiográficos al cabo de años y niños que no lo hacen parece residir en las habilidades lingüísticas que poseían en el momento en que aconteció el evento. De potencial importancia, los estudios en que sólo se utiliza el recuerdo verbal para evaluar lo que el niño puede recordar de eventos pasados podría infravalorar la habilidad real de los niños a la hora de recordar esos eventos.

3.2 Amnesia infantil

La interpretación más famosa (o quizá deberíamos de decir notoria) de la amnesia infantil es la de Sigmund Freud (1915-1957; véase capítulo 10). Freud pensaba que la amnesia infantil se produce por la represión; las experiencias y pensamientos relacionados con las amenazas (p.e., sentimientos sexuales hacia uno de los padres) eran relegados al subconsciente. Más en concreto, Freud afirmaba que estos recuerdos amenazantes se transforman en recuerdos más inocuos (él los denominaba recuerdos de pantalla). Es una teoría drástica, pero no hay datos que la apoyen. El problema más obvio es que la teoría falla totalmente al explicar por qué los adolescentes y adultos no pueden recordar eventos *positivos* y *neutrales* pertenecientes a la infancia a pesar de que estos eventos no deberían estar sujetos a la represión.

En los últimos años se han propuesto dos importantes interpretaciones teóricas de la amnesia infantil, y de la manera en que se desarrollaría la memoria autobiográfica. En primer lugar, hay un enfoque que enfatiza el

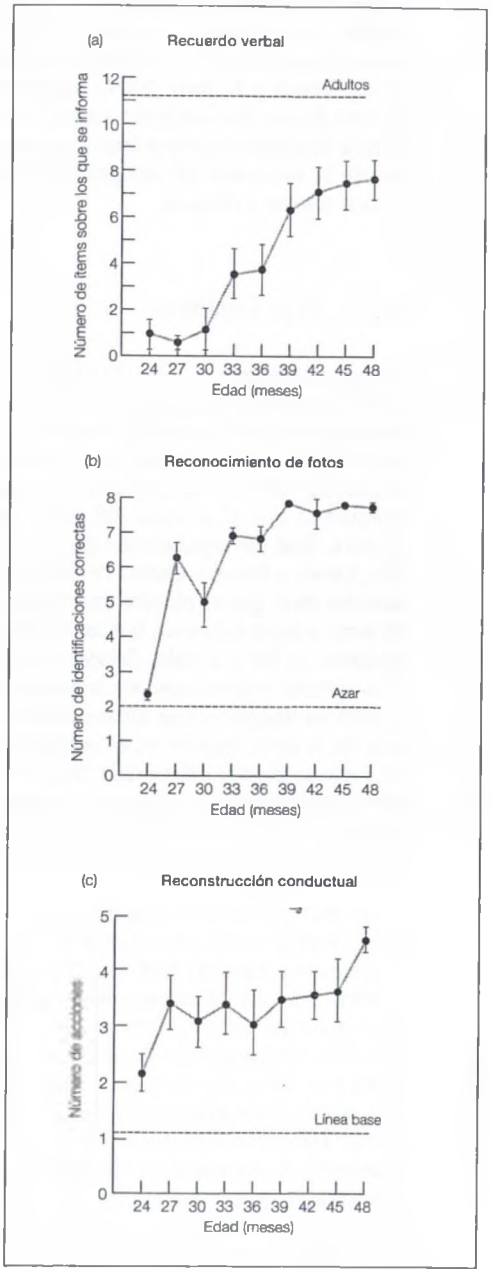


Figura 12.9 a) Media de los ítems en el protocolo verbal, b) promedio de las fotografías identificadas (máximo = 8), y c) principales acciones objetivo realizadas (máximo = 5), en niños entre los 24 y los 48 meses de edad.
De Simcock y Hayne (2003). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso.

papel que desempeña el desarrollo del yo cognitivo (p.e., Howe y Courage, 1997). En segundo lugar, existe un enfoque sociocultural (p.e., Fivush y Nelson, 2004) basado en el supuesto de que los factores sociales y culturales son de fundamental importancia para el desarrollo de la memoria autobiográfica. Consideraremos ambos enfoques.

3.2.1 El yo cognitivo

Según el enfoque teórico de Howe y Courage (1997), los niños pueden formar recuerdos autobiográficos sólo *después* de haber desarrollado el sentido del *yo* al que ocurren eventos que tienen *significatividad personal*. Hay datos que confirman que el sentido del yo se desarrolla hacia el final del segundo año de vida. Por ejemplo, Lewis y Brooks-Gunn (1979) realizaron un estudio en el que se pintaba una mancha roja en la nariz a unos niños sin que se dieran cuenta y después se les colocaba delante de un espejo. Los autores indican que los niños que reconocieron su imagen y que alcanzaron su nariz en vez de la de la imagen en el espejo mostraban, al menos, alguna conciencia del yo. Prácticamente ninguno de los niños en su primer año de vida mostró consciencia del yo, pero sí lo hizo el 70% de los niños con edades entre los 21 y los 24 meses.

El reconocimiento visual del yo se asocia a otras medidas del desarrollo del concepto del yo. Lewis y Ramsay (2004) evaluaron el reconocimiento visual del yo, el uso del pronombre personal («Yo», «Mí mismo»), y el desarrollo de juegos de ficción basados en ser otro con niños de distintas edades (los niños necesitan algún sentido del yo para jugar a ser otro). Independientemente de la edad, la mayor parte de los niños que usaban pronombres personales y realizaban juegos de ficción, también mostraban reconocimiento visual del yo. De ahí que el reconocimiento visual del yo parece ser una medida válida del desarrollo del yo.

El supuesto crucial de la teoría de Howe y Courage afirma lo siguiente:

> El desarrollo del yo cognitivo hacia el final del segundo año de vida (como lo muestra el reconocimiento visual del yo) proporciona un nuevo marco alrededor del cual pueden organizarse los recuerdos. Con este avance cognitivo [...] somos testigos de la aparición de la memoria autobiográfica y del fin de la amnesia infantil (Howe y Courage, 1997, p. 499).

El descubrimiento de que el yo cognitivo aparece poco antes del inicio de la memoria autobiográfica, alrededor del segundo cumpleaños del niño (Fivush *et al.,* 1987; Peterson, 2002) encaja con la teoría. Sin embargo, no es una prueba evidente de que el yo cognitivo desempeñe un papel *causal* en la aparición de la memoria autobiográfica. Datos más poderosos proceden de un estudio de Howe, Courage y Edison (2003), con niños de edades entre los 15 y los 23 meses. En su estudio encontraron que una vez controlada la habilidad lingüística, los niños que se reconocían a sí mismos presentaban un mejor recuerdo de eventos personales que aquellos que no se reconocían. También siguieron a un grupo de bebés con edades comprendidas entre los 15 y los 23 meses. Ni un bebé mostró una buena ejecución en un test de memoria sobre eventos personales antes de alcanzar el reconocimiento del yo.

También necesitamos explicar por qué los niños de 2 y 3 años pueden formar recuerdos autobiográficos y memorizarlos durante varios meses y luego casi siempre olvidarlos en la edad adulta. Howe y Courage (1997) afirman que es más probable que los recuerdos autobiográficos permanecen en la mente durante intervalos de tiempo muy largos si se repasan con frecuencia, y los niños simplemente no ponen en marcha el repaso de la información a recordar.

3.2.2 Teoría sociocultural

La teoría del desarrollo sociocultural (p.e., Fivush y Nelson, 2004) proporciona otra explicación posible de la amnesia infantil. Según esta teoría, el lenguaje y la cultura desempeñan un papel fundamental en el desarrollo temprano de la memoria autobiográfica. El lenguaje es importante, en parte, porque lo usamos para co-

municar nuestros recuerdos. Las experiencias anteriores al desarrollo del niño es difícil que se expresen mediante el lenguaje.

El uso del lenguaje por parte de los padres también es importante, tanto en el momento en que el evento se produce como en su mención posterior. Nelson (1989) se focalizó en las interacciones entre madres y niños mientras paseaban por un museo. Estas interacciones se categorizaron como «libres» o «prácticas». El primer estilo de interacción era espontáneo y de reminiscencia, implicaba que las madres relacionaran lo visto en el museo con experiencias anteriores compartidas con el niño. Por el contrario, en el estilo de interacción práctica, la madre planteaba preguntas como: «¿Para qué crees que sirve?»; «¿De qué está hecha esta estatua?». Al cabo de una semana, al realizar el test de memoria, las madres y los niños que habían interactuado libremente contestaron a un promedio de trece preguntas sobre treinta, mientras que el grupo práctico sólo pudo responder a cinco de ellas.

Fivush y Nelson (2004) afirmaron que los padres, a la hora de hablar del pasado con sus hijos, se mueven de forma variable a lo largo de una dimensión de elaboración. Algunos padres comentan el pasado con todo lujo de detalles, mientras que otros no. Según la teoría, los niños cuyos padres se caracterizan por un estilo de reminiscencia de elaboración informarán más y de manera más plena sobre recuerdos de la infancia. Hay importantes diferencias culturales, ya que las madres de cultura occidental suelen hablar de manera más elaborada y emocional sobre el pasado si se comparan con madres pertenecientes a la cultura oriental (Leichtman, Wang y Pillemer, 2003).

La mayoría de los datos disponibles es coherente con la teoría del desarrollo sociocultural. Como la teoría predice, el estilo de reminiscencia de la madre es un factor importante. La habilidad temprana de los niños para hablar sobre el pasado fue mucho mejor entre los niños cuyas madres se caracterizaban por un estilo de reminiscencia elaborado que entre los niños cuyas madres raramente hablaban sobre el pasado (Harley y Reese, 1999). Quizá la explicación más simple de este descubrimiento reside en que a los niños con madres que cuentan con detalle el pasado se les están proporcionando buenas oportunidades para repasar sus recuerdos.

También se ha descubierto que las habilidades lingüísticas de los niños en el momento de la experiencia determinan lo que son capaces de recordar posteriormente. Simcock y Hayne (2002) pidieron a niños de 2 y 3 años que describieran recuerdos sobre juegos con actividades complejas doce meses más tardes. Los niños *sólo* utilizaron palabras que ya conocían cuando ocurrió el evento. Estos datos son impactantes, puesto que los niños adquirieron centenas de palabras durante el periodo de tiempo comprendido entre la experiencia del evento y su descripción.

La investigación *cross*-cultural revela que los adultos que pertenecen a culturas orientales tienen su primer recuerdo autobiográfico con una edad posterior a la de adultos occidentales (Pillemer, 1998). También se ha observado que los recuerdos sobre la infancia temprana son más elaborados y emocionales en los niños estadounidenses que en coreanos o chinos (Han, Leichtman y Wang, 1998). Estos resultados son predecibles por las diferencias culturales en el estilo de reminiscencia de las madres. Otra posibilidad es que los niños estadounidenses sean más propensos a informar sobre sus experiencias personales que los de culturas orientales.

3.2.3 Evaluación

Es necesario enfatizar tres puntos clave. En primer lugar, las dos teorías que acabamos de comentar *no* deberían considerarse como excluyentes. Por ejemplo, puede afirmarse que el *comienzo* de la memoria autobiográfica en niños depende de la aparición del yo, cuya expresión subsiguiente está fuertemente influenciada por factores sociales, culturales y el desarrollo del lenguaje en el niño. En segundo lugar, hay datos experimentales que confirman de forma razonable que *todos* los factores principales identificados en las dos teorías contribuyen al desarrollo de la memoria autobiográfica. En tercer lugar, aunque las pruebas experimentales apoyen estas teorías, la mayoría tienen limitaciones, ya que

sólo muestran una *asociación* temporal entre, por ejemplo, el estilo de reminiscencia de la madre y la ejecución mnemónica autobiográfica en el niño. La presencia de una asociación *no* demuestra que la ejecución mnemónica esté *causada* por el estilo de reminiscencia, a pesar de que sea coherente con una explicación causal.

4. Niños como testigos

A lo largo del presente capítulo nos hemos centrado principalmente en la investigación básica diseñada para entender la manera en que y por qué las habilidades mnemónicas del niño mejoran sistemáticamente a lo largo de la infancia. No obstante, la investigación sobre la memoria de los niños también conlleva importantes aplicaciones prácticas. Por ejemplo, en casos legales es cada vez más común interrogar a los niños sobre sus experiencias, bien como víctimas o como testigos de un delito (véase capítulo 14 para una revisión del testimonio ocular en adultos). En Inglaterra y Gales, esto ocurre porque en 1992, el Home Office and Department of Health[1] decidió que las grabaciones de vídeo de entrevistas realizadas con niños serían admitidas en la resolución de casos judiciales criminales y familiares.

Es preciso comentar dos cuestiones fundamentales. Primero, la de la precisión y fiabilidad de los protocolos generados por niños sobre los presuntos delitos. En segundo lugar, la de cuáles son las medidas a tomar para maximizar la precisión de estos protocolos. Consideraremos la primera cuestión en esta sección del capítulo y trataremos la segunda en la siguiente sección de este mismo capítulo.

Como pudimos apreciar anteriormente, los niños más jóvenes poseen un recuerdo razonable de eventos específicos, sobre todo cuando se proporcionan las claves adecuadas. Por ejemplo, Fivush, Hudson y Nelson (1984) estudiaron los recuerdos de niños de 5 años sobre una visita al Museo Judío de Nueva York. La visita incluía una explicación de los métodos arqueológicos y la oportunidad de cavar en una caja de arena para encontrar artefactos. El recuerdo de este evento mostró un olvido considerable. Sin embargo, seis años más tarde, los niños recordaron con éxito el 87% de la información originaria en presencia de las claves adecuadas.

La cuestión de hasta qué punto son los niños capaces de recordar eventos ha adquirido creciente importancia por la toma de conciencia de casos de abuso infantil físico y sexual. En estos casos, las pruebas suelen depender del testimonio de uno o más niños. En 1983, por ejemplo, una mujer de 36 años responsable de una guardería fue acusada de asesinato y de doce abusos infantiles, principalmente como consecuencia del testimonio de veintinueve niños que iban a ese colegio.

Ya que a menudo se pide a los niños que proporcionen pruebas de los hechos traumáticos, como abuso físico y/o sexual, necesitamos considerar si su recuerdo de estos eventos es mejor o peor que su recuerdo de eventos positivos o neutros. Según la teoría de represión de Freud (comentada en el capítulo 10), los niños tendrían tendencia a reprimir los recuerdos de eventos traumáticos, y su recuerdo sería, por tanto, más difícil que en el recuerdo de eventos no traumáticos. Por el contrario, la mayor parte de la investigación sobre memoria comentada en el presente libro indica que las experiencias que son significativas y distintivas se suelen recordar mejor que las que no lo son. Dado que la gran mayoría de los eventos traumáticos son tanto significativos como distintivos, la predicción que procede es que los recuerdos traumáticos, generalmente, deberían de recordarse mejor que los no traumáticos.

4.1 ¿Son precisos los recuerdos de los niños?

Cordón, Pipe, Sayfan, Melinder y Goodman (2004) revisaron estudios sobre el recuerdo, por parte de niños, de eventos traumáticos y no traumáticos ocurridos a lo largo de la infancia y

[1] *Home Office:* Departamento del Gobierno del Reino Unido que se ocupa de inmigración, pasaportes, drogas, terrorismo, ciencia y educación. *Department of Health:* Departamento de Salud Pública. *[N. de la T.]*

concluyeron que las similitudes entre los recuerdos de los dos tipos de eventos son mayores que las diferencias:

> Los recuerdos de experiencias traumáticas y no traumáticas tienen mucho en común. Más específicadamente, las mismas variables que influyen en el recuerdo de eventos no traumáticos, como la edad, la demora y la naturaleza del evento, también son importantes determinantes del recuerdo de traumas vividos en la infancia temprana. La edad en el momento en que ocurrió el evento es un factor crucial en la habilidad para acceder conscientemente al recuerdo de los eventos traumáticos (Cordón *et al.*, 2004, p. 122).

Un asunto de fundamental importancia relacionado con el testimonio ocular por parte de niños es que éstos tienden a ser sugestionables, y eso puede llevar a errores sistemáticos en su recuerdo de los eventos. En general, la vulnerabilidad a la sugestión es mayor durante la infancia temprana que tardía (véase Bruck y Ceci, 1999, para una revisión). Bruck y Ceci (1997) observaron una gran vulnerabilidad a la sugestión de los 3 a los 4 años, pero ésta se reduce con la edad, y los niños de 10 a 12 años no son más sugestionables que los adultos. En su estudio, a los niños se les leía una historia sobre una niña llamada Lauren y su primer día de colegio. Lauren come huevos para desayunar, luego le duele el estómago, pero se le olvida el dolor cuando se le permite que use el juguete de otro niño. Se introduce información engañosa con preguntas como: «¿Te acuerdas de la historia de Lauren, que tuvo dolor de cabeza porque comió los cereales demasiado rápidamente? ¿Luego se sintió mejor cuando jugó con el juguete de su amigo?». Eso es lo que se conoce como pregunta *sesgada* que sugiere la respuesta, ya que contiene una implicación en cuanto a la respuesta correcta.

Los niños realizaron el test individualmente y se evaluó su comprensión de la historieta. Dos días más tarde, los niños volvieron a realizar el test individualmente y eligieron entre pares de dibujos. Un dibujo mostraba a Lauren comiendo huevos y el otro comiendo cereales; otro par de dibujos representaba a Lauren con dolor de estómago o de cabeza. La ejecución en el test de memoria fue afectada por la edad sólo de forma marginal cuando no se proporcionaba información engañosa (es decir, la pregunta que sugiere la respuesta) (figura 12.10). Por el contrario, cuando se proporcionaba información engañosa, la precisión del recuerdo fue inferior en los niños más jóvenes que en los más mayores.

La investigación de Ceci, Baker y Bronfenbrenner (1988) indica que los niños más jóvenes son más susceptibles al sesgo de memoria que los más mayores. Pero ¿hasta qué punto son sugestionables los niños cuando se les interroga sobre eventos cargados emocionalmente relacionados con abusos que ellos han observado? Thompson, Clarke-Stewart y Lepore (1997) avanzaron hacia la respuesta a esta pregunta. Niños de 5 y 6 años fueron testigos de uno de

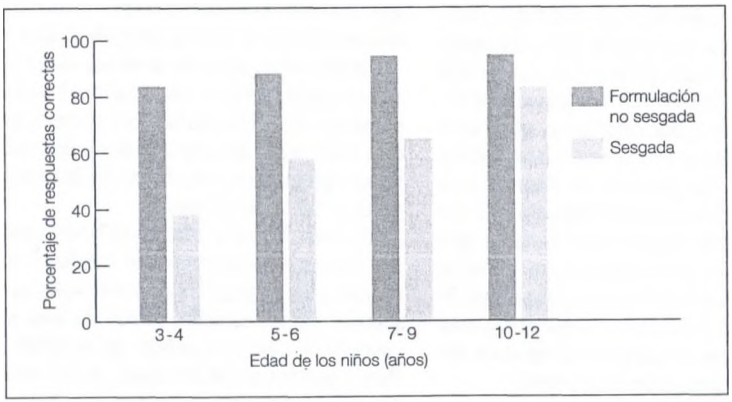


Figura 12.10 Este gráfico muestra los efectos de la información engañosa en el recuerdo de niños de edades diversas. Cuando se emplea una palabra libre de sesgo, el recuerdo es más o menos equivalente en las distintas edades. Sin embargo, en condiciones de sesgo, es más fácil engañar a niños más jóvenes (Ceci *et al.*, 1988).

dos eventos. En el evento inocente, un conserje llamado Chester limpiaba algunas muñecas y otros juguetes en un cuarto de juegos. En el evento del abuso, Chester manejaba las muñecas bruscamente y de manera insultante. Algunos niños fueron entrevistados más tarde por un entrevistador acusador, que sugería que el conserje había sido insultante; otros niños fueron entrevistados por un entrevistador indulgente, que sugirió que el conserje era inocente. Otros niños fueron entrevistados por un agente neutral, que evitaba proponer sugerencias. Los niños describieron a sus padres lo que había hecho el conserje, inmediatamente después de la entrevista o después de dos semanas.

El testimonio de los niños fue, en general, preciso cuando les entrevistaba el agente neutral. Sin embargo, el informe de los niños solía ser coherente con las propuestas del entrevistador acusador o indulgente. En otras palabras, los niños afirmaban que el conserje había actuado de forma insultante cuando el entrevistador era acusador, y que era inocente en el caso del entrevistador indulgente. Cuando los padres plantearon preguntas neutrales a los niños, sus descripciones del evento solían ser coherentes con lo que habían contado al entrevistador.

Podríais pensar que no es sorprendente que niños jóvenes se dejen influir por el fuerte y claro sesgo generado por el entrevistador en el estudio de Thompson *et al.* (1997). Sin embargo, los niños son bastante sugestionables en muchas situaciones que *no* implican un fuerte sesgo por parte del entrevistador. Bruck y Ceci (1997) pidieron a niños en fase preescolar que, en cinco ocasiones separadas en el tiempo, describieran dos eventos verdaderos (p.e., un castigo reciente) y dos eventos falsos (p.e., un ladrón mientras roba comida). Durante la tercera entrevista, casi todos los niños aceptaron que tanto los eventos verdaderos como los falsos habían ocurrido realmente. La mayoría de los niños siguió afirmando que los eventos falsos eran verdaderos, incluso cuando fueron entrevistados por un agente entrenado para adoptar un enfoque neutral libre de sugestiones. Las descripciones de los niños de los eventos falsos y verdaderos eran parecidas en términos de número de frases y detalles espontáneos (p.e., conversaciones).

4.1.1 Evaluación

¿Por qué los niños jóvenes generan sistemáticamente protocolos distorsionados de los eventos cuando se les expone a influencias que sugestionen? A eso contribuyen dos factores principales (Roebers y Schneider, 2005). Un factor es la conformidad social. Los niños jóvenes podrían estar cediendo a la presión social y a la falta de apoyo social incluso cuando su propio recuerdo es certero; esto es especialmente probable cuando les entrevista alguien mucho más mayor que ellos. El otro factor es la falta de aptitud cognitiva. Los niños pueden llegar a creer que sus recuerdos distorsionados son verdaderos a causa de sus limitaciones de procesamiento, atención o lenguaje. Datos que apoyan este segundo factor proceden de resultados de numerosos estudios (véase Bruck y Melnyk, 2004, para una revisión) que muestran que los niños siguieron generando falsos recuerdos incluso después de que se les avisara sobre los posibles errores debidos a las sugerencias del entrevistador.

4.2 ¿Qué se puede hacer?

Desde una perspectiva práctica, es importante maximizar la precisión de los testimonios de los niños. Quizá el enfoque más obvio consista en intentar resolver los problemas de presión social y asegurarse de que los entrevistadores eviten preguntas que sugieran las respuestas. Esto es sin duda conveniente, sin embargo, los sesgos del entrevistador pueden manifestarse no sólo mediante el uso de preguntas que sugieren las respuestas, sino de muchas otras maneras. Por ejemplo, un entrevistador podría manifestar su sesgo recompensando las respuestas deseadas, criticando las respuestas no deseadas, repitiendo preguntas específicas en la misma entrevista, y así sucesivamente.

Garven, Wood y Malpass (2000) examinaron los sesgos del entrevistador mediante sus reacciones a las respuestas de los niños a varias preguntas. En su estudio, niños de una guardería recordaron detalles sobre un hombre llamado Paco, que les visitó en clase. A los niños se les

plantearon preguntas engañosas sobre eventos posibles (p.e., «¿Paco rompió un juguete?») y sobre eventos extraños (p.e., «¿Paco te llevó a una granja?»). En un grupo, a los niños se les premiaba cuando contestaban positivamente a las preguntas engañosas y se les criticaba cuando contestaban negativamente; el otro grupo de niños no recibió *feedback* por parte del entrevistador. Los niños que recibieron premios y críticas coincidieron erróneamente con el 35% de las preguntas posibles y con el 52% de las extrañas, mientras que el grupo que no recibió *feedback* sólo coincidió con el 13% de preguntas posibles y el 5% de las preguntas extrañas. Estas diferencias grupales no reflejan sólo la presión social presente en la entrevista, porque los niños expuestos al sesgo del entrevistador siguieron proporcionando falsas respuestas a las preguntas engañosas cuando, posteriormente, les entrevistó un entrevistador neutral. Así que, si queremos obtener información precisa del testimonio de niños, debemos asegurarnos de que no haya ningún tipo de sesgo por parte del entrevistador.

La mayoría de los niños miran la televisión varias horas por semana, y es posible que una de las razones por las que el testimonio ocular de los niños se muestra distorsionado es porque tienden a confundir la vida real con la ficción televisiva. Por ejemplo, es posible que vean por televisión escenas sexuales que les inquieten, y luego incorporen algunos elementos de lo que han visto a sus respuestas sobre las experiencias de vida real. En otras palabras, los niños más jóvenes podrían caracterizarse por una pobre monitorización de la fuente de los eventos.

Las consideraciones anteriores llevaron a Thierry y Spence (2002) a estudiar los efectos del entrenamiento en monitorización de la fuente en el testimonio de niños de 3 y 4 años. Todos los niños inicialmente miraron cómo el experimentador (La Señorita Ciencia) presentaba, en vivo o mediante grabaciones, demostraciones de experimentos científicos. Luego, los niños miraban espectáculos de marionetas en vivo o en vídeo. Una marioneta (Billy) actuaba en ambos espectáculos, y otra marioneta (Terry) miraba ambos espectáculos. A los niños en la condición de entrenamiento de monitorización de la fuente se les proporcionaban las siguientes instrucciones: «Terry nunca consigue recordar lo que Billy hizo en la vida real y lo que hizo sólo en televisión. Billy odia eso. Vamos a demostrarle a Billy que eres capaz de recordar lo que él hizo por ti y Terry en la vida real y lo que Terry y tú visteis que Billy hacía por televisión» (Thierry y Spence, 2002, p. 431). Finalmente, a los niños se les planteaban preguntas sobre los eventos pertenecientes a las demostraciones de La Señorita Ciencia, tanto en vivo como en vídeo. En promedio, los niños no entrenados en monitorización de la fuente cometieron cinco veces más errores que los entrenados a la hora de atribuir los eventos de forma correcta a las fuentes en vivo o en vídeo (veintiséis contra cinco errores).

El recuerdo de eventos también puede mejorar haciendo que la persona vuelva a la situación en que el evento tuvo lugar. Por ejemplo, pasé mis primeros años en un suburbio, en la zona sur de Londres, cerca del Crystal Palace Football Club. A menudo recorro las calles que conocí de pequeño, y esto actúa como un desencadenante eficaz del recuerdo de eventos de mi infancia. Esto tiene sentido en términos del principio de especificidad de la codificación de Tulving (p.e., 1979) (véase capítulo 8). Según este principio, solemos almacenar información contextual sobre los eventos, y el recuerdo debería de ser máximo cuando la información disponible en el momento de la recuperación (incluido el contexto) corresponde a la del trazo de memoria.

Priestley, Roberts y Pipe (1999) consideraron los posibles efectos beneficiosos del restablecimiento del contexto en el recuerdo de eventos por parte de niños. Niños con edades comprendidas entre los 5 y los 7 años participaron en un evento, «La visita a los piratas», que implicaba convertirse en un pirata, diseñar un mapa, ganar una llave y encontrar un tesoro. El recuerdo de ese evento se puso a prueba seis meses más tarde. Los niños en la condición de contexto fueron entrevistados en presencia de accesorios de piratas, y los que pertenecían a la condición de recordatorio volvieron a la sala pirata el día anterior a su test de memoria. Estas dos condiciones fueron igualmente efectivas: los niños en la condición de contexto recordaron un promedio de 19,5 ítems, y los

de la condición de recordatorio, 20,2. Ambos grupos se caracterizaron por una ejecución 40% mejor que la de un grupo control al que no se proporcionó recordatorio o restablecimiento del contexto.

Es probable que al menos parte de la información que los niños más jóvenes almacenan en memoria después de haber sido testigos de un evento no tenga forma verbal. Por consiguiente, las entrevistas con niños/testigos podrían fallar a la hora de acceder a toda la información relevante que poseen sobre los eventos. Gross y Hayne (1999) apuntan que podría ser posible mejorar los contenidos si se pide a los niños que, antes de que proporcionen un informe verbal, dibujen todo lo que pueden recordar sobre un evento. La información contenida en sus protocolos verbales podría luego compararse con la dada por niños que únicamente proporcionaron protocolos verbales.

En el estudio de Gross y Hayne (1999), niños de 5 y 6 años visitaron una fábrica de chocolate de Cadbury. Les acompañó una mujer en traje púrpura, gorro y bastón que se presentó como «Charlie Chocolate». El recuerdo de los niños de este evento se puso a prueba al cabo de un día, seis meses y un año. Los resultados fueron similares en los dos intervalos de retención más cortos; ya que en los dos intervalos los niños pertenecientes a la condición de dibujo recordaron alrededor del 30% de información adicional en sus protocolos verbales, que los niños que sólo proporcionaron informes verbales. Los efectos fueron aún más potentes al cabo de un año, los niños que dibujaron y proporcionaron protocolos verbales recordaron casi el doble de información sobre la visita a la fábrica de chocolate en comparación con los niños controles. Estos efectos beneficiosos se obtuvieron sin ningún incremento en el número de los errores, lo que indica que la realización de dibujos en las entrevistas de memoria podría ser una manera muy eficaz de obtener una versión precisa y razonablemente completa de los eventos.

¿Por qué la realización de dibujos fue tan eficaz a la hora de mejorar la cantidad de información posteriormente proporcionada en los protocolos verbales? Numerosos factores podrían estar implicados. Sin embargo, quizá el más importante sea que la producción de dibujos permite a los niños la generación de sus propias claves de recuperación idiosincrásicas que, a su vez, enriquece sus protocolos verbales.

En resumidas cuentas, la buena noticia hasta ahora en la investigación sobre testimonios oculares de niños es que hay numerosas maneras de aumentar la cantidad de eventos presenciados que los niños puedan recordar con precisión. Es muy importante que los entrevistadores que eviten cualquier tipo de sesgo (incluido el uso de preguntas engañosas). Es posible también entrenar a los niños en la monitorización de la fuente, de manera que su recuerdo de un evento crucial no incluya aspectos de un evento diferente. Dos útiles enfoques adicionales que pueden utilizarse son restablecer el contexto en que el evento en cuestión ocurrió y proporcionar a los niños la oportunidad de dibujar el evento antes de empezar con el recuerdo verbal del mismo.

Resumen

El estudio de la amnesia está guiado por importantes problemas clínicos, pero por una parte se beneficia y por otra enriquece las teorías sobre el funcionamiento normal de la memoria. Es un excelente ejemplo de cómo teoría y práctica pueden interactuar de manera fructífera. Esto se manifiesta en el síndrome amnésico clásico, que se caracteriza porque el paciente puede tener un importante déficit de memoria episódica y resultar cognitivamente intacto para el resto. Este patrón tiene claras implicaciones en cuanto a la naturaleza de la memoria a largo plazo.

El síndrome amnésico normalmente implica daños en el circuito que conecta los lóbulos temporales, frontales y el hipocampo. Puede ser consecuencia de varios trastornos, como el síndrome alcohólico de Korsakoff, una lesión cerebral bilateral, anoxia o infección cerebral. A pesar de que la amnesia pueda ser pura, en la mayoría de los casos el déficit se acompaña de otros problemas cognitivos.

Es importante diferenciar entre amnesia anterógrada, que refleja la dificultad en la adquisición de nueva información, y la amnesia retrógrada, que implica la pérdida del acceso a los recuerdos anteriores al evento amnésico. La amnesia anterógrada pura involucra un déficit sustancial en la adquisición de nuevos recuerdos, ya estén basados en material verbal o visual, e independientemente de que se evalúen mediante reconocimiento o recuerdo. En el síndrome amnésico, la memoria de trabajo suele conservarse bien, igual que el acceso a la memoria semántica, a pesar de que la capacidad para añadir nueva información a la memoria semántica suele ser defectuosa. La memoria implícita también permanece intacta, como sugieren estudios de facilitación, aprendizaje procedimental o condicionamiento clásico. La tasa de olvido suele conservarse.

Las teorías más tempranas sobre la amnesia en términos de niveles de procesamiento o interferencia proactiva han sido reemplazadas por algunas variantes de la interpretación del aprendizaje contextual que podrían reflejar un déficit en la consolidación. La mayoría de las teorías aceptan el papel del hipocampo, pero las áreas que lo rodean casi seguramente también son importantes. Hay controversia sobre el tema de si el hipocampo es necesario para la memoria de reconocimiento, pero hay acuerdo general en que desempeña un papel en la sensación subjetiva de «recordar», que a veces se considera esencial para la memoria episódica.

La amnesia retrógrada hace referencia al fallo a la hora de acceder a los recuerdos tempranos. Los métodos de evaluación incluyen cuestionarios que requieren el recuerdo o reconocimiento de eventos públicos pertenecientes a distintos periodos temporales, la señalización de recuerdos autobiográficos mediante el método de claves de Galton, a través de una sola palabra, y entrevistas de memoria autobiográfica más estructuradas.

En estas entrevistas suele manifestarse un gradiente de deterioro: los recuerdos más antiguos se preservan mejor, según la ley de Ribot. Las teorías sobre la amnesia retrógrada suelen consistir de una versión del concepto de consolidación en que la información se transfiere del hipocampo a la corteza. Investigaciones recientes indican que el sueño podría desempeñar un papel importante en esta transferencia.

Una importante fuente de problemas de memoria es el daño cerebral traumático (DCT): un golpe o una aceleración repentina o deceleración en un accidente de tráfico causan un daño al tejido cerebral. Un DCT severo llevaría inicialmente a un coma, luego a un periodo de amnesia postraumática (APT), un estado de confusión que se caracteriza por un déficit para el nuevo aprendizaje. La APT suele resolverse de forma gradual, dejando un déficit más ligero pero más permanente.

La rehabilitación de estos pacientes requiere una adecuada evaluación. La realización de tests de memoria cotidiana desempeña un importante papel en la identificación de los problemas y a la hora de ayudar a los pacientes. Los tests que son sensibles al déficit de memoria en general podrían ser menos eficaces a la hora de predecir problemas de memoria cotidiana. Por esta razón, se han diseñado tests específicos de memoria cotidiana que predicen satisfactoriamente la gravedad de esos problemas, potencialmente importantes para la rehabilitación. Por esto constituyen un valioso añadido a los tests existentes que se focalizan en cuáles son las capacidades cognitivas que han sido perjudicadas.

Otras lecturas

Bauer, P. J. (2006): *Remembering the times of our lives: Memory in infancy and beyond*, Hove, Reino Unido, Psychology Press. Este libro proporciona una panorámica completa y actualizada de nuestro conocimiento sobre el desarrollo temprano de la memoria.

Bruck, M., y Melnyk, L. (2004): «Individual differences in children's suggestibility: A review and síntesis», *Applied Cognitive Psychology*, 18, 947-996. Este artículo proporciona un análisis completo de los cambios en la vulnerabilidad a la sugestión y en sus efectos en la memoria de los niños con distintas edades.

Hayne, H. (2004): «Infant memory development: Implications for childhood amnesia», *Developmental Review,* 24, 33-73. Harlene Hayne proporciona un examen completo de la investigación sobre el desarrollo de la memoria en niños, y muestra la relevancia de este tipo de investigación para el entendimiento de la amnesia infantil.

Reese, E. (2002): «A model of the origins of autobiographical memory», en J. W. Fagen y H. Hayne (eds.), *Progress in infancy research,* vol. 2, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates. Elaine Reese considera en detalle las complejidades presentes en la comprensión de cómo se desarrolla la memoria autobiográfica, y también comenta su propia aproximación teórica.

Richmond, J. y Nelson, C. A. (2007): «Accounting for change in declarative memory: A cognitive neuroscience perspective», *Developmental Review,* 27, 349-373. Este artículo de Jenny Richmond y Charles Nelson contiene una fidedigna y actualizada explicación del enfoque neurocientífico-cognitivo aplicado al entendimiento del desarrollo de la memoria en niños.

Rovee-Collier, C., Hayne, H. y Colombo, M. (2001): *The development of implicit and explicit memory,* Amsterdam, John Benjamins. Este libro representa una excelente contribución de las maneras en que los principales sistemas de memoria se desarrollan en niños jóvenes.

13. Memoria y envejecimiento

Alan Baddeley

Aunque todos nos lamentamos de nuestra memoria, las quejas se incrementan conforme nos vamos haciendo mayores. Eso es lo que Patrick Stewart, más conocido por su papel en *Star Trek*, dijo respecto a tener que aprenderse sus partes del guión al regresar a los escenarios con *Macbeth* en el papel de Malvolio, en *La duodécima noche* (Box 13.1).

Box 13.1 Patrick Stewart, *The Observer*, 29 de julio de 2007, p. 37

Cada año que pasa estoy más perplejo —y consternado— por los procesos mentales que permiten aprender, absorber, internalizar y, por último, decir las líneas de texto de un guión. Se ha convertido en la única tarea de este maravilloso trabajo que tanto quiero.

Aprender versos era pan comido. Hacía la representación, iba al pub, tomaba un par de pintas y luego directo a casa, a coger el guión y ensayar un acto antes de ir a dormir.

Ya no. Ahora he de planear con sobriedad el aprendizaje mucho antes que los ensayos y —para mí— generalmente ha de ser por la mañana.

Es difícil comparar nuestra memoria con la de los demás, pero compararla con su estado hace años es una tarea de memoria en sí misma. Hay datos que confirman que, con la edad, somos menos precisos a la hora de informar sobre nuestros lapsus de memoria (Sunderland, Watts, Baddeley y Harris, 1986), y que las quejas sobre la memoria que tienen las personas mayores están más relacionadas con la depresión que con la ejecución real en situaciones que requieren de la memoria (Rabbitt y Abson, 1990). Desde luego necesitamos mejores pruebas sobre nuestros supuestos fallos de memoria que las que proporciona nuestra propia opinión, sobre todo teniendo en cuenta que los problemas de memoria predicen bastante bien el comienzo de la enfermedad de Alzheimer y que ésta empieza a ser una seria preocupación dado el aumento de la esperanza de vida de la población occidental. ¿En qué se diferencia de las primeras fases de la enfermedad de Alzheimer?

Estudiar el envejecimiento implica estudiar el cambio, lo que presenta una clara diferencia con la mayoría de las investigaciones comentadas hasta ahora y que suponen la existencia de un sistema relativamente estable (si bien es

cierto que también puede haber cambios como resultado del aprendizaje o del olvido). Básicamente hay dos métodos para estudiar el envejecimiento: el *longitudinal* y el *transversal*. En un estudio longitudinal una muestra de personas, preferiblemente seleccionada de manera que refleje de forma adecuada a la población, se mide varias veces, por ejemplo cada cinco años, a lo largo de algunas décadas (Rönnlund, Nyberg, Bäckman y Nilsson, 2005; Rönnlund y Nilsson, 2006). La ventaja de esta aproximación es que permite estudiar el efecto de la edad sobre la ejecución de cada individuo, lo que ayuda a aislar casos específicos como el de las personas que terminan desarrollando la enfermedad de Alzheimer. Esto facilita comparar la evolución de estas personas desde antes del comienzo del trastorno con la de individuos sanos. Este tipo de estudios son muy costosos en términos de tiempo y dinero, pero proporcionan información muy valiosa sobre el desarrollo de algunas enfermedades y sus antecedentes genéticos, fisiológicos y cognitivos.

Sin embargo, los «diseños longitudinales» presentan dos inconvenientes importantes. El primero es la pérdida de participantes, bien sea porque cambian de ciudad de residencia o porque pierden el interés. Además, las personas que abandonan el estudio podrían ser atípicas en relación con el resto de la muestra y su pérdida haría que ésta fuese menos representativa. Hay métodos estadísticos que intentan corregir la pérdida de participantes, pero esto resulta complejo y bastante controvertido. Un segundo problema tiene que ver con las medidas cognitivas en general, y las de la memoria en particular. Aunque las sesiones de prueba se hagan cada cinco años, hay evidencias de que esto produce cierto aprendizaje. Los participantes se aprenden ítems específicos incluidos en las pruebas, pero también hay efectos más generales debidos a la práctica, lo que puede ser suficiente para contrarrestar cualquier decremento en una capacidad asociado al envejecimiento.

Ese problema se evita empleando un diseño transversal, en el que se seleccionan distintos grupos de personas con edades distintas y se les mide su ejecución una única vez. El inconveniente de este método es que no es posible relacionar esa ejecución con ninguna otra del mismo individuo (ni pasada ni futura), sin incluir una prueba posterior que, por supuesto, estaría influida por el efecto de la práctica en la primera sesión. Otro inconveniente de este diseño es el llamado «efecto cohorte». Un «diseño transversal» asume que las personas que ahora tienen 20 años y las que tienen 80 sólo difieren en cuanto a sus edades; sin embargo, las diferencias sociales, de educación, salud y nutrición entre las dos cohortes podrían tener una influencia muy importante en la ejecución. Las puntuaciones medias en el test de matrices de Raven, por ejemplo, han aumentado a un ritmo constante desde 1940 en muchas sociedades occidentales (Flynn, 1987), y la salud y la longevidad de la población general también han crecido regularmente en muchas partes del mundo.

Una solución a estos problemas consiste en combinar los enfoques longitudinal y transversal añadiendo nuevas cohortes de participantes. Las comparaciones entre esos grupos de prueba iniciales a lo largo de los años proporcionan medidas de posibles efectos de cohorte. Por su parte, su comparación con el grupo longitudinal relevante a una edad específica proporciona una medida de los efectos del aprendizaje. El estudio *Betula,* llevado a cabo en el norte de Suecia, ha adoptado un enfoque de este tipo (Nilsson, Adolfsson, Bäckman, De Frías, Molander y Nyberg, 2004) y ya ha empezado a mostrar

Conceptos clave

Diseño longitudinal: Método de estudio del desarrollo o del envejecimiento que consiste en evaluar a los mismos participantes de forma sucesiva y a edades diferentes.

Efecto de cohorte: Tendencia manifestada por personas nacidas en periodos distintos a diferir como resultado de cambios históricos en la alimentación, educación y otros factores sociales.

Diseño transversal: Método de estudio del desarrollo mediante el cual se seleccionan participantes pertenecientes a distintos grupos de edad que se evalúan una sola vez.

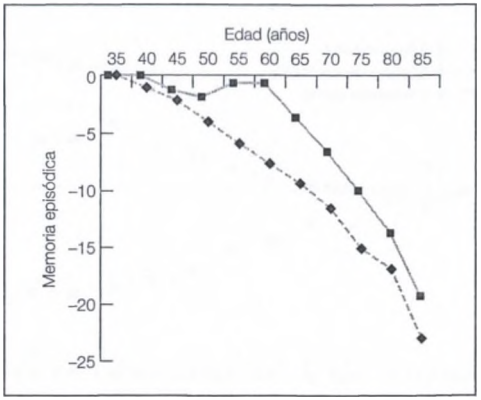


Figura 13.1 Deterioro de la ejecución de la memoria episódica entre los 35 y los 85 años de edad, mediante el método longitudinal (cuadrados) y el transversal (rombos).
Basado en Rönnlund *et al.* (2005).

resultados muy interesantes. Algunos de éstos son que tanto los efectos de la práctica (figura 13.1) como los de cohorte (figura 13.2) son muy prominentes (Rönnlund *et al.*, 2005).

Empleando un enfoque correlacional es posible identificar algunas de las causas de la mejora en la ejecución en cohortes más recientes. Los datos de Rönnlund *et al.* (2005) sugieren que la nutrición desempeña un papel importante, como refleja el aumento gradual de la altura promedio a lo largo de los años. Los años de educación parecen estar asociados con la memoria, independientemente de la edad. El número de hijos en la familia, que podría interpretarse en función de la cantidad de atención que se presta a cada hijo, también muestra una relación con la memoria (figura 13.3). Como cada muestra incluye participantes de todo el espectro de edades, es posible estudiar la manera en que dichas variables influyen en el envejecimiento de cohortes distintas. Por último, se están empezando a realizar estudios genéticos que podrían permitir no sólo identificar los antecedentes genéticos de las enfermedades, sino también saber si la genética influye de distintas maneras sobre diferentes aspectos de la memoria (Nilsson, Adolfsson, Bäckman, Cruts, Nyberg, Small y Van Broeckhoven, 2006).

El estudio *Betula,* como la mayoría de los trabajos de ese tipo, se centra en momentos temporales específicos de la vejez. Un estudio longitudinal que se extienda a lo largo de toda la vida necesitaría, desde luego, una vida entera para completarse. Aun así, están realizándose algunos estudios que comenzaron las mediciones durante la gestación y las repiten a intervalos regulares, si bien en su gran mayoría no son sobre cognición, pero de momento ninguno ha llegado hasta el final de la vida de los indivi-

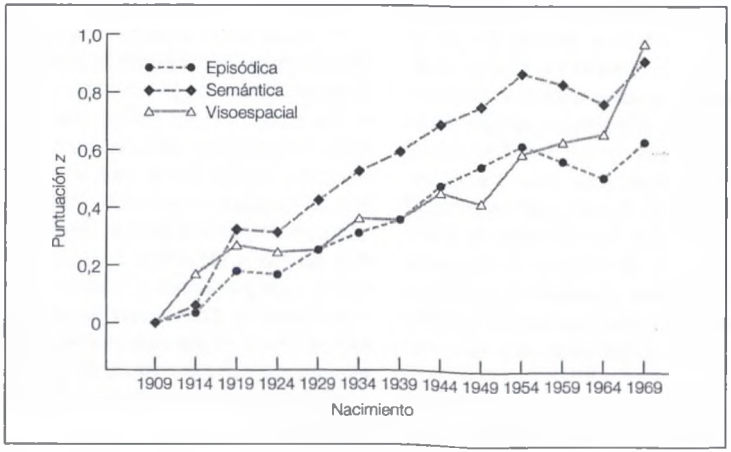


Figura 13.2 El efecto Flynn en el caso de la memoria. La ejecución ajustada a la edad en pruebas de memoria episódica, semántica y habilidad visoespacial en individuos nacidos en momentos distintos entre 1909 y 1969 muestra un incremento constante.
De Rönnlund y Nilsson, (2008). Copyright © Elsevier. Reproducido con permiso.

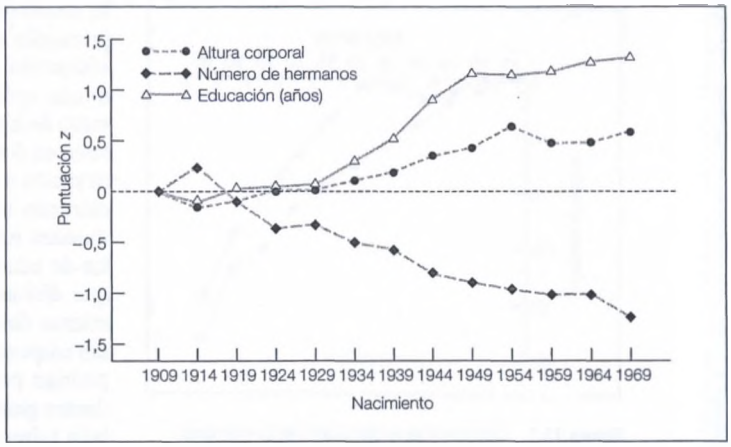


Figura 13.3 Altura ajustada a la edad, número de miembros de la familia, y años de educación de ciudadanos suecos nacidos entre 1909 y 1969. Aumenta la altura y el nivel educativo, mientras que se reduce el número de miembros de la familia. De Rönnlund y Nilsson, (2008). Copyright © Elsevier. Reproducido con permiso.

duos. Es por eso que resultó tan impactante el descubrimiento, por parte de Ian Deary, un psicólogo de Edimburgo interesado en la inteligencia, de que en 1932 se administraron pruebas de CI bien validados a todos los niños escoceses que tenían 11 años *(N* = 89,498) y de que los resultados se encontraban todavía disponibles (Deary, Whiteman, Starr, Whalley y Fox, 2004). Mediante registros locales y anuncios en prensa, lograron contactar con 550 personas de Edimburgo nacidas en 1921, y a las que se les administraron las pruebas 11 años más tarde. Se volvió a pasar el mismo test a estos voluntarios, además de otras medidas psicológicas y físicas.

Las personas evaluadas en 1932 tenían 80 años en la fase de re-test y la mayoría de la muestra original había muerto ya. Deary *et al.* (2004) observaron que, tanto en el caso de hombres como de mujeres, el primer cuartil tenía la menor esperanza de vida y que las diferencias entre los restantes cuartiles eran mínimas. Había ciertas divergencias del patrón general en los hombres durante las décadas de 1940 y 1950, posiblemente debidas a la Segunda Guerra Mundial. Ciertas operaciones peligrosas, como las que realizaban los cuerpos aéreos, tendían a seleccionar a personas con mayores capacidades.

En relación con las pruebas, se demostró una correlación muy alta entre la puntuación obtenida a los 11 años y la conseguida a los 80 *(r* = 0,66), si bien, como era de esperar, el nivel de ejecución era algo menor a los 80 años. En un intento de identificar los factores que llevan a un envejecimiento saludable, el CI a los 11 años se correlacionó con distintas medidas cognitivas y de forma física; en concreto, fuerza para agarrar, función pulmonar y tiempo en recorrer 6 metros (Deary, Whalley, Batty y Starr, 2006). La buena forma física a los 80 años la predecía el CI a los 11, y venía determinada por el género, la clase social y el gen *APOE,* que Nilsson *et al.* (2006) también han encontrado asociado con el rendimiento en tareas de memoria episódica y semántica en el estudio Betula.

A pesar de la enorme importancia de este tipo de proyectos longitudinales a larga escala, la mayor parte de la investigación al respecto se ha basado en estudios transversales. Este tipo de trabajos normalmente comparan una muestra de jóvenes y otra de mayores, más o menos igualados a nivel educativo y socioeconómico. Empezaremos revisando los resultados de estos estudios, fijándonos en los distintos componentes de la memoria, para a continuación considerar la relación entre la estructura y el funcionamiento del cerebro y el envejecimiento, antes de concluir comentando algunas cosas de la enfermedad de Alzheimer.

1. Memoria de trabajo y envejecimiento

1.1 Memoria a corto plazo

Aunque tanto la amplitud de memoria verbal como la visual tienden a disminuir con la edad, no suele tratarse de una reducción muy dramática; el promedio de amplitud de dígitos decae de 6,6 a 5,8 ítems a lo largo de la vida adulta (Parkinson, Inman y Dannenbaum, 1985) y el de amplitud espacial, medida con la tarea de los bloques de Corsi, pasa de 5,1 a 4,7 bloques (Spinnler, Della Sala, Bandera y Baddeley, 1988). Craik (1986) encontró una reducidísima caída en amplitud de memoria con palabras no relacionadas en personas mayores, pero se incrementaba sustancialmente cuando la tarea consistía en recordar las palabras en orden alfabético (p.e., se escuchan las palabras *perro, gorro, bolígrafo, zoo* y se tienen que recordar *bolígrafo, gorro, perro, zoo*). La diferencia entre las tareas, sin duda, está en la necesidad de mantener y manipular simultáneamente la información; en pocas palabras, en el uso de la memoria de trabajo.

Hay un consenso general respecto a que la memoria de trabajo es susceptible a los efectos de la edad, si bien no resulta siempre claro cuáles son exactamente los aspectos más vulnerables (Box 13.2). Mientras la amplitud de frases, en la que los participantes han de procesar una serie de frases y recordar la última palabra de cada una, suele ser sensible a la edad, el patrón de resultados es menos sistemático de lo que se esperaría. Verhaeghen, Marcoen y Goossens (1993) revisaron varios estudios sobre los efectos de la edad en la amplitud de la memoria de trabajo y concluyeron que se produce un decremento que, sin embargo, tiende a ser muy pequeño. May, Hasher y Kane (1999) sugieren que esta reducción podría deberse a la interferencia generada por secuencias anteriores de estímulos, lo que señalaría un problema de inhibición de información irrelevante más que un problema de coordinación de almacenamiento y procesamiento *per se* (May *et al.*, 1999). Esto es coherente con la sugerencia de Hasher y Zacks (1988; Hasher, Zacks y May, 1999) de que el principal efecto cognitivo del envejecimiento es una menor capacidad para inhibir estímulos irrelevantes.

Un ejemplo interesante de la disminución de la capacidad de inhibición de información irrelevante asociada a la edad procede de un estudio de Bäckman y Molander (1986), en el que se evaluaron grupos de jugadores profesionales de minigolf igualados en su habilidad. Durante las competiciones, sin embargo, el grupo de mayor edad (50 años) mostraba una peor ejecución comparado con los más jóvenes. Cuando practicaban, un pulsímetro indicó que los dos grupos de jugadores más jóvenes mostraban una ralentización de la frecuencia cardiaca al golpear la bola, lo que refleja su grado de concentración; este efecto no se observó en el grupo de mayores. Cuando se pidió a los participantes que describieran detalles de golpes específicos, el grupo de más edad tendía a recordar más información irrelevante que los jóvenes, que parecían ser capaces de suprimir potenciales distracciones y concentrarse en los golpes. A pesar de todo, Bäckman y Molander destacan las enormes diferencias individuales que pueden observarse.

Con la edad suele encontrarse una disminución de la ejecución en muchas habilidades que requieren concentración, aunque no demanden fuerza física. Tal es el caso del ajedrez, en el que con la edad parecen cambiarse gradualmente las estrategias de juego. Charness (1985) estudió la ejecución de jugadores de ajedrez de distinta edad pero equivalentes en cuanto a su pericia. Observó que los jugadores jóvenes tienden a analizar una gama amplia de opciones, mien-

Box 13.2 Memoria y envejecimiento

Hay un refrán que dice «eres tan viejo como te sientes». ¿Cuánto es eso? Un estudio de Rubin y Berntsen (2006) sugiere que, alrededor de los 45 años, las personas empiezan a sentirse más jóvenes que la edad que tienen, percibiéndose, en promedio, con una edad un 20% más joven que la real. ¿Por qué? ¿Se trata de un efecto de la memoria o es que vemos el mundo de color rosa?

tras que los mayores analizan menos opciones pero lo hacen en más profundidad. Eso podría reflejar una mayor dificultad en considerar múltiples fuentes de información.

Los resultados encontrados en muchas investigaciones sugieren que con el envejecimiento se reduce la capacidad para dividir la atención. Sin duda, la edad afecta más al rendimiento en tareas duales que al desempeño en las dos tareas implicadas si se realizan por separado (véase Riby *et al.,* 2004, para una revisión). No obstante, algunos de estos resultados podrían interpretarse como consecuencia del incremento de la carga de procesamiento, más que por un déficit específico en la habilidad para coordinar dos tareas simultáneas. Si una persona mayor presenta más dificultad con cualquiera de las tareas por separado, no sorprende que encuentre aún más problemas si ha de realizarlas al mismo tiempo.

Para demostrar un déficit en la capacidad para combinar tareas, es necesario asegurarse de que el nivel de ejecución en cada tarea individual es equivalente en ambos grupos, el de jóvenes y el de mayores, llegando a simplificar las tareas para los de más edad si fuera necesario. En una serie de estudios que describiremos en la sección dedicada a la enfermedad de Alzheimer, se combinaron una tarea de amplitud de dígitos y otra de seguimiento visoespacial. Cuando se igualaba el nivel de ejecución en cada una de las tareas individuales, no aparecía ningún efecto relacionado de la edad aunque sí de la demencia (Spinnler *et al.,* 1988; Baddeley *et al.,* 2001a). En términos generales, sin embargo, quizá sea prudente suponer que la memoria de trabajo se ve afectada progresivamente con el envejecimiento, sobre todo ante tareas que requieren tanto velocidad de procesamiento como memoria a largo plazo episódica, lo que consideramos a continuación.

2. Envejecimiento y memoria a largo plazo

2.1 Memoria episódica

No hay duda de que el rendimiento en tareas de memoria episódica disminuye progresivamente a lo largo de la vida adulta. Si bien muchos estudios al respecto han empleado material relativamente artificial, como pares de palabras no relacionadas o figuras geométricas, los efectos no se limitan desde luego a ese tipo de materiales. El test *Doors and People* descrito en el capítulo 11 (p. 287) contiene material relativamente realista, como nombres de personas e imágenes de puertas, y con él se encuentra una disminución tanto en recuerdo como en reconocimiento de material visual y verbal. Algo parecido ocurre en el Rivermead Behavioural Memory Test (RBMT) (véase capítulo 11, pp. 296-297), que fue diseñado para simular situaciones cotidianas que requieren de la memoria (Wilson, Cockburn, Baddeley y Hiorns 1989b). Salthouse (1991) revisa más de cuarenta actividades de la vida real, desde el aprendizaje de guiones por parte de actores al recuerdo de manos tras jugar a las cartas y el de conversaciones, y con todas ellas se ha mostrado una peor ejecución con la edad.

¿Cuál es la naturaleza de este deterioro de la memoria episódica con la edad? El grado de impedimento depende del tipo de tarea y del método de prueba. Fergus Craik y sus colaboradores han identificado tres factores que determinan el rendimiento de la memoria episódica en edades avanzadas. El primero es una disminución de la *memoria episódica en sí misma,* que estaría modulada por otras dos variables, la *capacidad de procesamiento* del individuo y el nivel de *apoyo ambiental* proporcionado durante la recuperación (Craik, 2005).

La mayoría de los experimentos sobre aprendizaje implican la presentación del material bajo condiciones de limitación temporal; dado que la edad tiende a enlentecer el procesamiento, las personas mayores podrían necesitar más tiempo para percibir y procesar el material. También es menos probable que desarrollen y utilicen estrategias complejas de aprendizaje. Craik y sus colaboradores han abordado esta

Conceptos clave

Apoyo ambiental: Característica de una prueba de memoria que facilita la recuperación.

cuestión utilizando una tarea secundaria para reducir los recursos atencionales en los participantes más jóvenes, y han demostrado que, al menos bajo algunas condiciones, la ejecución de los jóvenes se parece a la de los mayores (Craik y Byrd, 1982).

Sin embargo, el hecho de que tanto la edad como una tarea muy demandante en términos de atención reduzcan el aprendizaje no significa necesariamente que lo hagan influyendo sobre el mismo proceso de memoria. Por ejemplo, podría ser que la principal fuente de problemas en los mayores sea un déficit básico de memoria a nivel neurofisiológico, que podría llevar a una mala consolidación de la huella de memoria, mientras que el déficit mostrado por los jóvenes al distraer su atención podría reflejar una reducción del tiempo invertido en el aprendizaje por culpa de la tarea secundaria. Esta idea se puso a prueba en una serie de experimentos de Naveh-Benjamin (2000), en la que a participantes jóvenes y mayores se les presentaban pares de palabras que podían o no estar semánticamente relacionadas entre sí (p.e., *perro-hueso* versus *gato-libro*). Haciendo uso de una tarea de reconocimiento se encontró una diferencia sustancial entre los dos grupos de edad en pares no relacionados, pero no en los relacionados semánticamente.

La interpretación inicial de estos resultados de Naveh-Benjamin (2000) fue que los mayores son menos capaces que los jóvenes de generar asociaciones entre las palabras. Esta cuestión se investigó posteriormente haciendo que los participantes más jóvenes realizaran la codificación junto a una tarea concurrente muy demandante, y prediciendo una ejecución muy similar a la de los mayores. La idea, sin embargo, se vio respaldada por los resultados (Naveh-Benjamin, Guez y Marom 2003a; Naveh-Benjamin, Hussain, Guez y Bar-On, 2003b). La tarea secundaria perjudicaba en igual medida a los pares relacionados y no relacionados, lo que sugiere que la diferencia entre jóvenes y mayores está relacionada con la capacidad básica de aprendizaje más que con diferencias atencionales o estratégicas. Naveh-Benjamin llama a esto «hipótesis del déficit asociativo».

Algunos estudios más recientes han investigado la hipótesis del déficit asociativo empleando palabras e imágenes como materiales (Naveh-Benjamin *et al.*, 2003a, 2003b), y han replicado tanto la relativa preservación de la capacidad para reconocer qué ítems se presentaron conjuntamente como el notable déficit en la capacidad para asociar pares de palabras no relacionadas. El hecho de que este déficit no sea atribuible a un problema atencional se demostró de forma particularmente clara en un estudio de Naveh-Benjamin *et al.* (2004b) en el que se utilizaron pares cara-nombre. A los participantes se les enseñaron cuarenta pares nombre-cara durante 3 segundos cada uno, y se les pidió que intentaran recordarlos. El experimento incluía tres grupos —un grupo de ancianos y dos jóvenes—, uno de los cuales realizaba una tarea concurrente muy demandante de discriminación entre tonos a la que había que responder lo más rápidamente posible. Los participantes hacían dos tareas de memoria. La primera implicaba reconocer qué nombres y qué caras se presentaron con anterioridad y cuáles eran nuevos. Como indican los dos primeros conjuntos de datos de la figura 13.4, esta tarea de reconocimiento muestra un efecto mínimo, o ninguno, de la edad, pero un claro efecto de la tarea concurrente. La segunda prueba de memoria requería decidir qué nombre iba con qué cara. Como puede verse en los resultados, aquí sí se encontró un efecto de la edad que era, de hecho, mayor que el efecto de la tarea concurrente. Tomados en conjunto, los resultados de las dos tareas de memoria sugieren un déficit *asociativo* que no parece explicable por la atención.

Una característica destacable de los estudios de Naveh-Benjamin es la observación de que el déficit asociativo mostrado por los mayores se reduce sustancialmente cuando los pares de ítems están relacionados y no son arbitrarios, lo que sugiere que los efectos del envejecimiento

Conceptos clave

Hipótesis del déficit asociativo: Propuesta según la cual el déficit de memoria debido a la edad procede del deterioro de la capacidad de formar asociaciones entre estímulos previamente no relacionados.

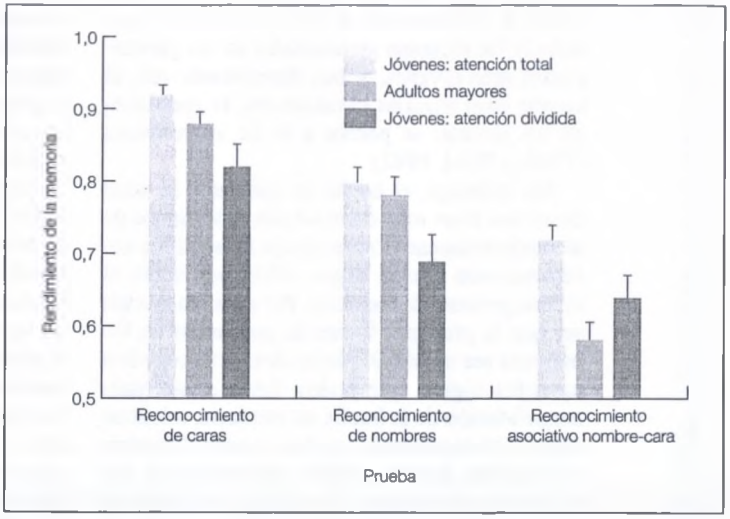


Figura 13.4 Efectos de la edad o la atención dividida sobre el reconocimiento de caras o nombres, y sobre el reconocimiento de la asociación cara-nombre. De Naveh-Benjamin *et al.* (2004b). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso.

sobre la memoria episódica podrían minimizarse en otras situaciones. Esto ocurre con el efecto de la tarea *autorrealizada.* En esta tarea se pide al participante que intente recordar una lista de objetos, cada uno acompañado por una instrucción del tipo de «rompe la cerilla» o «mueve el bolígrafo», que deben ser o simplemente escuchadas o realizadas por el propio participante. Realizar la acción lleva a un mejor recuerdo libre posterior de los objetos, en comparación con el hecho de sólo escuchar las instrucciones proporcionadas por el experimentador, y reduciendo las diferencias de edad (Bäckman y Nilsson, 1984; Englekamp, 1998). La interpretación contemporánea de esto es que el procedimiento proporciona una codificación muy rica que implica códigos auditivos, visuales, manuales y, tal vez lo más importante, relacionados con el yo. Esta codificación múltiple reduciría la dependencia de cualquier característica o clave sobre el material.

El tercer aspecto de la clasificación de Craik tiene que ver con la cantidad de apoyo ambiental proporcionado durante la recuperación. En términos generales, los efectos de la edad se muestran de forma más clara en recuerdo libre, donde no hay claves externas; hay menos diferencias entre jóvenes y mayores cuando se ofrecen claves para la recuperación y menos aún en condiciones de reconocimiento (Craik, Byrd y Swanson, 1987). Sin embargo, aunque muchos estudios indican que el reconocimiento está preservado en las personas mayores (como los descritos previamente de Naveh-Benjamin *et al.,* 2000), esto podría reflejar el componente asociativo de las pruebas de recuerdo, bien de forma explícita, como en el aprendizaje de pares asociados, o implícita, como en recuerdo libre, que puede depender de la capacidad para generar o recuperar asociaciones entre unidades de información. Como muestran los datos del test *Doors and People,* es posible encontrar efectos de la edad si se emplean medidas de recuerdo y reconocimiento comparables. Sin embargo, las pruebas de reconocimiento suelen *ser* menos demandantes que las de recuerdo y suelen mostrar menos diferencias entre jóvenes y mayores.

2.2 Recordar y saber

Un aspecto interesante de los efectos de la edad sobre la memoria es que los ancianos parecen ser mejores a la hora de reconocer haber visto un ítem con anterioridad que de recordar el con-

texto en que el ítem apareció (Park y Puglisi, 1985; Chalfonte y Johnson, 1996). Como recordarás del capítulo 8, el reconocimiento parece basarse en dos procesos distintos: uno de «recolección o recuerdo», con el que el individuo accede al episodio de aprendizaje y su contexto (como, por ejemplo, caer en la cuenta de que la palabra *perro* te recordó a tu mascota de la infancia) y «saber o conocer», con el que la identificación se basa en una sensación de familiaridad más que en acordarse específicamente de algo. Parkin y Walter (1992) presentaron a jóvenes, adultos de mediana edad y personas mayores una secuencia de treinta y seis palabras impresas cada una de ellas en una tarjeta diferente. A continuación les presentaron estos treinta y seis ítems junto con treinta y seis nuevas palabras para que realizaran una tarea de reconocimiento. Se les pedía que clasificaran cada ítem reconocido como «recordado» o «conocido», en función de si se acordaban con detalle de ellos o más bien sólo tenían la sensación de haberlos visto antes. No se observaron diferencias entre el grupo más joven y el de mayores en cuanto al número de palabras correctamente identificadas como «conocidas». Sin embargo, las respuestas correctamente identificadas como «recordadas» fueron muchas más en el grupo de jóvenes que en el de mayores.

Rajaram (1993) replicó este mismo resultado excluyendo la posibilidad de que se debiese simplemente a diferencias entre los grupos en cuanto a su nivel de confianza. Hay y Jacoby (1999) aplicaron el método de disociación de procesos, descrito en el capítulo 8, a grupos de jóvenes y mayores, y observaron que los mayores mostraban problemas con el componente de recolección o recuerdo, pero no con el de familiaridad. Tras revisar la literatura sobre ese tema, Light, Prull, LaVoie y Healy (2000) concluyen que hay evidencias suficientes para proponer que los procesos de recolección/recuerdo se deterioran con la edad. Dado que es probable que dependan de la recuperación de asociaciones entre los ítems y el contexto del episodio de aprendizaje, esto es coherente con la hipótesis del déficit asociativo propuesta por Naveh-Benjamin *et al.* (2003b). Ahora bien, que el mecanismo relacionado con la familiaridad se vea libre de cualquier efecto de la edad es ya una cuestión bastante más controvertida. Las conclusiones dependen de los supuestos a partir de los que se calcula la medida de familiaridad y, más específicamente, de si se supone o no que es independiente del proceso de recuerdo.

Entonces, ¿sobrevive la capacidad de reconocimiento al envejecimiento? La respuesta parece depender de las características concretas de la tarea. Si requiere acordarse del episodio de aprendizaje, la respuesta claramente es no. Sin embargo, si la sensación general de familiaridad es suficiente, entonces el reconocimiento a edades avanzadas se conserva relativamente bien.

2.3 Memoria prospectiva

Uno de los fenómenos más frustrantes en relación con la memoria ocurre cuando planeas o decides hacer alguna cosa y olvidas realizarla, tanto si las consecuencias de eso son poco importantes (olvidar recoger el pan a la vuelta del trabajo) como si son realmente serias (como faltar a una cita ineludible). No es un secreto que conforme envejecemos solemos quejarnos más de este tipo de errores cotidianos, pero ¿es cierto que nos hacemos más vulnerables a estos olvidos con la edad?

Como veremos en el capítulo 15, la forma más sencilla de estudiar este fenómeno es en una situación controlada de laboratorio, como la que desarrollaron Einstein y McDaniel (1990). En ésta, los participantes realizan una tarea y se les pide que respondan al cabo de un determinado intervalo temporal o ante una determinada clave. Su primer estudio (Einstein y McDaniel, 1990) encontró pocos efectos relacionados con la edad, pero en un trabajo posterior (Einstein, McDaniel, Richardson, Guynn y Cunfer, 1995a, 1995b) los autores observaron un deterioro de la ejecución en tareas prospectivas basadas en tiempo, aunque no en las basadas en eventos. Los resultados los interpretaron proponiendo que la memoria prospectiva basada en tiempo requiere un procesamiento autoiniciado. Sin embargo, investigaciones poste-

riores sugieren que ambos tipos de memoria prospectiva tienden a deteriorarse con el envejecimiento.

Un estudio a gran escala incluyó 100 participantes en cada una de 10 cohortes entre las edades de 35 y 80 años. La tarea consistía, simplemente, en acordarse de firmar un impreso al acabar la sesión experimental. El 61% de los jóvenes, con edades comprendidas entre los 35 y los 45 años, recordaron hacerlo; sin embargo, sólo tuvo éxito el 25% de los participantes con edades comprendidas entre los 70 y los 80 años (Mäntylä y Nilsson, 1997). Cockburn y Smith (1991) y Maylor (1996) observaron resultados similares; encontraron que tanto la memoria prospectiva basada en tiempo como la basada en eventos disminuyen con la edad. Algunos estudios han revelado mayores decrementos en la ejecución basada en tiempo (Park, Hertzog, Kidder, Morrell y Mayhorn 1997). Sin embargo, D'Ydewalle, Luwel y Brunfaut (1999) encontraron el patrón opuesto, lo que sugiere que la categorización de la memoria prospectiva en términos de tiempo o eventos no parece muy útil en este contexto.

Es importante tener en cuenta que el término «memoria prospectiva» hace referencia a un tipo de situación, y no alude necesariamente a un único tipo de memoria. Para realizar una tarea de memoria prospectiva, es necesario codificar dos cosas: la acción que ha de realizarse y el momento o evento ante el que la acción debe ejecutarse. Si el material y el plan de recuperación se han codificado adecuadamente, luego es necesario mantener esa información durante cierto tiempo y realizar la acción relevante en el momento apropiado. En algunas tareas de laboratorio mantener activamente la información mientras se realiza una tarea concurrente podría ser posible siempre que los participantes dispongan de suficiente capacidad de memoria de trabajo. Sin embargo, ese mantenimiento continuo parece menos probable en muchas situaciones reales, donde podría ser necesario mantener una intención a lo largo de varios días. Los procesos de repaso podrían ser una opción, pero posiblemente de manera intermitente mediante la recuperación periódica desde la memoria a largo plazo. De acuerdo con la regla general de Craik sobre las tareas de memoria, sería de esperar que la presencia de la clave de recuperación, cuando se trata de tareas basadas en eventos, mejorara la ejecución en las personas más mayores, si bien los datos sugieren que a menudo no es suficiente para garantizar el éxito en la tarea.

Hasta ahora hemos comentado resultados experimentales que revelan que la memoria prospectiva parece ser siempre más deficiente en personas mayores. Por eso puede ser sorprendente que esto no sea siempre así en contextos más realistas. Un tipo de tarea de memoria prospectiva implica instruir a los participantes para que envíen una postal o llamen por teléfono a una hora específica, y en este tipo de situaciones más ecológicas las personas mayores realizan la tarea mejor que los jóvenes. Por ejemplo, Rendell y Thomson (1999) estudiaron a adultos de 20, 60 y 80 años, y observaron que cuando las tareas forman parte de la vida real los participantes mayores superan a los jóvenes, mientras que sucede lo contrario con tareas de laboratorio. Rendell y Craik (2000) replicaron este resultado empleando un tablero de juego en el laboratorio llamado *Semana virtual,* con el objetivo de simular de forma más adecuada la vida diaria; de nuevo, los mayores lo hacían mejor que los jóvenes fuera del laboratorio, pero no en él.

Las diferencias entre los resultados encontrados en el laboratorio y los de la vida cotidiana suelen atribuirse a la utilización de distintos tipos de estrategias compensatorias, como agendas o recordatorios, a las que los mayores acuden cuando son conscientes de las limitaciones de su memoria. Los jóvenes, sin embargo, tienden a confiar más en su memoria aunque también pueda fallarles. Rendell y Craik, no obstante, dieron instrucciones explícitas a sus sujetos para que no emplearan apoyos externos, así que atribuyeron las diferencias a que los participantes mayores vivían de forma más ordenada y estructurada, lo que les facilitaba generar planes bien organizados. También es posible que la evaluación de la memoria fuese algo más importante en la vida de los mayores que en la de los jóvenes. Es probable que la motivación sea una variable muy importante de la memoria

prospectiva en la vida real. Supongo que es más probable que olvidemos la cita en un dentista que acudir a una fiesta, y que justificar la anulación de nuestra boda diciendo que se nos olvidó asistir no sería una buena excusa. Ciertamente, una de las razones por las que olvidar citas puede ser tan embarazoso es que implica que tanto el evento como las personas relacionadas no se consideraron importantes.

2.4 Memoria semántica

A diferencia de lo que ocurre con la memoria episódica, la memoria semántica se mantiene bien conforme nos hacemos mayores, al menos si se mide en relación con el conocimiento de vocabulario, e incluso se incrementa ligeramente con la edad y puede ser algo mejor en las personas mayores que en los jóvenes (Giambra, Arenberg, Zonderman y Kawas, 1995). El conocimiento de hechos históricos también aumenta con la edad (Perlmuter, Scharff, Karsh y Monty, 1980), aunque la velocidad de acceso disminuye (Burke, MacKay, Worthley y Wade, 1991).

A veces se considera que las puntuaciones de vocabulario proporcionan medidas de «mantenimiento», porque suelen ser relativamente resistentes a los efectos del daño cerebral, la edad o la enfermedad, mientras que las medidas de velocidad suelen ser mucho más sensibles a estos factores. Ambas cosas se miden con el test SCOLP *(Speed and Capacity of Language Processing)* (Baddeley, Emslie, y Nimmo-Smith, 1992). El vocabulario se evalúa utilizando la prueba *spot-the-word,* en la que los participantes han de elegir entre pares de ítems, uno de los cuales es una palabra y el otro una pseudopalabra. Los pares varían desde muy obvios (por ejemplo, *conejo-fluero*) a menos claros (como *pedrero-halitación*). La ejecución en esta prueba muestra una correlación muy alta con la de otras medidas de vocabulario, y es muy resistente a los efectos de la edad o la enfermedad de Alzheimer (Baddeley, 2001).

El segundo componente del test SCOLP es una tarea basada en los estudios originales de Collins y Quillian (1969) sobre la memoria semántica que, como recordarás, requerían que los participantes verificaran frases simples con la mayor rapidez posible. Las oraciones eran claramente verdaderas o falsas, por ejemplo, *las serpientes se desplazan sobre sus vientres* o *los filetes de carne se desplazan sobre sus vientres*. Los errores suelen ser bajos, lo que indica que el problema no reside en una falta de conocimiento, sino en la velocidad de acceso a dicho conocimiento. Esta prueba es muy sensible a una variedad de factores, entre ellos la edad (Baddeley *et al.,* 1992).

Aunque el vocabulario suele preservarse bien, la edad puede limitar el uso del lenguaje de muchas y sutiles maneras. Kemper (1990) lo demostró en un trabajo muy ingenioso que implicaba el análisis de diarios utilizados durante 70 años por los pioneros del medio oeste estadounidense. Dado que los diarios fueron escritos por los mismos individuos a lo largo de un amplio periodo de tiempo, permiten realizar un estudio longitudinal y naturalista del lenguaje.

Los diarios muestran una tendencia a la ambigüedad a lo largo de los años, pues se incrementa el uso de pronombres indeterminados como «él» en «Los primos Robert y John nos visitaron la semana pasada, a pesar del tiempo tan desapacible. Él contaba muchas historias sobre los viejos tiempos...». Conforme se hacían más mayores, los escritores de los diarios parecían intentar evitar ese tipo de ambigüedades reduciendo el número de pronombres utilizados. Los últimos diarios también tendían a evitar oraciones de recursión izquierda, como «un techo es el derecho de todo hombre», que suelen sobrecargar la memoria de trabajo, y a utilizar sus equivalentes de recursión derecha «Todo hombre tiene derecho a tener un techo». A pesar de estas limitaciones, jueces independientes consideraban a estos últimos diarios mejor escritos y más interesantes (Kemper, Kynette y Norman, 1992).

2.5 Aprendizaje y memoria implícitos

Dado que el aprendizaje y la memoria implícitos implican distintos tipos de procesos, no es sorprendente que los efectos del envejecimiento

no sean uniformes. Tras revisar la amplia literatura al respecto, Light *et al.* (2000) concluyen que resulta evidente que hay un efecto, aunque moderado, de la edad sobre las tareas de facilitación que implican producción de respuesta, como las de compleción de iniciales de palabra. Esto contrasta con lo que sucede con las tareas de *identificación,* como la de decidir si un ítem es una palabra real o no, o identificar una imagen fragmentada tan rápido como sea posible, en las que los efectos relacionados con la edad tienden a ser menores o nulos.

Así, hay algunas situaciones en las que los efectos de memoria implícita pueden ser más significativos en las personas mayores. Uno de estos ejemplos lo proporciona el efecto de falsa fama, en el que primero se les pide a los participantes que procesen un número de nombres no familiares. A continuación se les proporciona una segunda lista de nombres, con la instrucción de marcar los que pertenecen a personas famosas. Los nombres no familiares previamente procesados tienen más probabilidad de ser juzgados erróneamente como famosos, y este efecto es más pronunciado en las personas mayores (Dywan y Jacoby, 1990). Sin embargo, es menos probable que esto se deba a un fuerte componente implícito en las personas de edad avanzada, que el que sea el resultado de procesos de recolección (o recuerdo) menos eficientes, que llevaría a una mayor dependencia de la familiaridad. En pocas palabras, esto refleja una memoria episódica más pobre, una característica de la vejez que también tiende a hacer que los ancianos sean más vulnerables a ser engañados por información falsa presentada con posterioridad (Cohen y Faulkner, 1989; Schacter, Koutsaal y Norman, 1997).

El efecto de la edad sobre la adquisición de habilidades motoras también es complejo. No hay duda de que la *ejecución* motora tiende a declinar conforme vamos envejeciendo, como consecuencia de un decremento en la velocidad de percepción y movimiento (Welford, 1985). Esto puede llevar a una tasa de aprendizaje más lenta en tareas que requieren tiempo, como sucede en una tarea de seguimiento en la que hay que mantener un puntero en contacto con un *estímulo* móvil (Wright y Payne, 1985). Sin embargo, mientras el despliegue de habilidades se ve visiblemente perjudicado, está menos claro que la tasa de *aprendizaje* sea necesariamente más lenta si se dan las condiciones adecuadas. Por ejemplo, el aprendizaje de una secuencia motora o de emparejamientos estímulo-respuesta no ha mostrado diferencias con la edad (Wishart y Lee, 1997). De modo similar, adultos jóvenes y mayores muestran una tasa de aprendizaje parecida en una tarea que requiere contestar de forma serial a cuatro estímulos bajo condiciones de autoadministración (Howard y Howard, 1989). Willingham y Winter (1995) encontraron que un grupo de mayores que nunca habían utilizado un ratón de ordenador eran igual de capaces que los jóvenes a la hora de aprender a navegar en un laberinto mostrado en la pantalla.

Entonces, y aplicando al envejecimiento cognitivo un conocido refrán, ¿hace buen caldo gallina vieja? Pues depende del tipo de caldo. En el caso de la facilitación, parece probable que en tareas en que la respuesta es obvia y la ejecución se mide en términos de mejora en velocidad los mayores muestren un aprendizaje excelente. Sin embargo, en tareas en que es necesario aprender relaciones nuevas no muy obvias pueden surgir problemas para estas personas. Un buen ejemplo de este tipo de tarea fue diseñado por Wilson, Cockburn y Baddeley (1989a), que requería que los participantes aprendieran a introducir la hora y la fecha en un pequeño ordenador portátil. El aprendizaje fue sumamente sensible a los déficits de la memoria episódica. Aunque la tarea no era muy compleja, incluso los sujetos con deterioros leves de memoria mostraban serias dificultades a la hora de aprenderla. Desafortunadamente, el rápido desarrollo de la tecnología conlleva la necesidad constante de adquirir habilidades tan básicas.

2.6 ¿Usarla o perderla?

No hay duda de que las diferencias individuales se acentúan con la edad, probablemente debido a distintas razones. Una de ellas quizá sea el

deterioro de la salud, que a su vez está ligado tanto a factores genéticos como a diferencias en estilos de vida. Ayuda el hecho de estar sano, comer de forma saludable, hacer ejercicio y mantenerse mentalmente activo, pues todas estas cosas tienden a correlacionar con la resistencia relativa al deterioro por envejecer. No obstante, Christensen, Henderson, Griffiths y Levings (1997) compararon profesores universitarios y obreros suecos y no hallaron diferencias en la tasa de declive de la memoria. Un estudio con profesores universitarios de 30, 50 y 60 años realizado por Shimamura, Berry, Mangels, Rustings y Jurica (1995) encontró pruebas evidentes de un deterioro respecto a los tiempos de reacción y el aprendizaje de pares asociados, pero no en el recuerdo de prosa, lo que sugiere que el material significativo puede permitir a un aprendiz activo compensar el deterioro de la memoria episódica. También es cierto que el entrenamiento de la memoria explícita puede ayudar. Kliegl, Smith y Baltes (1989) enseñaron a personas mayores mnemotecnias basadas en imágenes visuales, lo que llevó a que su ejecución resultara mejor que la de participantes jóvenes no entrenados. No obstante, el entrenamiento generaba mejores resultados en los jóvenes que en los mayores (Baltes y Kliegl, 1992).

Dado que es posible mejorar la memoria con el entrenamiento, una pregunta que cabe hacerse es si debería haber más programas de entrenamiento de la memoria disponibles para las personas mayores. Algunos estudios han abordado esa cuestión, siendo uno de los más ambiciosos el de Ball, Berch, Helmers, Jobe, Leveck, Marsiske *et al.* (2002), que contaron con un total de 2.832 participantes mayores divididos en cuatro grupos, cada uno de ellos sometido a un programa de entrenamiento de entre cinco y seis semanas. Un grupo recibió un entrenamiento basado en la enseñanza de estrategias de memoria, acompañado de una práctica distribuida en el recuerdo de palabras y listas de la compra. Un segundo grupo era entrenado en una diversidad de tareas de razonamiento verbal. Un tercer grupo recibió entrenamiento en velocidad en tareas de búsqueda visual y atención dividida. Por último, un cuarto grupo se empleó como grupo control y no recibía ningún entrenamiento explícito.

Más tarde se evaluó a todos los grupos respecto al material entrenado y se intentó medir el impacto del entrenamiento en el funcionamiento diario. Cada uno de los tres grupos mejoró las habilidades entrenadas, aunque se probaran con un formato distinto. No obstante, no se observó cambio alguno en las habilidades no entrenadas, lo que indica que sólo el entrenamiento específico había sido efectivo. Desafortunadamente, tampoco se encontraron pruebas fiables de transferencia del entrenamiento a la vida diaria, si bien los autores especulan sobre la posibilidad de que el entrenamiento proteja ralentizando el declive asociado a la edad. Los datos de este y otros estudios relacionados sugieren que es posible enseñar estrategias útiles de memoria a personas mayores, y que pueden generalizarlas a material nuevo. En principio, esto podría resultar útil en la vida cotidiana para adquirir información nueva como la de códigos PIN o nombres. Por ahora, sin embargo, las pruebas que avalan un impacto general sobre la cognición cotidiana no son fuertes.

Entonces ¿qué hay de la cuestión sobre usarla o perderla? En primer lugar, parece haber pruebas sólidas de esto en los estudios con animales donde las variables relevantes pueden controlarse de forma más adecuada. Las ratas criadas en entornos más estimulantes muestran menos declive con la edad en sus capacidades de aprendizaje que las que han vivido en ambientes más confortables pero menos interesantes (Greenough, Black y Wallis, 1987). También hay datos correlacionales que sugieren una conexión entre la actividad de las personas y la conservación de sus capacidades mentales (Rönnlund y Nilsson, en prensa), si bien la dirección de la causalidad es más difícil de determinar en el caso de los humanos. ¿Mayor actividad da lugar a una mejor memoria, o la pérdida de la memoria hace que las personas sean menos activas? Personalmente, tendería a favorecer la hipótesis de usarla o perderla; aunque no proteja del deterioro cognitivo, usar la memoria permitirá tener una vejez menos aburrida.

3. Teorías del envejecimiento

En los últimos años ha habido distintos intentos de explicar los efectos del envejecimiento sobre la cognición en términos de uno u otro factor. Quizá la más influyente de esas macroteorías sea la propuesta de Salthouse (1996). Según ésta, todos los efectos cognitivos del envejecimiento pueden explicarse por una reducción en la velocidad de procesamiento. Esta conclusión se basa en los resultados de una extensa serie de estudios correlacionales que tiende a mostrar que lo que mejor predice la ejecución general de las personas mayores son las medidas basadas en velocidad de procesamiento, más que las de precisión o rendimiento de la memoria. No obstante, parece que hay pruebas de que el declive de la memoria podría ser independiente del declive cognitivo general que se produce con el envejecimiento (Salthouse y Becker, 1998). Sea como fuere, y como muestra Salthouse (1992, 1996), es posible explicar gran parte del efecto de la edad sobre la cognición en función de un factor de velocidad general.

Un problema de esta conclusión es que no tiene sentido hablar de velocidad sin tener en cuenta la tarea con la que se evalúa. Si se considera la velocidad a través de muchas tareas distintas, podría argumentarse que son varios los factores que pueden afectar a la ejecución, no sólo uno. Para responder a esta crítica, Salthouse se ha focalizado en una única tarea, el test de sustitución de dígitos por símbolos (DSST, *Digit Symbol Substitution Test*) extraído del *Wechsler Adult Intelligence Scale* (WAIS). Efectivamente se trata de un buen predictor del efecto de la edad sobre la ejecución, pero está lejos de ser una prueba pura de velocidad. Casi con toda seguridad, tener una buena ejecución en esa tarea requiere del uso de estrategias y de la memoria de trabajo, además de velocidad perceptiva. Dado que correlaciona mucho con medidas de inteligencia tanto verbales como no verbales, según Parkin y Java (2000) debería considerarse una medida de memoria de trabajo más que de velocidad perceptiva. En su estudio, una prueba de cancelación de números que supuestamente debería haber proporcionado una medida más pura de velocidad perceptiva, resultó ser un mal predictor del deterioro asociado a la edad.

Otro problema de utilizar métodos puramente correlacionales es que muchas capacidades físicas e intelectuales se deterioran simultáneamente mientras envejecemos, lo que hace difícil asignar un papel causal a una de ellas frente al resto. El método usado por Salthouse y muchos otros en este ámbito consiste en buscar la correlación más potente y robusta; la medida que pueda explicar la mayor parte de la varianza de los resultados. No obstante, esto depende no sólo de la naturaleza y pureza de la medida, como ya se ha comentado, sino de las medidas concretas seleccionadas.

Que las medidas de velocidad tiendan a proporcionar las correlaciones más altas no significa que siempre sea así. Una extensa serie de estudios de Paul Baltes y su grupo en Berlín concentró sus esfuerzos en los factores perceptivos. Al principio encontraron que los mejores predictores eran los umbrales sensoriales auditivo y visual, que dependen de la precisión de las respuestas más que de su velocidad (Baltes y Lindenberger, 1997). Cualquiera podría pensar que esos umbrales están influenciados por factores como la velocidad de la transmisión neural. Sin embargo, Baltes y sus colaboradores encontraron posteriormente que el mejor predictor del deterioro cognitivo asociado al envejecimiento es la fuerza de agarre. Como apuntan Lindenberger y Pötter (1998), se corre el riesgo de olvidar que correlación no implica causalidad.

Quizá haya llegado el momento de dejar de buscar un único factor subyacente al declive cognitivo que se produce con la edad, y regresar a la hipótesis del coche Ford (o, en su versión para el Reino Unido, a la hipótesis de la bomba de la bicicleta de *Woolworths:* un producto óptimo debería fabricarse de forma que todos sus componentes tengan una calidad similar, sin desperdiciar dinero en mejorar sólo la calidad de algunas de sus partes. La idea es que todos los componentes tiendan a durar el mismo tiempo antes de dejar de funcionar. ¿Es posible que la evolución sea tan parsimoniosa?

La correlacional no es desde luego la única aproximación para desarrollar teorías sobre el envejecimiento cognitivo. Por ejemplo, Craik y sus colaboradores, mediante un enfoque experi-

mental, han destacado el impacto de la reducción en los recursos de procesamiento sobre el aprendizaje y la memoria en la vejez. A menudo han encontrado que sus participantes jóvenes muestran una ejecución similar a la de sus participantes mayores cuando una tarea concurrente muy demandante en términos de atención reduce su disponibilidad de capacidad de procesamiento (p.e., Craik y Byrd, 1982; Craik y Jennings, 1992). No hay duda de que la capacidad atencional es una variable importante pero, como vimos en relación con los estudios de Naveh-Benjamin y sus colaboradores (Naveh-Benjamin *et al.*, 2003a, 2003b 2004a, 2004b), una reducción de la atención en los jóvenes no siempre se traduce en una ejecución parecida a la de los mayores. En el caso de la memoria episódica, el déficit relacionado con el envejecimiento se parece más a una amnesia leve que a una limitación puramente atencional. De forma similar, mientras los mayores podrían tender a tener dificultades para inhibir material irrelevante, como sugirieron Hasher *et al.* (1999), no está tan claro por qué eso debería influir sobre el recuerdo libre, una de las pruebas más sensibles al envejecimiento. Se podría esperar que la susceptibilidad a la inhibición influenciara el olvido a corto plazo en la tarea de Peterson y Peterson (1959), en la que éste parece ser fundamentalmente el resultado de la inhibición proactiva. Sin embargo, cuando se igualan los niveles iniciales de ejecución, parece no haber diferencias entre jóvenes y mayores en la tasa de olvido (Parkinson *et al.*, 1985). Así, aunque la edad puede reducir nuestra capacidad inhibitoria, parece improbable que sea la causa principal del deterioro de la memoria episódica.

Una famosa hipótesis desarrollada recientemente interpreta los efectos del envejecimiento a partir de un deterioro de las funciones de los lóbulos frontales. Los hallazgos que apoyan esta interpretación proceden sobre todo de estudios que muestran una asociación entre el tamaño del efecto de la edad y la ejecución en tareas que supuestamente dependen de la función del lóbulo frontal. Hay una gran variedad de estas tareas, que suelen involucrar el componente ejecutivo de la memoria de trabajo y posiblemente también la capacidad de inhibición, junto con otras funciones ejecutivas cuya naturaleza se comprende aún muy poco. Por ahora no está claro cómo resultará de útil una hipótesis frontal general. Phillips y Henry (2005) han revisado la literatura sobre la hipótesis frontal del envejecimiento y concluyen que las pruebas directas que conectan causalmente la atrofia del lóbulo frontal y el deterioro cognitivo relacionado con la edad son hoy día muy débiles. Además, estos autores consideran que esta hipótesis se apoya en una interpretación simplista tanto de la neuroanatomía como de la neuropsicología de los lóbulos frontales. Aunque esto no resta importancia al papel de los lóbulos frontales en el envejecimiento normal, sí sugiere que cualquier teoría sobre el envejecimiento que destaque las funciones frontales necesita estar bien fundamentada tanto neuropsicológica como neuroanatómicamente.

4. Cerebro y envejecimiento

Conforme nos hacemos mayores nuestro cerebro se va encogiendo. Esto se aprecia más claramente en la expansión de los ventrículos, los canales del cerebro que contienen fluido cerebroespinal, que ocupan cada vez más espacio conforme el cerebro se reduce. Aunque ésta es una buena medida general del tamaño del cerebro, no es una medida adecuada a nivel funcional, pues los cambios funcionales dependen —fundamentalmente— de la parte del cerebro que se esté contrayendo. Como mencionamos antes, esto suele suceder con los lóbulos frontales, mientras que los lóbulos temporal y occipital se encogen más despacio. El hipocampo, que es crucial para la memoria, ha perdido entre el 20 y el 30% de sus neuronas a los 80 años (Squire, 1987), lo que en principio da lugar a un declive lento que más tarde se acelera, posiblemente como resultado de una enfermedad (véase Raz, 2000, para un análisis más profundo). La actividad electrofisiológica del cerebro, medida con potenciales evocados, se ralentiza a un ritmo constante a lo largo de la vida (Pelosi y Blumhardt, 1999), y la latencia del componente P300 aumenta 2 milisegundos de media cada

año; una tasa de ralentización que es incluso más severa en la demencia (Neshige, Barrett y Shibasaki, 1988).

Los estudios de la función cerebral que emplean neuroimagen también suelen revelar efectos debidos a la edad. Cabeza, Prince, Daselaar, Greenberg, Budde, Dolcos *et al.* (2004) estudiaron la memoria de trabajo y la atención visual, y encontraron que las personas de mayor edad tendían a mostrar activación en ambos hemisferios cerebrales en tareas que sólo activan un hemisferio en participantes jóvenes. Un resultado parecido fue encontrado por Maguire y Frith (2003) en un estudio de memoria autobiográfica. En él, los jóvenes mostraron predominantemente actividad de la zona hipocampal izquierda; mientras los mayores, una actividad bilateral. Reuter-Lorenz (2002) y otros han atribuido la mayor difusión de la activación en los mayores a sus intentos por compensar la sobrecarga de un componente del cerebro mediante la utilización de otras estructuras cerebrales.

No siempre las personas más mayores muestran mayor activación, especialmente en tareas en las que puede ayudar utilizar estrategias relativamente complejas. En un estudio, Iidaka, Sadato, Yamada, Murata, Omori y Yonekura (2001) pidieron a los participantes que memorizaran pares de imágenes relacionadas y no relacionadas. Tanto los jóvenes como los mayores mostraron una mayor activación frontal izquierda con las imágenes no relacionadas, pero sólo los jóvenes mostraban una activación adicional temporooccipital. Esto sugiere el uso activo de imágenes mentales, pues Maguire, Valentine, Wilding y Kapur (2003) encontraron que ésa es un área que se activa cuando se emplea el método de los lugares, una clásica estrategia de memoria basada en imágenes mentales. Se trata de una técnica nemotécnica muy demandante que ayuda de forma consistente a los jóvenes, pero sólo al 50% de los participantes más mayores estudiados por Nyberg, Sandblom, Jones, Neely, Petersson, Ingvar y Bäckman (2003) se beneficiaban de su utilización. Parece, por tanto, que los participantes más mayores intentan compensar el declive cognitivo mediante el uso de estrategias, lo que lleva a una mayor extensión de la activación cerebral. Sin embargo, esto no es posible cuando la tarea es de por sí compleja y hay que recurrir a una estrategia más simple.

La principal contribución de los estudios de neuroimagen ha sido identificar la localización anatómica asociada a distintos procesos cognitivos. Especialmente interesantes son los basados en la generación de imágenes de la distribución y operación de los neurotransmisores que desempeñan un papel crítico en la base neural de la cognición. Algunos trabajos se han centrado en la relación entre el envejecimiento y el neurotransmisor dopamina. Los estudios post

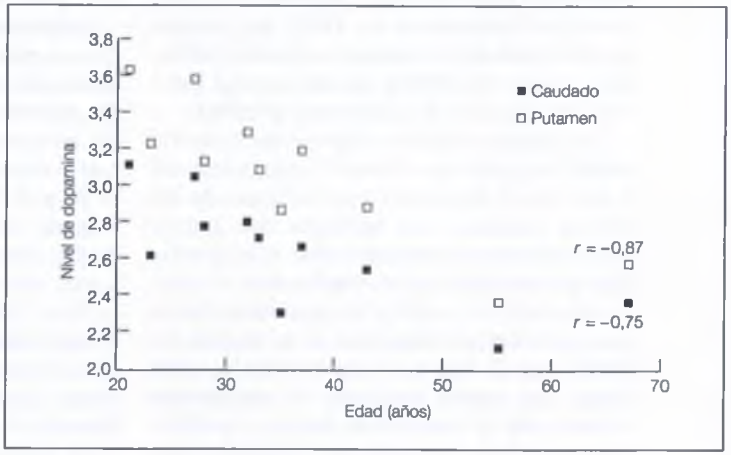


Figura 13.5 Relación entre los niveles de dopamina en dos áreas cerebrales (el caudado y el putamen) y el envejecimiento. De Erixon-Lindroth *et al.* (2005). Copyright © 2005 Elsevier. Reproducido con permiso.

mórtem indican que con la edad los niveles de dopamina se reducen un 5-10% cada diez años. Esto ha sido confirmado por estudios que utilizan la tomografía por emisión de positrones (TEP), con la que se mide la densidad de los receptores de la dopamina usando marcadores radiactivos, sustancias que se unen de forma selectiva a los receptores de la dopamina (Antonini, Leenders, Meier, Oertel, Boesiger y Anliker, 1993).

Se sabe que la dopamina está implicada en muchas funciones cognitivas, y que su reducción está relacionada con déficits cognitivos tanto en la enfermedad de Parkinson (Brown y Marsden, 1990) como en la de Huntington (Bäckman, Almkvist, Andersson, Nordberg, Winblad, Reineck y Langstrom, 1997). Los estudios farmacológicos con personas jóvenes sanas confirman la importancia de la dopamina. Se ha observado que la bromocriptina, que facilita la función de la dopamina, mejora la memoria de trabajo espacial (Luciana y Collins, 1997), mientras que el haloperidol, que interfiere con la función dopamínica, surte el efecto contrario (Luciana y Collins, 1997; Ramaekers *et al.*, 1999).

Bäckman *et al.* (2000) emplearon la TEP para medir en voluntarios de distinta edad la unión de la dopamina a sus receptores. Encontraron una correlación sustancial entre los niveles de dopamina y la memoria episódica que explicaba el 38% de la varianza de la ejecución en reconocimiento de palabras y el 48% del reconocimiento de caras (figura 13.5). Al eliminar estadísticamente el efecto de los niveles de dopamina, la edad tenía un impacto mínimo en la ejecución; un resultado que sería replicado más tarde por Erixon-Lindroth, Farde, Wahlin, Sovago, Halldin y Backman (2005). Esta incipiente línea de trabajo resulta prometedora no sólo por ayudar a entender mejor cómo y por qué la memoria se deteriora conforme envejecemos, sino por poder proporcionar soluciones farmacológicas que alivien ese declive.

Box 13.3 Indicios de la enfermedad de Alzheimer

La Academia Estadounidense de Neurología propuso las siguientes pautas (Petersen *et al.*, 2001):

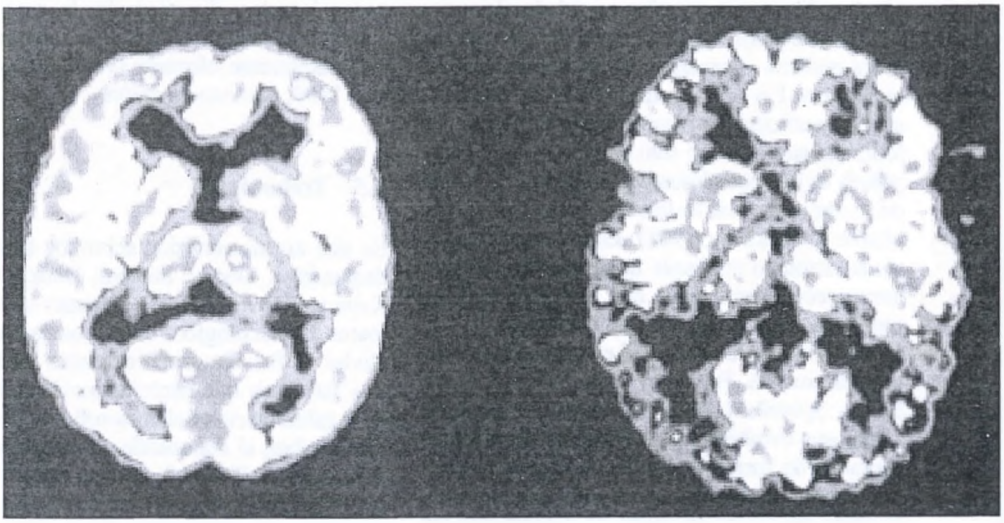
1. Pérdida de memoria que afecta el trabajo.
2. Dificultad para realizar tareas cotidianas.
3. Problemas de lenguaje.
4. Desorientación en el tiempo y en el espacio (perderse).
5. Disminución o pérdida de juicio.
6. Problemas de pensamiento abstracto.
7. Pérdida de objetos.
8. Cambios en el estado de ánimo o en la conducta.
9. Cambios de personalidad.
10. Pérdida de iniciativa.

Se recomienda a quienes muestren varias de estas características que visiten a su médico.

5. Enfermedad de Alzheimer

En 1907, el doctor Alois Alzheimer fue el primero en describir la enfermedad que lleva su nombre. Se trata de una devastadora dolencia ligada al envejecimiento. Sus síntomas son variados pero siempre incluyen un déficit severo de la memoria episódica que se incrementa progresivamente. La enfermedad de Alzheimer (EA) es la causa más frecuente de demencia senil, que explica más del 50% de casos de demencia. Afecta aproximadamente al 10% de la población de más de 65 años y ese porcentaje se incrementa con la edad. El Box 13.3 muestra diez posibles síntomas de la demencia, tal y como se describen en un informe de la Academia de Neurología de Estados Unidos (US Academy of Neurology). Dada la amplia variedad de síntomas, las primeras fases de la EA pueden ser difíciles de diagnosticar; el diagnóstico requiere que haya problemas de memoria junto con, al menos, otros dos déficits en las áreas de lenguaje, control de la acción, percepción o función ejecutiva. La enfermedad se agrava con el tiempo pero, en última instancia, su diagnóstico depende de que los análisis post mórtem de los tejidos cerebrales revelen los dos signos cardinales de la EA: las placas amiloides y las marañas neurofibrilares.

Las placas se crean a causa de una división defectuosa de las proteínas. Esto produce beta-amiloide que es tóxico para las neuronas y lleva a la formación de grupos de amiloides que, a su vez,



Tomografía por Emisión de Positrones (PET) del cerebro de un paciente normal (izquierda) frente al de un paciente de Alzheimer. El rojo y amarillo muestran una actividad alta del cerebro, y el azul y negro, una actividad baja. La imagen de la derecha muestra una reducción de ambas funciones y derrame en ambos lados del cerebro, una condición frecuente en enfermos de Alzheimer. Esta enfermedad es la mayor causa de la demencia senil.

forman las placas. Las marañas neurofibrilares se generan en el interior de las neuronas derivadas de los microtúbulos que estructuran y nutren la célula. Se forman proteínas anormales que retuercen y colapsan los microtúbulos y, finalmente, provocan la muerte de la célula (St. George-Hyslop, 2000). Tanto las placas como las marañas aparecen en cerebros envejecidos no enfermos, pero en proporciones netamente distintas a las que se encuentran en cerebros de personas con EA.

La enfermedad suele pasar por una serie de etapas (Braak y Braak, 1991) y comienza en el lóbulo temporal medial y el hipocampo, lo que provoca los iniciales problemas de memoria. Más tarde avanza a los lóbulos temporal y parietal y otras regiones cerebrales. No obstante, la propagación no es desde luego uniforme y aunque se ha sugerido que los pacientes con EA pueden dividirse en dos categorías —una en que el déficit se limita a la memoria episódica a largo plazo y otra con déficits ejecutivos de memoria de trabajo (Becker, 1988)—, el estudio detallado de una muestra amplia de pacientes indica que puede observarse un patrón más extenso y variado de déficits neuropsicológicos (Baddeley, Della Sala y Spinnler, 1991b). El análisis de los datos procedentes de 180 pacientes y más de 1.000 individuos mayores sanos sugiere que aunque es posible encontrar una variedad de problemas cognitivos, la EA se define por una única característica básica: un déficit de memoria episódica (Salthouse y Becker, 1998).

A nivel individual, la enfermedad puede iniciarse con una tendencia a la distracción y a los fallos de memoria, y progresar con distintos síntomas cognitivos que se agravan con el paso del tiempo. Estos síntomas se aprecian muy bien en la descripción que Garrard, Malony, Hodges y Patterson (2005) hicieron en el estudio del caso de Iris Murdoch, filósofa y novelista de Oxford. Estos autores compararon el contenido y la estructura de las frases de una de las primeras novelas de Murdoch, *El vuelo del encantador,* una de la mitad de su carrera, *El mar, el mar,* y su última novela, *El dilema de Jackson*. Encontraron que esta última contenía oraciones considerablemente más cortas y palabras de frecuencia más alta, lo que sugiere que la autora estaba adaptándose a sus cada vez mayores restricciones lingüísticas. A medida que la enfermedad

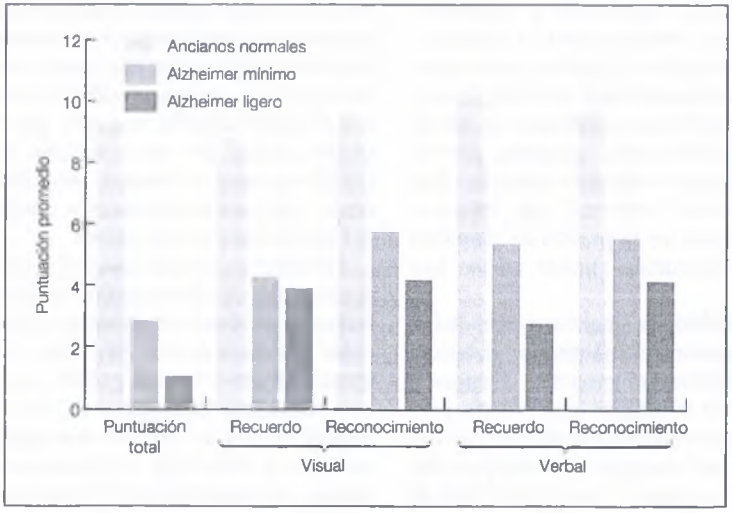


Figura 13.6 Ejecución en el test *Doors and People* de participantes controles y pacientes en dos etapas distintas de la enfermedad de Alzheimer. Los pacientes muestran un declive progresivo, tanto general como en los cuatro subtests.
Datos de Greene *et al.* (1996).

avanzaba, Iris tenía mayores problemas lingüísticos, como los de encontrar palabras, que trataba de eludir mediante circunlocuciones. Tenía problemas importantes con las definiciones de las palabras y describía, por ejemplo, un autobús como «algo transportado». Su ortografía se deterioró, de forma que una palabra como *cruise* la escribiría como *crewes,* como lo hizo también su capacidad para nombrar imágenes y generar ítems pertenecientes a una determinada categoría semántica, como animales.

Aunque el declive cognitivo en la demencia pueda ser muy preocupante, el deterioro social y emocional puede ser aún más angustioso, lo que a veces lleva a un esposo o esposa a sentir que «ésta no es la persona con la que yo me casé». Iris Murdoch parece que mantuvo una actitud muy afable (Bayley, 1998), pero lamentablemente no es lo que ocurre siempre. No obstante, dado el objetivo del presente libro nos limitaremos a comentar los efectos de la EA sobre la memoria.

5.1 Memoria episódica

A partir del momento en que se diagnostica la EA, es probable que los pacientes muestren un déficit importante de memoria episódica tanto si ésta se mide con reconocimiento como con recuerdo, si se emplea material tanto verbal como visual (figura 13.6) o medidas de «memoria cotidiana» (Spinnler *et al.,* 1988; Greene, Baddeley y Hodges, 1996). Como sucede en el síndrome amnésico clásico, el efecto de recencia en recuerdo libre se conserva relativamente bien pero la ejecución respecto a los primeros ítems se deteriora drásticamente. Hay datos que indican que con el avance de la enfermedad se ve afectado incluso el efecto de recencia (Miller, 1971).

5.2 Olvido

A pesar de la dificultad que los pacientes con EA presentan a la hora de adquirir nueva información, una vez aprendida no parecen olvidarla más rápidamente que las personas mayores

Conceptos clave

Memoria cotidiana: Término aplicado a un movimiento, dentro del ámbito de los estudios sobre memoria, para extender el estudio de la memoria de los laboratorios al mundo exterior.

sanas (Christensen, Kopelman y Stanhope, 1998). Kopelman (1985) aprovechó el hecho de que las personas suelen mostrar una muy buena ejecución en reconocimiento de imágenes y adaptó los tiempos de exposición para igualar el rendimiento de participantes normales, pacientes con EA y personas mayores cuando realizaban una prueba tras 5 minutos. A las 24 horas volvió a administrarles la prueba de memoria y observó una ejecución similar en los tres grupos.

Como se describió al comentar el caso de Iris Murdoch, la memoria semántica se deteriora conforme la enfermedad progresa. Hodges y sus colaboradores diseñaron una batería para medir la memoria semántica compuesta de numerosas tareas, para asegurar que cualquier déficit observado es general y no el resultado de problemas perceptivos o lingüísticos. Un evidente déficit semántico se reflejaría en una dificultad para nombrar imágenes de objetos o animales, para escoger la imagen adecuada a un nombre, para describir las características de un objeto nombrado o imaginado, o para contestar preguntas generales del tipo de si los elefantes tienen aguijón u orejas caídas. En una serie de estudios, el grupo de Hodges observó un declive progresivo de la memoria semántica de los pacientes con EA que estaba asociado al nivel de atrofia del lóbulo temporal (Hodges, Patterson y Tyler, 1994; Hodges y Patterson, 1995). El deterioro de la memoria semántica es aún más abrupto en la «demencia semántica», una enfermedad en la que la memoria episódica se conserva relativamente bien y en la que la atrofia se localiza principalmente en el lóbulo temporal izquierdo más que en la parte medial, que es la que suele caracterizar a la EA (Snowden, Neary y Mann, 1996).

5.3 Memoria implícita

Dado que la memoria implícita puede reflejar diferentes sistemas, quizá no sorprenda que el patrón de déficits en la EA resulte algo complejo. Heindel, Salmon, Shults, Walicke y Butters (1989) evaluaron a pacientes con EA en una tarea que exige aprender a mantener un puntero en contacto con un objetivo en movimiento. Al principio los pacientes eran poco eficaces realizando la tarea, pero mejoraban al mismo ritmo que los participantes mayores que servían de grupo control. De forma similar, Moscovitch (1982) encontró un mínimo impedimento en el ritmo de aprendizaje con el que los pacientes de EA aprendían a leer en espejo.

Fleischman, Vaidya, Lange y Gabrieli (1997) encontraron un efecto normal de facilitación en una tarea de decisión léxica que requería velocidad a la hora de decidir si una secuencia de letras formaba o no una palabra real. Las palabras vistas anteriormente se respondían más rápido en los dos grupos. Sin embargo, encontraron que, a diferencia del síndrome amnésico clásico, la memoria implícita no se mostraba indemne cuando se utilizaba una prueba de compleción de iniciales, en la que se mostraba a los pacientes una palabra *(sello)* y se les pedía más tarde que «adivinaran» una palabra que empieza por *«se»*.

Beauregard, Chertkow, Gold y Bergman (2001) encontraron un nivel de facilitación similar en compleción de iniciales cuando la tarea requería procesamiento superficial, pero un déficit en el grupo de EA cuando lo que requería era procesamiento más profundo. En general, los pacientes con EA tienden a mostrar una capacidad de facilitación intacta en tareas relativamente automáticas pero reducida en tareas más complejas como, por ejemplo, cuando se trata de facilitar el recuerdo presentando en una fase previa palabras relacionadas (Salmon, Shimamura, Butters y Smith, 1988; Salmon y Heindel, 1992).

5.4 Memoria de trabajo en la enfermedad de Alzheimer

En general, los problemas de memoria de trabajo son menos drásticos que los de memoria episódica, aunque aparecen modestos pero sistemáticos déficits de memoria visoespacial con la tarea de amplitud de dígitos y la de los bloques de Corsi (Spinnler *et al.*, 1988). Los pacientes son

capaces de retener pequeñas cantidades de material durante cierto tiempo, pero si durante esa demora realizan «supresión articulatoria», los pacientes con EA olvidan mucho más rápidamente que los participantes mayores sanos, que ven deteriorada su ejecución sólo cuando la tarea interpolada es intelectualmente demandante, como la de contar hacia atrás de tres en tres (Morris, 1986; Morris y Baddeley, 1988). Esto sugiere que el mantenimiento mediante la simple articulación permanece intacto pero que, sin embargo, se pierden formas de repaso más complejas.

Para evaluar la capacidad ejecutiva de los pacientes con EA, Baddeley, Logie, Bressi, Della Sala y Spinnler (1986) diseñaron una serie de tareas que combinan el recuerdo de dígitos presentados de forma auditiva con una tarea concurrente no verbal. En un estudio, por ejemplo, la carga de dígitos se ajustó de manera que los pacientes con EA, los mayores sanos y los participantes jóvenes mostraban un nivel de precisión similar en la tarea. Algo parecido se hizo para la tarea secundaria de seguimiento en la que los participantes debían mantener un puntero en contacto con un punto luminoso en movimiento, y cuya dificultad oscilaba variando la velocidad del movimiento del punto. Después de haber equiparado los grupos en cada tarea, se les pidió que las realizaran de forma simultánea. Los participantes jóvenes y los mayores sanos mostraron una ligera pero equivalente disminución en la condición dual, pero los pacientes con EA mostraban un notable empeoramiento de su ejecución. Estudios posteriores han revelado que ese déficit se hace más patente conforme la enfermedad progresa (Baddeley *et al.,* 2001a). Este déficit de la EA en tareas duales no es atribuible a una mayor dificultad de la tarea, ya que los jóvenes, los mayores sanos y los pacientes con EA se comportaban de manera similar cuando se variaba el nivel de dificultad de cualquiera de la tareas realizadas por separado. Sin embargo, los pacientes con EA seguían mostrando un déficit cuando debían realizar a la vez dos tareas muy sencillas (Logie, Cocchini, Della Sala y Baddeley, 2004).

Otros aspectos del control atencional están menos estudiados, pero los datos disponibles sugieren que al menos algunos de ellos permanecen intactos. Por ejemplo, la capacidad de atención sostenida, o vigilancia, no parece estar particularmente afectada (véase Perry y Hodges, 1999, para una revisión).

5.5 Tratamiento

En una extensa revisión sobre los tratamientos disponibles, Doody, Stevens, Beck, Dubinsky, Kaye y Gwyther (2001) discuten tanto los intentos farmacológicos como conductuales para aliviar la EA. En aquel entonces identificaron tres fármacos que parecían surtir algún efecto en la ralentización del desarrollo de la enfermedad, a saber, el *donepezilo,* la *rivastigmina* y la *galantamina*. Todos funcionan como inhibidores de la colinesterasa, una sustancia que descompone a la acetilcolina. En la EA los niveles de acetilcolina tienden a disminuir, y es por esto por lo que resultan importantes los fármacos que incrementan la resistencia a esa reducción. La industria farmacéutica tiene mucho interés en este tema, pues la EA conlleva elevados costes sociales, tanto económicos como humanos. Ese coste va en aumento porque la edad poblacional está cambiando, pasando del patrón histórico en el que el número de jóvenes superaba al de ancianos a un patrón en el que cada vez más personas sobreviven hasta edades muy avanzadas. Sin duda alguna, los tratamientos farmacológicos seguirán desarrollándose; sin embargo, por ahora, parecen lograr ralentizar el proceso de la enfermedad, no detener su avance.

Mientras tanto, hay un interés considerable en los enfoques conductuales para los pacientes con EA y sus cuidadores. Durante las fases tem-

Conceptos clave

Demencia semántica: Demencia progresiva caracterizada por el deterioro gradual de la memoria semántica.

Supresión articulatoria: Técnica para alterar el repaso verbal pidiendo a los participantes que repitan continuamente un ítem hablado.

pranas de la enfermedad se pueden utilizar algunos métodos, como el del aprendizaje sin errores y el del desvanecimiento de claves, que se basan en la memoria implícita y procedimental y que están relativamente bien conservadas, para enseñar a los pacientes habilidades que le resultarán muy útiles conforme la enfermedad avance (Clare, Wilson, y Carter, 2000). Por ejemplo, es posible enseñar a los pacientes a usar simples ayudas para su memoria, como pizarras o calendarios, que evitan que planteen a los cuidadores las mismas preguntas; una de las cosas que más desgastan a los cuidadores de pacientes amnésicos. Otro enfoque parecido consiste en modificar el ambiente de manera simple pero útil. Moffat (1989), por ejemplo, describe el caso de un paciente que perdía continuamente sus gafas y su pipa. Su nivel de frustración se redujo mediante un programa de entrenamiento que le permitió aprender a colocar su pipa y sus gafas en una bolsa de color naranja brillante (supuestamente a prueba de incendios). El paciente podía no recordar dónde dejó la bolsa la última vez, pero era capaz de encontrarla fácilmente.

Varios programas han tratado de incluir distintas técnicas y habilidades con el objetivo de ayudar a los pacientes y sus cuidadores a enfrentarse a la enfermedad. Spector, Davies, Woods y Orrell (2000) describen un programa que mejoró la ejecución en ciertas áreas específicas que fueron entrenadas, y que tendía a reducir los niveles de depresión, aunque —como en el caso de programas comentados anteriormente para el entrenamiento de la memoria para personas mayores— no se generalizaba a actividades cotidianas.

Como mencionamos anteriormente, los aspectos puramente cognitivos de la EA no son los más angustiosos, y hay cada vez más interés en encontrar la forma de ayudar a pacientes y cuidadores a enfrentarse al estrés social y emocional creado por la EA. Una consecuencia disruptiva de la pérdida de memoria está relacionada con el mantenimiento del sentido de identidad personal. Esto es especialmente probable que se convierta en un problema en los pacientes que tienen que ser trasladados a una residencia, ya que se alejan del entorno de su casa al que están acostumbrados y se ven rodeados de nuevas personas que no les resultan familiares. Este problema se ha abordado desde diferentes aproximaciones. Una es la de la «terapia de orientación a la realidad» (TOR), que implica ayudar a los pacientes a mantenerse orientados en el tiempo y el espacio, algo que no siempre resulta agradable si se tienen en cuenta algunas circunstancias. Un terapeuta ocupacional cuenta la historia de una persona mayor admitida en un hospital ubicado en un magnífico edificio victoriano. El hombre padecía una amnesia muy profunda e interpretaba su situación en términos de una estancia en un maravilloso hotel junto a la playa. El terapeuta, demasiado entusiasta, le enseñó a consultar el calendario para decir la fecha y pronunciar el nombre del hospital en el que vivía, algo que el paciente conseguía hacer para luego guiñar un ojo y terminar diciendo «¡Pero yo sé que en realidad estoy en un hotel en la playa!».

Una versión algo más útil de la TOR es la técnica conocida como «terapia de reminiscencia», que ayuda a los pacientes a mantener un sentido de identidad personal mediante el recuerdo de su pasado (Woods y McKiernan, 2005). Ésta puede implicar construir un libro sobre la vida de la persona, incluyendo fotografías y otros tipos de recuerdos. Esto no sólo presenta la ventaja de recordar al paciente su vida anterior, sino que, en un contexto grupal, permite establecer vínculos con otros pacientes que comparten experiencias pasadas. También les permite contar algunas experiencias al terapeuta, creando así una interacción más natural. Sin embargo, aunque las aproximaciones psicológicas puedan resultar útiles, las mejores esperanzas de futuro las brinda la farmacología.

Conceptos clave

Terapia de orientación a la realidad (TOR): Método de entrenamiento de pacientes que se encuentran en los últimos estadios de la demencia; los pacientes pierden la orientación en el espacio y en el tiempo.

Terapia de reminiscencia: Método empleado para ayudar a los pacientes con demencia a enfrentarse a su creciente amnesia, usando fotografías u otros recordatorios de su vida pasada.

Resumen

Estudiar el envejecimiento implica estudiar un cambio, y puede lograrse empleando dos diseños básicos: el diseño longitudinal o el transversal. Los diseños longitudinales requieren estudiar a los mismos individuos a lo largo del tiempo, y tienen la importante ventaja de permitir seguir el curso del proceso de envejecimiento de cada individuo. Sus inconvenientes residen en que son inevitablemente largos y que están sujetos a los efectos del aprendizaje a través de las sesiones experimentales y a que parte de los participantes abandonen el estudio. Los estudios transversales son más rápidos, pero no proporcionan información sobre cada individuo y sufren los efectos de cohorte. La mejor solución es combinar ambos tipos, aunque sea muy costosa y lleve mucho tiempo.

En la actualidad, gran parte de los datos sobre envejecimiento y memoria proceden de estudios transversales, que indican lo siguiente:

- La MCP se conserva relativamente bien (la memoria de trabajo menos), sobre todo si la rapidez es importante. La memoria episódica se deteriora notablemente y el déficit es mayor cuando se requiere procesamiento adicional, pero las claves y el apoyo ambientales pueden resultar muy beneficiosos. La hipótesis del déficit asociativo propone que el envejecimiento lleva a una reducción de la capacidad para formar nuevas asociaciones, una forma de amnesia más ligera, y un mayor impedimento en la capacidad de «recordar» que en la de «saber».
- La memoria prospectiva también muestra un declive cuando se evalúa en el laboratorio, aunque en contextos del mundo real se conserva algo mejor, posiblemente como resultado de una mejor utilización de estrategias y claves externas. El contenido de la memoria semántica sigue aumentando, como refleja el incremento en vocabulario, pero la velocidad y fiabilidad del acceso se deterioran.
- La memoria implícita tiende a resistir razonablemente bien, aunque depende de las tareas. En el caso de habilidades motoras, la ejecución es peor pero mejora con la práctica a un ritmo equivalente al de los jóvenes.
- Se han propuesto distintas teorías unitarias sobre el declive cognitivo que acompaña al envejecimiento. Una teoría influyente atribuye el deterioro cognitivo a la reducción en la velocidad de procesamiento. Sin embargo, otras han sugerido un incremento del déficit sensorial o atencional. Ambas teorías se apoyan en enfoques correlacionales que sufren de colinealidad, es decir, de la tendencia a que muchas medidas distintas muestren una disminución al mismo tiempo, lo que hace muy cuestionable cualquier conclusión fuerte.
- El cerebro tiende a encogerse conforme nos hacemos mayores, sobre todo el lóbulo frontal. Sin embargo, los intentos de explicar el envejecimiento en términos de un déficit del lóbulo frontal no han mostrado ser muy fructíferos. La neuroimagen sugiere que la gente mayor tiende a presentar una difusión muy amplia de la activación neural, posiblemente como resultado de los intentos de compensar las deficiencias cognitivas.
- La enfermedad de Alzheimer se ha convertido en un problema devastador y muy importante en una población que no deja de envejecer. Se asocia con el desarrollo de placas amiloides y marañas neurofibrilares. Su característica más prominente es un deterioro de la memoria episódica, junto a otros problemas cognitivos, como un déficit de la memoria de trabajo y, consecuentemente, en el procesamiento semántico. Por el momento los tratamientos farmacológicos sólo pueden ralentizar el avance de la enfermedad, pero no prevenirla. El tratamiento psicológico puede ser útil, e incluye métodos como el del aprendizaje sin errores, para adquirir nueva información, y la terapia de reminiscencia, para optimizar la memoria autobiográfica.

Otras lecturas

American Journal of Geriatric Psychiatry: Tema especial de «Successful aging» (2006), volumen 14, tema 1. Se dedica a la cada vez más demandada investigación orientada a descubrir cómo adaptarnos de la mejor forma al inevitable proceso de envejecimiento.

Bäckman, L., Nyberg, L., Lindenberger, U., Li, S.-C. y Farde, L. (2006): «The correlative triad among aging, dopamine, cognition: Current status and future prospects», *Neuroscience and Biobehavioral Reviews,* 30, 791-807. Una revisión de los avances en la neurobiología del envejecimiento. Sugiere el importante papel que desempeña la dopamina en los efectos del envejecimiento en la cognición.

Perfect, T. J. y Maylor, E. A. (2000): «Rejecting the dull hypothesis: The relationship between method and theory in cognitive aging research», en T. J. Perfect y E. A. Maylor (eds.), *Models of cognitive aging,* Oxford, Oxford University Press, pp. 1-18. Se comentan y evalúan críticamente los intentos de proporcionar una teoría general del envejecimiento cognitivo.

Rabbitt, P. (2005): «Cognitive gerontology and cognitive change in old age», tema especial de *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A,* Hove, Reino Unido. Una visión general de la psicología cognitiva del envejecimiento realizada por alguien que ha utilizado tanto diseños experimentales como longitudinales.

Salthouse, T. A. (1996): «The processing-speed theory of adult age differences in cognition», *Psychological Review,* 103, 403-428. Un influyente intento de proporcionar una teoría unitaria del envejecimiento cognitivo en términos de velocidad de procesamiento.

14. Testimonio de testigos

Michael W. Eysenck

Eres miembro del jurado en un juicio por agresión. Te está pareciendo muy difícil decidir si el acusado es realmente la persona que cometió el delito. La causa es que casi todas las pruebas propuestas son indirectas o circunstanciales, de ahí que no sean muy convincentes. No obstante, *hay* una prueba que parece ser muy directa y reveladora. La víctima identificó al acusado como su asaltante en una rueda de reconocimiento. En la entrevista de la victima ante el tribunal, te impacta la confianza que demuestra al afirmar que ha identificado correctamente a la persona que la atacó de modo tan salvaje. Por consiguiente, tú y tus compañeros del jurado decidís que el acusado es culpable de la agresión, y se le condena a varios años de prisión.

No es poco común que un veredicto de culpabilidad dependa en gran medida del testimonio de un testigo. Por ejemplo, análisis exhaustivos de juicios realizados en Inglaterra y Gales hace muchos años revelaron que, en un año, se realizaron más de 200 ruedas de reconocimiento. De éstas, el 45% llevó a la detención de un sospechoso, el 82% de éstos fueron posteriormente condenados. El dato más importante, en este caso, es que en unos 350 casos la identificación por un testigo era la única prueba real de la culpabilidad. A pesar de eso, el 74% de los acusados fueron condenados, lo que demuestra la sustancial relevancia otorgada al testimonio de los testigos.

Considera el siguiente caso, comentado por Elizabeth Loftus (1979). El 15 de mayo de 1975, dos hombres forzaron al subdirector de unos grandes almacenes de Monroe, Carolina del Norte, para que subiera a un coche; uno de los dos hombres le ordenó, a punta de pistola, que se tumbara en la parte trasera del coche. Antes de que se colocaran unas máscaras en la cara, el subdirector pudo echar sólo un rápido vistazo a los dos hombres. Luego le llevaron al centro comercial y le pidieron que abriera la caja fuerte. El hombre convenció a los ladrones de que no conocía la combinación, así que le quitaron 35 dólares de la cartera y le dejaron ir.

La víctima, Robert Hinson, pudo decir muy poco sobre sus secuestradores, excepto que uno de ellos le pareció hispano, y que su coche era un Dodge Dart del 65 de color hueso. Sin embargo, también dijo que uno de ellos se parecía a un hombre que había solicitado, recientemen-

te, un puesto de trabajo en la tienda. Basándose en estas pruebas fragmentarias, se creó un retrato-robot de uno de los sospechosos.

Tres días más tarde, la policía detuvo un coche Plymouth Valiant del 65, blanco, y arrestó al conductor y al acompañante, Sandy y Lonnie Sawyer. Ninguno de ellos se parecía al retrato-robot, ninguno había solicitado un puesto en el almacén y ambos negaron saber nada del secuestro. En el juicio, Robert Hinson identificó con seguridad a los Sawyer como los hombres que le habían secuestrado. A pesar de que cuatro testigos afirmaban que Sandy se encontraba en casa en el momento del secuestro, y otros cuatro testificaron que Lonnie estaba en una planta de impresión visitando a su novia, el jurado declaró a los Sawyer culpables. Cuando se los llevaban del juzgado, Lonnie gritó: «¡Mamá, papá, tenéis que recurrir. Nosotros no lo hicimos!».

Los Sawyer tuvieron la suerte de contar con el apoyo de una familia determinada y perseverante, un detective tenaz y una productora televisiva que empezó a interesarse por el caso. El primer cambio importante se produjo en 1976, cuando Robert Thomas, recluso de un centro de menores, reconoció ser uno de los secuestradores de Hinson. Animado por esto, el detective revisó de nuevo algunas de las primeras pistas y descubrió que Thomas sí había solicitado un trabajo en el centro comercial justo poco antes del secuestro. Además, tenía un amigo cuya madre era propietaria de un Dodge Dart del 65. El detective entrevistó a continuación a varios miembros del jurado. Algunos de ellos reconocieron que las pruebas empleadas en el primer juicio no parecían muy sólidas, pero que acabaron cansándose y simplemente siguieron a la mayoría.

La justificación de un nuevo juicio parecía fuerte. Sin embargo, el juez decidió que, a pesar de las nuevas pruebas, había transcurrido demasiado tiempo. Se solicitó el indulto al gobernador de la Carolina del Norte. Antes de que se resolviera, Thomas confesó primero por escrito y luego en vídeo. Posteriormente se retractó de lo dicho, pero al final retiró su retractación. Ese mismo día, el gobernador concedió el indulto a los Sawyer. Habían pasado dos años en la cárcel, se habían librado milagrosamente de sentencias de 28 y 32 años, y el proceso que les llevó a la libertad le costó miles de dólares a su empobrecida familia. Toda esa desgracia se tuvo que soportar a causa de la disposición de los miembros del jurado a aceptar la palabra de la víctima, que admitió que sólo vio a los agresores un instante. Es interesante observar que los miembros del jurado se quedaron mucho más impresionados por el testimonio de la víctima que por el de los *ocho* testigos que declararon que los acusados no podían haber estado en la escena del delito. Claramente entraron en juego fuerzas muy poderosas en el caso: simpatía por la víctima, indignación hacia los agresores y el sentimiento de que era necesario castigar a alguien. Dado un candidato plausible, es muy fácil persuadirse de que un delito está resuelto, sobre todo cuando la víctima está dispuesta a apuntar con el dedo acusador. Quizá los miembros del jurado piensen que eso les proporciona una solución clara y limpia, pero a veces (como en el caso de Sandy y Lonnie Sawyer) lo que se pone en marcha es una parodia de la justicia.

1. Principales factores que influyen en la exactitud del testigo

¿Cuán fiable (¿o deberíamos de decir «no fiable?») es el testimonio de los testigos? Ésta es la pregunta clave que nos planteamos en el presente capítulo. Acabamos de describir un caso en que el testimonio de la víctima era gravemente erróneo, pero quizá se trata de un caso excepcional. Desafortunadamente, sabemos que no lo es. A lo largo de gran parte del siglo XX no existían maneras muy satisfactorias para probar que se había declarado culpable a personas inocentes basándose en el testimonio inexacto de un testigo. Sin embargo, la situación cambió drásticamente cuando se introdujeron las pruebas de ADN. Estas pruebas pueden, a menudo, establecer si la persona condenada por un delito era la responsable real. En Estados Unidos, las pruebas de ADN han permitido demostrar la

inocencia de alrededor de 200 personas, y más del 75% de esas personas fueron declaradas culpables a partir de una identificación errónea por parte de testigos. Mientras redactaba el presente capítulo, a principios de 2008, las pruebas de ADN permitieron la liberación de Charles Chatman, que pasó casi 27 años en la prisión del condado de Dallas, en Tejas. Tenía 20 años cuando una joven que había sido violada lo identificó en una rueda de reconocimiento. Como consecuencia de su testimonio, Chatman fue sentenciado a 99 años de cárcel. Durante su última noche en la prisión, Chatman declaró a la prensa: «Estoy amargado, estoy enfadado. Pero no amargado o enfadado hasta el punto de querer hacerle daño a alguien o vengarme».

Ha habido otros varios casos en Dallas en los que los veredictos de culpabilidad han sido anulados basándose en las pruebas de ADN. Parece que esto es así porque los administradores legales de Dallas suelen guardar más tiempo las pruebas originales, a diferencia de lo que ocurre en la mayoría de otros lugares. Y esto nos hace pensar que la falta de pruebas de ADN conlleva que numerosas personas inocentes que se están pudriendo en la cárcel no tengan la posibilidad de que se anule su veredicto de culpabilidad.

Se podría suponer que la mayoría de los jueces está al corriente de los problemas potenciales del testimonio de los testigos, y que usarían su conocimiento para tratar de garantizar un juicio justo. Quizá no sea posible justificar esos supuestos. Wise y Safer (2004) pidieron a 160 jueces estadounidenses que indicaran su acuerdo o desacuerdo con varias afirmaciones relativas al testimonio para las que los psicólogos habían obtenido pruebas relevantes. Es preocupante el hecho de que los jueces, de media, acertaran sólo en un 55% de los casos, y la mayoría creía que los miembros de los jurados tenían menos conocimiento que ellos mismos de las limitaciones del testimonio de los testigos. Los jueces minimizaban los factores que hacen que un testimonio no sea preciso. El resultado es que sólo el 23% de ellos estuvo de acuerdo con la siguiente afirmación: «Sólo en circunstancias excepcionales debería de condenarse a un acusado únicamente a partir del testimonio de un testigo».

1.1 Testimonio sospechoso

Hay pruebas considerables de que nuestro poder de observación es peor de lo que nos gusta pensar. Considérese, por ejemplo, un estudio de Simons y Levin (1998) en el que a unas personas que pasean por un campus universitario un desconocido les pregunta por cierta dirección. A los 10 o 15 segundos, en plena interacción, dos hombres que transportan una puerta de madera atraviesan el espacio entre el desconocido y los participantes. Mientras, al desconocido se le sustituye por otro, con altura, complexión, voz y ropa diferentes. ¿Si hubieras participado en este estudio, te percatarías de que había cambiado la persona con la que mantenías la conversación? La mayoría de las personas contestan que «sí». Sin embargo, en el estudio real, ¡alrededor del 50% de los participantes no pudo notar el cambio! Este fenómeno de no notar cambios aparentemente obvios en un objeto se conoce como *ceguera al cambio*.

Levin, Drivdahl, Momen y Beck (2002) proporcionaron pruebas directas de que a menudo somos exageradamente optimistas con respecto a nuestras capacidades de observación. Sus participantes vieron varios vídeos en los que dos personas mantenían una conversación en un restaurante. En un vídeo, los platos de su mesa cambiaban del rojo al blanco, y en otro desaparecía la bufanda de uno de los actores. Un tercer vídeo mostraba a un hombre sentado en su oficina que luego se levantaba, atravesando la sala para contestar al teléfono. El cambio de escena, al pasar de la oficina a la sala, se acompañaba del cambio de actor, este último vestido de forma distinta. Estos vídeos habían sido utilizados anteriormente por los investigadores, observando que ninguno de sus participantes detectó cambio alguno.

Levin *et al.* (2002) pidieron a los participantes que indicaran si pensaban que habrían notado los cambios si no se les hubiera advertido de ellos. Los porcentajes de cuántos sostenían que habrían notado los cambios fueron los siguientes: 78% en el caso de la bufanda desaparecida, 59% para el cambio del hombre, 46% para el cambio en el color de los platos. Es necesario comparar esos porcentajes con la tasa de detec-

ción del 0% para los tres cambios que se encontró en los estudios de investigación. Levin *et al.* usaron el término *ceguera a la ceguera al cambio* para describir nuestra inmerecida confianza en nuestra habilidad para detectar cambios visuales. Solemos pensar que procesamos toda la escena visual que tenemos delante de forma razonablemente completa, y que nos encontramos en una posición que nos permite detectar los cambios en cualquier objeto. El hecho es que logramos detectar mucho más eficazmente los cambios en objetos a los que hemos mirado directamente antes (Hollingworth y Henderson, 2002). Así que subestimamos la importancia de fijar la vista en los objetos si luego hemos de recordarlos y detectar cambios en ellos.

La existencia de la ceguera al cambio es una buena noticia para quienes hacen películas. Implica que raramente detectamos cambios visuales en el caso en que la escena se haya rodado varias veces y se hayan combinado los distintos fragmentos en la versión final de la película. Aquí van dos ejemplos: en *Grease,* mientras John Travolta canta *Greased lightning,* sus calcetines cambian de color varias veces, entre negro y blanco; y en *Diamantes para la eternidad,* James Bond conduce un coche manteniéndolo en dos ruedas para cruzar un callejón. Al entrar en el callejón, el coche se apoya en las ruedas *derechas,* pero cuando sale del otro lado, milagrosamente, ¡el coche se sostiene sobre las ruedas *izquierdas!*

Se podría argüir que un testigo que presencia un evento dramático y novedoso, como un delito, estaría mucho más atento que los participantes experimentales de los estudios anteriores, o que el público que ve relajadamente una película. Sin embargo, no tiene por qué ser así. Hay varios factores en contra del testigo, que tienden a oscurecer y distorsionar su memoria. Algunos son obvios. El testigo normalmente no se espera que el evento en cuestión se produzca, y a menudo está pensando en sus propias cosas y planes. Lo que ve, a veces, es muy breve (p.e., el robo de un teléfono móvil) y los delincuentes suelen ser cuidadosos a la hora de minimizar las posibilidades de que se les reconozca (p.e., disfrazándose). Como veremos, hay otros, y menos obvios, factores que reducen la exactitud del recuerdo de los testigos.

1.2 El recuerdo de lo que esperábamos ver

Hay muchas pruebas que confirman que nuestro recuerdo de los eventos puede verse influenciado por lo que esperábamos ver. Eso es cierto sobre todo en el caso de competiciones deportivas —¡los seguidores de dos equipos distintos a menudo se caracterizan por recuerdos diametralmente opuestos de los momentos cruciales del juego! Por ejemplo, consideremos el estudio clásico de los psicólogos sociales estadounidenses Hastorf y Cantril (1954), en relación con un partido de fútbol entre dos universidades americanas (Princeton y Dartmouth). Tanto a los estudiantes de Princeton como a los de Dartmouth se les enseñó un vídeo del juego y se les instruyó para que detectaran violaciones de las reglas. Los estudiantes de Princeton, en comparación con los de Dartmouth, detectaron más del doble de infracciones cometidas por Dartmouth.

Las expectativas quizá tuvieron un papel en un interesante estudio descrito por Lindholm y Christianson (1998). Estudiantes suecos y extranjeros vieron una grabación de un atraco simulado en que el agresor hería de gravedad a una cajera con un cuchillo. Había dos versiones del atraco, la primera caracterizada por la presencia de un agresor sueco (es decir, con el pelo rubio y de piel clara), y la segunda, de un agresor inmigrante (es decir, con piel morena y pelo oscuro). Después de haber visto el vídeo, a los participantes se les mostraba una rueda de reconocimiento creada con fotografías en color de ocho hombres, cuatro de los cuales eran suecos y el resto inmigrantes. El agresor real fue seleccionado aproximadamente el 30% de las veces, y los participantes se caracterizaron por una ejecución ligeramente mejor cuando el agresor era étnicamente similar a ellos. Sin embargo, el descubrimiento clave consistió en que tanto los participantes inmigrantes como los suecos mostraron una tendencia dos veces mayor a seleccionar a un inmigrante inocente que a un sueco inocente. Los inmigrantes están sobrerrepresentados en las estadísticas delictivas suecas, y este hecho quizá influyera en las expectativas de los participantes sobre la probable etnia del autor de un delito.

Bartlett (1932) proporcionó una explicación de *por qué* las expectativas colorean nuestros recuerdos. Según él, poseemos numerosos esquemas o paquetes de conocimiento almacenados en la memoria a largo plazo, y estos esquemas nos llevan a formar ciertas expectativas (véase capítulo 6). Por ejemplo, Tuckey y Brewer (2003a) observaron que la mayoría de las personas tienen la siguiente información en su esquema del atraco a un banco: los agresores son hombres, llevan disfraces, visten ropa oscura, piden dinero y fuera les espera un coche, con conductor, para que puedan huir.

Según la teoría de Bartlett, el recuerdo implica un proceso de reconstrucción en el que toda la información relevante (incluida la información basada en esquemas) se usa para reconstruir los detalles de un evento en términos de «lo que debe haber sido verdad». Así que el recuerdo de los testigos sobre un atraco a un banco debería estar sistemáticamente influenciado por la información contenida en su esquema del atraco a bancos.

Tuckey y Brewer (2003a) mostraron a unos testigos un vídeo con la simulación de un atraco a un banco y, más tarde, les administraron un test de memoria. Tal y como predice la teoría de Bartlett, los testigos recordaron mejor la información relevante en el esquema del atraco a bancos que la información *irrelevante* para el esquema (p.e., el color del coche de huida). Así pues, los testigos usaron la información de los esquemas para ayudarse en su recuerdo del atraco al banco.

Tuckey y Brewer (2003b) proporcionaron datos adicionales que respaldan la teoría de Bartlett. Una vez más, los testigos recordaron detalles de la simulación de un delito que habían observado. Lo que tenía un interés notable fue la manera en que los testigos recordaron la información ambigua. Algunos, por ejemplo, vieron la cara del agresor cubierta con un pasamontañas, así que el sexo de éste constituía un elemento ambiguo. Como se había predicho, los testigos solían interpretar la información ambigua de forma coherente con su esquema sobre el delito (figura 14.1). Así que, por ejemplo, tendían a recordar al ladrón, cuya cara aparecía cubierta con un pasamontañas, como hombre. En otras palabras, su recuerdo se distorsionaba sistemáticamente, incluyendo información perteneciente a su esquema de atraco a bancos y que *no* se correspondía con lo que habían observado.

1.3 Preguntas capciosas

Quizá la explicación más obvia de los recuerdos inexactos de los testigos es que a menudo no prestan atención al delito y al delincuente (o delincuentes). Al fin y al cabo, el delito que obser-

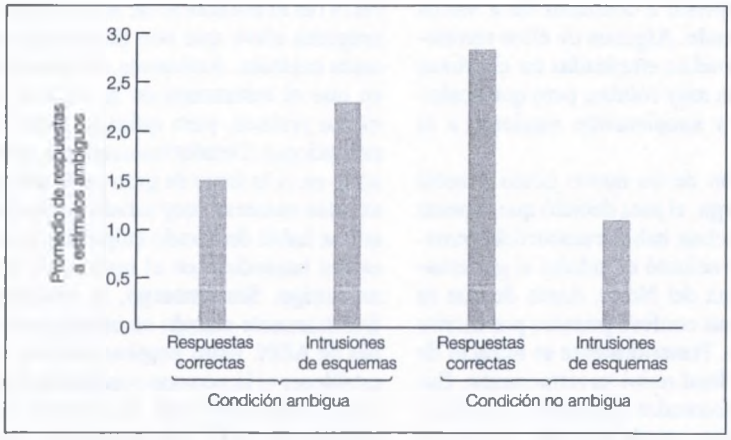


Figura 14.1 Promedio de respuestas correctas e intrusiones coherentes con el esquema en las condiciones ambigua y no ambigua con recuerdo con claves.
Datos de Tuckey y Brewer (2003b).

van suele ocurrir de forma repentina e inesperada. Sin embargo, Elizabeth Loftus y John Palmer arguyen que lo que importa *no* es sólo lo que ocurre en el momento del delito. Según ellos, los recuerdos de los testigos son frágiles y pueden —de forma sorprendentemente fácil— distorsionarse a causa de lo que ocurre después de haber observado el delito (p.e., las preguntas específicas que se les plantean a los testigos). En su conocido estudio (Loftus y Palmer, 1974), a los participantes se les presentó una filmación de un accidente de tráfico múltiple. Después de haber visto la película, los participantes describieron lo que había ocurrido y luego contestaron a preguntas específicas. A algunos se les preguntó: «Aproximadamente, ¿cuál sería la velocidad de los coches al chocar?»; a otros se les planteó la misma pregunta, pero la palabra «chocar» fue sustituida por «colisionar», «darse», «contactar» o «estrellarse».

¿Qué fue lo que encontraron Loftus y Palmer (1974)? Las estimaciones de la velocidad fueron las más altas (40,8 millas por hora) cuando se empleó la palabra «estrellarse», más bajas al emplear «colisionar» (39,3 millas por hora) y aún más bajas en el caso de la forma «darse» (38,1 millas por hora), «chocar» (34 millas por hora) y «contactar» (31,8 millas por hora). Una semana más tarde, a todos los participantes se les preguntó «¿Viste cristales rotos?». En realidad, no había cristales rotos en el accidente. Sin embargo, el 32% de los participantes con los que, previamente, se empleó el verbo «estrellarse» afirmó haber visto cristales rotos. Por el contrario, sólo el 14% de los participantes con los que, anteriormente, se empleó el verbo «chocar», afirmó haber visto cristales rotos. Así que ¡nuestro recuerdo de los eventos es tan frágil que puede distorsionarse sistemáticamente tan sólo con sustituir una palabra en una pregunta! Es probable que el esquema específico activado variara dependiendo del verbo empleado en la pregunta sobre la velocidad.

Los hallazgos de Loftus y Palmer (1974) han sido replicados muchas veces, y parece claro que el recuerdo de los testigos es fácilmente influenciable mediante información engañosa presentada después de un delito o de otro evento. Por ejemplo, Eakin, Schreiber y Sergent-Marshall (2003) mostraron a los participantes unas diapositivas de un empleado de mantenimiento que robaba dinero y una calculadora mientras reparaba una silla en una oficina. Algunos testigos recibieron información engañosa después de haber visto las diapositivas. Por ejemplo, si las diapositivas mostraban al hombre de mantenimiento mientras escondía la calculadora detrás de un destornillador, la información posterior se referiría a una llave inglesa. El recuerdo de los testigos se vio perjudicado por la información engañosa presentada después de que los testigos vieran las diapositivas. Más asombroso es el hecho de que el recuerdo resultara afectado hasta cuando a los testigos se les advertía de la presencia de información engañosa muy poco después de habérsela presentado.

Los datos anteriores indican que la información adquirida entre el aprendizaje original (en el momento del evento) y el subsiguiente test de memoria puede afectar la ejecución en ese test. Lo que tenemos aquí es un claro ejemplo de *interferencia retroactiva,* definida como la alteración del recuerdo a causa del aprendizaje de otro material durante el intervalo de retención (véase capítulo 9). ¿Es también posible distorsionar el recuerdo de los testigos mediante la *interferencia proactiva* (es decir, el aprendizaje *previo* a la observación del evento crítico)? Lindsay, Allen, Chan y Dahl (2004) aportaron datos a favor de una respuesta positiva. A los participantes se les mostró el vídeo de un robo en un museo. El día anterior, los participantes escucharon un relato o bien temáticamente similar al vídeo (el robo en un palacio) o bien temáticamente diferente (un viaje escolar para visitar un palacio). Los testigos cometieron muchos más errores a la hora de recordar información del vídeo en la condición temática similar que en la condición temática diferente. Ese dato es potencialmente muy importante. En el mundo real, los testigos a menudo cuentan con *experiencias previas* relevantes para las preguntas que se les plantean sobre el delito o incidente. Es sin duda posible que estas experiencias *pudieran* distorsionar algunas de sus respuestas.

¿De qué manera la información engañosa posterior al evento distorsiona el informe de los

testigos? Según Johnson, Hashtroudi y Lindsay (1993), algunas de las inexactitudes en el recuerdo de los testigos pueden entenderse dentro del marco de monitorización de la fuente. Según esta perspectiva, lo que ocurre es que si se lanza una sonda a la memoria (p.e., una pregunta), se activan los trazos de memoria que se solapan con la citada sonda en términos de la información que contiene. Cualquier sonda de memoria podría activar recuerdos procedentes de varias fuentes. El individuo decide la *fuente* de cualquier recuerdo activado a partir de la información que contiene. Sin embargo, cabe la posibilidad de una atribución errónea de la fuente, y con ello la recuperación de información de un evento o recuerdo erróneo. La atribución errónea de la fuente es especialmente probable cuando los recuerdos de una fuente se parecen a los recuerdos de otra fuente.

Otros datos que apoyan la perspectiva de la monitorización de la fuente proceden del trabajo de Allen y Lindsay (1998), quienes presentaron dos secuencias de diapositivas narrativas que describían dos eventos distintos, con personas diferentes en contextos diferentes. Sin embargo, algunos detalles de los dos eventos eran más bien similares (p.e., una lata de Pepsi *versus* una lata de Coca-Cola). Luego se les pedía a los participantes que recordaran el primer evento. Se produjo atribución errónea de la fuente, ya que ciertos detalles del segundo evento se recordaban erróneamente como si pertenecieran al primer evento.

Hay otras maneras en que la información postevento puede distorsionar los informes de los testigos. Una posibilidad es que esta información cambie los recuerdos en sí. Sin embargo, otra posibilidad es que simplemente los testigos estén respondiendo a la presión social (p.e., complacer al experimentador). Loftus (1979) defendía fuertemente la primera posibilidad, y afirmaba que la información procedente de las preguntas engañosas altera de forma permanente la representación de un evento en la memoria, y que el recuerdo formado anteriormente acaba siendo «sobrescrito» y destruido. La autora proporcionó pruebas a favor de este punto de vista en un estudio en el que los testigos vieron un accidente peatonal en el que estaba implicado un coche que paraba frente a una señal de stop o de ceda el paso. Dos días más tarde, los participantes contestaban a preguntas sobre el incidente, una de las cuales les sesgaba en una dirección diferente a lo que en realidad ocurrió. Más precisamente, en el caso de haber visto una señal de stop, la pregunta sesgada hacía referencia a una señal de ceda el paso, y viceversa. Su recuerdo del incidente se ponía luego a prueba mostrándoles pares de diapositivas y preguntándoles qué señal habían visto. En el par de diapositivas crítico, una mostraba una señal de stop, y la otra, una de ceda el paso. Loftus planteó que en el caso de que los participantes recordaran la versión correcta pero respondieran de forma distinta para complacer al experimentador, el sesgo podría eliminarse ofreciendo una recompensa económica lo suficientemente alta por la producción de una respuesta correcta. A un grupo no le fue entregada recompensa alguna; a otro se le prometió un dólar en el caso de decidir correctamente; a un tercer grupo, cinco dólares, y a un cuarto grupo se le dijo que la persona que puntuara más alto en el experimento recibiría 25 dólares. A pesar de esos incentivos, entre el 70 y el 85% de los que se pusieron a prueba seleccionaron la respuesta equivocada. Lo dicho sugiere (pero no prueba) que la huella de memoria original había sido alterada.

Otros investigadores han proporcionado alguna evidencia de que el trazo de memoria original sí sobrevive. Por ejemplo, considérese un estudio de Bekerian y Bowers (1983). Observaron que el procedimiento estándar de Loftus basado en el planteamiento de preguntas de una manera bastante poco estructurada llevaba a los mismos efectos de sesgo de la información engañosa que los que ella obtenía. Sin embargo, los efectos de sesgo desaparecían cuando a los participantes se les interrogaba de forma sistemática, empezando por los primeros eventos y avanzando hacia los siguientes.

Loftus (1992) defendió luego una postura menos extrema en comparación con la que había adoptado al principio. Enfatizó la noción de aceptación de la información engañosa: los testigos «aceptarían» la información engañosa presentada después de un evento, y posteriormente la considerarían como algo que forma

parte de su recuerdo del evento en cuestión. La aceptación de la información posterior al evento como parte del mismo sería más común conforme aumenta el tiempo transcurrido desde el evento. Tal vez haya más de una manera en que la información engañosa posterior al evento distorsiona los recuerdos del evento observado.

El descubrimiento de que la presentación de información antes o después de haber observado un delito u otro evento puede distorsionar sistemáticamente la memoria de los testigos es preocupante. Sin embargo, esos efectos de distorsión pueden ser menos perjudiciales de lo que uno se imagina. Las distorsiones de memoria son más comunes para detalles periféricos o menores (p.e., presencia de un vaso roto) que para detalles centrales (p.e., características del agresor) (Heath y Erickson, 1998).

Los estudios comentados hasta ahora son estudios de laboratorio, de ahí que posiblemente hayan generado resultados diferentes a los que habríamos obtenido en situaciones de vida real. Por ejemplo, Yuille y Cutshall (1986) examinaron los recuerdos de testigos relativos a un tiroteo mortal al cabo de cinco meses. A pesar de que los testigos fueron expuestos a preguntas engañosas, todos conservaron recuerdos altamente precisos de lo que habían observado. Sin embargo, este estudio es limitado. Sólo contó con 13 participantes, que fueron expuestos a una cantidad relativamente modesta de información engañosa.

1.4 Diferencias individuales

¿Piensas que la edad de un testigo es relevante a la hora de decidir con qué probabilidad su recuerdo de un evento es exacto? Si has leído ya el capítulo 12, entonces tu respuesta debería ser «¡Sí!». En ese capítulo comentamos los datos que indican que los niños pequeños suelen ser testigos menos exactos que los niños más mayores. Hay otra razón por la que tu respuesta debería ser afirmativa —como veremos, hay pruebas de que el testimonio de los adultos más ancianos es menos preciso que el de adultos más jóvenes.

Brewer, Weber y Semmler (2005) revisaron la investigación relativa a la identificación por parte de testigos que eran personas mayores (con edades comprendidas entre los 60 y los 80 años). Las personas mayores, a diferencia de adultos más jóvenes, presentan mayor propensión a elegir a un individuo de una rueda de reconocimiento, incluso en casos en que no esté presente el culpable. Además, las sugerencias engañosas ejercen una fuerte influencia en las personas mayores. En un estudio (Mueller-Johnson y Ceci, 2004), adultos mayores con una edad promedio de 76 años y adultos jóvenes (edad promedio de 20 años) se sometieron a técnicas de relajación, como masaje corporal y aromaterapia. Varias semanas después, a los participantes se les proporcionó información engañosa (p.e., que se les masajearon partes del cuerpo que no habían sido tocadas). La información engañosa distorsionó los recuerdos de los adultos más ancianos en mayor medida que los de los adultos jóvenes.

Dodson y Krueger (2006) mostraron un vídeo a adultos jóvenes y mayores, que posteriormente completaron un cuestionario en el que, de forma engañosa, se hacía referencia a eventos no mostrados en el vídeo. Los adultos de más edad mostraron mayor probabilidad, en comparación con los más jóvenes, de producir falsos recuerdos desencadenados por sugerencias engañosas. Algo preocupante fue que los adultos ancianos manifestaran una tendencia a confiar mucho en la veracidad de sus falsos recuerdos. Por el contrario, los adultos más jóvenes estaban en general bastante inseguros en cuanto a la precisión de sus falsos recuerdos.

Wright y Stroud (2002) consideraron las diferencias entre adultos jóvenes y personas mayores que intentaban identificar a los culpables después de haber visto vídeos de delitos. Encontraron un «sesgo de la propia edad», siendo los dos grupos más precisos en la identificación cuando el culpable tenía una edad más cercana a la suya. Así que el recuerdo generalmente peor de los testigos de más edad es menos evidente cuando el culpable es una persona también mayor, quizá porque presten más atención a las características tanto faciales como de otro tipo que tienen los acusados de su misma edad.

¿Qué puede hacerse para mejorar la memoria de las personas mayores? Uno de los problemas de memoria centrales en los adultos mayores es que sus recuerdos son muy fácilmente distorsionables por información engañosa o que causa interferencia. Por ejemplo, Jacoby, Bishara, Hessels y Toth (2005) presentaron información engañosa a adultos jóvenes y personas mayores. Durante la posterior prueba de recuerdo, los adultos más mayores contaban con el 43% de posibilidades de producir falsos recuerdos en presencia de información engañosa, a diferencia de sólo el 4% de los adultos jóvenes. Se desprenden dos recomendaciones. Primero: es más importante en el caso de los adultos más mayores que en el de los jóvenes asegurarse de que no se expongan a ninguna información engañosa que pueda distorsionar su memoria. Segundo, las personas mayores a menudo generan recuerdos que son genuinos en el sentido de que se basan en información o eventos a los cuales han sido expuestos. El problema específico reside en que los adultos mayores, a menudo, recuerdan de forma errónea el contexto o las circunstancias en que encontraron la información. Así que es esencial poner en marcha entrevistas detalladas en el caso de adultos más mayores, de forma que sea posible decidir si los eventos recordados ocurrieron realmente en el momento del delito o se refieren a otro incidente.

1.5 La confianza del testigo

Los jurados tienden a estar influenciados por la confianza que los testigos parecen tener en haber identificado correctamente al culpable. Eso es perfectamente razonable a primera vista. Sin embargo, Kassin, Tubb, Hosch y Memon (2001) descubrieron que más del 80% de los expertos en testimonios coinciden en afirmar que la confianza de los testigos *no es* un buen predictor de su exactitud en la identificación. Necesitamos encontrar un equilibrio en este caso, ya que no siempre hay una relación débil entre la confianza del testigo y la exactitud. Sporer, Penrod, Read y Cutler (1995) combinaron hallazgos procedentes de numerosos estudios en los que la confianza del testigo fue evaluada inmediatamente después de que eligiera a un sospechoso de una rueda de reconocimiento. Los autores diferenciaron los seleccionadores (testigos que realizaban una identificación positiva) de los no seleccionadores (testigos que no realizaban una identificación positiva). En el grupo de no seleccionadores no se observó prácticamente ninguna correlación o asociación entre confianza y exactitud. Sin embargo, la correlación media en los seleccionadores fue de + 0,41, lo que indicaba que la confianza de los seleccionadores predecía en cierto grado su exactitud.

¿Por qué la confianza del testigo es a menudo un predictor relativamente malo de la exactitud en la identificación? Perfect y Hollins (1996) abordaron esa cuestión. Los participantes vieron una grabación relativa al secuestro de una mujer, y se les pidió que realizaran un test de memoria de reconocimiento sobre la información contenida en el vídeo. Además, se les plantearon numerosas preguntas de conocimiento general. Su hallazgo fundamental fue que la confianza de los participantes no predecía la exactitud en las preguntas sobre la grabación, pero sí predecía la exactitud razonablemente bien en las preguntas de conocimientos generales. Perfect y Hollins sostuvieron que la confianza de los testigos no predecía la exactitud del recuerdo de la información de la grabación porque los testigos no saben si su habilidad para recordar un evento presenciado es mejor o peor que la de los demás. Por consiguiente, no poseen una base sólida para tener una confianza alta o baja. Por el contrario, la mayoría de las personas saben si sus conocimientos generales son mejores o peores que los de los demás, y eso se refleja en su nivel de confianza.

En casos judiciales es probable que la relación entre la confianza del testigo y la exactitud sea aún menor que en laboratorio. Los abogados de la acusación suelen entrenar a los testigos para que expresen confianza a la hora de narrar lo que recuerdan. Además, los agentes de policía podrían hacer que los testigos crean que su identificación es correcta (esto se conoce como retroalimentación confirmatoria). Es también probable que la retroalimentación confirmatoria aumente su confianza en lo que recuerdan.

Bradfield, Wells y Olson (2002) proporcionaron pruebas de laboratorio a favor de la retroalimentación confirmatoria. Los testigos vieron un vídeo de 3 minutos, cuyo protagonista era un hombre joven, tras lo cual se les mostró la grabación en vídeo de una rueda de reconocimiento formada por seis individuos y se les pidió que identificaran al agresor. En la condición de retroalimentación confirmatoria, se les dijo: «Perfecto, has identificado al sospechoso real», prescindiendo de si seleccionaron el culpable real o no. En la condición neutra, el testigo no recibió retroalimentación alguna. La retroalimentación confirmatoria incrementó la confianza del testigo en la exactitud de su identificación, y en mayor medida en el caso de error que de acierto. El resultado fue que la relación entre confianza y exactitud fue significativamente más baja en la condición de retroalimentación confirmatoria que en la condición control.

1.6 Influencia de la ansiedad y de la violencia

Uno de los autores (Alan Baddeley) recibió una llamada un domingo por la noche; era alguien que decía ser un detective de la policía de San Diego. Explicó que estaba trabajando en la investigación del caso de un degollador en serie, y que su séptima víctima había logrado huir. La mujer afirmaba que podría reconocer al agresor. ¿Cuál, preguntó el detective, sería el efecto de una emoción intensa en la fiabilidad y precisión de su testimonio?

Éste es un tema importante y extremadamente controvertido, y las opiniones de los expertos varían drásticamente. Cuando se planteó a 235 abogados estadounidenses la pregunta de si elevados niveles de emoción perjudicarían el reconocimiento de caras, el 82% de los abogados defensores contestó que el reconocimiento se vería perjudicado, en comparación con sólo el 32% de los abogados de la acusación. ¿Quién tiene razón? ¿La emoción extrema marca de forma indeleble el recuerdo de la víctima, o reduce más bien su capacidad de acordarse? En breve pasaremos a tomar en consideración las pruebas. Hay que tener en mente, de todas formas, que los estudios de laboratorio, por razones obvias, no han expuesto a los participantes a condiciones de estrés extremo; por ejemplo, ¡ni el experimentador más entusiasta lograría convencer a sus participantes de que están a punto de que les corten el cuello!

La manera típica en que se han evaluado los efectos de la emoción en la memoria de los testigos es exponiéndolos a una grabación en vídeo o a una puesta en escena de un incidente en el que ocurren algunos eventos cruciales. En versiones diferentes se asocia o no se asocia el incidente a la violencia. Lo que suele observarse es que el recuerdo de un evento violento es más fuerte que el del evento no violento correspondiente, pero que el recuerdo para los detalles asociados es menor. Más específicamente, la violencia hace que los testigos muestren una mejora en el recuerdo de lo que consideran aspectos centrales de un evento; sin embargo, el recuerdo de aspectos periféricos es menor.

Mucha de la investigación se ha centrado en el «efecto de focalización en el arma», en el que la presencia de un arma hace que los testigos no logren recordar detalles sobre el agresor y el entorno. Loftus (1979) presentó un estudio en el que a cada participante se le pidió que esperara fuera del laboratorio antes de participar en un experimento. En la condición de «no arma», el participante escuchaba por casualidad una conversación inocua sobre un fallo de los aparatos de la sala experimental; posteriormente pasaba alguien con las manos engrasadas y un bolígrafo, pronunciaba una frase y se iba. En la condición de «arma», el participante escuchaba una conversación hostil entre dos personas, que acababa con botellas rotas, golpes con sillas, y alguien que abandonaba la sala experimental sujetando un abrecartas cubierto de sangre. Una vez más, el individuo pronunciaba una frase antes de irse.

Conceptos clave

Efecto de focalización en el arma: El hallazgo de que los testigos prestan tanta atención al arma del agresor que ignoran y, por tanto, no pueden recordar otros detalles.

A todos los participantes posteriormente se les proporcionó un álbum con 50 fotos, y se preguntó si la persona que había salido de la habitación estaba representada allí. En la condición de «no arma», los participantes identificaron la foto correcta el 49% de las veces, a diferencia de sólo el 33% en la condición de «arma». Éste es un claro ejemplo del efecto de la focalización en el arma. Sin embargo, parece de alguna manera raro, porque debería de ser claramente más importante, para los testigos, fijarse en la cara de la persona cuando posiblemente se ha cometido un delito.

La explicación más obvia del efecto de focalización en el arma es que el testigo tiende a focalizarse en el arma a expensas de otros aspectos de la situación. Loftus, Loftus y Messo (1987) proporcionan pruebas que respaldan esa explicación; pidieron a los participantes que miraran una de estas dos secuencias:

1. Una persona que atraca a punta de pistola a un cajero y recibe dinero.
2. Una persona que entrega un cheque a un cajero y recibe dinero.

Como era de esperar, los testigos miraron más a la pistola que al cheque. En consecuencia, el recuerdo de detalles no relacionados con la pistola/cheque fue más pobre en la condición de arma.

Pickel (1999) argumentó que hay dos posibles razones para la existencia de un efecto de focalización en el arma. En primer lugar, el arma constituye una amenaza, y eso explica por qué un testigo se fija en el arma en vez de en otros aspectos de la situación. En segundo lugar, el arma podría llamar la atención porque es algo inesperado o poco común en la mayoría de los contextos en que es vista por los testigos. Pickel realizó cuatro vídeos que mostraban un hombre armado con pistola mientras se aproximaba a una mujer para evaluar estas explicaciones:

1. Baja amenaza; esperada: cañón de la pistola que apunta hacia el suelo; el escenario es un campo de tiro.
2. Baja amenaza; inesperada: cañón de la pistola que apunta hacia el suelo; el escenario es un campo de béisbol.
3. Alta amenaza; esperada: pistola que apunta hacia una mujer asustada que retrocede; el escenario es un campo de tiro.
4. Alta amenaza; no esperada: pistola que apunta hacia una mujer asustada que retrocede; el escenario es un campo de béisbol.

En el estudio de Pickel (1999), cada uno de cuatro grupos de participantes vio uno de los vídeos. Después, los testigos fueron evaluados en cuanto a su recuerdo del hombre que empuñaba la pistola. Los resultados obtenidos fueron clarísimos (figura 14.2). Las descripciones del hombre que dieron los testigos eran mucho mejores cuando la pistola se veía en un contexto en el que es un elemento esperado (como un campo de tiro) que en un contexto en el que es algo inesperado (un campo de béisbol). Sin embargo, el nivel de amenaza no tuvo influencia alguna en cuánto pudieron recordar los testigos.

Hemos comentado ya que es probable que la emoción que experimentan los participantes en los estudios de laboratorio sea netamente inferior a la que experimentan víctimas reales de un ataque violento. Para ver si las fuertes pruebas de laboratorio relativas a la focalización en el arma también son válidas en delitos de la vida real, Valentine, Pickering y Darling (2003) con-

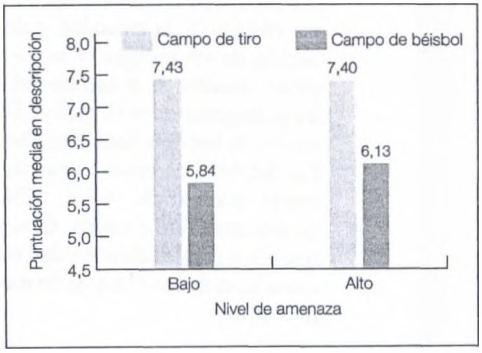


Figura 14.2 Precisión de la descripción del hombre de la pistola realizada por los testigos en función del escenario (campo de tiro *versus* campo de béisbol) y del nivel de la amenaza (bajo *versus* alto).
De Pickell (1999). Reproducido con el amable permiso de Springer Science+Business Media.

sideraron los hallazgos procedentes de más de 300 ruedas de reconocimiento reales. La presencia de un arma no ejercía efecto alguno en la probabilidad de que un testigo identificara a un sospechoso (¡pero ten en cuenta que el sospechoso no siempre era el culpable!). Sin embargo, Tollestrup, Turtle y Yuille (1994) encontraron pruebas del efecto de focalización en el arma en su análisis de los archivos policiales de delitos reales. Así que podemos concluir tentativamente que hay un efecto relativamente reducido de focalización en el arma en delitos reales.

Hemos comentado ampliamente la focalización en el arma. ¿Cuáles son los efectos generales del estrés y de la ansiedad en la memoria de testigos? Deffenbacher, Bornstein, Penrod y McGorty (2004) llevaron a cabo un metaanálisis que combinó descubrimientos procedentes de numerosos estudios sobre los efectos de la ansiedad y el estrés en la memoria de testigos. En el primer metaanálisis consideraron los efectos de la ansiedad y el estrés en la exactitud de identificación de caras. La media de identificaciones correctas fue del 54% en condiciones de ansiedad o estrés bajos, en comparación con un 42% en condiciones de ansiedad o estrés alto. Así pues, la ansiedad y el estrés elevados tienen un claro impacto negativo en la exactitud de la identificación de los testigos. En el segundo metaanálisis, Deffenbacher *et al.* consideraron los efectos de la ansiedad y del estrés en el recuerdo de los testigos relativo a detalles el culpable, detalles de la escena del delito y acciones de protagonistas principales. El porcentaje promedio de los detalles correctamente recordados fue del 64% en condiciones de baja ansiedad o estrés, comparado con el 52% en condiciones de alta ansiedad o estrés. Esta diferencia indica que altos niveles de ansiedad o estrés reducen la capacidad de los testigos de recordar detalles de un delito.

2. Recuerdo de caras

De toda la información que los testigos pueden o no pueden recordar, la cara del culpable es, a menudo y con diferencia, lo más importante. En esta sección consideraremos en detalle los procesos involucrados en el recuerdo de caras, y los factores que pueden hacer que esto sea difícil.

«¡Nunca olvido una cara!». A menudo escuchamos ese tipo de afirmaciones, pero ¿cuán justificables son? Considerando la increíble importancia que el reconocimiento preciso de caras tiene en la vida cotidiana, las personas deberíamos de ser verdaderos expertos en la identificación de caras de otras personas. Los problemas sustanciales causados por las dificultades a la hora de identificar caras pueden observarse claramente en los pacientes que sufren «prosopagnosia» o ceguera a las caras. Estos pacientes pueden reconocer razonablemente bien la mayoría de los objetos, a pesar de sus enormes dificultades con las caras. Una joven mujer sueca con prosopagnosia, Cecilia Berman, ha descrito las estrategias que emplea para minimizar situaciones socialmente embarazosas:

> Muchas personas ciegas a las caras saludan rápidamente, a pesar de no haber dispuesto del tiempo suficiente para reconocer a una persona [...] Tenemos que saludar a cualquier persona que pudiera ser nuestra amiga, lo que puede significar cualquier persona que encontremos [...] Algunas personas ciegas a las caras... se convierten en expertos en fingir que sabían quién era la otra persona desde el principio cuando finalmente se enteran [...] Muchas personas ciegas a las caras hacen de todo para evitar usar los nombres [...] Probablemente uso los nombres de otras personas menos de una vez al mes, y siempre con una subida de adrenalina (Berman, 2004, pp. 4-5).

Ha habido considerable controversia sobre el tema de si el reconocimiento de caras implica procesos distintos a los relacionados con el reconocimiento de objetos (véase McKone, Kanwis-

Conceptos clave

Prosopagnosia: Condición, también conocida como ceguera a las caras, caracterizada por un reconocimiento de caras extremamente bajo junto con una capacidad razonable para el reconocimiento de otros objetos.

her y Dunchaine, 2007, para una excelente revisión). El hecho de que la mayoría de los pacientes prosopagnósicos sea razonablemente eficaz en el reconocimiento de objetos sugiere que las caras se procesan de forma distinta a los objetos. Sin embargo, la evidencia es difícil de interpretar. El reconocimiento de objetos suele implicar decidir la categoría a la que pertenece un objeto (p.e., gato, perro, mesa). Por el contrario, el reconocimiento de caras no implica decidir *si* se ha presentado una cara, sino más bien de *qué* cara específica se trata. Quizá los prosopagnósicos tengan una mala capacidad de discriminación sutil entre objetos (p.e., a la hora de decidir qué raza de perro se ha presentado). En realidad, los datos no apoyan esa predicción. Por ejemplo, Sergent y Signoret (1992) observaron que RM, prosopagnósico, poseía una excelente habilidad de reconocimiento de fabricantes, modelos y año de fabricación de coches. Eso sugiere que hay algo especial en el procesamiento de caras.

McKone *et al.* (2007) revisaron datos adicionales que confirmaron que el procesamiento de caras difiere considerablemente del procesamiento de objetos. Por ejemplo, muchas veces se ha observado que el área fusiforme facial está mucho más activa en el caso de presentación de caras que de objetos. El hecho de que la mayoría de los pacientes que padecen prosopagnosia hayan sufrido daño en el área fusiforme facial refuerza el argumento de que tiene una importancia particular en el procesamiento de caras.

2.1 ¿Cuán bien recordamos las caras?

A pesar de la importancia del reconocimiento de caras, parece que la mayoría de nosotros no somos especialmente buenos a la hora de recordar caras. Bruce, Henderson, Greenwood, Hancock, Burton y Miller (1999) investigaron esta cuestión. Debido al drástico incremento del número de cámaras de circuitos cerrados de televisión (CCTV) en EE.UU., en el Reino Unido y en muchos otros sitios, decidieron centrarse en la habilidad de las personas a la hora de identificar a alguien a partir de imágenes de CCTV. A los participantes se les presentó una cara procedente de un vídeo de CCTV, junto con una secuencia de diez fotografías de alta calidad (figura 14.3). Su tarea consistía en seleccionar en esa secuencia la cara que se correspondía con la del CCTV o en indicar que esa cara no se encontraba entre las de la secuencia. La ejecución fue increíblemente mala. Cuando la cara objetivo estaba presente en la secuencia, se seleccionaba sólo el 65% de las veces. Cuando *no* aparecía en la secuencia, el 35% de los participantes afirmaba de todas formas que una de las caras de la secuencia correspondía a la cara objetivo. Aun permitiendo a los participantes que vieran un fragmento de vídeo de 5 segundos de la persona, además de una foto de la cara, el rendimiento no mejoró.

Patterson y Baddeley (1977) identificaron algunos factores que determinan el buen o mal recuerdo de caras. Los participantes categorizaron fotografías de personas no familiares en función de varias características físicas (p.e., la barbilla, la nariz, los ojos, el tipo de pelo) o dimensiones psicológicas, como honestidad, inteligencia o vitalidad. También consideraron la efectividad de los disfraces. Pensaban que a pesar de que podría ser más fácil recordar una cara por su honestidad o inteligencia que por su nariz u orejas, también podría suceder que una opinión más bien general sobre el carácter fuera más susceptible al efecto de un disfraz. Pudiera ser más fácil hacer que una persona parezca amigable o menos inteligente que cambiar la forma de su cara o el tamaño de su nariz.

Inicialmente, Patterson y Baddeley (1977) presentaron a los participantes unas fotografías de actores aficionados y colaboradores, todos fotografiados sin disfraz o con barba, peluca, gafas o cualqueir combinación de estos elementos. Las fotografías eran frontales o de perfil. Los participantes se familiarizaron con una foto de cada persona en cualquiera de las combinaciones de características de disfraz. Se presentó repetidas veces hasta que se reconocía consistentemente y se daba el nombre correcto de la persona. A los participantes, posteriormente, se les presentaron fotos de los individuos estudiados en todas las posibles combinaciones del

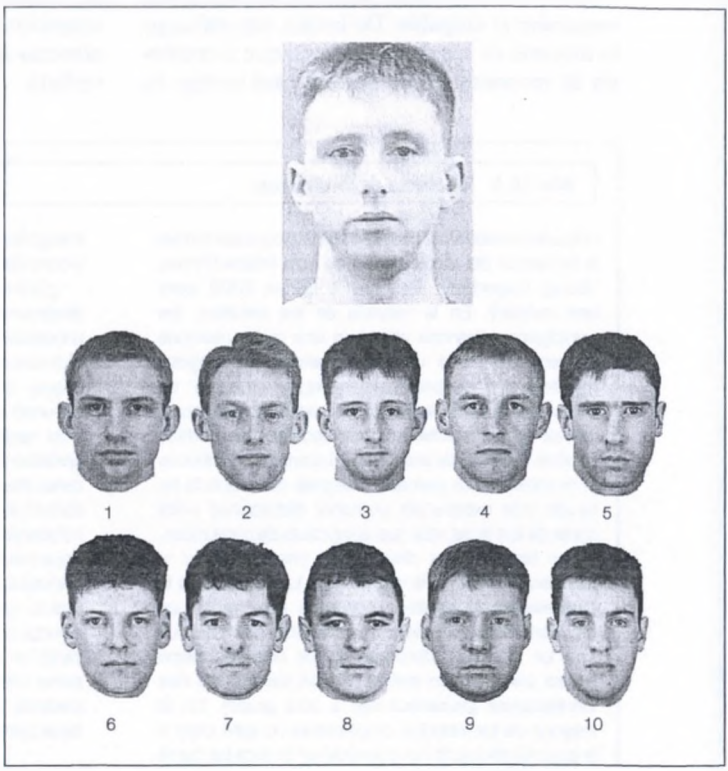


Figura 14.3 Ejemplo de una foto inicial neutra en primer plano y de una secuencia empleada en el experimento. Los lectores deberían realizar la tarea intentando establecer si la persona de la foto inicial está presente en la secuencia, y cuál es. El estudio y las imágenes empleadas pertenecen a la Home Office Police Information Technology Organisation. Bruce *et al.* (1999). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso. La persona de la foto inicial está presente en la posición número 3.

disfraz, tanto desde la perspectiva frontal como de perfil, junto con varias otras personas no familiares, aunque disfrazadas de forma similar.

Los participantes solían reconocer mejor las caras que habían caracterizado según dimensiones psicológicas que según características físicas. Este efecto fue más bien reducido, pero indicaba que no hay ventaja en analizar una cara basándose en los rasgos que la componen. El otro descubrimiento clave (figura 14.4) fue que el efecto del disfraz resultó muy drástico. Cada vez que se añadía o eliminaba un elemento del disfraz, la probabilidad de reconocimiento bajaba. La ejecución oscilaba entre resultados extremamente positivos cuando la cara se presentaba en su forma originalmente aprendida, y meras conjeturas al cambiar el número máximo de características del disfraz.

2.2 Procesamiento holístico

¿Hay algo especial o especialmente difícil en el reconocimiento de caras en comparación con el reconocimiento de otros objetos? Se ha argumentado (p.e., Farah, 1994) que el procesamiento de caras difiere del procesamiento de objetos en que el énfasis se centra en un análisis mucho más holístico o global. En otras palabras, procesamos la estructura *global* de la cara y prestamos poca atención a los detalles (p.e., rostro, boca, cejas). Es muy probable que un análisis holístico o global estuviera involucrado en la investigación de Patterson y Baddeley (1977), cuando los participantes categorizaron las caras usando dimensiones psicológicas. Por el contrario, el procesamiento de objetos suele implicar un procesamiento más detallado, en el que las partes de un objeto se procesan una a una.

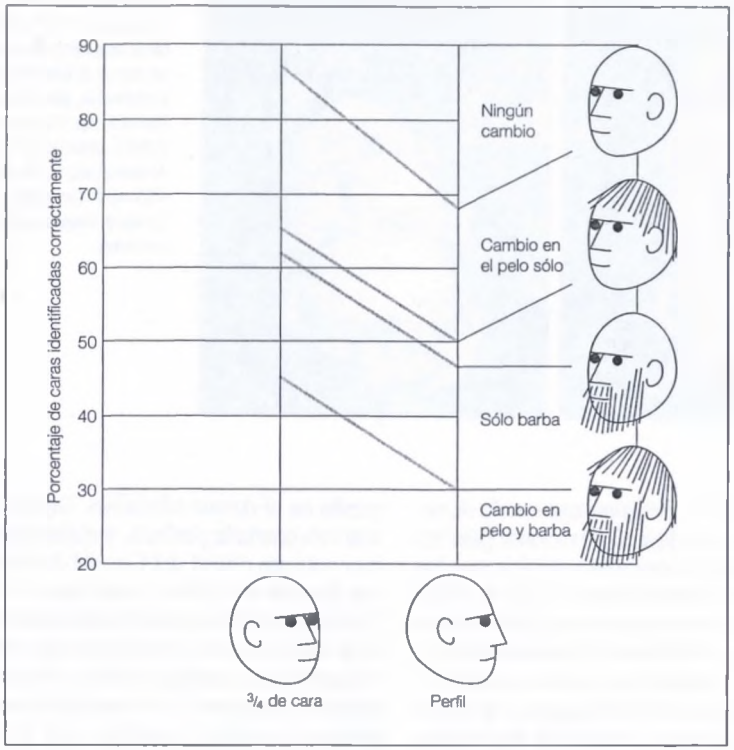
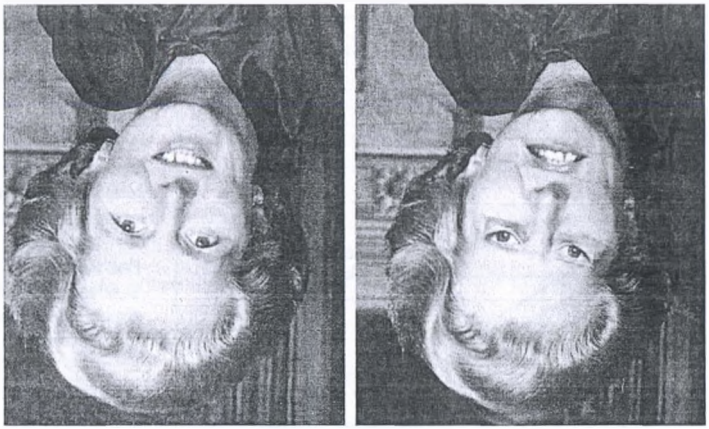


Figura 14.4 Con peluca y barba se doblan las posibilidades de que se te reconozca como la parte culpable. Las caras vistas desde una perspectiva de tres cuartos son mucho más reconocibles que las caras vistas de perfil. De Patterson y Baddeley (1977). Copyright © American Psychological Association. Reproducido con permiso.

¿Cómo podemos evaluar la noción de que el procesamiento holístico es más importante con las caras que con otros objetos? Una manera es considerar lo buenas que son las personas identificando caras presentadas de forma invertida, o al revés. Las características detalladas siguen siendo fácilmente reconocibles en las caras invertidas, pero es mucho más difícil identificar correctamente su estructura global. Como se predecía, los efectos adversos de la inversión en el reconocimiento de objetos son mucho mayores en el caso de caras que en el de objetos que no son caras. Además, los efectos negativos de la inversión en el caso de objetos ordinarios desaparecen rápidamente con la práctica, mientras que en el de las caras pueden permanecer a lo largo de miles de ensayos (véase McKone, 2004, para una revisión). Es muy llamativa la ilusión Thatcher (véase foto), que se refiere a la señora Thatcher, primera ministra británica durante los años ochenta del siglo pasado. Esta ilusión se produce porque nos apoyamos demasiado en el procesamiento holístico. Cuando se mira como cara invertida, no nos damos cuenta de que los ojos y la boca están invertidos con respecto a la cara. Sin embargo, la naturaleza grotesca de la cara aparece claramente cuando la misma cara se ve dándole la vuelta a la foto.

2.3 Transferencia inconsciente

Hay pruebas de que los testigos podrían, a veces, ser más efectivos a la hora de recordar caras que a la hora de recordar las precisas circunstancias en que vieron la cara. Como veremos, esto puede tener importantes implicaciones. Ross, Ceci, Dunning y Toglia (1994) realizaron un estudio en el que los testigos observaron un evento donde aparecía un transeúnte, así



La illusion Thatcher. De Thompson, P. (1980). La figura de la izquierda tipicamente se ve como si fuera la misma de la derecha, ¡pero no lo es! Tomado de Thompson, P. (1980). «Margaret Thatcher: A new illusion», *Perception*, 9, 483-484. Copyright © Pion Limited. Reproducido con permiso.

como el culpable. Al observar una rueda de reconocimiento que incluía al transeúnte pero no al culpable, era tres veces más probable que los testigos eligieran al transeúnte en vez de a una persona nunca vista anteriormente. Este efecto se conoce como «transferencia inconsciente», y hace referencia a cuando se reconoce correctamente que una cara es la de alguien a quien se ha visto antes pero se le atribuye incorrectamente la responsabilidad de un delito. Sin embargo, no se observó el efecto cuando los participantes fueron informados, al ver la rueda de reconocimiento, de que el transeúnte y el culpable no eran la misma persona.

Puede que te estés preguntando si la transferencia inconsciente ocurre en la vida real. Un caso sucedió en Australia. Un psicólogo (Donald Thomson) participó en un debate televisivo en directo sobre la poca fiabilidad de los testimonios de los testigos. Algún tiempo más tarde, fue detenido por la policía, que rechazó explicarle por qué le estaban arrestando. Él supuso que, de manera no oficial, estaban acosándole a causa de sus firmes puntos de vista sobre la poca fiabilidad de los testigos. En la comisaría, le colocaron en una rueda de reconocimientos. Una mujer muy angustiada le identificó y a Donald Thomson se le dijo entonces que le acusaban de violación. Cuando el psicólogo pidió detalles, resultó evidente que la violación había sido cometida mientras él se encontraba participando en el debate televisivo. Dijo que contaba con una coartada perfecta, y numerosos testigos, incluidos un oficial del Comité Australiano para los Derechos Civiles (Australian Civil Rights Committee) y el inspector jefe adjunto de la Policía. Al oír eso, el oficial de policía replicó: «¡Sí, y supongo que tendrás también a Jesucristo y a la Reina de Inglaterra!». Se descubrió que la mujer había sido violada mientras veía el programa. Para el mismo Thomson fue una manera especialmente desagradable de descubrir que, sin duda alguna, ¡tenía todas las razones para preocuparse sobre la poca fiabilidad de los testigos!

2.4 Ensombrecimiento verbal

Supón que eres agente de policía y que llegas a la escena de un delito, ocurrido hace sólo unos minutos. Encuentras a un testigo y tienes que decidir si pedirle o no una descripción verbal del culpable. Parece razonable suponer que eso

Conceptos clave

Transferencia inconsciente: Tendencia de los testigos a identificar erróneamente una cara familiar (pero inocente) como perteneciente a la persona responsable de un delito.

mejoraría la capacidad posterior del testigo de reconocer al culpable. De hecho, sin embargo, la mayoría de los datos sugieren que la memoria de reconocimiento de caras del testigo es, en realidad, *¡peor* si los testigos proporcionan anteriormente una descripción verbal! Este fenómeno se conoce como «ensombrecimiento verbal».

Box 14.1 El efecto de la otra raza

Hay una considerable cantidad de datos que confirman la existencia del efecto de la otra raza (véase Shriver, Young, Hugenberg, Bernstein y Lanter, 2008, para una revisión). En la mayoría de los estudios, los participantes blancos muestran una mejor memoria de reconocimiento de caras blancas que negras, mientras que los participantes negros muestran un mejor reconocimiento de caras negras que blancas. Shriver *et al.* consideraron dos hipótesis que podrían explicar el efecto de la otra raza. La primera de ellas es la hipótesis de la pericia: la mayoría de nosotros ha tenido más experiencia en hacer distinciones entre caras de la misma raza que entre caras de otras razas, y por tanto hemos desarrollado una pericia en el reconocimiento con la misma raza. La segunda es la hipótesis sociocognitiva: ponemos en marcha un procesamiento minucioso de caras con los individuos con los que nos identificamos (de nuestro mismo grupo) pero no con individuos con los que no nos identificamos (pertenecientes a otro grupo). En la mayoría de los estudios simplemente no está claro si la superior memoria de reconocimiento para las caras pertenecientes a la misma raza se debe directamente a la raza o a una distinción entre la pertenencia y no pertenencia al mismo grupo.

Gran parte de los datos parecen apoyar la hipótesis de la pericia. Los testigos que poseen más familiaridad y experiencia con miembros de otras razas tienden a mostrar un efecto de la otra raza menor que otros (véase la revisión de Shriver *et al.*, 2008). Sin embargo, los efectos de la pericia o de la experiencia son mínimos, y también parecen ser bastante frágiles. Por ejemplo, Hugenberg, Miller y Claypool (2007) observaron que el efecto de la otra raza podría eliminarse simplemente instruyendo a los participantes blancos para que prestasen particular atención a las características faciales que diferenciaban las caras negras entre sí.

Shriver *et al.* (2008) estudiaron el efecto de la otra raza en estudiantes blancos de clase media de la Universidad de Miami. Se les presentaron fotografías de compañeros en edad universitaria que aparecían en contextos empobrecidos (p.e., en casas en ruina, en espacios públicos degradados) o en contextos de riqueza (p.e., amplias casas en las afueras, campos de golf). En un test posterior de memoria de reconocimiento, a los participantes se les mostraban fotografías de caras pidiéndoles que decidieran cuáles reconocían.

¿Qué encontraron Shriver *et al.* (2008)? Como puede observarse en la figura 14.5, hubo tres hallazgos principales. Primero, se observó el típico efecto de la otra raza cuando se habían visto las caras blancas y las negras en contextos de riqueza. Segundo, no se encontró efecto de la otra raza al ver las caras blancas y las negras en contextos empobrecidos. Tercero, los participantes blancos reconocieron mucho mejor las caras blancas vistas en contextos de riqueza que en contextos empobrecidos. Todos esos datos son coherentes con la hipótesis sociocognitiva: los participantes blancos de clase media evaluaron las caras blancas en contextos de riqueza como miembros de su mismo grupo, mientras que consideraron las caras blancas en contextos empobrecidos y las caras negras (tanto en contextos empobrecidos como de riqueza) como miembros pertenecientes a otro grupo. Como predecía la hipótesis, *sólo* se reconocieron bien las caras pertenecientes al grupo propio.

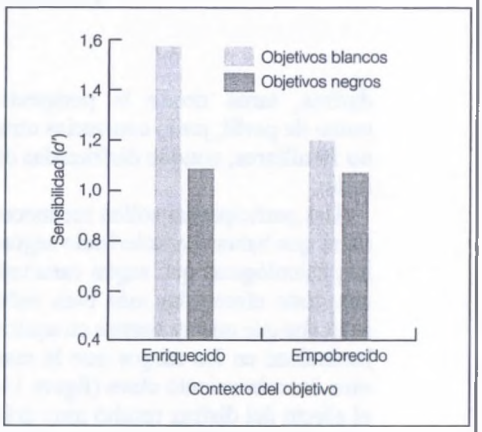


Figura 14.5 Promedio de la sensibilidad de reconocimiento en función de la raza (blanca o negra) y del contexto (de riqueza o empobrecido).
De Shriver *et al.* (2008). Copyright © 2008, Society for Personality and Social Psychology, Inc. Reproducido con permiso de publicaciones SAGE.

Schooler y Engstler-Schooler (1990) proporcionaron la primera demostración del ensombrecimiento verbal. Los testigos vieron el vídeo de un delito. Luego, algunos testigos proporcionaron un informe verbal detallado de la apariencia del delincuente, mientras que otros realizaron una tarea no relacionada. Los que habían proporcionado el informe verbal detallado lo hicieron peor que los otros testigos en este test.

¿Por qué se produce el ensombrecimiento verbal? Clare y Lewandowsky (2004) opinaron que proporcionar un informe verbal del culpable hace que el testigo sea más reacio a la hora de identificar, posteriormente, a alguien en una rueda de reconocimiento. Como se predecía, Clare y Lewandowsky observaron que no había efecto de ensombrecimiento verbal cuando se obligaba a los testigos a seleccionar a alguien de la rueda de reconocimiento, y por tanto no podían ser prudentes. Un exceso de cautela parece ser la explicación principal del efecto de ensombrecimiento verbal cuando los testigos proporcionan una descripción verbal relativamente *breve* del culpable. Sin embargo, cuando a los testigos se les pide que proporcionen una descripción verbal *detallada,* hay a menudo varios errores en la descripción. En estas circunstancias, esos errores explican el efecto de ensombrecimiento verbal (véase Clare y Lewandowsky, 2004, para una revisión).

2.5 El efecto de la otra raza

Finalmente existe un tema controvertido relacionado con la habilidad de los testigos para reconocer las caras. Se trata del *efecto de la otra raza,* que implica un reconocimiento más preciso de las caras de la propia raza que de las de otras razas (Box 14.1).

3. Procedimientos policiales con los testigos

La policía, obviamente, no ejerce ningún control sobre las circunstancias que caracterizan el momento del delito. Tienen que hacer todo lo que pueden para identificar al culpable basándose en los recuerdos, a menudo limitados e imprecisos, de los testigos. Sin embargo, la policía sí tiene un notable control sobre la manera en que se trata a los testigos. A continuación nos centraremos en dos de los más importantes de estos elementos de control: 1) las ruedas de reconocimiento; y 2) las técnicas de entrevista empleadas con los testigos.

3.1 Ruedas de reconocimiento

Lo que ocurre en las ruedas de reconocimiento es que al sospechoso se le presenta junto con varios individuos no sospechosos de características globalmente similares, y se le pregunta al testigo si reconoce a algún miembro de la rueda como el delincuente. Por supuesto, si se quiere que las pruebas obtenidas sean válidas, es esencial que el sospechoso no se diferencie marcadamente de los otros miembros de la rueda. Sabemos que, en el pasado, este simple requerimiento se ignoraba totalmente. Un caso sin duda extremo, por ejemplo, es el de una situación en la que se sabía que el sospechoso era asiático, y en la hilera de sospechosos ¡sólo había un asiático!

Valentine *et al.* (2003) proporcionaron pruebas sugerentes de que el rendimiento de los testigos puede ser falible al intentar seleccionar el sospechoso de una rueda de reconocimiento. Analizaron los hallazgos provenientes de 640 testigos que intentaron identificar a sospechosos en 314 ruedas de reconocimiento reales organizadas por la Policía Metropolitana de Londres. Sólo el 40% de los testigos identificó al sospechoso, el 20% identificó a un no sospechoso y el restante 40% no llevó a cabo ninguna identificación.

¿Qué puede hacerse (si es que se puede hacer algo) para mejorar el rendimiento en las identificaciones por parte de los testigos que se enfrentan a una rueda de reconocimiento? Una precaución sensata (que actualmente suele emplearse) consiste en advertir a los testigos de que el culpable podría no estar presente en la rueda. Steblay (1997) abordó ese tema en un metaanálisis basado en la combinación de datos

procedentes de numerosos estudios realizados en condiciones de laboratorio. Advertir a los participantes reducía en un 42% la tasa de identificación errónea del culpable en ruedas en las que no estaba presente, y sólo reducía en un 2% la tasa de identificaciones acertadas del culpable en ruedas en las que sí estaba presente. Así que hacer una advertencia es sin duda recomendable.

La mayoría de las ruedas de reconocimiento son simultáneas, lo que implica que al testigo se le presentan todos los miembros de la rueda a la vez. Una alternativa es la de las ruedas secuenciales, en las que el testigo sólo ve a una persona a la vez. Steblay, Dysart, Fulero y Lindsay (2001) consideraron los resultados de estudios en que se compararon ruedas simultáneas y secuenciales. Las ruedas secuenciales redujeron las posibilidades de identificación errónea en caso de ausencia del culpable en casi el 50%. Sin embargo, las filas secuenciales también producían una reducción significativa en la tasa de identificaciones correctas cuando el culpable estaba presente. Lo que explica estos resultados es que los testigos adoptan un criterio de identificación más estricto en el caso de ruedas secuenciales que con las ruedas simultáneas.

3.2 Entrevista a los testigos

Gran parte del presente capítulo lo hemos dedicado a la identificación de las limitaciones de la memoria de los testigos. Es importante saber reconocer esas limitaciones de manera que sea posible minimizar la probabilidad de que se condene equivocadamente a inocentes sólo a partir del testimonio del testigo. Sin embargo, también es importante ser constructivos y diseñar técnicas de entrevista efectivas con el objetivo de obtener de los testigos tanta información correcta como sea posible.

Históricamente, la policía de muchos países ha tendido a emplear técnicas de entrevista inadecuadas. Un ejemplo es que a menudo se planteaban preguntas con final cerrado (p.e., «¿De qué color era el coche?), que, en su gran mayoría, obtienen sólo información muy limitada y específica. Son preferibles las preguntas con final abierto (p.e.: «¿Qué puede decirme sobre el coche?»). En el pasado, la policía interrumpía a menudo a los testigos mientras estaban diciendo algo. Esas interrupciones perjudican la concentración de los testigos y hacen que sea más difícil recuperar la información relevante. Un tercer fallo en las técnicas de entrevista que solían ser comunes era la tendencia, por parte de la policía, a plantear preguntas en un orden predeterminado, que no tenía en cuenta las respuestas proporcionadas por el testigo.

Los psicólogos han intentado, a lo largo de los años, dar con maneras más eficientes de obtener información de los testigos. De particular relevancia ha sido el desarrollo de la entrevista cognitiva, originariamente diseñada por Geiselman, Fisher, MacKinnon y Holland (1985). Este enfoque se basa en cuatro reglas generales de recuperación:

1. Restablecimiento mental del entorno y de cualquier tipo de contacto personal experimentados durante el delito.
2. Animar a contar todos los detalles, prescindiendo de lo periférico, que puedan aparecer en comparación con el evento principal.
3. Intentar describir el incidente en varios órdenes diferentes.
4. Intentar contar el incidente desde puntos de vista distintos, incluidos los de otros participantes o testigos.

¿Por qué podríamos esperar que la entrevista cognitiva fuera eficaz? En pocas palabras, hace uso directo de nuestro conocimiento de la memoria humana. Las primeras dos reglas mencionadas se basan en el principio de especificidad de la codificación de Tulving (1979). Según este principio, los testigos recordarán más cuando haya una superposición o correspondencia máxima entre el contexto en que el delito fue observado y el contexto en que se realiza el intento de recuerdo. La tercera y cuarta regla se basan en el supuesto de que los trazos de memoria suelen ser complejos y contienen varios tipos de información (p.e., el estado de ánimo de una persona en el momento del aprendizaje). Como consecuencia, la información sobre un delito puede recuperarse usando varias rutas distintas, cada una de las cuales puede propor-

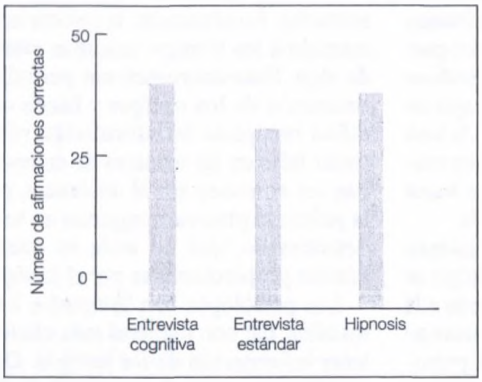


Figura 14.6 Número de afirmaciones correctas empleando distintos métodos de entrevista. Basado en datos de Geiselman *et al.* (1985).

cionar información sobre aspectos más bien diversos de la experiencia original.

Fisher, Geiselman, Raymond, Jurkevich y Warhaftig (1987) diseñaron una entrevista cognitiva mejorada que, además de incluir las cuatros reglas comentadas anteriormente, emplea las siguientes recomendaciones:

> Los investigadores deberían de minimizar las distracciones, inducir al testigo a hablar despacio, permitir una pausa entre una respuesta y la siguiente pregunta, adaptar el lenguaje al testigo en particular, hacer un seguimiento con comentarios interpretativos, intentar reducir la ansiedad del testigo, evitar comentarios basados en juicios o evaluaciones personales y revisar siempre la descripción que el testigo proporciona sobre los eventos o personas que se están investigando (Roy 1991, p. 399).

¿Cuán eficaz es la entrevista cognitiva? La totalidad de los datos indican que presenta ventajas claras si se compara con las entrevistas policiales tradicionales. Geiselman *et al.* (1985) compararon la eficacia de tres enfoques al entrevistar a los testigos 48 horas después de que vieran una grabación de vídeo de entrenamiento policial con un delito violento. Un enfoque fue la entrevista estándar de la policía de Los Ángeles, y un segundo enfoque fue el de la entrevista cognitiva; el tercer enfoque implicó la hipnosis del testigo antes de pedirle que recordara el delito utilizando el procedimiento estándar. La hipnosis es muy polémica, principalmente porque incrementa la sugestibilidad de las personas y la cantidad de información falsa que se proporciona. Geiselman *et al.* observaron que la entrevista cognitiva fue el enfoque más eficiente —produjo declaraciones ligeramente más correctas que la hipnosis, y sustancialmente más correctas que las obtenidas mediante la entrevista policial estándar (figura 14.6).

Kohnken, Milne, Memon y Bull (1999) hicieron el intento más completo de calcular la efectividad de la entrevista cognitiva, combinando descubrimientos procedentes de más de 50 estudios en un metaanálisis. La entrevista cognitiva, de manera consistente, permitía obtener una mayor cantidad de información correcta en comparación con las entrevistas estándar de la policía. De hecho, el testigo promedio al que se le administraba una entrevista cognitiva producía más ítems de información correctos que el 81% de los testigos a los que se administraba una entrevista estándar. Sin embargo, había un pequeño coste en términos de reducción de la precisión, el testigo promedio al que se le administraba una entrevista cognitiva producía más errores que el 61% de aquellos a los que se administraba una entrevista estándar. La policía y los abogados deberían de tener esto en cuenta a la hora de evaluar las pruebas procedentes de entrevistas cognitivas.

Es importante aclarar tres puntos finales sobre la entrevista cognitiva. Primero, suele ser menos efectiva a la hora de mejorar el recuerdo de testigos cuando se emplea al cabo de intervalos temporales más largos después de producido un evento. Por consiguiente, la recomendación es que los testigos realicen la entrevista cognitiva lo antes posible después de haber observado el delito. Segundo, la entrevista cognitiva podría ser más útil para incrementar el recuerdo de detalles periféricos en vez de centrales (Groeger, 1997). En tercer lugar, lo que suele ocurrir es que todas las reglas y otras características de la entrevista cognitiva se usan conjuntamente, como si se tratara de un paquete. El resultado es que no parece del todo claro qué aspectos de la entrevista cognitiva son los más responsables de su eficacia.

4. Del laboratorio al tribunal

Hemos visto que los psicólogos han conseguido identificar numerosas razones por las que los jurados deberían de ser cautelosos a la hora de aceptar la fiabilidad del testimonio de los testigos. Las razones incluyen la ceguera al cambio, las expectativas previas de los testigos, la información pre y postevento, la confianza equivocada de los testigos, la transferencia inconsciente, el ensombrecimiento verbal y la focalización en el arma. Esta acumulación de pruebas llevó a Handberg (1995) a afirmar, en una revisión de opiniones legales que,

> Los tribunales deberían de admitir el testimonio por parte de expertos en testigos, con el objetivo de corregir las percepciones erróneas que muchos jurados tienen sobre la fiabilidad de las identificaciones realizadas por los testigos.

La mayoría de los psicólogos coinciden en afirmar que nuestro conocimiento de las fortalezas y límites del recuerdo de testigos es tal que es totalmente adecuado que los expertos en el testimonio de testigos puedan testificar en los juicios. Sin embargo, hay unas pocas opiniones en contra. Por ejemplo, Ebbesen y Konecni (1997, p. 2) concluyen lo siguiente:

> No hay pruebas de que los expertos que testifican sean mejores en identificar las imprecisiones del testigo que los jurados no instruidos... la naturaleza de lo que se conoce sobre la memoria humana es tan compleja que una presentación honesta de ese conocimiento al jurado sólo serviría para confundir en vez de mejorar la toma de decisiones.

A la vista de estas diferencias de opinión, necesitamos considerar qué conclusiones válidas pueden sacarse de la evidencia disponible. Más concretamente, nos centraremos en el tema de la validez ecológica, ¿se generalizan los descubrimientos de laboratorio sobre la memoria de testigos a la vida real?

4.1 ¡Los descubrimientos de laboratorio no son relevantes!

Hay varias e importantes diferencias entre las típicas experiencias de los testigos en el laboratorio y las que caracterizan un delito en la vida real. En primer lugar, en la aplastante mayoría de los estudios de laboratorio, el evento en cuestión es observado por testigos en vez de por la víctima (o víctimas). Eso no es lo que ocurre en delitos reales, en los que es mucho más probable que sea la víctima, y no los testigos, quien aporte pruebas. En segundo lugar, causa obviamente menos estrés y ansiedad ver un vídeo de un delito violento que tener la experiencia de un delito violento en la vida real (especialmente desde la perspectiva de la víctima). En tercer lugar, los testigos de laboratorio suelen observar el evento desde una *única* perspectiva, de manera pasiva. Por el contrario, es probable que los testigos en la vida real se muevan por la escena, y que se vean forzados a interactuar con el individuo o individuos que cometen el delito. En cuarto lugar, en los experimentos de laboratorio sobre el recuerdo de caras, los participantes suelen disponer sólo de unos pocos segundos para estudiar cada cara. En los delitos reales, sin embargo, los testigos y las víctimas disponen, por término medio, de una exposición al culpable que oscila entre 5 y 10 minutos (Moore, Ebbesen y Konecni, 1994). En quinto lugar, en la investigación de laboratorio, las consecuencias de una identificación errónea por parte del testigo son triviales (p.e., una pequeña decepción por su mala memoria). Por el contrario, puede tratarse de una verdadera cuestión de vida o muerte en el contexto de un tribunal estadounidense.

La principal manera en que el conocimiento de los psicólogos sobre el testimonio de los testigos influye en los casos judiciales es mediante la presentación de resultados sobre ese tipo de testimonio por parte de expertos en ese campo. Una preocupación fundamental es que los expertos en testimonio (en la mayoría de los casos llamados por la defensa) podrían hacer que los jurados sean excesivamente escépticos sobre la validez del testimonio de los testigos. Leippe (1995) revisó doce estudios basados en la simulación de jurados y de juicios, en los que se comparó la presencia con la ausencia de un experto en testimonio. En 10 de los 12 estudios, la presencia de expertos incrementó significativamente el escepticismo hacia el testimonio del testigo, llevando a una reducción de los veredic-

tos de culpabilidad y de la credibilidad de las pruebas proporcionadas por los testigos.

La pregunta del millón es si este incremento del escepticismo es algo positivo o negativo. Si los jurados tienden a creer demasiado en la precisión del testimonio de los testigos, podría ser del todo apropiado un incremento de su escepticismo. Sin embargo, no sería deseable que los expertos en testimonio hagan que el jurado emita veredictos de no culpabilidad incluso cuando las pruebas globales contra el acusado son fuertes. Leippe, Eisenstadt, Rauch y Seib (2004) abordaron esa cuestión, y consideraron el impacto que tenía la introducción del testimonio de un experto en el recuerdo de testigos hacia el final de la transcripción de un juicio por homicidio, seguido de un recordatorio sobre este testimonio en las instrucciones finales del juez. El caso tenía que ver con un atraco nocturno que llevó a un apuñalamiento mortal. Leippe *et al.* usaron tres versiones del caso, en las que las pruebas contra el acusado eran muy fuertes, moderadamente fuertes o débiles. En las tres versiones, el argumento de la acusación dependía, en parte, del testimonio de un hombre que observó el crimen desde la ventana de su dormitorio. En la condición muy fuerte, las pruebas de ADN indicaban con un 94% de seguridad que una muestra de sangre extraída de la chaqueta del acusado pertenecía a la víctima, había pruebas claras de que el acusado había estado en una pelea (p.e., un ojo hinchado, nudillos arañados), y la cartera de la víctima fue encontrada en un contenedor de la basura cercano a donde el acusado vivía.

El descubrimiento clave se refería al porcentaje de jurados simulados que decidieron que el acusado era culpable. La presencia de testimonio experto produjo una reducción bastante grande de los veredictos de culpabilidad, con independencia de la fuerza del caso. Hasta cuando el caso en general era muy fuerte, el testimonio del experto redujo los veredictos de culpabilidad del 74 al 59%. Podría seguramente afirmarse que la exposición de los jurados simulados al testimonio del experto hacía que se fijaran demasiado en las posibles imprecisiones de la evidencia proporcionada por el testigo, a expensas de pruebas por otra parte fuertes en contra del acusado.

Sin duda, las víctimas reales de un delito se encuentran en un estado emocional más intenso que el de los testigos que ven simulaciones de delitos en condiciones de laboratorio. Si (como mucha gente cree) nuestra memoria es mejor en el caso de eventos emocionalmente inquietantes que en el de eventos neutros, entonces los recuerdos de los testigos de delitos reales deberían de ser mejores que los de los testigos de delitos simulados. Sin embargo, como vimos anteriormente en el presente capítulo, hay pruebas de que los niveles elevados de ansiedad y/o estrés perjudican el recuerdo de los testigos (Deffenbacher *et al.*, 2004).

Ebbesen y Konecni (1997) plantearon otros asuntos relacionados con las declaraciones de expertos en testimonio en casos judiciales. En primer lugar, los descubrimientos producidos por la investigación sobre memoria de testigos son a menudo inconsistentes, así que no hay un mensaje claro que los expertos puedan comunicar honestamente. Por ejemplo, Deffenbacher (1983) revisó 21 estudios sobre la relación entre el estado de activación y la precisión del recuerdo del testigo. Los datos de 10 estudios sugieren que el estado de activación alto *incrementa* la precisión de los testigos, pero los 11 estudios restantes indican que produce un *decremento* en la precisión de los testigos.

En segundo lugar, la exactitud de la memoria de los testigos depende de las características de los testigos (p.e., sus capacidades de memoria, su atención hacia los detalles, su susceptibilidad al estrés, su edad) tanto como de aspectos de la situación (p.e., exposición a información engañosa, naturaleza de la rueda de reconocimiento). Sin embargo, gran parte de la investigación sobre memoria de testigos se ha centrado en la situación y ha ignorado las diferencias individuales entre los testigos.

En tercer lugar, muchos de los datos obtenidos por los investigadores sobre el testimonio de los testigos pueden expresarse en términos sencillos (p.e., «si el criminal presenta un arma, es menos probable que los testigos recuerden otra información, incluida la identidad del criminal»). Sin embargo, la importancia de cada factor (p.e., la focalización en el arma), siempre depende de otros varios factores de la situación.

Por ejemplo, parece probable que cualquier tipo de efecto de focalización en el arma dependa enormemente del intervalo de tiempo en cuestión —es probable que los testigos que dispongan de varios minutos para observar al criminal muestren un efecto de focalización en el arma menor que el de quienes sólo disponen de algunos segundos. Estos aspectos, más complejos, no se estudian a menudo, y no suelen incluirse en el testimonio de los expertos.

Ebbesen y Konecni resumieron los argumentos contrarios a la valía de la investigación sobre la memoria de los testigos para el sistema legal de la siguiente manera:

> No hay evidencia directa que confirme que las declaraciones ofrecidas por los expertos en testimonio sobre los factores que podrían influir en la memoria de los testigos puedan mejorar la exactitud de las decisiones del jurado. Dado que los datos son poco significativos o insuficientes en casi cualquier ámbito en el que los expertos testifican y puesto que no hay investigación que pueda proporcionar a los expertos, o a los jurados, reglas que puedan usarse para traducir la evidencia en decisiones específicas en casos concretos, creemos que el testimonio de los expertos en testigos es algo más bien basado en prejuicios que un elemento con valor probatorio [que permita la comprobación] y no debería permitirse en los tribunales (Ebbesen y Konecni, 1997, p. 25).

4.2 ¡Los descubrimientos de laboratorio son relevantes!

En la sección anterior identificamos algunas de las diferencias más obvias entre las experiencias de los observadores en el laboratorio y en la vida real. Lo que es de crucial importancia es saber si estas diferencias ejercen efectos grandes y sistemáticos en la precisión de la memoria de los testigos. Una manera de obtener pruebas relevantes es comparar el recuerdo de testigos en experiencias de ambos tipos. Lindsay y Harvie (1988) pidieron a sus testigos que vieran un evento mediante diapositivas, vídeos o representaciones en vivo. Se detectaron sólo pequeñas diferencias en cuanto a precisión en la identificación del culpable en las tres condiciones. Esto indicaba que las condiciones artificiales de laboratorio no conducen a distorsiones en los resultados obtenidos.

Ihlebaek, Løve, Eilertsen y Magnussen (2003) usaron el enfoque teatral, simulando un robo con dos ladrones armados con pistolas. En la condición de representación en vivo, se les ordenaba repetidamente a los testigos que «permanecieran tumbados». A otros testigos, pertenecientes a la condición de vídeo, se les presentaba una grabación realizada durante esa representación en vivo. Se observaron importantes similitudes en el recuerdo de las dos condiciones. Por ejemplo, los participantes de ambas condiciones exageraron la duración del evento y los patrones de rendimiento en memoria (es decir, lo que se recordaba bien y mal) fueron similares. Sin embargo, los testigos de la condición de vídeo recordaron más información que los de la condición en vivo. Estimaron la edad de los ladrones, su altura y su peso de manera más exacta, y también identificaron las armas de los ladrones de forma más precisa.

Los descubrimientos de Ihlebaek *et al.* sugieren que los testigos de eventos reales tienen recuerdos más imprecisos de esos sucesos que quienes observan los mismos eventos en condiciones de laboratorio. Este resultado (si se confirmara) sería de gran relevancia. Implica que las imprecisiones y distorsiones que afectan a la memoria de los testigos en condiciones de laboratorio proporcionan una *subestimación* de las deficiencias de memoria de éstos en caso de eventos reales. De ser así, sería lícito considerar que la investigación de laboratorio proporciona pruebas auténticamente relevantes para el sistema legal.

Tollestrup *et al.* (1994) analizaron documentos policiales relativos a la identificación, por parte de testigos, en delitos como el fraude y el robo. Lo que descubrieron fue que los factores identificados como importantes en estudios de laboratorio (p.e., duración de la exposición, focalización en el arma, intervalo de retención) también resultan ser importantes en delitos reales. Así que, por ejemplo, la precisión en la identificación era mayor cuando el testigo podía ver al culpable durante un periodo de tiempo

relativamente largo, y cuando el intervalo de tiempo entre el delito y el interrogatorio inicial era breve.

Uno de los argumentos avanzados a favor de la admisión de la opinión de expertos en testimonio en casos judiciales se basa en que los jurados suelen exagerar la precisión del recuerdo de los testigos con respecto a los eventos que han presenciado. Ha habido varios estudios de laboratorio en los que los testigos observaban la simulación de un robo, proporcionaban testimonio sobre el evento mediante un interrogatorio y luego intentaban identificar al ladrón en un álbum de fotos (véase Leippe, 1995, para una revisión). A continuación un jurado simulado veía la grabación del testimonio proporcionado por un testigo acertado y uno incorrecto, y evaluaban su precisión. Se suele observar que los miembros del jurado simulado no son capaces de discriminar entre testimonios correctos e incorrectos. Y, lo que es más importante en ese contexto, entre el 40 y el 80% de los jurados suele juzgar erróneamente a los testigos equivocados como acertados.

Los que afirman que la declaración de un experto en testimonio debería de presentarse en casos legales a menudo sostienen que la mayoría de los jurados son insensibles a los factores que influyen en la precisión de la memoria de los testigos. Lindsay, Lim, Marando y Cully (1986) emplearon dos versiones de un juicio por robo con jurados simulados. En la primera versión, la iluminación era óptima (luz clara del día) y el testigo había visto al acusado durante más de 30 minutos. En la segunda versión, la iluminación era escasa (procedía de una farola ubicada a 20 metros, y era de noche) y el testigo veía al ladrón sólo durante 5 segundos. Esas variaciones drásticas en las condiciones de observación no tuvieron impacto en la proporción de miembros del jurado simulado que emitieron un veredicto de culpabilidad.

La mejor manera de reducir la insensibilidad de los jurados a los factores que afectan a la memoria de los testigos es aceptar la declaración de un experto. Cutler, Penrod y Dexter (1989) proporcionaron pruebas relevantes en un estudio en el que jurados simulados vieron una grabación realista de un juicio por robo a punta de pistola en una tienda de licores. La prueba principal era la identificación del acusado por parte de la víctima. Las condiciones de observación y de identificación eran óptimas o desfavorables. En la condición desfavorable, el ladrón aparecía disfrazado, empuñaba una pistola, la identificación tuvo lugar a los 14 días del robo, y las instrucciones de identificación en la rueda de reconocimiento tendían a ser tendenciosas (el agente de policía no proporcionaba explícitamente al testigo la opción de no elegir a nadie). En la condición de observación e identificación óptimas, el ladrón aparecía sin disfraz, su pistola no aparecía durante el robo, la identificación tuvo lugar dos días después del robo, y las instrucciones de identificación no eran tendenciosas.

Cutler *et al.* (1989) observaron que la calidad de las condiciones de observación e identificación ejercían un impacto significativo en el juicio de los jurados con respecto a la precisión de la identificación por parte de los testigos cuando se presentaba la declaración de un experto en testimonio; sin embargo, no tenía prácticamente ningún efecto cuando no se presentaba esta opinión experta. Además, en presencia de la declaración del experto, las condiciones de observación e identificación ejercían mayor influencia en el veredicto. Así que los jurados no expuestos a la declaración de un experto fueron bastante más insensibles a la calidad de las condiciones de observación e identificación en las que se había puesto al testigo.

También es posible adoptar otro enfoque a la hora de intentar evaluar la utilidad del conocimiento adquirido por los psicólogos sobre la memoria de los testigos en estudios de laboratorio. Lo que ocurre es lo siguiente: los testigos ven la simulación de un crimen y su testimonio posterior sobre el crimen se graba en vídeo. Los miembros de un jurado simulado, luego, ven la grabación y evalúan la precisión de los testigos. Después de eso, la mitad de los jurados escuchan declaraciones expertas basadas en descubrimientos de laboratorio sobre los factores que afectan a la identificación de los testigos, mientras que la otra mitad no. Finalmente, todos los jurados tienen que decidir. Lo que se suele observar es que los jurados que han oído la declaración de un experto toman decisiones más correctas que los que no la han oído (véase

Penrod y Cutler, 1995, para una revisión). Esto constituye una prueba bastante directa de la importancia de los estudios de laboratorio sobre el testimonio de los testigos.

Es importante aclarar una última cuestión; cuando los expertos en testimonio comparecen ante el tribunal, exponen sólo los descubrimientos científicos que se considera que estén bien fundamentados. Sería lícito preocuparse si los expertos relacionaran los datos que poseen con los testigos específicos involucrados en el juicio legal, por ejemplo, afirmando que su recuerdo no es fidedigno. En realidad, sin embargo, se impide que los expertos en testimonio hagan eso, y se deja que los jurados decidan si hay que dar crédito (o no) al testimonio de un testigo.

Leippe (1995) resume el juicio desarrollado a favor de la posibilidad de permitir que los descubrimientos de laboratorio obtenidos por los investigadores se presenten ante los tribunales:

> El conocimiento [procedente de la investigación sobre el testimonio] no es perfecto, y las decisiones del jurado en las que influye no servirán a la justicia sin excepciones. No obstante, la perfección nunca ha sido un objetivo alcanzable por parte de ningún sistema de justicia. La mejora del número de ocasiones en que dichas decisiones tienen éxito en un contexto de juego limpio es un objetivo más sensato, y la aceptación del testimonio cuidadoso de los expertos como una opción aplicada con criterio ayudará a alcanzar dicho objetivo.

Parece razonable concluir que los datos obtenidos por la investigación en testimonio son relevantes y deberían de presentarse ante los jurados. El argumento que por sí mismo es más fuerte a favor de esa conclusión es que los descubrimientos procedentes de archivos policiales y de la investigación naturalista suelen coincidir enormemente con los obtenidos en condiciones típicas de laboratorio. Hay también pruebas convincentes de que la mayoría de los jurados pueden resultar demasiado influenciados por el testimonio de los testigos (especialmente de los más seguros), y los expertos en testimonio pueden ayudar a la hora de hacer que los jurados muestren el justo grado de escepticismo hacia los recuerdos de los testigos.

A pesar del valor de la investigación sobre los testigos, queda mucho por hacer. Hemos identificado muchos de los factores que influyen en la memoria de los testigos, pero falta un buen entendimiento de *por qué* son importantes y de *cómo* interactúan entre sí.

Resumen

Solemos creer que somos capaces de percibir casi todo cuanto se encuentra en el entorno visual que tenemos delante. Sin embargo, nuestra frecuente incapacidad para detectar cambios en el ambiente demuestra que nuestra creencia es errónea. Nuestros recuerdos, a veces, presentan distorsiones en la dirección de lo que esperábamos ver en vez de lo que realmente ocurrió. La memoria de los testigos es frágil y puede distorsionarse fácilmente a causa de la información postevento (p.e., preguntas engañosas) que produce interferencia retroactiva. Los recuerdos de los testigos también pueden distorsionarse a causa de información anterior al evento (interferencia proactiva). La seguridad de un testigo es a menudo un mal predictor de la precisión de su recuerdo de un evento.

La mayoría de las personas no son muy eficaces a la hora de recordar caras, y eso es cierto sobre todo si la otra persona está disfrazada. El procesamiento de las caras difiere del procesamiento de otros objetos, en el sentido de que hay un énfasis mayor en el procesamiento holístico y menor en el procesamiento de los detalles. Los testigos a veces muestran un mejor recuerdo de las caras que de la situación exacta en que vieron las caras. Eso puede llevar a la transferencia inconsciente, en la que el testigo identifica erróneamente una cara familiar como perteneciente al delincuente. El efecto de la otra raza puede que se produzca, principalmente, porque no procesamos las caras de los miembros de otros grupos de forma tan completa como las de los grupos de nuestro propio grupo.

Los testigos, a veces, prestan tanta atención al arma del criminal que el recuerdo de sus rasgos resulta perjudicado; eso se conoce como focalización en el arma. Sin embargo, las pruebas de una focalización en el arma son menos fuertes en el caso de delitos reales que en simulaciones de laboratorio.

Es posible mejorar la exactitud de la identificación en ruedas de reconocimiento por parte de testigos advirtiéndoles de que el culpable podría no estar presente. Otra estrategia útil es emplear ruedas de reconocimiento secuenciales en vez de ruedas simultáneas.

Los testigos recuerdan una mayor cantidad de información relativa a un evento si se les administra una entrevista cognitiva en vez de una entrevista policial tradicional. Las entrevistas cognitivas se basan en la noción de que el recuerdo es mejor cuando hay una correspondencia muy cercana entre el contexto en que fue cometido el delito y el de la entrevista. Además, se supone que las huellas de memoria contienen varios tipos de información y, por consiguiente, la información relativa a un delito puede recuperarse empleando aproximaciones muy distintas.

Hay muchas diferencias entre las experiencias de los testigos que observan un delito en el laboratorio y los que observan un delito en el mundo real. En el laboratorio, el evento suele observarse con los ojos del testigo, no de la víctima, hay poco o ningún estrés, y el testigo dispone sólo de unos pocos segundos para estudiar al culpable. Por el contrario, en la vida real, el observador suele ser la víctima, el nivel de estrés puede ser extremamente elevado y, de media, los testigos y la víctima observan al culpable entre 5 y 10 minutos. Sin embargo, se ha observado que los factores que influyen en la precisión del recuerdo de los testigos en el laboratorio también lo hacen en estudios más naturalistas y con delitos reales. Los jurados que reciben información procedente de la investigación sobre el testimonio de los testigos suelen ser más sensibles a los factores que afectan a la memoria de los testigos, y se muestran más escépticos sobre la posible exactitud de lo que los testigos afirman recordar.

Otras Lecturas

Ebbesen, E. B. y Konecni, V. J. (1997): «Eyewitness memory research: Probative vs. prejudicial value», *The International Digest of Human Behavior, Science, and the Law,* 5, 2-28. Se comentan detalladamente los posibles problemas relativos a la admisión de las declaraciones de expertos en testimonio ante los tribunales.

Fisher, R. P. (1999): «Probing knowledge structures», en D. Gopher y A. Koriat (eds.), *Attention and performance XVII: Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application,* Cambridge, MA, MIT Press. Se comentan con lujo de detalle los puntos fuertes y las limitaciones de la entrevista cognitiva como técnica para obtener información de los testigos.

Lindsay, R. C. L., Ross, D. F., Read, J. D. y Toglia, M. P. (2007): *The handbook of eyewitness psychology: Volume II: Memory for people,* Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates. Es un libro completo y actualizado, y contiene las aportaciones de los más importantes expertos mundiales en el área del recuerdo de personas por parte de testigos.

Loftus, E. F. (2004): «Memories of things unseen». *Current Directions in Psychological Science,* 13, 145-147. En este artículo se consideran algunas de las razones por las que el testimonio de los testigos es falible.

Toglia, M. P., Read, J. D., Ross, D. F. y Lindsay, R. C. L. (2007): *The handbook of eyewitness psychology: Volume I: Memory for events,* Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates. Ese libro constituye una fuente inestimable de información actualizada sobre la memoria de los testigos, e incluye aportaciones de los más importantes investigadores de numerosos países.

Wells, G. L., y Olson, E. A. (2003): «Eyewitness testimony», *Annual Review of Psychology,* 54, 277-295. Ese artículo proporciona una útil visión general de diferentes factores que influyen en la precisión de identificación por parte de los testigos.

15. Memoria prospectiva

Michael W. Eysenck

Todos nos hemos encontrado alguna vez en la situación embarazosa de intentar presentar a dos personas y de darnos cuenta, de repente, que nos hemos olvidado del nombre de una de ellas. Cuando se produce olvido, solemos sentir frustración, como cuando un estudiante mientras realiza un examen de repente olvida por completo todo lo que sabía sobre un tema que le preguntan. Este tipo de fallos son de «memoria retrospectiva», ya que implican el recuerdo de eventos, palabras, etc., que pertenecen al pasado y el intento de acordarse de ellos de forma deliberada.

Existe una diferencia importante entre la memoria retrospectiva y la «memoria prospectiva». Este último tipo de memoria incluye el recuerdo de acciones que tenemos intención de realizar sin que se nos hayan dado instrucciones para ello. Los fallos de memoria prospectiva (falta de recuerdo en el momento en que se requiere la acción) también pueden ser embarazosos, como cuando nos olvidamos por completo de la cita que teníamos con un amigo en la cafetería. Freud (1901, p. 157), en línea con su estilo exagerado, afirmaba que el motivo que subyace a los olvidos de muchas de nuestras citas «es un gran desprecio hacia los demás». Los fallos de la memoria prospectiva son a veces mucho más serios que el olvido relacionado con nuestras citas, y pueden ser la causa de serias lesiones o muerte. Einstein y McDaniel comentan un ejemplo trágico de lo que puede pasar cuando la memoria prospectiva falla:

> Después de un cambio en su rutina habitual, un padre muy dedicado olvidó dirigirse hacia la guardería y emprendió el camino habitual para ir a trabajar a la universidad. Varias horas después, su pequeño, que había permanecido dormido en el sillón trasero del coche, había muerto (Einstein y McDaniel, 2005, p. 286).

Los fallos de memoria prospectiva desempeñan un papel importante en muchos accidentes aéreos. Por ejemplo, a mitad de los noventa, un DC-9 aterrizó en Houston sin que las marchas de aterrizaje estuvieran posicionadas correctamente. La tripulación no se dio cuenta del error porque había olvidado encender las bombas hidráulicas. Este fallo de memoria prospectiva se produjo porque la tripulación tuvo que hacer frente a un momento de inestabilidad al aproxi-

marse a la pista de aterrizaje. Más adelante, en el presente capítulo, volveremos a hablar del papel desempeñado por la memoria prospectiva en accidentes aéreos mortales.

Como apuntó Baddeley (1997), la memoria prospectiva se diferencia de la retrospectiva en varios aspectos además de en la orientación temporal hacia el pasado o hacia el futuro. La memoria retrospectiva generalmente implica el recuerdo de *qué* sabemos sobre algo, y su contenido puede ser muy informativo. Por el contrario, la memoria prospectiva suele centrarse en *cuándo* hacer algo, y su contenido es escasamente informativo. Además, la memoria prospectiva es relevante para planes u objetivos que solemos establecer en nuestras actividades cotidianas de una manera que no es válida para la memoria retrospectiva. Otra diferencia entre la memoria prospectiva y la retrospectiva es que en el caso de esta última suele haber más señales externas disponibles (p.e., alguien que pregunta sobre un evento pasado).

Marsh, Hicks y Landau (1998) se preguntaron en qué medida utilizamos la memoria prospectiva con éxito en la vida cotidiana. Sus resultados muestran que las personas, en promedio, planean alrededor de 15 eventos para la semana siguiente, de los cuales el 25% no se llevan cabo. La no realización de estos planes se debe más a cambios en el calendario o a cambios en las prioridades que al olvido. Sólo el 3% de las actividades planeadas se olvidaba.

Muy a menudo se afirma que el estrés y la ansiedad son causa de distracción, y que ésta a su vez produce fallos de memoria prospectiva. Los pocos datos disponibles suelen apoyar este argumento. Por ejemplo, para evaluar la memoria prospectiva, Cockburn y Smith (1994) pidieron a sus participantes que preguntasen cuándo volverían a ver al experimentador ante la señal de un temporizador acústico. Para maximizar la probabilidad de olvido, el experimentador solía asegurarse de que hubiera una demora considerable entre la escucha de las instrucciones por parte de los participantes y la señal del temporizador acústico. Los participantes clasificados como más ansiosos se caracterizaron de forma significativa por tener más fallos de memoria prospectiva que los del grupo de participantes menos ansiosos.

Harris y Menzies (1999) pidieron a sus participantes que generaran asociados semánticos de sesenta palabras habladas y que las recordaran mientras, al mismo tiempo, llevaban a cabo una tarea de memoria prospectiva (poner una «x» en los ítems pertenecientes a la categoría «ropa» o «partes del cuerpo»). Los participantes más ansiosos se caracterizaron por tener una peor ejecución en memoria prospectiva que los participantes menos ansiosos.

Posiblemente se pueda decir que de todos los grupos sociales, el que tiene peor memoria prospectiva es el de los individuos que padecen trastorno obsesivo-compulsivo. Muchos pacientes que sufren este trastorno confían tan poco en su propia memoria prospectiva (y se caracterizan por un sentido de responsabilidad tan excesivo) que controlan repetidamente haber cerrado la puerta, apagado el butano, etc. A pesar de estos controles repetidos, los pacientes obsesivos-compulsivos se siguen sintiendo inseguros sobre si, en efecto, han llevado a cabo las acciones que pretendían realizar.

La explicación más obvia para la conducta de los pacientes obsesivos-compulsivos consiste simplemente en afirmar que presentan un déficit de memoria que incluye la memoria prospectiva (Tallis, 1995). En otras palabras, sus escasas habilidades de memoria prospectiva les llevan a realizar controles repetidos. Sin embargo, es curioso que esto *no* parece ser así, o al menos no del todo. No es el déficit en la memoria prospectiva lo que causa que los obsesivos se realicen controles excesivos, ¡sino que el control excesivo es causa de la poca memoria

Conceptos clave

Memoria retrospectiva: Recordar personas, palabras o acontecimientos que ocurrieron o se experimentaron en el pasado.

Memoria prospectiva: Recordar realizar alguna acción planeada en ausencia de un recordatorio explícito; véase memoria retrospectiva.

prospectiva! ¿Cómo puede ser así? Supón que cada vez que sales de casa, vuelves varias veces para controlar si has cerrado la puerta. La consecuencia de esto es que almacenarías numerosos recuerdos sobre el control de la puerta de tu casa; recordarías muy claramente haber controlado la puerta cien o mil veces. No obstante, y éste es el punto clave, podrías no estar seguro de si *hoy* has controlado la puerta de casa tan bien como otras veces en el pasado.

Van den Hout y Kindt (2004) aportan evidencia que muestra que un exceso de comprobación y control puede llevar, incluso a las personas no obsesivas, a dudar sobre si realizaron la acción que pretendían llevar a cabo. Los autores desarrollaron una animación informática interactiva y pidieron a unos estudiantes universitarios (grupo experimental) que controlaran repetidamente una cocina virtual de butano compuesta por seis hornillas. En cada uno de los veintidós ensayos se informaba a los participantes sobre qué hornillas debían encender y luego apagar. El segundo grupo, de control, llevó a cabo una tarea parecida pero con bombillas, a excepción del último ensayo, realizado con hornillas. Los dos grupos mostraron el mismo nivel de aciertos al preguntarles inesperadamente qué hornillas de butano habían encendido y apagado durante el último ensayo. Sin embargo, el grupo experimental informó de que su recuerdo sobre lo ocurrido durante el último ensayo era menos vívido que el del grupo control, y manifestaron menos confianza en su recuerdo.

Radomsky, Gilchrist y Dussault (2006) señalaron que el uso de una tarea informática artificial en el experimento de Van den Hout y Kindt (2004) podía haber influido en los resultados. Sin embargo, llevaron a cabo un estudio similar con una cocina y hornillas reales, y observaron resultados muy similares a los obtenidos por Van den Hout y Kindt (2004). La conclusión que debemos recordar es que el control repetido que realizamos para asegurarnos de que la tarea de memoria prospectiva se ha llevado a cabo puede ser contraproducente. Además, puede tener el efecto paradójico de *disminuir* la confianza en la tarea llevada a cabo.

1. La evaluación de la memoria prospectiva

¿Hasta qué punto son eficaces tu memoria retrospectiva y prospectiva? Puedes descubrirlo completando el cuestionario del Box 15.1 (extraído de Crawford, Smith, Maylor, Della Sala y Logie, 2003).

Hasta ahora hemos dado a entender que las memorias prospectiva y retrospectiva se diferencian mucho una de otra. Sin embargo, esto es un poco exagerado dado el verdadero estado de la cuestión. Por ejemplo, cuando Crawford *et al.* (2003) analizaron los datos de sus cuestionarios y observaron un factor de memoria general más otros factores distintos de memoria prospectiva y retrospectiva. En la vida real, el recuerdo y el olvido a menudo implican una mezcla de memoria prospectiva y retrospectiva. Por ejemplo, imagina que te has comprometido a comprar varias cosas en el supermercado para ti y para tus compañeros de piso. Para que vuelvas a casa con las compras necesarias, es importante que sucedan dos cosas. En primer lugar tendrás que recordar la intención de ir al supermercado (memoria prospectiva). En segundo lugar, una vez que te has acordado de que tienes que ir al supermercado, tendrás que recordar los elementos que te habías comprometido a comprar (memoria retrospectiva).

Volvamos por un momento al Cuestionario de Memoria Prospectiva y Retrospectiva (PRMQ, del acrónimo de la forma inglesa *Prospective and Retrospective Memory Questionnaire*) del Box 15.1. Para demostrar la validez de un cuestionario (p.e., que mida lo que pretende medir) es importante mostrar que lo que la gente *afirma* en el cuestionario concuerda con su *conducta* real. Esto fue investigado por Mäntylä (2003). En su primer experimento comparó un grupo de mujeres que afirmaban tener problemas significativos con su memoria prospectiva con un grupo de mujeres que no decían tener este problema. La puntuación alcanzada por el primer grupo en el PRMQ fue más alta que la del grupo control, sobre todo en los ítems relativos a la memoria prospectiva. Posteriormente se administró a los dos grupos unas tareas para evaluar su memoria prospectiva y retrospectiva. Por

Box 15.1 Cuestionario de Memoria Prospectiva y Retrospectiva (PRMQ)

1. ¿Sueles decidir que tienes que hacer algo dentro de unos minutos y luego olvidarte de hacerlo?
2. ¿Fallas en reconocer un lugar en el que has estado antes?
3. ¿Se te olvida hacer algo (p.e., tomar una píldora o apagar el fuego) que deberías haber hecho después de unos minutos a pesar de tenerlo a la vista?
4. ¿Sueles olvidar algo que se te ha dicho pocos minutos antes?
5. ¿Olvidas citas si alguien no te las recuerda, o si no usas recordatorios como un calendario o un diario?
6. ¿Fallas en reconocer a un personaje en un programa de radio o televisión de una escena a otra?
7. ¿Fallas en comprar algo que planeaste comprar, como por ejemplo una postal de cumpleaños, incluso cuando la ves en la tienda?
8. ¿Fallas en recordar cosas que te han pasado en los últimos días?
9. ¿Le repites la misma historia a la misma persona en varias ocasiones?
10. ¿Sueles olvidar coger un objeto antes de salir a pesar de que unos minutos antes tenías intención de cogerlo e incluso lo tenías delante?
11. ¿Sueles perder algo que acabas de soltar (p.e., una revista o las gafas)?
12. ¿Fallas en mencionarle o darle algo a alguien a pesar de que se te haya dicho que lo hicieras?
13. ¿Miras hacia algo sin darte cuenta de haberlo visto pocos momentos antes?
14. Si intentas ponerte en contacto con un amigo o pariente y no consigues encontrarlo, ¿olvidarías luego volver a intentarlo?
15. ¿Sueles olvidar lo que has visto por televisión el día anterior?
16. ¿Sueles olvidar decir algo que pretendías mencionar unos minutos antes?

Ítems de memoria retrospectiva: 2, 4, 6, 8, 9, 11, 13, y 15
Ítems de memoria prospectiva: 1, 3, 5, 7, 10, 12, 14, y 16

Después de haber administrado el PRMQ a 551 personas, Crawford *et al.* (2003) informaron sobre las siguientes estadísticas (las puntuaciones de aproximadamente el 68% de los participantes se situaban dentro de una desviación estándar del promedio):

- Memoria prospectiva: promedio = 20,18; desviación estándar = 4,91
- Memoria retrospectiva: promedio = 18,69; desviación estándar = 4,98
- Puntuación total: promedio = 38,88; desviación estándar = 9,15

ejemplo, uno de los tests de memoria prospectiva requería que los participantes recordaran al experimentador que debía firmar un papel después de que se señalara el fin del experimento. En concordancia con las predicciones, la ejecución en las tareas de memoria prospectiva por parte de las mujeres que afirmaron tener problemas de memoria prospectiva fue peor que la del grupo control. Los dos grupos no mostraron diferencias en tareas de memoria retrospectiva.

En un segundo experimento, Mäntylä (2003) consideró la relación entre la puntuación en el PRMQ y la memoria retrospectiva medida a través de una prueba de recuerdo de palabras y de reconocimiento de caras. Sorprendentemente, la puntuación en la escala de memoria retrospectiva del PRMQ no era buen predictor de la ejecución en las tareas de memoria retrospectiva. Esto indica que la mayoría de la gente no posee una idea acertada sobre la eficacia (o ineficacia) de su memoria retrospectiva.

2. ¿Por qué hay accidentes aéreos?

Se producen accidentes aéreos mortales por muchas razones, pero los psicólogos muestran mayor interés hacia los accidentes causados por errores del piloto más que por fallos mecánicos. La base de datos de accidentes de PlaneCrash Info.com recopila información detallada sobre las causas de 1.459 accidentes aéreos mortales. Según esta base de datos, el 53% de estos accidentes aéreos se debe a errores del piloto, el 7% a errores no humanos y no cometidos por el piloto, el 20% a fallos mecánicos, el 11% al mal tiempo, el 8% a sabotajes y el 1% a otras causas.

Dismukes y Nowinski (2007) comentan varios ejemplos de errores humanos que fueron causa de accidentes aéreos mortales. En el aeropuerto internacional de Los Ángeles, durante un anochecer del 1991, una torre de control dio el visto buena a que el avión se dirigiese hacia su posición comunicándole que esperara en la pista 24L a que otro avión concluyera la maniobra para cruzar el otro extremo de la pista. Por desgracia había varios retrasos en las comunicaciones, causados por un avión sintonizado en la frecuencia radio equivocada. Además, la visibilidad era escasa a causa de la bruma y del resplandor. Desde la torre de control se equivocaron y olvidaron comunicar el despegue al primer avión; sin embargo, permitieron el aterrizaje de otro avión, dirigiéndolo hacia la pista 24L. Este último avión se estrelló contra el avión que había permanecido en la pista, destruyendo ambos aparatos y matando a treinta y cuatro personas. Es muy probable que si se hubiese preguntado al controlador de la torre después del accidente hubiese podido recordar las acciones planificadas para el avión que estaba parado en la pista (memoria retrospectiva). El problema fue olvidar llevar a cabo la intención planeada en el momento adecuado; se trató, de hecho, de un fallo de memoria prospectiva.

Dismukes y Nowinski (2007) llevaron a cabo tres estudios para identificar las operaciones de vuelo aéreo que más claramente requieren memoria prospectiva. En el primero de estos estudios consideraron el Boeing 737. Observaron numerosos vuelos desde el sillón de la cabina de mando, asistieron a programas de entrenamiento con simulación de vuelos y leyeron cuidadosamente los procedimientos operativos. En un segundo estudio analizaron los protocolos sobre los diecinueve mayores accidentes aéreos entre 1990 y 2001, atribuidos a errores de la tripulación. En un tercer estudio consideraron una muestra del 20% de todos los protocolos de portaaviones enviados al *Aviation Safety Reporting System* (ASRS) durante el periodo de un año, con el objetivo de estudiar con detalle los accidentes debidos a fallos de memoria.

El descubrimiento más asombroso surgió del estudio sobre el ASRS. Dismukes y Nowinski (2007) sacaron a la luz setenta y cinco protocolos en que fue posible identificar claramente la naturaleza de los fallos de memoria que habían causado los accidentes o incidentes. En setenta y cuatro casos se detectó un fallo de memoria prospectiva; ¡sólo *un* caso implicaba memoria retrospectiva! ¿Por qué prácticamente no había fallos de memoria retrospectiva? La razón principal es que los pilotos de línea reciben un entrenamiento muy largo y demandante. En consecuencia, poseen un excelente conocimiento y memoria para todas las operaciones necesarias para el vuelo. Desafortunadamente su entrenamiento proporciona menos protección contra los fallos de memoria prospectiva.

Dismukes y Nowinski (2007) descubrieron cinco tipos principales de situación asociada al vuelo de un avión que suponen una demanda importante para la memoria prospectiva:

1. *Tareas episódicas:* los pilotos tienen que recordar llevar a cabo una tarea que se debe realizar después y no en el momento (p.e., informar sobre el instante en que el avión se sitúa por debajo de los 10.000 pies).
2. *Tareas rutinarias:* los pilotos y la tripulación necesitan recordar llevar a cabo tareas rutinarias en el orden correcto. Es importante señalar que se necesitan aproximadamente 100 acciones para preparar un avión grande para el viaje.
3. *Acciones atípicas que sustituyen acciones rutinarias:* la tripulación necesita alejarse de los procedimientos estándar en algunas circunstancias (p.e., intenso tráfico aéreo; condiciones meteorológicas excepcionales).
4. *Tareas interrumpidas:* los pilotos y la tripulación han de recordar volver a una tarea después de que les haya interrumpido una azafata, un mecánico o un pasajero.
5. *Tareas intercaladas:* los pilotos y la tripulación a menudo han de llevar a cabo dos (o más) tareas contemporáneamente. Por ejemplo, el primer oficial podría tener que reprogramar el sistema de gestión del vuelo, monitorizar las complicaciones del avión y, a la vez, manejar las comunicaciones radiofónicas.

¿Por qué los pilotos manifiestan fallos de memoria prospectiva durante el vuelo? Los pilotos y la tripulación suelen formarse la intención explícita de llevar a cabo una operación dada en un punto posterior de la secuencia de operaciones. Entonces orientan su atención hacia otras tareas, y se apoyan en alguna nota o señal que les recuerde llevar a cabo la operación relevante en el momento apropiado. Esta estrategia funciona bien en circunstancias normales. Sin embargo, pueden surgir problemas en presencia de desviaciones de la secuencia típica de operaciones, como pasa cuando acciones atípicas han de sustituirse por acciones habituales o cuando los pilotos se ven interrumpidos.

Cuando un avión, por ejemplo, ha de aterrizar en poco tiempo, se pide a la tripulación que sintonice las frecuencias de radio a las señales emitidas por la torre, y que contacte con ella de inmediato. Esta instrucción proporciona una señal o nota muy específica. Sin embargo, a veces da instrucciones a la tripulación para que posponga el pasaje a las frecuencias radio de la torre hasta que el avión haya alcanzado una distancia específica del aeropuerto. Los datos del ASRS indican que doce de trece aterrizajes que se realizaron sin autorización de la torre se dieron en ausencia de la señal normal.

Dismukes y Nowinski (2007) afirman que es más probable que los pilotos muestren fallos de memoria prospectiva cuando se les interrumpe mientras están desarrollando un plan de acción. ¿Por qué? Afirman que las interrupciones, a menudo, ocurren tan rápida y forzadamente que los individuos no piensan de manera explícita sobre la producción de un nuevo plan o intención para manejar la nueva situación. Datos que confirman que las interrupciones pueden perjudicar seriamente la memoria prospectiva fueron obtenidos por Dodhia y Dismukes (2005). Sus participantes contestaron a preguntas organizadas en bloques que contenían tipos distintos de preguntas (p.e., matemáticas, vocabulario, analogías). Si se les presentaba un bloque de interrupción antes de que los participantes acabaran de contestar a las preguntas incluidas en un mismo bloque, se les instruía para que volvieran al bloque interrumpido después de haber completado el bloque de interrupción.

¿Tuvieron éxito los participantes a la hora de volver al bloque de preguntas interrumpido? Los resultados se muestran en la figura 15.1. En ausencia de una nota específica que señalara volver al bloque interrumpido, sólo el 48% de los participantes lo reanudaba. A algunos participantes se les proporcionaba un recordatorio de 4 segundos en el momento de la interrupción («Por favor, recordad volver al bloque interrumpido»); el 65% de ellos reanudaba el bloque interrumpido. Quizá sorprendentemente, el 65% de aquellos participantes que no recibían recordatorio pero que transcurrían 4 segundos delante de una pantalla en blanco inmediatamente después de haber sido interrumpidos, reanudaba el bloque interrumpido. Había dos condiciones adicionales. En la primera había simplemente un retraso de alrededor 10 segundos entre el final de la tarea de interrupción y el comienzo del siguiente bloque. En la otra condición había un retraso caracterizado por la misma duración, pero a los participantes se les proporcionaba un recordatorio «final de la interrupción». El porcentaje de los participantes que reanudó la tarea interrumpida fue del 88 y 90%, respectivamente.

Los resultados anteriores indican que el suministro de recordatorios explícitos no siempre es eficaz cuando se interrumpe a la gente mientras lleva a cabo una tarea. Es importante que, al producirse una interrupción que provoca un cambio situacional, la gente disponga de unos segundos para formular un nuevo plan; también es importante contar con unos segundos al final de la interrupción para recuperar la intención de volver a la tarea interrumpida. Las implicaciones para la vida cotidiana son las siguientes: cuando alguien te interrumpe, es importante que cuentes con una pausa de unos segundos para desarrollar un nuevo plan explícito que te permita llevar a cabo las acciones que pretendías realizar.

3. Tipos de memoria prospectiva

Hay numerosas tareas de memoria prospectiva, cada una de las cuales posee sus características específicas. Sin embargo, podemos asignar la

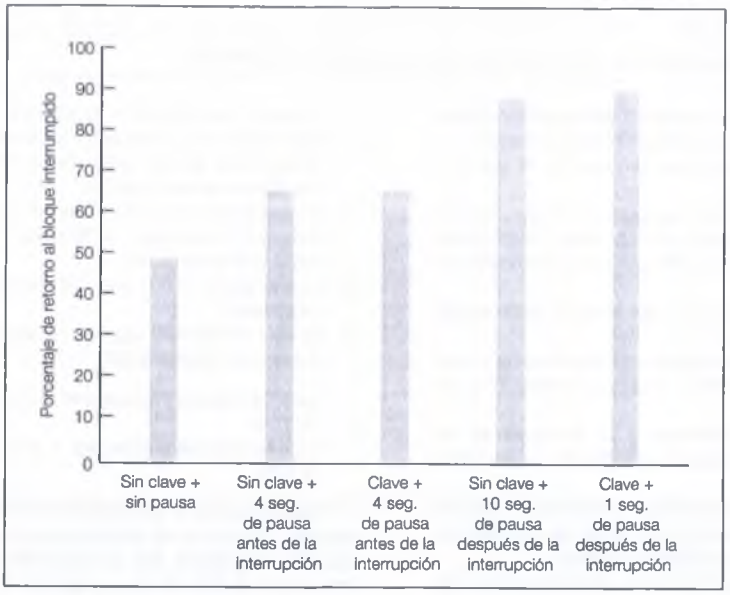


Figura 15.1 Porcentaje de participantes que vuelven a una tarea que se ha interrumpido en función de la clave y de la duración de la pausa antes o después de la interrupción. Basado en datos de Dodhia y Dismukes (2005).

mayoría de estas tareas a dos categorías dependiendo del tipo de señal que indica que una determinada acción debe realizarse. En primer lugar, la «memoria prospectiva basada en eventos» implica recordar que debemos llevar a cabo una acción cuando se dan las circunstancias apropiadas (p.e., recordar dar un mensaje a alguien). En segundo lugar, la «memoria prospectiva basada en el tiempo» implica recordar que debemos llevar a cabo una acción en un momento determinado (p.e., quedar con tu amigo en Starbucks a las 16.00).

Sellen, Lowie, Harris y Wilkins (1997) compararon la memoria prospectiva basada en el tiempo y en eventos en el ambiente de trabajo. A los participantes se les proporcionó una placa con botones, y se les dio instrucciones para que apretaran un botón en momentos específicos (tarea basada en tiempo) o cuando se encontrasen en lugares específicos (tarea basada en eventos). La ejecución en memoria prospectiva fue mejor en la tarea basada en eventos que en la basada en tiempo (52 contra 33%, respectivamente) a pesar de que los participantes en la tarea basada en tiempo estuviesen la mayor parte de su tiempo pensando en ello.

¿Cómo podemos explicar los datos de Sellen *et al.* (1997)? Una de las diferencias clave entre las dos tareas consiste en que es mucho más probable que la acción a realizar se desencadene como consecuencia de señales externas en la tarea basada en eventos que en la tarea basada en el tiempo. La gran importancia que los participantes atribuyen a la generación de sus propias señales en la tarea basada en tiempo podría explicar por qué invirtieron más tiempo pensando en ello que cuando realizaban la tarea basada en eventos. Parece razonable suponer que las señales externas son recordatorios más potentes

Conceptos clave

Memoria prospectiva basada en eventos: Tipo de memoria prospectiva en que algún evento (p.e., ver un supermercado) proporciona la clave para llevar a cabo una acción (p.e., comprar fruta).

Memoria prospectiva basada en tiempo: Tipo de memoria prospectiva en que el tiempo es una clave que indica que es necesario realizar una acción específica.

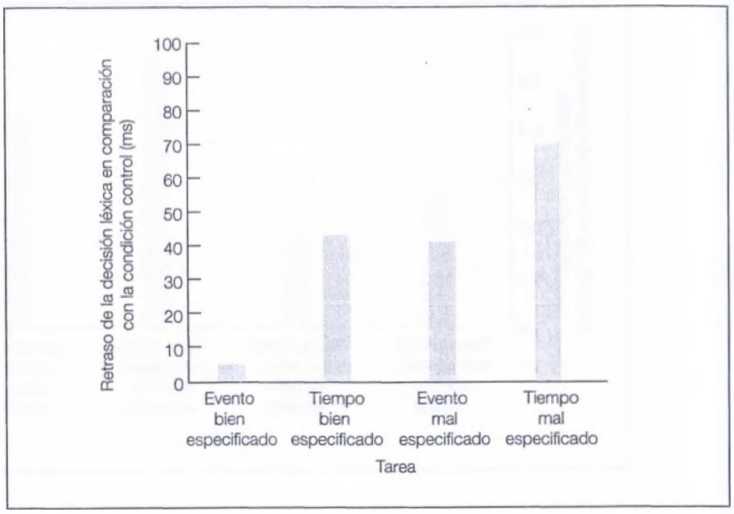


Figura 15.2 Efectos de la especificidad de la especificación (bien especificado *versus* mal especificado) y del tipo de tarea (basada en evento *versus* basada en tiempo) en la ralentización del tiempo de decisión léxica. Basado en los datos de Hicks *et al.* (2005).

de la necesidad de realizar una acción que las señales internas. Si esto es así, esperaríamos que los individuos considerasen más fáciles las tareas de memoria prospectiva basadas en eventos que las basadas en el tiempo.

Sin embargo, Hicks, Marsh y Cook (2005) piensan que la idea de que las tareas basadas en eventos son fáciles mientras que las basadas en el tiempo son difíciles es demasiado simple. Según ellos, la especificidad de la tarea de memoria prospectiva es más importante que su tipología (basada en eventos-basada en tiempo). Pusieron a prueba esta hipótesis en un experimento que consistía en una tarea central de decisión léxica (p.e., decidir lo más rápidamente posible si cada secuencia de letras forma una palabra) con cuatro condiciones experimentales. Dos tareas basadas en eventos, una de ellas bien definida (detecta las palabras «simpático» y «golpe») y la otra mal definida (detecta nombres de animales). Había, además, dos tareas basadas en el tiempo, una de ellas bien definida (contesta después de 4 y 8 minutos) y la otra mal definida (contesta entre 3 y 5 minutos, y entre 7 y 9 minutos). El tiempo de respuesta en la tarea de decisión léxica se consideró un índice de las demandas de cada una de las tareas. La utilización de este índice es razonable si se considera la capacidad limitada de procesamiento de la gente.

¿Qué encontraron Hicks *et al.* (2005)? Como es posible observar en la figura 15.2, los efectos adversos de las tareas basadas en eventos y en tiempo en los tiempos de la tarea de decisión léxica fueron comparables. El único efecto significativo era que las tareas mal definidas (tanto basadas en eventos como en tiempo) perjudicaban la ejecución en la tarea de decisión léxica más que las tareas bien definidas. Así que parece que se requieren más recursos de procesamiento cuando las intenciones de un individuo están mal definidas que cuando están bien definidas.

Además de distinguir entre tareas de memoria prospectiva basadas en eventos y en tiempo, podemos diferenciar dos tipos de tareas basadas en eventos: tareas inmediatas y tareas demoradas (McDaniel, Einstein, Graham y Rall, 2004). Gran parte de los estudios de laboratorio han utilizado tareas inmediatas en que los participantes deben contestar tan rápidamente como pueden al detectar la señal relevante. Sin embargo, en el mundo real a menudo nos enfrentamos con retrasos e interrupciones que nos impiden llevar a cabo la acción pretendida en el momento de presentación de la señal. Por ejemplo, vimos antes que muchos incidentes y accidentes aéreos se producen porque se interrumpe la realización de alguna acción de los pilotos. Las

tareas demoradas de memoria prospectiva son aquellas en las que se impide que la gente responda de inmediato a la señal asociada a la acción.

McDaniel *et al.* (2004) comunicaron a sus participantes que la presentación breve de una pantalla roja en el ordenador indicaba que debían presionar la tecla de la barra vertical (/) en el momento en que terminasen la tarea en curso. En algunos ensayos, la tarea en curso se interrumpía mediante otra tarea, simulando lo que a menudo pasa en la vida real. La ejecución en la tarea de memoria prospectiva (presionar la tecla de la barra) no se vio afectada por la extensión de la demora (entre 5 y 40 segundos). Sin embargo, la ejecución fue significativamente peor en presencia de una demora de 40 segundos con una interrupción que cuando había una demora de la misma extensión pero sin interrupción (79% de respuestas correctas contra el 94% de correctas, respectivamente). Así que la ejecución en tareas de memoria prospectiva a veces sufre en presencia de un retraso de ejecución. Sin embargo, la buena noticia es que un recordatorio (un pequeño punto azul en la esquina inferior derecha de la pantalla presentado brevemente después de cada pantalla en rojo) eliminó por completo los efectos adversos de la interrupción.

Además, Henry *et al.* (2004) llevaron a cabo un metaanálisis para comparar los efectos de la edad en tareas de memoria prospectiva basadas en eventos y en tiempo. Los resultados mostraban que los efectos adversos de la edad en estos dos tipos de memoria prospectiva eran comparables. Aunque más interesante es el hecho de que los efectos de la edad en las tareas basadas en eventos fueron mayores cuando las demandas de procesamiento eran altas que cuando eran bajas. Por ejemplo, las demandas son más altas cuando la señal para la acción no es específica (p.e., un miembro cualquiera de una categoría amplia) que cuando la señal es muy específica (p.e., una palabra en particular). Hay muchos datos que confirman que los adultos mayores muestran una ejecución peor que los jóvenes en tareas demandantes que impliquen memoria de trabajo (véase Zacks, Hasher y Li, 2000, para una revisión). Esto podría explicar por qué los mayores tienen más dificultades para llevar a cabo tareas de memoria prospectiva cuando las demandas globales son altas.

Las demandas globales de procesamiento también son importantes en la memoria prospectiva basada en tiempo, como han demostrado Martin y Schumann-Hengsteler (2001) en un estudio con adultos jóvenes (edad promedio

4. Edad y memoria prospectiva

Imagina a una persona anciana cuya memoria ya no es tan eficaz como solía. ¿Qué problema de memoria crees que será el que tenga con mayor probabilidad? Mucha gente diría que sus mayores problemas serían los despistes y los fallos en la memoria prospectiva (p.e., no acudir a una cita con el médico; véase también capítulo 13). Sin embargo, *no* parece ser así. Henry, MacLeod, Phillips y Crawford (2004) desarrollaron un metaanálisis en que compararon los efectos de la edad en la memoria prospectiva y retrospectiva. Al contrario de lo que el sentido común sugeriría, observaron que la edad se asocia más negativamente a la ejecución en recuerdo libre (una medida de memoria retrospectiva) que a la ejecución en memoria prospectiva.

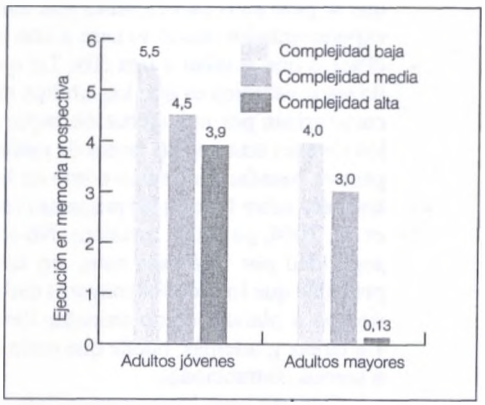


Figura 15.3 Ejecución en memoria prospectiva en adultos jóvenes y en mayores como función de la complejidad de la tarea central.
De Martin y Schumann-Hengsteler (2001). Copyright © Psychology Press.

24 años) y mayores (edad promedio 69 años). La tarea de memoria prospectiva consistía en cambiar el folio del protocolo (observación) cada 3 minutos. La tarea continua consistía en el juego *Master Mind,* que implica descubrir las combinaciones de colores y posiciones de un conjunto de alfileres de colores no visibles para los participantes. Se crearon tres niveles de dificultad de la tarea *Master Mind,* variando el número de alfileres y la informatividad del *feedback.* Los resultados en la tarea de memoria prospectiva fueron increíbles (figura 15.3). La influencia de las demandas de procesamiento de la tarea *Master Mind* en la ejecución de los adultos mayores fue muy grande, de forma que casi la totalidad de estos participantes falló por completo al llevar a cabo la tarea de memoria prospectiva en la condición compleja. Por el contrario, el impacto de la complejidad de la tarea *Master Mind* fue mínimo en la ejecución de memoria prospectiva de los adultos jóvenes.

Pero vamos ahora a dar un giro a nuestra historia sobre la edad y sus efectos en la memoria prospectiva. Antes de que nos adentremos en la habilidad de los adultos para recordar llevar a cabo sus intenciones, necesitamos considerar cómo se manejan en la vida cotidiana y no sólo en el laboratorio. Algunos estudios en esta línea han sido naturalistas, por ejemplo, se ha evaluado la memoria prospectiva mediante tareas en que se pide a los participantes que telefoneen al experimentador desde su casa a una hora específica o que acudan a una cita. Lo que emerge de estos estudios es que los adultos mayores se caracterizan por una ejecución *mejor* que la de los jóvenes tanto en las tareas de memoria prospectiva basadas en tiempo como en la de eventos, pero sobre todo en las primeras (véase Henry *et al.,* 2004, para una revisión). No se sabe con seguridad *por qué* pasa esto, sin embargo, es probable que los adultos mayores dediquen más tiempo a planear cómo recordar llevar a cabo las tareas y, además, puede que estén expuestos a menos distracciones.

¿Qué se puede hacer para mejorar la memoria prospectiva de los adultos mayores en situaciones en que ésta es pobre? Una aproximación eficaz implica el uso de intenciones de implementación, que son planes detallados diseñados para asegurar que un objetivo se alcance (véase capítulo 16). En un estudio de Chasteen, Park y Schwarz (2001), unos adultos mayores con una edad promedio de 71 años realizaron la tarea de recordar palabras y pulsar la tecla del cero cuando se les presentaba un fondo de pantalla específico. Además, tenían que llevar a cabo una tarea de memoria prospectiva que consistía en escribir el día de la semana en cada folio que recibían durante el experimento. Los participantes en la condición de intención de implementación de la intención se imaginaban a sí mismos escribiendo el día de la semana y decían en voz alta que tenían la intención de escribir el día de la semana en cada hoja. Estos participantes llevaron a cabo la tarea de memoria prospectiva el 57% de las veces, mientras que el recuerdo en la condición control era sólo del 22%.

5. Perspectivas teóricas

Varios teóricos han intentado identificar los procesos subyacentes a la memoria prospectiva. Uno de los enfoques más influyentes es la teoría de los procesos preparatorios de atención y de memoria (PAM) (Smith y Bayen, 2005). Según la teoría PAM, hay dos tipos de procesos que están siempre presentes cuando se realiza la tarea de memoria prospectiva con éxito. En primer lugar hay un proceso de monitorización, que empieza cuando un individuo forma la intención y se mantiene hasta que la acción pretendida se lleva a cabo. La monitorización utiliza procesos que consumen capacidad, como los que caracterizan la atención. En segundo lugar se involucran procesos de memoria retrospectiva. Estos procesos se necesitan para asegurar que recordemos *qué* es lo que supuestamente tenemos que hacer en el futuro, y el proceso de monitorización es necesario para que llevemos a cabo la acción requerida *cuando* se dan las circunstancias apropiadas.

Una de las principales predicciones de la teoría PAM es que la ejecución en las tareas de memoria prospectiva tendría que ser superior cuando los participantes pueden dedicar por completo sus recursos atencionales a la tarea en

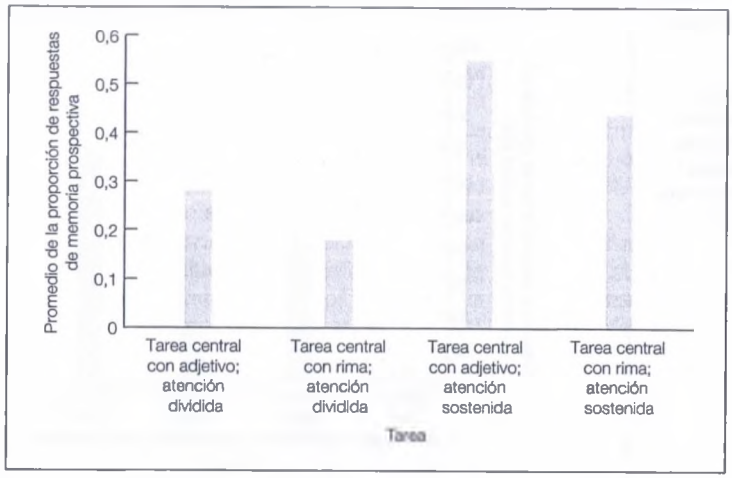


Figura 15.4 Ejecución en memoria prospectiva como función de la tarea central (generación de adjetivos o rimas para lista de palabras) y de la atención (dividida *versus* plena). Basado en datos de McDaniel *et al.* (1998).

curso que cuando no pueden. Son muchos los datos que apoyan esta predicción. McDaniel, Robinson-Riegler y Einstein (1998) pidieron a sus participantes que llevasen a cabo una tarea de memoria prospectiva bajo condiciones de atención sostenida o atención dividida. En la última condición, los participantes escuchaban tres números impares de forma seguida mientras realizaban la tarea de memoria prospectiva. La ejecución en memoria prospectiva fue mucho mejor en la condición de atención sostenida que en la de atención dividida. Estos resultados indican que la atención es necesaria para la tarea de memoria prospectiva (figura 15.4). Esta conclusión es también coherente con nuestras experiencias cotidianas. Herrmann y Gruneberg (1993) pidieron a un grupo de personas que registraran los fallos de memoria prospectiva en su vida cotidiana. Los resultados mostraban que era más probable que olvidaran hacer cosas durante una conversación o si estaban ocupados con otros asuntos.

¿Las tareas de memoria prospectiva son demandantes desde el punto de vista atencional incluso cuando no se presentan los estímulos objetivos que requieren respuesta? Smith (2003) abordó este tema. Para ello utilizó la tarea principal de decisión léxica, que, como vimos antes, es una tarea que implica decidir tan rápidamente como sea posible si cada una de las series de letras que se presentan forma una palabra. La tarea de memoria prospectiva (llevada a cabo por la mitad de los participantes) implicaba presionar una tecla cada vez que se presentara una palabra objetivo. Los resultados clave son los de los ensayos en que la palabra presentada *no* era la palabra objetivo. En estos ensayos, la decisión léxica fue mucho más lenta para aquellos participantes que realizaban la tarea de memoria prospectiva que para los que no (1.061 ms contra 726 ms). Este dato indica que la tarea de memoria prospectiva utiliza recursos de procesamiento (y perjudica, en consecuencia, la ejecución de otras tareas) incluso cuando no se presenta el estímulo objetivo.

Por otra parte, podemos evaluar la predicción de que las tareas de memoria prospectiva requieren la utilización de procesos atencionales mediante la comparación de individuos con capacidad atencional alta y baja. Con este objetivo, Smith y Bayen (2005) utilizaron una medida de capacidad de memoria de trabajo como medida aproximada de capacidad atencional. En su primer experimento observaron que los individuos con alta capacidad de memoria de trabajo informaban de manera correcta del 88% de los estímulos objetivo en la tarea de memoria prospectiva, mientras que los de baja capacidad informaban sólo del 69%. En su segundo experimento, los autores complicaron la tarea pri-

maria que los participantes debían realizar junto con la tarea de memoria prospectiva. Esto bajó la ejecución en la tarea de memoria prospectiva. Sin embargo, la ejecución en memoria prospectiva fue mucho mejor entre los participantes con alta capacidad de memoria de trabajo que entre los individuos con baja capacidad (74% contra 49%, respectivamente).

Según la teoría PAM, el éxito en tareas de memoria prospectiva depende de la eficacia de los procesos atencionales preparatorios y de la eficacia de la memoria retrospectiva para recordar de forma precisa la información necesaria para realizar la tarea de memoria prospectiva. En los experimentos anteriores, Smith y Bayen (2005) encontraron que las personas con alta y baja capacidad de memoria de trabajo difieren en la eficacia de sus procesos atencionales; sin embargo, los dos grupos son comparables en sus procesos de memoria retrospectiva.

Hemos visto que la teoría PAM ha recibido un apoyo considerable. Sin embargo, la idea de que *siempre* usamos procesos atencionales preparatorios para recordar realizar acciones en el futuro no parece del todo posible. Al fin y al cabo, ocurre con frecuencia que la intención de realizar una acción predeterminada simplemente se nos viene a la cabeza. Reese y Cherry (2002) han obtenido evidencias que apoyan este punto de vista. En su estudio sobre la memoria prospectiva interrumpían a los participantes para preguntarles en qué estaban pensando en varios momentos a lo largo de la tarea. Los participantes informaron de que sólo el 2% de las veces en que eran interrumpidos estaban pensando en la tarea de memoria prospectiva. Este dato no parece encajar con la idea de que mantenemos de forma constante los procesos atencionales preparatorios durante el tiempo entre la formación de una intención y la ejecución de la acción. Sin embargo, los procesos atencionales preparatorios podrían operar fuera del foco atencional y no ser, por tanto, fácilmente exteriorizables.

Einstein y McDaniel (2005) también han refutado la idea de que el éxito a la hora de utilizar la memoria prospectiva implique una monitorización activa que consuma capacidad. Ellos afirman que a veces podemos realizar tareas de memoria prospectiva de forma automática, sin necesidad de monitorización activa. Según su teoría multiproceso, para llevar a cabo tareas de memoria prospectiva es posible usar varios procesos cognitivos (incluidos los atencionales). Sin embargo, la detección de la señal para producir la respuesta en una tarea de memoria prospectiva suele ser automática (y así no implica el uso de procesos atencionales), al menos cuando se cumple una de las siguientes condiciones:

1. La señal y la acción a realizar están muy asociadas.
2. La señal es muy visible o saliente.
3. El procesamiento en la tarea a realizar junto a la tarea de memoria prospectiva dirige la atención hacia los aspectos relevantes de la señal.

La buena noticia para la teoría multiproceso es que los datos muestran que las demandas de procesamiento de las tareas de memoria prospectiva parecen depender de los tres factores que se acaban de mencionar (véase Einstein y McDaniel, 2005, para una revisión). La mala noticia es que los datos también muestran que incluso las tareas de memoria prospectiva que en teoría tendrían que realizarse automáticamente y sin monitorización, parecen implicar pequeños (a veces insignificantes) costes. Einstein, McDaniel, Thomas, Mayfield, Shank, Morrisette y Breneiser (2005) consideran que estos resultados se pueden explicar si suponemos que algunas personas utilizan procesos de monitorización en tareas simples de memoria prospectiva, mientras que otras las realizan de forma automática. Para comprobar esta explicación Einstein y colaboradores llevaron a cabo el siguiente experimento. A los participantes se les presentaban frases como la siguiente:

La armadura del guerrero hace que sea _____ a cualquier golpe que pueda recibir en la batalla.

IMPENETRABLE

La tarea principal consistía en decidir si la palabra final en mayúscula completaba correc-

tamente el espacio en la frase. Esta tarea a veces se realizaba de forma independiente, y otras veces al mismo tiempo que la tarea de memoria prospectiva. Esta última consistía en detectar una palabra objetivo (p.e., *medicamento*) situada en cualquier posición de la frase.

Einstein *et al.* (2005) observaron que 56 de los 104 participantes realizaban la tarea principal más lentamente cuando ésta se presentaba combinada con la tarea de memoria prospectiva, lo que podría indicar que estos participantes estuvieran monitorizando la tarea prospectiva. Sin embargo, 44 participantes realizaron la tarea principal con la misma rapidez cuando realizaban la tarea de forma independiente que cuando la llevaron a cabo en combinación con la tarea de memoria prospectiva. Aparentemente estos participantes no se dedicaron a la monitorización que consume capacidad mientras realizaban la tarea de memoria prospectiva. A pesar de la falta de monitorización, estos participantes realizaron muy bien la tarea de memoria prospectiva, ya que detectaron el 93% de los estímulos objetivo. Este porcentaje de detectación está muy cercano al 95% mostrado por los participantes que monitorizaban. Así que una proporción sustancial de gente puede realizar al menos algunas tareas de memoria prospectiva de manera automática, sin utilizar monitorización.

Einstein *et al.* (2005) encontraron otra manera para comparar la teoría PAM y la multiproceso. A continuación se indica lo que pasó en cada ensayo de su experimento 5:

1. Un ítem objetivo se presentó para la tarea de memoria prospectiva.
2. Se juzgó la imaginabilidad de siete ítems.
3. Se realizó una tarea de decisión léxica (palabra-no palabra) para dieciocho ítems.
4. Se realizaron juicios de imaginabilidad para siete ítems adicionales.

Los participantes debían presionar un tecla cada vez que detectaban la palabra objetivo (tarea de memoria prospectiva), mientras realizaban la tarea de juicios de imaginabilidad. Sin embargo (y ésta es la parte más importante del experimento), los participantes recibieron instrucciones explícitas de ignorar la tarea de memoria prospectiva mientras realizaban la tarea de decisión léxica.

La situación de mayor interés teórico era cuando la palabra objetivo de la tarea de memoria prospectiva se presentaba mientras los participantes desarrollaban la tarea de decisión léxica. Según la teoría PAM, no debería haber intención de ejecutar la tarea de memoria prospectiva. Por consiguiente, no habría monitorización deliberada y la presentación de la palabra objetivo no debería perjudicar la ejecución en la tarea de decisión léxica. Según la teoría multiproceso, por el contrario, los procesos automáticos se producen sin intención. Por tanto, la presentación de la palabra objetivo activaría los procesos implicados en la tarea de memoria prospectiva y esto, a su vez, perjudicaría la ejecución en la tarea de decisión léxica. Se observó una ejecución 55 ms más lenta en la tarea de decisión léxica cuando se presentaban los estímulos objetivo de la tarea de memoria prospectiva que cuando se presentaban los estímulos control, un dato que es más coherente con el punto de vista multiproceso.

En resumen, hay un acuerdo general en que el éxito en tareas de memoria prospectiva a menudo implica la utilización de procesos de monitorización, incluido el uso de procesos atencionales preparatorios. Sin embargo, parece probable que esto pase más cuando la gente intenta recordar intenciones en un periodo breve de tiempo (como en el laboratorio) que cuando debe hacerlo en un periodo de tiempo más extenso (como en la vida real). Los datos disponibles indican que la monitorización no siempre participa en la memoria prospectiva, y por tanto están más de acuerdo con las predicciones de la teoría multiproceso que con las de la PAM. Es probable que a veces utilicemos procesos relativamente automáticos que requieren una capacidad de procesamiento reducida para realizar tareas de memoria prospectiva. Como supone la teoría multiproceso, los procesos que utilizamos en memoria prospectiva varían desde algunos que pueden ser muy demandantes (p.e., monitorización) hasta otros que pueden requerir escasas demandas (p.e., procesos relativamente automáticos), que dependen de la naturaleza concreta de la tarea de memoria prospectiva.

Resumen

Existe una diferencia importante entre la memoria prospectiva y la retrospectiva, pero el recuerdo y el olvido en el mundo real a menudo implican una mezcla de ambas. Los individuos ansiosos tienden a tener escasa memoria prospectiva. Los pacientes con trastorno obsesivo-compulsivo creen que su memoria prospectiva es muy pobre, y eso les lleva a controlar repetidamente si han realizado sus intenciones. De hecho, es probable que su control repetido reduzca su confianza en su habilidad de memoria prospectiva.

Un análisis detallado de los incidentes y accidentes aéreos indica que, con frecuencia, están causados por fallos de memoria prospectiva; los fallos de memoria retrospectiva son extremadamente raros. Muchos de los fallos de memoria prospectiva ocurren cuando los pilotos se ven interrumpidos mientras realizan un plan de acción y cuando, posteriormente, no producen un nuevo plan o intención para manejar la nueva situación.

Podemos diferenciar entre tareas de memoria prospectiva basadas en eventos y en tiempo. En ambos tipos de tarea la ejecución es peor en los casos en que ésta esté mal definida que cuando está bien definida, ya que se requieren más recursos de procesamiento en el primer caso.

Los adultos mayores se caracterizan por una ejecución peor que los más jóvenes en tareas de memoria prospectiva de laboratorio tanto basadas en tiempo como en eventos. Esto es cierto sobre todo cuando las demandas de procesamiento global son altas, porque el sistema de memoria de trabajo es menos eficiente en los adultos mayores. Sin embargo, los adultos mayores a menudo superan a los jóvenes en tareas de memoria prospectiva reales, posiblemente porque empleen más tiempo planeando cómo recordar realizar dichas tareas.

Según la teoría de los procesos atencionales preparatorios y de memoria, el éxito en memoria prospectiva siempre requiere un proceso de monitorización que demanda capacidad, además de memoria retrospectiva. Esta teoría predice que la ejecución en tareas de memoria prospectiva suele ser mejor cuando la atención se dedica plenamente a la tarea en curso. Según la teoría multiproceso, es exagerado afirmar que la monitorización activa *siempre* está implicada en las tareas de memoria prospectiva. Hay datos que confirman que al menos algunas personas son capaces de ejecutar tareas de memoria prospectiva de manera automática, sin monitorización, por ejemplo cuando la señal es muy visible o cuando la señal y la acción a realizar están fuertemente asociadas.

Otras lecturas

Dismukes, K. y Nowinski, J. (2007): «Prospective memory, concurrent task management, and pilot error», en A. Kramer, D. Wiegmann y A. Kirlik (eds.), *Attention: From theory to practice,* Nueva York, Oxford University Press. Este capítulo proporciona una explicación fascinante y perspicaz de las causas de los accidentes aéreos, demostrando claramente que los fallos de memoria prospectiva son de especial importancia.

Einstein, G. O. y McDaniel, M. A. (2005): «Prospective memory: Multiple retrieval proceses», *Current Directions in Psychological Science,* 14, 286-290. Gilles Einstein y Mark McDaniel comentan, de forma sencilla, su influyente enfoque teórico multiproceso para el estudio de la memoria prospectiva.

Ellis, J. A. y Cohen, G. (2008): «Memory for intentions, actions, and plans», en G. Cohen y M. A. Conway (eds.), *Memory in the real world,* 3.ª ed., Hove, Reino Unido, Psychology Press. En este capítulo, Judi Ellis y Gillian Cohen comentan una extensa variedad de temas relacionados con la memoria prospectiva.

Kliegel, M., McDaniel, M. A. y Einstein, G. O. (2007): *Cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives,* Hove, Reino Unido, Psychology Press. Abarca contribuciones de expertos mundiales en memoria prospectiva; es un libro muy completo. Los teóricos que han determinado su desarrollo presentan con lujo de detalles las teorías de preparación atencional y de los procesos de memoria.

16. Mejorar la memoria

Michael W. Eysenck

Casi todo el mundo se queja de su memoria. A pesar de la potencia y elegancia del sistema de memoria humano, no es desde luego infalible y hemos de aprender a convivir con sus limitaciones. A la hora de justificar un lapsus parece mucho más aceptable lamentarse de tener una mala memoria que atribuirlo a una falta de sensatez o a mera estupidez. ¿Cuánto sabemos realmente sobre nuestra memoria? Obviamente necesitamos acordarnos de nuestros lapsus de memoria para saber lo mal que funciona. Uno de los pacientes más amnésicos que ha investigado uno de nosotros (Alan Baddeley) fue una mujer que padecía el síndrome de Korsakoff, que conlleva una pérdida de memoria causada por alcoholismo crónico. Esta mujer realizó una tarea en la que se presentaban listas de palabras. Después de cada lista, ella comentaba con sorpresa su habilidad para recordar las palabras diciendo: «¡Qué orgullosa estoy de mi memoria!». En realidad, su ejecución en la prueba era muy inferior a la que realizaban otras personas, pero ¡parecía olvidar incluso lo mal que funcionaba su memoria!

Uno de los problemas fundamentales a la hora de intentar evaluar nuestra propia memoria es que al hacerlo estamos, de hecho, comparándola con la memoria de otras personas. Generalmente no sabemos cómo es de buena o mala la memoria de la gente, así que es muy fácil tener un punto de vista distorsionado sobre nuestra propia memoria. Algunos hallazgos que confirman que muchos de nosotros tenemos una mala memoria para información importante proceden de las investigaciones sobre el recuerdo de contraseñas. Brown, Bracken, Zoccoli y Douglas (2004) encontraron que el 31% de su muestra de estudiantes norteamericanos admitía haber olvidado una o más contraseñas. Como señalan estos autores (Brown *et al.*, 2004, p. 650): «En la creación de contraseñas nos enfrentamos a un continuo dilema entre seguridad y comodidad: engaña al pirata informático de contraseñas y es probable que te engañes a ti mismo». Encontraron, además, que el 45% de los estudiantes evitaba este problema usando su propio nombre en la creación de la contraseña, ¡una técnica que difícilmente parece garantizar una contraseña segura!

Brown *et al.* (2004) proporcionan algunos consejos útiles para la creación de contraseñas. Si la seguridad es importante, deberías seleccionar

Box 16.1 Versión modificada del cuestionario de Harris (1980)

¿Con qué frecuencia usas estas ayudas para la memoria?

Puntúa tu uso de cada una de las siguientes ayudas con un valor del 0 al 6, empleando el siguiente sistema de puntuación:

0 = Nunca
1 = Menos de tres veces en los últimos 6 meses
2 = Menos de tres veces en las últimas 4 semanas
3 = Menos de tres veces en las últimas 2 semanas
4 = De tres a cinco veces en las últimas 2 semanas
5 = De seis a diez veces en las últimas 2 semanas
6 = Once o más veces en las últimas 2 semanas

Dos o más puntuaciones «promedio» indican muchas diferencias individuales; cada uno de los números lo proporciona un subgrupo de los que se pusieron a prueba.

Preguntas	Tu puntuación	Estudiantes	Amas de casa
1		3,2,1	3,4,5
2		1	0,1
3		1,6	6
4		0	0
5		0,1	0,1
6		0	0
7		2,3	4,3,2
8		5,6	1,5,6
9		0,1	4,0
10		0	0
11		0	0
12		0	0
13		1,2,5,6	2,3
14		0	0
15		1	1,0

1. *Listas de la compra.*
2. *Ayudas basadas en la primera letra.* Por ejemplo, en inglés, las primeras letras de «Richard of York Gave Battle in Vain» representan las primeras letras del arco iris. (R=Red; Y=Yellow; G=Green; B=Blue; V=Violet)
3. *Diario.*
4. *Rimas.* Por ejemplo, en inglés, la rima «In fourteen hundred and ninety-two Columbus sailed the ocean blue» ayuda a recordar la fecha de 1492.
5. *Método del lugar.* Los elementos que se han de memorizar se imaginan en lugares familiares. Cuando se han de recordar, el sujeto «mira» hacia los lugares familiares.
6. *Escribir en la mano* (o en cualquier otra parte del cuerpo o la ropa).
7. *Método de la historia.* Se inventa una historia que conecta las cosas que se han de recordar según el orden apropiado.
8. *Recorrer mentalmente una secuencia de eventos o acciones* para refrescar la memoria; es útil para recordar dónde perdiste o dejaste algo, o en qué momento ocurrió algo significativo.
9. *Alarma del reloj* (u otros tipos de alarmas) para despertarse.
10. *Alarma de cocina,* con alarma para tiempos de cocción.
11. *Alarma del reloj* (u otros tipos, como relojes de muñeca, radio, temporizadores, teléfonos, calculadoras) empleados para usos distintos al de despertarse o cocinar.
12. *Método de la palabra percha.* En inglés, por ejemplo: «One is a bun, two is a shoe, three is a tree», como método para recordar listas de elementos en el orden correcto.
13. *Conversión de números en palabras.* Para recordar números de teléfono, por ejemplo.
14. *Notas.* Se apunta, por ejemplo, una lista de cosas «que hay que hacer».
15. *Asociaciones cara-nombre.* Se realizan traduciendo el nombre de la persona a algo significativo y asociándolo a algún aspecto peculiar de su cara. Por ejemplo, el señor Colina, de barba roja, podría imaginarse con colinas que cuelgan de su barba.

16. *Búsqueda alfabética.* Consiste en revisar las letras del abecedario para encontrar la letra inicial de un nombre. Por ejemplo: ¿El nombre de esa persona empezaba por A... B... Ah, ¡sí! ¡Por C! C de Carlos...	16	0	6
17. *Calendarios, pizarras, agendas anuales, tablones, etc.*	17	2	3
18. *Pedir a otras personas que nos recuerden cosas.*	18	2	3,4,5
19. *Dejar objetos en ubicaciones especiales o poco comunes* de forma que sirvan como claves de recuerdo.	19	0	0

una contraseña que sea una transformación de algo que os resulte fácilmente recordable y que incluya letras y otros símbolos. Además, deberías escribir las contraseñas y guardarlas en un lugar al que sólo tú tengas acceso (p.e., una caja fuerte). Por supuesto, ¡luego necesitarás recordar dónde pusiste la contraseña! Un estudio de Winograd y Soloway (1986) nos puede servir de guía en este sentido. Sus resultados mostraron que es más complicado recordar el lugar en el que se han escondido algunos objetos cuando las ubicaciones son poco comunes (p.e., esconder joyas en un horno) que cuando son habituales (p.e., esconder el termómetro en la caja de los medicamentos).

1. Técnicas para mejorar la memoria

En esta sección del capítulo me centraré en algunas de las numerosas técnicas que permiten mejorar la memoria. Empezaré considerando los recursos mnemotécnicos que la gente utiliza en su vida cotidiana. A continuación echaremos un vistazo a las proezas de algunos expertos memoristas, que pueden ayudarnos a comprender mejor las estrategias que subyacen a una capacidad de memoria extraordinaria. Por último, comentaré las técnicas más importantes desarrolladas para mejorar la memoria de las personas.

1.1 Ayudas mnemónicas

John Harris (1980) llevó a cabo una encuesta con el objetivo de conocer qué tipo de cosas hace normalmente la gente para mejorar su memoria. El cuestionario que usó (en una versión modificada) se muestra abajo (Box 16.1); lo administró a un grupo de estudiantes universitarios y a una muestra de amas de casa. Compara tu uso de los recursos mnemotécnicos con el de los dos grupos de Harris. Las figuras representadas constituyen las categorías elegidas con más frecuencia (en orden descendente). En términos generales, Harris encontró que sus dos grupos eran bastante parecidos en la utilización de técnicas de memoria, aunque hay ligeras diferencias. Por ejemplo, las amas de casa parecían menos propensas que los estudiantes para escribirse cosas en las manos, pero sí solían escribir en calendarios.

Harris descubrió que casi todos los participantes del estudio usaban recursos mnemónicos y que algunos de ellos eran *externos,* como los diarios, calendarios, listas y alarmas. En 1990, Douglas Herrmann y Susan Petro preguntaron a un grupo de personas qué recursos mnemónicos externos pensaban que son más efectivos. Los soportes tradicionales, como calendarios, agendas de citas y despertadores, fueron considerados los más útiles. Los llaveros con alarma (con los que es posible encontrar una llave perdida con una palmada) fueron valorados como bastante útiles, al igual que los contestadores telefónicos, los relojes y los calendarios con sistemas de «recordatorio».

En los últimos años se ha observado un enorme incremento de la disponibilidad de soportes mnemónicos comerciales, con frecuencia basados en los últimos descubrimientos en microelectrónica. El clásico diario o la humilde agenda corren el riesgo de quedarse obsoletos y ser sustituidos por el ordenador portátil.

Si volvemos al estudio de Harris (1980), una de las características interesantes de sus descubrimientos es que fueron muy pocos los recursos mnemotécnicos *internos* comentados por sus participantes. Este tipo de ayudas (de las que hablaremos en breve) suelen ser útiles en situaciones en que no se permite el uso de recursos externos de memoria, como pasa durante un examen. La mayoría de los cursos de entrenamiento de la memoria se basan en estrategias internas de memoria. Estamos hablando de cursos con nombres como «método infalible para recordarlo todo». ¿Qué implican estos métodos? Aunque este libro no pretende ser un ejemplo de entrenamiento de la memoria, comentaremos algunos de los métodos más populares. Sin embargo, antes de seguir hablaremos de los memoristas o expertos en el uso de la memoria. Gracias a ellos podríamos entender mejor cuáles son las estrategias que mejoran notablemente nuestra propia memoria.

1.2 Expertos memoristas

Quizá hayas oído hablar de las increíbles proezas memorísticas que ciertos individuos particularmente dotados pueden realizar. Algunas son tan extraordinarias que podría sospecharse que se trata de exageraciones. Ha habido, sin duda, algún charlatán, pero hay datos sólidos que demuestran la presencia de una capacidad de memoria realmente notable en el caso de algunos individuos.

El ruso Shereshevskii ha sido, posiblemente, el más extraordinario de todos los memoristas. Poseía una memoria realmente increíble. Este asombroso individuo fue estudiado durante varios años por el psicólogo ruso A. R. Luria, que escribió un libro fascinante sobre él, *Mente de un memorista* (Luria, 1968). Las proezas de Shereshevskii se descubrieron mientras ejercía como periodista. Su editor se dio cuenta de que por muy complejas que fueran las instrucciones que recibiera antes de ocuparse de una noticia, nunca tomaba notas. A pesar de esto, era capaz de repetir palabra por palabra cualquier cosa que se le dijera. Al considerarlo un caso poco común, su editor le aconsejó que fuera a visitar a Luria, quien le sometió a una serie de pruebas de memoria cada vez más complejas. Parecía no haber límite en la cantidad de información que Shereshevskii podía transferir a su memoria: listas compuestas por más de 100 dígitos, extensas secuencias de sílabas sin sentido, poemas en idiomas que no conocía, figuras complejas, fórmulas científicas complejas. Según Luria (1968): «Era capaz de repetir el material perfectamente, ¡hasta en el orden contrario y al cabo de años!».

¿Cuál era el secreto de la increíble memoria de Shereshevskii? Utilizaba muchas imágenes. No sólo era capaz de crear rápida y fácilmente abundantes imágenes mentales, sino que también poseía una extraordinaria capacidad «sinestésica», una facultad poco frecuente de experimentar imágenes sensoriales de una determinada modalidad a partir de estímulos de otra modalidad sensorial distinta. Una pequeña capacidad de sinestesia no es inusual. Por ejemplo, la mayoría de las personas tiende a asociar los sonidos agudos a colores luminosos y los graves a colores más sombríos. En el caso de Shereshevskii, el solapamiento entre modalidades sensoriales era enorme. Cuando se le presentaba un tono con una frecuencia de 2.000 ciclos por segundo, decía: «Parece un castillo de fuegos artificiales de un tono entre rosa y rojo. La ráfaga de color es rugosa y desagradable, y su sabor es asqueroso —como el de un pepinillo podrido... podrías lastimarte con algo así»—. Los números se parecían a las personas; el uno era «un hombre fuerte y orgulloso», y el dos, «una mujer repleta de vida».

Shereshevskii se convirtió en un memorista profesional demostrando su extraordinaria memoria sobre los escenarios. Sin embargo, su enorme capacidad sinestésica no le proporcionaba sólo ventajas; también le daba muchos problemas. Por ejemplo, si alguien tosía mientras leía en voz alta el material que quería me-

Conceptos clave

Sinestesia: Tendencia a que una modalidad sensorial evoque otra.

morizar, la tos se registraba en su memoria como un borrón o una mancha que perjudicaba su recuerdo posterior del material. A veces la complejidad de las imágenes que generaba era tal que le resultaba muy difícil entender el pasaje de prosa más simple: «Cada palabra evoca imágenes que colisionan entre sí y el resultado es el caos. No puedo hacer nada. Y luego también está tu voz... otra mancha borrosa... todo es un lío».

Quizá envidies el poder de la memoria de Shereshevskii. No obstante, el hecho de que le resultara extremadamente difícil olvidar cualquier cosa significa que su memoria llegaba a colapsarse con información de todo tipo que no le interesaba en absoluto recordar. Al final encontró una solución muy simple: imaginaba la información que pretendía recordar de forma escrita en una pizarra y luego se imaginaba a sí mismo borrándola. Raro, sí, pero ¡le funcionó a la perfección!

1.3 Memoristas natos contra estrategas

¿Por qué hay personas que poseen una memoria muy superior al resto? ¿Se trata simplemente de un talento «natural» o es que han dedicado mucho tiempo al desarrollo de técnicas eficaces de memoria? Wilding y Valentine (1994) descubrieron que algunos expertos memoristas lo son de forma innata, mientras que otros consiguen serlo a base de utilizar varias estrategias de memoria. Estos autores aprovecharon el hecho de que el Campeonato Mundial de Memoria se celebrara en Londres (en aquel entonces, ambos trabajaban en el Royal Halloway, de la Universidad de Londres) para evaluar las capacidades de memoria de los concursantes y del público asistente, que mostró habilidades extraordinarias.

Wilding y Valentine (1994) clasificaron a los participantes de su estudio en dos grupos: (1) *estrategas,* que afirmaban recurrir con frecuencia al uso de estrategias de memoria; e (2) innatos, que decían poseer, desde la infancia, habilidades de memoria superiores y de naturaleza innata, y tenían parientes cercanos con similares capacidades de memoria. Los autores del estudio usaron dos tipos de tareas de memoria:

1. *Tareas estratégicas* (p.e., recordar nombres de caras) que parecían ser susceptibles de realizarse con estrategias de memoria. El recuerdo de nombres a partir de caras puede no parecer una tarea estratégica, pero más adelante consideraré estrategias ingeniosas que mejoran la habilidad para asociar los nombres a las caras.
2. *Tareas no estratégicas* (p.e., reconocimiento de formas de cristales de nieve).

Se detectaron importantes diferencias entre los estrategas y los innatos (figura 16.1). La ejecución de los estrategas fue mucho mejor en las tareas estratégicas que en las no estratégicas, mientras que los memoristas innatos se caracterizaron por una buena ejecución en ambas tareas de memoria. Los datos se representan en percentiles, así que podemos comparar los dos grupos con una muestra control (el percentil 50 constituye la puntuación promedio). Puede verse que las puntuaciones más altas (las que sobrepasan lo que hace el 90% de la población) corresponden a los estrategas en las tareas estratégicas. Esto debería de animarnos y crearnos esperanzas, ya que es posible desarrollar una excelente memoria gracias al entrenamiento.

Maguire, Valentine, Wilding y Kapur (2003) realizaron una investigación registrando imáge-

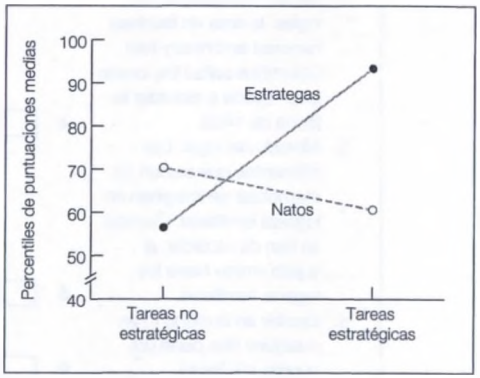


Figura 16.1 Ejecución de los memoristas estrategas y los innatos en tareas estratégicas y no estratégicas. Basado en datos de Wilding y Valentine (1994).

nes cerebrales para estudiar a un grupo de grandes memoristas, la mayoría de los cuales había demostrado sus increíbles capacidades en el Campeonato Mundial de Memoria. Estos memoristas y los participantes control memorizaron números compuestos por tres dígitos, caras y formas de cristales de nieve. Los memoristas superaron a los controles sobre todo en las tareas de números y en menor medida en las tareas con los cristales de nieve. El descubrimiento clave de Maguire *et al.* fue que durante el aprendizaje, los grandes memoristas se caracterizan por una actividad significativamente superior a la de los controles en las áreas del cerebro implicadas en la memoria y la navegación espaciales. El 90% de los memoristas confirmó utilizar el método de los lugares (que comentaremos en breve) en algunas o todas las tareas de memoria. Este método consiste en visualizar la información a recordar ubicándola mentalmente a lo largo de un recorrido conocido, así que este método hace mucho uso de la memoria espacial.

Ericsson (2003) ha defendido sistemáticamente la idea de que los individuos con memoria excepcional se hacen, no nacen. En otras palabras, el secreto de su éxito es que dedican una enorme cantidad de tiempo a desarrollar estrategias eficaces. Una excepción a esto parece ser la de Rajan Mahadevan, que posee una habilidad sorprendente para recordar números. Durante muchos años mantuvo el récord mundial de memorización del mayor número de dígitos de *pi,* produciendo 31.811 dígitos en menos de 4 horas. Cuando fue investigado en el laboratorio, se encontró que poseía una amplitud de dígitos de cincuenta y nueve elementos para dígitos presentados visualmente y sesenta y tres para dígitos presentados auditivamente (Thompson, Cowan, Frieman, Mahadevan, Vogl y Frieman, 1991). Según Thompson *et al.* (1991), Rajan está dotado de una capacidad de memoria realmente superior. Cuando la mayoría de las personas (incluidos los expertos memoristas) recuerdan secuencias de números, suelen dividirlas en grupos de entre tres y cuatro dígitos. Tiene sentido, ya que se corresponde con la capacidad atencional. Sin embargo, Thompson, Cowan y Frieman (1993) apuntaron que Rajan dividía las secuencias de dígitos en grupos de diez a quince, y que lo hacía porque su capacidad básica de memoria superaba enormemente la del resto de la gente. Confirmaron que Rajan desarrolló varias estrategias que le permitían recordar más de 30.000 dígitos de *pi,* pero apuntaron que la esencia de su superioridad mnemónica procedía de una extraordinaria capacidad básica de memoria.

Ericsson, Delaney, Weaver y Mahadevan (2004) llevaron a cabo varios experimentos con Rajan e informaron de algunos hallazgos que sugerían que, en realidad, no posee una capacidad básica de memoria inusualmente amplia. Por ejemplo, evaluaron su amplitud de símbolos utilizando diez elementos (p.e., ?, @, # y *). Su amplitud de símbolos inicial fue de sólo seis símbolos, la misma que caracteriza a los estudiantes universitarios. Con la práctica logró incrementar su amplitud de símbolos hasta casi treinta unidades. No obstante, logró este resultado recodificando cada símbolo como un dígito distinto y usando su estrategia habitual para recordar las secuencias de dígitos resultantes. Además, la ejecución de Rajan era normal en numerosas tareas, como la de recordar la posición y orientación de imágenes de varios objetos (Biederman, Cooper, Fox y Mahadevan, 1992), listas de palabras e historias (Thompson *et al.,* 1993). Estos datos (sobre todo los de Ericsson *et al.,* 2004) siembran fuertes dudas sobre la idea de una innata capacidad mnemónica superior por parte de Rajan.

Si la capacidad de memoria básica de Rajan está dentro de la media, ¿cómo logra tener una amplitud de dígitos que es nueve veces mayor que la de la mayoría de la gente? Ericsson *et al.* (2004) obtuvieron datos relevantes en un estudio sobre amplitud de dígitos. Rajan dijo utilizar distintos tipos de asociaciones y patrones para agrupar los dígitos. Por ejemplo, recordaba «52» acordándose de «1952, libro de Wechsler», o «007» pensando en «James Bond» y «2025» pensando en «45 × 45».

Algunos estrategas han invertido cientos (incluso miles) de horas en desarrollar sus habilidades de memoria. Dominic O'Brien dedicó

seis años de su vida a prepararse para ganar el Campeonato Mundial de Memoria de principios de los noventa del siglo pasado (ganó el campeonato ocho veces). Una de sus mayores proezas la alcanzó en mayo de 2002 en Simpson, un restaurante del centro de Londres. Estuvo durante 12 horas memorizando 54 barajas de cartas (2.808 cartas), barajadas y presentadas una por una. Cuando trató de recordar las cartas en orden acertó en 2.800 cartas, lo que implica un porcentaje de error del 0,3%.

¿Qué motivaba a Dominic O'Brien? Según él:

> Podrían presentarme a cien nuevas personas en una fiesta y yo recordaría todos sus nombres perfectamente. Imaginaos lo que implica esto en términos de confianza por parte de los demás. Mi memoria me ha ayudado a llevar una vida más organizada. Ya no necesito utilizar agendas: mis citas están almacenadas en mi cabeza. Puedo dar conferencias y charlas sin usar apuntes. Puedo asimilar y recordar amplias cantidades de información (especialmente útil si se está estudiando para un examen o aprendiendo un nuevo idioma extranjero). Y he usado mi memoria para ganar ingentes cantidades de dinero en las mesas de Blackjack (O'Brien, 1993, p. 6).

Las excepcionales habilidades de memoria de Dominic O'Brien dependían, al menos en parte, de sus complejas habilidades de codificación y recodificación.

Una de las hazañas mnemónicas más extraordinarias jamás realizadas fue la de Akira Haraguchi, un japonés de 60 años y consejero de salud mental. La primera vez que adquirió importancia fue en 1995, cuando llegó a recitar la increíble cantidad de 83.432 posiciones decimales del número *pi*. Casi el doble del récord anterior. El 4 de octubre de 2006 rompió su propio récord llegando hasta los 100.000 decimales. Le llevó más de 16 horas y media hacerlo, en Kisarazu, Japón. Fue bastante modesto al comentar su última proeza: «La figura 100.000 es sólo una extensión del récord anterior... No soy ningún genio. Sólo soy un viejecillo como muchos más». Se reveló que la clave de su estrategia de memorización implicaba crear rimas entre números y palabras japonesas, haciendo que adquirieran más sentido.

1.4 Estrategias mnemotécnicas (mnemotecnias)

Cualquier libro de autoayuda diseñado para mejorar la memoria proporciona muchos ejemplos de técnicas que permiten mejorar la memoria (p.e., McPherson, 2004). Lo que haremos será concentrarnos en las más importantes, evaluando sus puntos fuertes y sus limitaciones. Nuestro debate se centrará, por un lado, en aquellas mnemotecnias que se apoyan principalmente en imágenes visuales y, por el otro, en las que se basan fundamentalmente en palabras. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la distinción sólo es relativa, muchas técnicas mnemónicas abarcan una combinación de palabras e imágenes.

Si lees sobre las distintas estrategias de memoria, puedes llegar a preguntarte *por qué* son tan eficaces. Lo que haré será describir las técnicas antes de pasar a la sección de conclusiones, cuyo título es «¿Por qué funcionan las técnicas mnemónicas?». Si queréis conocer de inmediato cuál es la respuesta, leed la última sección que empieza en la página 402.

1.4.1 Mnemotecnias basadas en imágenes mentales: el método de los lugares

Las estrategias basadas en imágenes visuales han sido muy comunes desde la época clásica. Según Cicerón, cuyos escritos se remontan al siglo I a.C., la primera de estas técnicas fue diseñada por el poeta griego Simónides, alrededor del 500 a.C. Un deportista griego que ganó una competición de lucha en los Juegos Olímpicos organizó un banquete en su casa para celebrar su victoria. Simónides fue invitado al banquete y a recitar algo en honor del ganador. Tras acabar su loa, Simónides tuvo que dejar el banquete, pues le reclamaron en otro sitio. Y tuvo mucha suerte porque justo después de que se fuera el suelo de la sala del banquete se desmoronó, matando y mutilando a los invitados. Muchos cuerpos quedaron irreconocibles. ¿Cómo identificarían entonces las familias a sus seres

queridos para darles una sepultura digna? Simónides se dio cuenta de que era capaz de recordar fácilmente dónde se ubicaban la mayoría de los invitados en el momento en que él abandonó el banquete, así que logró identificar los cuerpos. Esto le dio que pensar: si su memoria visual era tan buena, ¿por qué no usarla para recordar otras cosas? Así que diseñó un sistema en el que visualizaba una habitación en detalle y luego imaginaba distintas cosas ubicadas en lugares específicos de la misma. Cuando necesitaba recordar alguna de esas cosas, buscaba en el lugar adecuado de su imagen mental. Este sistema de memorización (conocido como *método de los lugares*) adquirió popularidad entre los oradores clásicos, como Cicerón, y ha continuado usándose hasta nuestros días. Como veréis, si se utiliza de forma adecuada es fácil y efectivo (Box 16.2).

Uno de nosotros (Alan Baddeley) ha utilizado muy a menudo el método de los lugares en clase con sus estudiantes, y funciona increíblemente bien. A pesar de que sea mucho más fácil usarlo con palabras concretas, como nombres de objetos, sigue manteniendo su eficacia a la hora de recordar palabras abstractas, como *verdad, esperanza* y *patriotismo*. La ventaja de usar imágenes mentales se elimina si se realiza una tarea espacial de forma concurrente, así que ¡no intentéis usar este método mientras estáis esquiando o conduciendo!

El método de los lugares es muy efectivo. Bower (1973) comparó el recuerdo de cinco listas, compuestas por veinte nombres cada una, de un grupo que usaba el método de los lugares con el de otro que no lo usaba. El primero recordó, en promedio, el 72% de los nombres, frente al 28% del segundo grupo. Kondo, Suzuki, Mugikura, Abe, Takahashi, Iijima y Fujii (2004) también encontraron que esta técnica mejora el recuerdo. Además, hicieron uso de imágenes cerebrales para evaluar los efectos del método de los lugares en la activación cerebral. Numerosas áreas cerebrales (p.e., el giro frontal inferior derecho y el giro frontal medial) mostraban mayor activación cuando los participantes usaban este procedimiento de memorización en vez de sus técnicas habituales. El descubrimiento

Box 16.2 Método del lugar: cómo funciona

Antes que nada, piensa en diez lugares de tu casa eligiéndolos de forma que el movimiento de uno a otro sea muy obvio; por ejemplo, la puerta entre la entrada y la cocina, entre la entrada y el dormitorio, y así sucesivamente. Es importante que puedas imaginarte moviéndote a través de las diez ubicaciones siguiendo un orden coherente, sin dificultades. Ahora piensa en diez objetos e imagínalos en los diez lugares. Si el primer objeto es una pipa, podrías imaginártela colgando del buzón, en la puerta de entrada, con unas grandes nubes de humo expandiéndose hacia la calle. Si la segunda es una col, podrías imaginarte la entrada cubierta por una gran cantidad de coles, y así sucesivamente. A la hora de recordar los objetos, todo lo que tienes que hacer es volver a recorrer mentalmente la ruta marcada en tu casa.

Ahora intenta crear imágenes igual de distintivas asociando los diez lugares elegidos con las siguientes palabras:

camiseta	águila	sujetapapeles	rosa	cámara
champiñón	cocodrilo	pañuelo	embutido	alcalde

Los mismos lugares puedes usarlos de forma repetida, con tal de que recuerdes sólo el ítem más reciente en una determinada ubicación. Los ítems colocados anteriormente en la misma ubicación sufrirán los frecuentes efectos de la interferencia a no ser que los conectes deliberadamente en una sucesión coherente.

Ahora intenta recordar las diez palabras presentadas justo antes. ¡No, no mires! Confía en las imágenes que has creado utilizando los lugares que elegiste.

Es desde luego posible crear un sistema que incluya más de diez lugares. En esto se basaban las técnicas mnemónicas clásicos y los complejos métodos, y algo místicos, desarrollados durante la Edad Media. Ross y Lawrence (1968) descubrieron que las personas que empleaban el método de los lugares recordaban más del 95% de una lista de cuarenta o cincuenta ítems, después de tan sólo un ensayo de estudio.

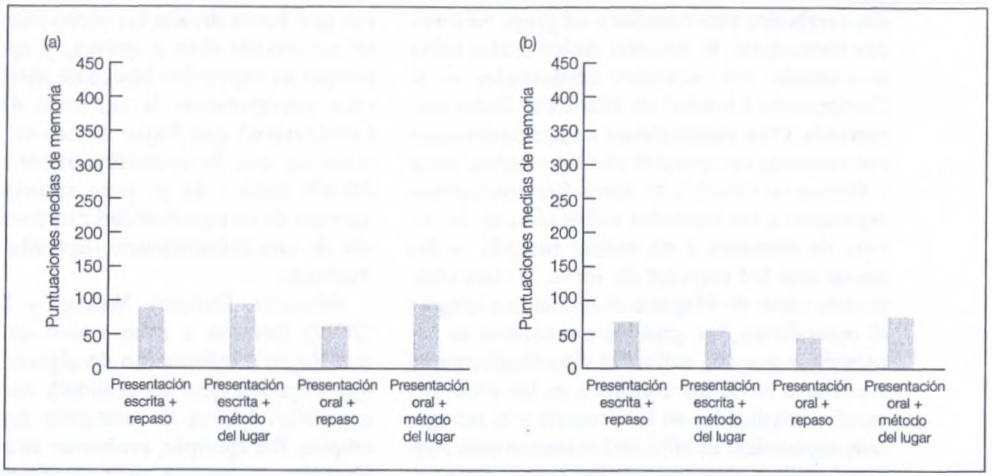


Figura 16.2 a) Ejecución al cabo de un intervalo de retención breve en función del tipo de presentación (oral o escrita) y la estrategia de aprendizaje (repaso o método del lugar). b) Ejecución al cabo de un intervalo de retención de una semana en función de los mismos factores.
Datos de De Beni *et al.* (1997).

de una mayor activación cerebral cuando se utiliza del método de los lugares sugiere que éste implica una codificación más elaborada y variada.

A pesar de su efectividad, el método de los lugares tiene algunas limitaciones. Por ejemplo, puede ser difícil recordar cualquiera de los ítems proporcionados sin buscar una manera personal de memorizar la secuencia de la lista hasta llegar al ítem deseado. A menudo se afirma que el método de los lugares no es útil cuando la gente intenta aprender material en el mundo real. De Beni, Moè y Cornoldi (1997) intentaron abordar esta cuestión. Presentaron un texto de 2.000 palabras de forma oral o escrita a sus estudiantes, que tenían instrucciones de memorizar todas las que les fuera posible bien usando el método de los lugares o bien repitiendo partes del texto. El recuerdo se puso a prueba inmediatamente después de la presentación y al cabo de una semana. En el caso de la presentación oral del material, el método de los lugares llevó a un considerable incremento del recuerdo en ambos intervalos de retención (figura 16.2). Por el contrario, no se obtuvo efecto del método de aprendizaje cuando el texto se presentaba por escrito. Posiblemente el método de los lugares fuera ineficaz en el caso de presentación escrita porque la naturaleza visual de la presentación interfiere con el uso de imágenes visuales propio del método de los lugares.

¿Lograron demostrar De Beni *et al.* (1997) que el método de los lugares es útil en el mundo real? No del todo. Es verdad que usaron una situación que es de alguna forma más cercana al mundo real que las de investigaciones anteriores. Sin embargo, ¡la tarea de intentar recordar literalmente un texto de 2.000 palabras no es algo que intentemos hacer a menudo!

1.4.2 Mnemotecnias basadas en imágenes mentales: las palabras percha

El sistema de palabras percha se parece al método de los lugares, ya que requiere usar imágenes visuales y permite recordar en orden secuencias de diez ítems no relacionados. Antes que nada hay que memorizar las diez palabras percha [*pegwords*]. Ya que cada palabra percha

rima con un número del uno al diez, es relativamente fácil. Inténtalo tú mismo.

One = *bun*	[Uno = panecillo]
Two = *shoe*	[Dos = zapato]
Three = *tree*	[Tres = árbol]
Four = *door*	[Cuatro = puerta]
Five = *hive*	[Cinco = colmena]
Six = *sticks*	[Seis = bastones]
Seven = *heaven*	[Siete = cielo]
Eight = *gate*	[Ocho = portón]
Nine = *wine*	[Nueve = vino]
Ten = *hen*	[Diez = gallina]

Una vez aprendido eso, estarás listo para memorizar las palabras no relacionadas. Supongamos que sean éstas: *acorazado, cerdo, silla, oveja, castillo, alfombra, hierba, playa, lechera, binóculo*. Coge la primera palabra percha, panecillo (en inglés, *bun,* que rima con *one*) y forma una imagen de un panecillo interactuando, de alguna manera, con *acorazado*. Podrías, por ejemplo, imaginar un acorazado mientras navega en un enorme panecillo flotante. Ahora coge la segunda palabra percha, *zapato,* e imagínala interactuando con *cerdo,* quizá un zapato grande con un cerdo sentado en él. La tercera palabra percha es *árbol,* y el tercer ítem es *silla,* así que podrías imaginar una silla colocada entre las ramas de un árbol. Haciendo lo mismo con el resto de los ítems y formando una imagen interactiva apropiada para cada caso, estamos razonablemente seguros de que al completar la tarea serás capaz de recordar las diez palabras en el orden correcto, dado que no solemos dedicar mucho tiempo a intentar recordar diez ítems no relacionados en un orden dado.

Los tres autores del presente libro hemos probado la técnica de las palabras percha, y nos sentimos aliviados al observar que ¡funciona! Hay también datos experimentales que confirman que es muy efectiva. Por ejemplo, Morris y Reid (1970) encontraron que se recuerda el doble de palabras cuando se usa frente a cuando no se hace. No obstante, el uso de la técnica de las palabras percha presenta algunas limitaciones. En primer lugar se necesita mucho entrenamiento para que sea efectiva. En segundo lugar, es más fácil usarla con material concreto que con abstracto. Por ejemplo, no es fácil formar una imagen interactiva que implique conceptos abstractos como moralidad o falsedad. Por último, hay dudas sobre su utilidad en la vida cotidiana.

Hay claras similitudes entre el método de las palabras percha y el de los lugares. La diferencia principal reside en que el sistema de palabras percha usa números en vez de ubicaciones, y llena los huecos entre número e imagen mediante la rima: *one is a bun* [uno es un panecillo], *two is a shoe* [dos es un zapato], *three is a tree* [tres es un árbol], etc. Un sistema de memorización intermedio, desarrollado en Cambridge por Henry Herdson a lo largo del siglo XVII, se basa en imágenes mentales cuyas formas se parecen a distintos números. Así, *uno* podría representarse mediante una vela o una torre, *dos* con un cisne, *tres* con un tridente, y así sucesivamente. El primer objeto se imaginaría, así pues, interactuando de alguna manera con una vela, el segundo con un cisne, etc. Una elaboración de esta técnica, en combinación con otras basadas en lugares, fue utilizada por el memorista Gregor von Feinaigle en los últimos años del siglo XVIII.

1.4.3 Mnemotecnias basadas en imágenes mentales: recordar nombres

La mayoría de las personas tienen problemas a la hora de recordar nombres. Cuando nos presentan a alguien tendemos a mirar a la persona y a decir algo apropiado, con el resultado de que su nombre a menudo «entra por un oído y sale por el otro». Como todos sabemos, es bastante embarazoso admitir que hemos olvidado el nombre de alguien.

Se puede intentar mejorar el recuerdo de nombres mediante técnicas basadas en imágenes mentales. Empecemos buscando un sustituto imaginable para el nombre de la persona (p.e., Eysenck se convierte en *ice sink* [fregadero de hielo]). A continuación seleccionamos algunas características prominentes del rostro de la persona, y se conecta la imagen con estas características. Por ejemplo, una nariz podría imaginarse como el grifo del fregadero. Se ha observado que un breve entrenamiento en este método mejora el recuerdo de nombres asociados a

caras casi en un 80% (Morris, Jones y Hampson, 1978), en situaciones de laboratorio.

La aplicación de las mnemotecnias basadas en imágenes al aprendizaje de nombres funciona bien en la tranquilidad del laboratorio. Sin embargo, esto no implica necesariamente que sea efectiva también en condiciones sociales de la vida real, en las que estar ocupado en una conversación puede hacer que sea difícil encontrar el tiempo para construir buenas reglas mnemotécnicas con imágenes. Morris, Fritz, Jackson, Nichol y Roberts (2005) invitaron a unos estudiantes de primer curso de carrera a una fiesta, y les dieron instrucciones para que se aprendieran los nombres del resto de estudiantes presentes. A un grupo se le dijo que utilizara estrategias que requieren imágenes. A otro grupo se le pidió que intentara recuperar los nombres en intervalos crecientes (práctica de recuperación expandida). Había también un grupo control al que se le pidió simplemente que aprendiera los nombres de los asistentes. Entre 24 y 72 horas después de la fiesta, los estudiantes llevaron a cabo la tarea de escribir los nombres en las fotos del resto de los estudiantes que fueron a la fiesta.

El resultado del estudio de Morris *et al.* (2005) es clarísimo. Los estudiantes pertenecientes a la condición de práctica de recuperación expandida recordaron un 50% más de nombres en comparación con la condición control (24 contra 16, respectivamente). Los que centraron su memorización en una técnica basada en imágenes mentales fueron incluso menos efectivos que quienes utilizaron una estrategia de memorización específica, pues recordaban un promedio de doce nombres. Por tanto, esforzarse en memorizar los nombres de las personas conocidas en fiestas o en otras situaciones sociales aporta beneficios considerables en términos de memoria a largo plazo.

1.4.4 Mnemotecnias verbales

Aunque las técnicas utilizadas durante la época clásica se basaron principalmente en imágenes mentales, no es el caso para las más usadas en épocas más recientes. El puritanismo religioso, por ejemplo, favoreció los métodos verbales frente a los basados en imágenes mentales. Lo hicieron por una razón curiosa: ¡consideraron las imágenes malignas y responsables de «necesidades carnales depravadas»!

En la época victoriana se animaba a los estudiantes a memorizar ingentes cantidades de información, como las fechas de coronación de los reyes y reinas de Inglaterra. No es sorprendente, por tanto, que en esos tiempos se desarrollaran técnicas de naturaleza verbal para ayudar a los estudiantes en su tarea de memorizar esa clase de información. Por ejemplo, el director de un colegio de Yorkshire, el reverendo Brayshaw, publicó en 1849 el libro *Mnemotecnias métricas aplicadas a la geografía, astronomía y cronología,* que contiene una selección de versos sobre más de 2.000 fechas y datos numéricos pertenecientes a los dominios de la física, la astronomía, la historia y la geografía. Su método favorito implicaba sustituir las consonantes por números específicos y luego usar las consonantes para crear palabras. El código de Brayshaw era como sigue:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	00
B	D	G	J	L	M	P	R	T	W	St
C	F	H	K		N	Q		V	X	
			S			Z				

Este código puede usarse para transformar una secuencia de números en una palabra simplemente seleccionando una de las consonantes apropiadas para cada dígito e insertando las vocales allí donde sea necesario. Por ejemplo, 1914 (el año en que empezó la Primera Guerra Mundial) puede representarse usando las consonantes CTSB para producir las palabras CAT BASE. Pero como todas las fechas usadas por Brayshaw eran posteriores al 1000 d.C., él ignoraba la cifra correspondiente al millar. Aquí pueden verse varios ejemplos de sus versos sobre las fechas de algunos reyes ingleses:

- *By MeN, near Hastings, William gains the crown* 1066
- *A RaP in Forest New brings Rufus down* 1087
- *Gaul's CoaSt first Henry hates, whose son is drowned* 1100

La información importante sobre cada fecha se transmite mediante la segunda o tercera palabra de la frase, que se completa incluyendo el nombre del monarca y alguna característica sorprendente sobre él. Afortunadamente, la memorización de fechas ya no tiene un papel importante en la enseñanza de la historia. Sin embargo, el sistema puede ser útil para intentar aprender una serie larga de números de teléfonos, códigos PIN o códigos postales.

Hay muchas más situaciones en que las mnemotecnias verbales son útiles y siguen siendo muy usadas. Supongamos, por ejemplo, que queréis recordar los colores del espectro (naranja, amarillo, verde, azul, violeta, añil y rojo). Podríais empezar con las primeras letras de los colores (NAVAVAR) y usar estas primeras letras para construir una frase (p.e., Nunca Antes Vi A Vuestro Amigo Ricardo). Los estudiantes de medicina, que deben aprender anatomía, han de memorizar ciertas cosas de forma literal, como los estudiantes de Brayshaw, y siguen comprando libros sobre mnemotecnias que puedan ayudarles. Una de las reglas mnemotécnicas sobre anatomía más conocidas en inglés es la que permite aprenderse los nombres de los nervios craneales: *On Old Olympia's Towering Top A Finn And German Vault And Hop* (olfativo, óptico, oculomotor, troclear, trigémino, abducente, facial, auditivo, glosofaríngeo, vago, accesorio e hipogloso). Se supone que los estudiantes de medicina conocen los nombres específicos pero no logran recordarlos siempre en el orden correcto.

Una de las mnemotecnias más efectivas es el método de la historieta. Se usa para recordar una serie de palabras no relacionadas en el orden correcto, uniéndolas mediante el contexto que proporciona una historia. Cabe destacar que esta técnica suele implicar tanto la generación de imágenes mentales como de frases. Veamos cómo funciona utilizando las diez palabras que empleamos cuando hablamos de la técnica de las palabras percha *(acorazado, cerdo, silla, oveja, castillo, alfombra, hierba, playa, lechera, binóculo):*

En la cocina del *acorazado* había un *cerdo* sentado en una *silla*. Había también una *oveja*, que había vivido antes en un *castillo*. En el puerto, los marineros cogieron una *alfombra* y se sentaron en la *hierba*, cerca de la *playa*. Mientras estaban allí, vieron a una *lechera* que los miraba con su *binóculo*.

Bower y Clark (1969) demostraron que el método de la historieta puede ser extremamente efectivo. Pidieron a sus participantes que recordaran en el orden correcto doce listas formadas por diez nombres cada una. Para ello les presentaban las primeras palabras de cada lista como pistas de recuerdo. Los que habían construido historietas con las palabras recordaron el 93% de ellas, frente al 13% recordado por los que no lo hicieron. Esta estrategia de memoria tiene el inconveniente de que requiere mucho entrenamiento —¡he tardado unos cuantos minutos en generar la historieta utilizada antes!—. Otro problema al utilizar esta técnica es que nos exige recordar de forma serial cada uno de los elementos de la lista que memorizamos. Así, aunque sólo queramos recordar el séptimo de ellos nos vemos obligados a memorizar previamente los seis primeros.

1.5 ¿Por qué funcionan las mnemotecnias?

El éxito de estas técnicas de memoria se basa, en parte, en que nos permiten hacer uso de nuestro conocimiento previo (p.e., cómo es el mundo que nos rodea, cuál es la secuencia de ciertos números). No obstante, dar una buena explicación de por qué mejoran el recuerdo es algo más complicado —poseer mucho conocimiento sobre algo no siempre es suficiente—. Supongamos, por ejemplo, que pedimos a taxistas y estudiantes que recuerden listas de calles de la ciudad en la que viven. Es fácil imaginar que los taxistas (con su vasto conocimiento sobre el trazado espacial de las calles de la ciudad) siempre superarían a los estudiantes en esta tarea. Sin embargo, esto *no* es así. Kalakoski y Saariluoma (2001) pidieron a taxistas y estudiantes de la ciudad de Helsinki que recordaran listas formadas cada una por quince nombres de calles de esa ciudad, respetando el orden en el que fueron presentadas. En una condición experimental, se presentaron calles que están

conectadas entre sí. Además, su presentación mantenía un orden que conformaba un recorrido real y continuo por la ciudad. En esta condición, los taxistas recordaron correctamente el 87% de los nombres de calles, frente al 45% de los estudiantes. En otra condición del experimento, los mismos nombres de calles (todas de la misma parte de Helsinki) se presentaron en orden aleatorio. En esta condición, los taxistas recordaron el 70% de los nombres y los estudiantes el 46% de ellas. Sin embargo, cuando se presentaron de forma aleatoria nombres de calles de Helsinki que no eran adyacentes, los taxistas y los estudiantes mostraron una ejecución similar a la hora de recordarlas.

¿Qué conclusión podemos sacar del estudio de Kalakoski y Saariluoma (2001)? Los taxistas obviamente saben considerablemente más que los estudiantes sobre la estructura espacial de las calles de Helsinki. Este conocimiento puede usarse eficientemente para facilitar el aprendizaje y la recuperación cuando todas las calles se encuentran bastante cercanas en el espacio. Sin embargo, los taxistas no lograron aplicar con eficacia este conocimiento específico para organizar la información que debían memorizar cuando los nombres a recordar se referían a calles distribuidas al azar por la ciudad.

¿Por qué son tan efectivas las técnicas del método de los lugares, las palabras percha y la historieta? Según Ericsson (1988), hay tres principios que permiten alcanzar habilidades de memoria muy altas:

1. *Codificación significativa:* la información debería procesarse de forma que resultara significativa y tuviera sentido, relacionándose con nuestro conocimiento previo. Esto pasa, por ejemplo, cuando se utilizan ubicaciones conocidas (el método de lugares) o la secuencia de números (método de palabras percha) o cuando los taxistas usan su conocimiento sobre la ciudad o el pueblo en que trabajan. Éste es el principio de codificación.
2. *Estructura de recuperación:* las pistas que ayudarán en el recuerdo deberían almacenarse con la información que debe recordarse. Tanto los nexos entre las localizaciones como la secuencia de números proporcionan una estructura de recuperación que está disponible de forma inmediata, al igual que el conocimiento del trazado espacial que poseen los taxistas. Éste es el principio de la estructura de recuperación.
3. *Velocidad:* la práctica prolongada hace que los procesos involucrados en la codificación y la recuperación funcionen de forma cada vez más rápida. La importancia de la práctica prolongada se refleja, por ejemplo, en el hecho de que los taxistas del estudio de Kalakoski y Saariluoma (2001), en comparación con los estudiantes, muestren un mayor recuerdo de los nombres de las calles. Éste es el principio de velocidad.

La implicación de estos tres principios puede apreciarse en un estudio de Ericsson y Chase (1982) sobre SF, un estudiante de la Universidad de Carnegie-Mellon que fue remunerado por practicar, durante una hora diaria y a lo largo de dos años, una tarea de amplitud de dígitos. La amplitud de dígitos (el número de dígitos aleatorios que se es capaz de repetir en orden correcto) es generalmente de seis o siete ítems, y de diez en casos excepcionales. Sin embargo, SF consiguió una amplitud de ochenta ítems.

¿Cómo logró eso SF? Alcanzó una amplitud de dígitos de ochenta ítems utilizando su enorme conocimiento sobre tiempos de carreras (principios de codificación y recuperación). Por ejemplo, si los primeros dígitos presentados eran «3594», SF caía en la cuenta de que ése era el tiempo invertido por Bannister en recorrer una milla; de esta manera, los cuatro dígitos presentados los almacenaba como una sola pieza de información *(chunk)*. SF llegó a incrementar su amplitud hasta los ochenta dígitos organizando estas piezas en una estructura jerárquica y mediante una práctica muy extendida (principio de velocidad). Por desgracia, esta increíble amplitud de dígitos no resultó ser generalizable a otras tareas de memoria: SF mostraba una amplitud de letras y palabras absolutamente normal.

2. Preparación de exámenes

Para los estudiantes de psicología debería ser más fácil que para otros desarrollar buenas habilidades para el estudio (¡al menos en teoría!). Debería de ser así porque los principios psicológicos son el aspecto central de estas habilidades. Por ejemplo, las técnicas de estudio se diseñan para facilitar el aprendizaje y el recuerdo, y el aprendizaje y la memoria son áreas fundamentales dentro de la psicología. Trataremos el tema de las técnicas de estudio con cierto detalle. Consideraremos también algunos aspectos relacionados con la motivación, ya que ésta es importante para que los estudiantes estudien de forma eficaz.

2.1 Habilidades para el estudio

¿Cómo hacer que los estudiantes que se preparan para un examen desarrollen habilidades para el estudio? Parte de la respuesta a esta pregunta puede encontrarse considerando las diferencias individuales en los estilos de aprendizaje. Hay muchos datos que confirman que algunos estilos de aprendizaje son más efectivos que otros, ya que permiten a los estudiantes recordar información que mejorará su ejecución en el examen (Richardson, Eysenck y Warren Piper, 1987). A continuación consideramos los tres estilos de aprendizaje identificados mediante el Cuestionario de Procesos de Estudio *(Study Process Questionnaire)* (Biggs, 1987), posteriormente revisado por Biggs, Kember y Leung (2001):

1. *Superficial:* Énfasis en el aprendizaje literal de ideas y hechos; poco interés en el contenido de lo que se está aprendiendo. Los ítems se centran en una pobre motivación para estudiar y en el simple «aprendizaje de memoria» de la información importante.
2. *Profundo:* Énfasis en el significado, generando relaciones entre ideas e integrando información de distintas fuentes. Los ítems se centran en temas tales como lograr una comprensión clara del material e invertir tiempo extra para encontrar más información sobre temas interesantes.
3. *Estratégico:* Énfasis en encontrar técnicas de estudio que permitan alcanzar el mejor nivel; uso de información sobre los procedimientos de evaluación «para enfrentarse al del examen». Los ítems se centran en cuestiones como estudiar el número mínimo de temas para aprobar un examen y tomar en consideración trucos útiles que maximicen las notas.

Deberíamos tener en cuenta que hay cierto parecido entre la distinción de los estilos de aprendizaje profundo y superficial evaluados mediante el Cuestionario de Procesos de Estudio y los conceptos de procesamiento profundo y superficial derivados del enfoque de los niveles de procesamiento (Craik y Lockhart, 1972; véase capítulo 5).

Lo que generalmente se ha encontrado es que el estilo de aprendizaje profundo predice una buena ejecución en los exámenes, mientras que el estilo de aprendizaje superficial predice un rendimiento bajo en ellos (véase Entwistle, 1987, para una revisión). McManus, Richards, Winder y Sproston (1998) realizaron un estudio con estudiantes de medicina de la Universidad de Londres. Encontraron que el estilo de aprendizaje estratégico era el más relacionado con una buena ejecución en los exámenes finales de curso, seguido por el estilo de aprendizaje profundo. Como se esperaba, el estilo de aprendizaje superficial estaba más asociado a un bajo rendimiento en los exámenes, quizá porque los estudiantes que adoptan este estilo suelen dedicar menos esfuerzo y tiempo al estudio. La idea con la que hay que quedarse de las investigaciones sobre los estilos de aprendizaje es que es importante entender plenamente el significado de lo que se está estudiando (aprendizaje profundo) y ser plenamente consciente de lo que se incluirá en la evaluación (aprendizaje estratégico).

Es posible entender en qué consiste estudiar de forma eficiente considerando los distintos estilos de aprendizaje. Sin embargo, el estudio eficaz implica mucho más que la simple adopción del estilo de aprendizaje adecuado. Por

ejemplo, el enfoque SQ3R (Morris, 1979) proporciona una perspectiva más amplia sobre este tema. SQ3R son las siglas de *Survey* (inspección), *Question* (pregunta), *Read* (lectura), *Recite* (narración) y *Review* (revisión), que representan las cinco etapas de la lectura comprensiva. Consideremos estas cinco etapas en relación con la lectura de un capítulo del presente libro:

1. La fase de *inspección* implica la obtención de una visión global de la manera en que se organiza la información del capítulo. La lectura del resumen del capítulo es probablemente la manera más fácil de alcanzar este objetivo. En el caso de un capítulo sin resumen, podríais ojear el capítulo para caer en la cuenta de los temas tratados y de cómo se conectan entre sí.
2. La fase de *preguntas* debería aplicarse a secciones más bien cortas del capítulo, de no más de 3.000 palabras. La idea es reflexionar sobre las preguntas relevantes a las que esperamos que la sección responda.
3. La fase de lectura implica leer cada sección identificada en la fase de preguntas. Se caracteriza por dos objetivos fundamentales. En primer lugar, intentar contestar a las preguntas planteadas en la fase anterior. En segundo lugar, intentar integrar la información proporcionada por la sección del capítulo con el conocimiento previo sobre el tema.
4. La fase de narración requiere intentar recordar las ideas principales de la sección del capítulo leída. Si no sois capaces de recordar algunas de ellas, deberíais volver a la fase de lectura.
5. La fase de *revisión* se desarrolla al completar la lectura del capítulo. Si todo ha ido bien, deberíais de recordar las ideas fundamentales del capítulo y ser capaces de combinar la información de las distintas secciones en una estructura coherente. Si no sois capaces de hacer todo esto, volved a las primeras etapas del proceso de lectura.

Una de las razones por las que el SQ3R es tan efectivo es que evita lo que podría denominarse la ilusión del estudiante. Muchos estudiantes que preparan un examen se convencen a sí mismos de que todo va bien después de, simplemente, ojear el libro y darse cuenta de que la mayoría del contenido les resulta familiar. En otras palabras, descubren que tienen una buena memoria de reconocimiento para el material. Sin embargo, hay una gran diferencia entre *reconocer* que cierta información nos resulta familiar y ser capaces de reproducirla durante un examen que, además, induce ansiedad. Para aprobar un examen escrito hay que ser capaces de *recordar* la información que se necesita. Como muchas generaciones de estudiantes han experimentado y sufrido, una buena memoria de reconocimiento del material relevante para el examen no es garantía de que el recuerdo sea igual de bueno. Este descubrimiento es relevante en relación con el fenómeno conocido como efecto de la prueba *(testing effect)* (cuadro 16.3).

Hay datos bastante convincentes que sugieren la presencia de un fuerte efecto de la prueba (véase Box 16.3) en contextos educativos. Bangert-Drowns, Kulik y Kulik (1991) revisaron los datos de treinta y dos estudios llevados a cabo en clase. Encontraron un efecto de la prueba significativo en el 83% de los estudios y que la magnitud de este efecto tendía a ser mayor conforme se incrementaba el número de pruebas o mediciones.

¿Cómo podemos explicar el efecto de la prueba? Bjork y Bjork (1992) abordaron este tema distinguiendo entre la fuerza de almacenamiento y la de recuperación. La fuerza de almacenamiento refleja la persistencia relativa de un trazo de memoria, mientras que la fuerza de recuperación refleja la accesibilidad de un determinado trazo de memoria. La recuperación es fácil cuando la fuerza de recuperación es alta, pero una fácil recuperación no incrementa la fuerza de almacenamiento. Por el contrario, la recuperación es difícil cuando la fuerza de recuperación es baja, pero una recuperación difícil incrementa la fuerza de almacenamiento y lleva a un buen recuerdo a largo plazo. El mensaje con el que hay que quedarse de todo esto es que merece la pena invertir una considerable cantidad de esfuerzo en recordar la información en una prueba de memoria, ya que hace que la información en cuestión se recuerde mejor a largo plazo.

Box 16.3 Efecto de probar la memoria (Roediger y Karpicke, 2006a)

El efecto de la prueba hace referencia a una mejor retención a largo plazo de un determinado material cuando su recuerdo se pone a prueba durante el aprendizaje. Los datos de Roediger y Karpicke (2006a) son convincentes, y confirman que se trata de un efecto potente. Los estudiantes leían un fragmento de prosa sobre un tema científico general e intentaban memorizarlo bajo una de las siguientes condiciones:

1. *Estudio repetido:* El fragmento se leía cuatro veces y no se administra ninguna prueba.
2. *Prueba única:* El fragmento se leía tres veces y luego los estudiantes recordaban tanto como podían.
3. *Prueba repetida:* El fragmento se leía una vez y los estudiantes recordaban cuanto podían en tres ocasiones distintas.

Por último, se pedía el recuerdo del fragmento al cabo de 5 minutos o una semana.

Los resultados se muestran en la figura 16.3. El estudio repetido era la estrategia más efectiva cuando la prueba final se administraba 5 minutos después del aprendizaje, mientras que la condición de prueba repetida era la menos efectiva. Sin embargo, el efecto era el contrario cuando la prueba final se administraba una semana después del aprendizaje (éste es el efecto de la prueba). Estos resultados son especialmente relevantes para los estudiantes que estén preparándose para los exámenes. Lo que resulta asombroso es el tamaño del efecto de la prueba: el recuerdo medio fue un 50% mayor en la condición de prueba repetida que en la condición de estudio repetido. ¡Esta diferencia podría ser decisiva a la hora de aprobar o suspender un examen!

¿Por qué tantos estudiantes, durante la preparación de los exámenes, prefieren el estudio repetido a la prueba repetida? Hay tres motivos principales. En primer lugar, el estudio repetido tiene beneficios a corto plazo, como puede observarse en la figura 16.3. En segundo lugar, Roediger y Karpicke (2006a) descubrieron que, a la hora de estudiar, los estudiantes en la condición de estudio repetido predecían que, a la semana, recordarían más detalles del fragmento, a diferencia de lo que hacían los de la condición de prueba repetida. Por último, estudiar tiende a requerir menos esfuerzo y a ser menos demandante que realizar pruebas de memoria sobre lo estudiado, lo que hace que sea más tentador para los estudiantes.

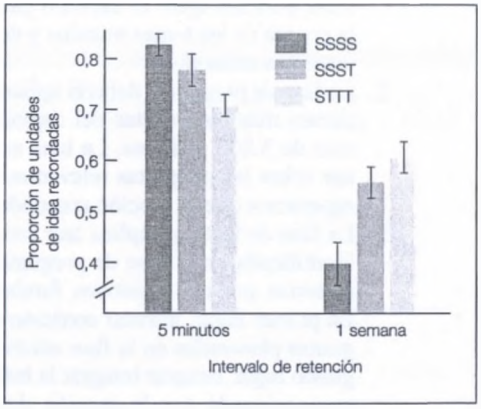


Figura 16.3 Ejecución en función de las condiciones de aprendizaje (E, estudio; T, test) y el intervalo de retención (5 minutos o 1 semana).
De Roediger y Karpicke (2006). Copyright © Blackwell Publishing.

Debería mencionarse aquí que la idea de que una tarea de recuerdo (una prueba) es importante para la memoria no es algo descubierto por psicólogos y educadores del siglo XX. La siguiente es una cita del filósofo Francis Bacon, del siglo XVII: «Si se lee el fragmento de un texto veinte veces no se aprende de memoria tan fácilmente como si el mismo texto se lee diez veces intentando recordarlo de vez en cuando y consultando el texto cada vez que la memoria falla» (Bacon, 1620/2000, p. 143).

Cabe mencionar una última e importante cuestión relacionada con el uso de pruebas de memoria. Pashler, Cepeda, Rohrer y Wixted (2005) presentaron a sus participantes veinte palabras en dialecto lugandés y sus respectivas traducciones al inglés. Justo después de la presentación realizaron una prueba que consistía en recordar la traducción inglesa al ver la palabra en lugandés. A algunos de los participantes se les proporcionaba la respuesta correcta después de una respuesta incorrecta; a otros parti-

cipantes no. Lo que más interesaba a los investigadores era saber cómo sería, una semana después, el recuerdo de las palabras sobre las que se había dado una respuesta incorrecta. El recuerdo correcto para estas palabras fue casi *cinco* veces mejor para los participantes que recibieron la respuesta correcta tras recordar incorrectamente.

Los resultados de Pashler *et al.* (2005) sugieren que dar retroalimentación durante el recuerdo es incluso mejor que realizar sólo las pruebas de memoria. En términos prácticos, hay más probabilidad de que vuestro estudio sea más eficaz si usáis, por ejemplo, tarjetas que permiten una autoevaluación *y,* a la vez, proporcionan retroalimentación. Sea lo que sea lo que hagáis, ¡no os limitéis a releer vuestros apuntes!

Conceptos clave

Mapa mental: Diagrama en que las palabras u otros elementos se conectan de distintas formas alrededor de una palabra clave central.

2.2 Mapas mentales

En los últimos años ha habido un incremento significativo del uso de técnicas de estudio basadas en mapas mentales (véase Buzan y Buzan, 1993, para una completa revisión). Un «mapa mental» es un diagrama en el que, generalmente, una idea central se relaciona con otras muchas ideas y/o conceptos de varias maneras. Un ejemplo concreto de mapa mental se mues-

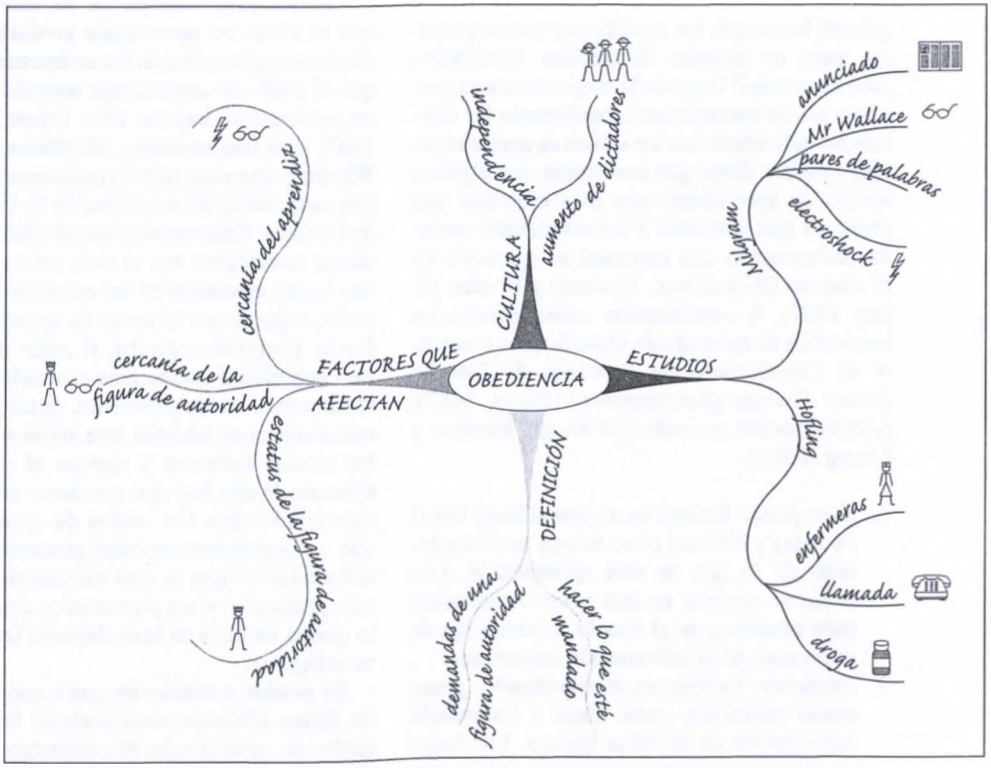


Figura 16.4 Ejemplo de mapa mental.

tra en la figura 16.4. Como podéis ver, la información se presenta de manera muy flexible. Sin embargo, los conceptos y palabras más importantes se suelen escribir con caracteres más grandes y bastante cerca del concepto central, mientras que las menos importantes se suelen escribir con caracteres más pequeños y se ubican más distantes del concepto central.

Tony Buzan y muchos otros educadores afirman que los mapas mentales presentan numerosas ventajas en comparación con los enfoques tradicionales basados en la toma de apuntes. En primer lugar, los estudiantes necesitan que se les involucre activamente en el proceso de aprendizaje para que generen mapas mentales satisfactorios. Por el contrario, la toma de apuntes se basa, principalmente, en copiar de forma literal frases o enunciados en una libreta o en grabar al profesor. En segundo lugar, los conceptos contenidos en los mapas mentales presentan numerosas conexiones o asociaciones entre ellos. Se puede afirmar que esto es más realista y más útil que la presentación lineal de la información en textos o apuntes convencionales. En tercer lugar, cada concepto generalmente se resume en una o dos palabras dentro de un mapa mental, reduciendo las ideas a su esencia. Por el contrario, sólo los expertos en la toma de apuntes logran evitar incluir detalles inútiles en sus apuntes. Cuarto, los mapas mentales proporcionan imágenes visuales muy llamativas que pueden ser más fáciles de recordar que los apuntes convencionales. Quinto, muchos mapas mentales emplean distintos colores para que sea más fácil aprender qué conceptos pertenecen a la misma categoría. Sin embargo, los apuntes convencionales casi siempre se escriben en el mismo color.

Hemos visto que hay varias razones que explican por qué los mapas mentales pueden ser una técnica muy eficaz para el aprendizaje. Hasta ahora se han realizado relativamente pocos estudios que comparen el uso de mapas mentales con otras formas de aprendizaje. Sin embargo, los resultados de las investigaciones al respecto sugieren que los mapas mentales son muy útiles. Farrand, Hussain y Hennessy (2002) presentaron a estudiantes de medicina un texto de 600 palabras y les pidieron que lo aprendieran. La mitad de ellos fue entrenada para que utilizaran mapas mentales mientras que a los otros se les instruyó para que aplicaran técnicas que hubieran aprendido con anterioridad. Una semana después del aprendizaje, los participantes del grupo entrenado con mapa mental recordaban un 10% más del texto que los del grupo que usó otras técnicas. La diferencia se observó a pesar de que quienes usaron los mapas mentales estaban poco motivados para hacerlo. Si se pudiese encontrar la manera de hacer que los estudiantes se motivaran más para utilizar mapas mentales, la ventaja de esta técnica sería, presumiblemente, aún mayor.

Budd (2004) afirma que es necesario tomar en consideración las diferencias individuales en estilos de aprendizaje para explicar por qué muchos estudiantes no parecen estar muy motivados a la hora de usar mapas mentales. Lo estudiantes que prefieren un estilo de aprendizaje más activo (más basado en hacer cosas) reconocen que aprenden mucho usando los mapas mentales y consideran su uso tan importante como la asistencia a clase. Al contrario, los estudiantes de un estilo de aprendizaje más conceptual (más basado en pensar que en actuar) se muestran más escépticos sobre el valor de los mapas mentales y dan más importancia a las clases.

2.3 Aprendizaje de vocabulario

La mayoría de nosotros, en algún momento de nuestras vidas (más frecuentemente durante la etapa escolar), ha tenido que trabajar duro para aprender vocabulario de otra lengua. Por ello quizá sepáis que se trata de una actividad que requiere mucho tiempo y esfuerzo. Atkinson y Raugh (1975) descubrieron que la técnica de la palabra clave es útil para aprender vocabulario. Quienes usan esta técnica, antes que nada, forman una asociación entre cada palabra a aprender y una palabra o frase de su lengua materna que suene de forma parecida (palabra clave). Después de eso, crean una imagen mental y la palabra clave actúa como si fuera una conexión entre la palabra nueva y el equivalente en su

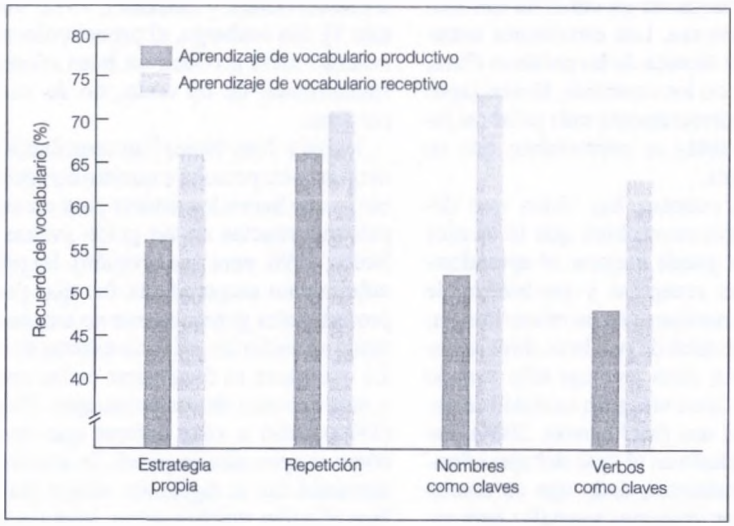


Figura 16.5 Recuerdo de las palabras en otra lengua en función de la estrategia para las condiciones de aprendizaje de vocabulario receptivo y productivo. Adaptado de Ellis y Beaton (1993).

lengua. Por ejemplo, la palabra inglesa *yellow* que significa amarillo, se pronuncia de forma parecida a *hielo* en español. Así, un estudiante español de inglés podría aprender la palabra usando *hielo* como palabra clave y formando una imagen de un cubito de hielo pintado de amarillo.

En su estudio, Atkinson y Raugh (1975) presentaron a sus participantes 120 palabras rusas y sus equivalentes en inglés. Descubrieron que la técnica de la palabra clave es más efectiva si se proporcionan las palabras clave al aprendiz, sin que éste tenga que generarlas. Al proporcionar las palabras clave el recuerdo de palabras rusas mejoraba alrededor del 50% en intervalos de retención breve y en más del 70% en intervalos largos de retención (6 semanas). Resultados similares se han obtenido con español, italiano, francés y griego (véase Taguchi, 2006, para una revisión).

El estudio de Atkinson y Raugh (1975) tiene la limitación de que sólo considera el aprendizaje de vocabulario receptivo (producción de la palabra del idioma propio apropiada para una palabra de otro idioma). ¿Qué pasa cuando se aplica la técnica de la palabra clave al aprendizaje del vocabulario productivo (producción de la palabra de otro idioma adecuada para la palabra del propio idioma)? Ellis y Beaton (1993) dieron respuesta a esta pregunta en un estudio de aprendizaje de vocabulario receptivo y productivo de palabras alemanas en cuatro condiciones: nombres como palabras clave; verbos como palabras clave; repetición (repetición del par de palabras alemán-inglés) y estrategia propia (uso de la estrategia preferida por los participantes). Encontraron que la técnica de palabras clave (especialmente con nombres) fue mejor para el aprendizaje de vocabulario receptivo que productivo (figura 16.5).

¿Por qué la técnica de palabras clave no funcionó con el aprendizaje de vocabulario productivo? Lo que los participantes debían hacer al presentarles una palabra inglesa consistía en, primero, recuperar la palabra clave correcta y luego usarla para generar la palabra alemana adecuada. El problema era el siguiente: recuperar la palabra clave a menudo no proporcionaba información suficientemente precisa que permitiera recordar la palabra alemana de manera correcta. Sin embargo, hay datos más recientes que sugieren que el aprendizaje de vocabulario productivo puede beneficiarse de la técnica de palabras clave si se usa durante un periodo de tiempo prolongado. Taguchi (2006) estudió a un grupo de estudiantes de una universidad

australiana que realizaban un curso de tres meses de lengua japonesa. Los estudiantes entrenados mediante la técnica de las palabras clave, en comparación con los controles, fueron capaces de recordar correctamente más palabras japonesas cuando éstas se presentaban con su traducción al inglés.

En resumidas cuentas, hay datos que demuestran razonablemente bien que la técnica de palabras clave puede mejorar el aprendizaje de vocabulario receptivo y productivo de quienes intentan manejarse en un nuevo idioma. Sin embargo, la técnica de palabras clave se demuestra superior a otras técnicas sólo cuando los estudiantes reciben una gran cantidad de entrenamiento en su uso (McPherson, 2004). Parece ser así sobre todo en el caso del aprendizaje de palabras abstractas, dado que es mucho más difícil generar imágenes mentales para estas palabras que para palabras concretas.

2.4 Aprendizaje literal

En algunas ocasiones los estudiantes han de recordar información de manera literal (palabra por palabra). Por ejemplo, los estudiantes de literatura podrían encontrarse en la situación de tener que aprender poemas de memoria. A veces para los estudiantes de psicología es conveniente aprender información fundamental de forma literal (p.e., citas importantes). Una manera de llegar a comprender bien los procesos implicados en el aprendizaje literal es fijarse en las estrategias que utilizan actores y actrices. Quizá te asombre, cuando ves una obra de teatro, la habilidad que actores y actrices muestran al recordar cientos (o miles) de versos. Tal vez te hayas preguntado alguna vez si lo que dicen realmente corresponde con las palabras escritas por el autor de la obra; la investigación demuestra que casi siempre es así (Oliver y Ericsson, 1986). El hecho de que los actores manejen tan rápidamente la memorización literal de los guiones nos deja perplejos. Hay muchos datos que confirman que los estudiantes muestran un mejor recuerdo del material que se ha procesado en términos de su significado, como en los estudios sobre la teoría de los niveles de procesamiento (Craik y Lockhart, 1972; véase capítulo 5). Sin embargo, el procesamiento del significado suele producir un buen recuerdo de lo fundamental de un texto, no de sus exactas palabras.

Helga y Tony Noice han contribuido más que ninguna otra persona a nuestra comprensión sobre lo que hacen los actores para memorizar las palabras exactas de un guión (véase Noice y Noice, 1996, para una revisión). Su primer descubrimiento sorprendente fue que ¡los actores profesionales generalmente *no* empiezan intentando aprender las palabras exactas de un guión! Lo que hacen es focalizarse en las necesidades y motivaciones de sus personajes. Helga Noice (1992) pidió a siete actores que describieran cómo se aprenden un papel. Su conclusión fundamental fue la siguiente: «Ellos [los actores] leen el guión muchas veces, intentan inferir las motivaciones que subyacen a cada frase. Todos los actores subrayan la importancia de identificar el significado implícito y explicar por qué el personaje pronuncia exactamente aquellas palabras». Así, los actores sí procesan el significado del guión, y lo hacen de una manera que les permite entender por qué sus personajes usan cada una de sus palabras en la actuación.

Podemos entender cómo funciona esto en la práctica considerando el siguiente ejemplo, expuesto por Noice y Noice (1996), en el que un actor desempeña el papel de un alcalde y ha de decirle a un periodista: «No me des la lata ahora, por favor». El actor deduce de la forma *dar la lata* que el alcalde considera que el periodista es como un niño que da la lata, que es la razón por la cual en el guión aparece esta forma en vez de *molestar* o *fastidiar*. El alcalde suaviza su frase añadiendo el por favor al final, porque no quiere resultar antipático al periodista.

Noice y Noice examinaron en detalle de qué manera los actores consiguen aprender un guión. Presentaron a seis actores una escena en que un hombre y una mujer mantienen una conversación sobre el amor y la infidelidad. Se les proporcionó una grabadora y se les dieron instrucciones para que verbalizaran sus pensamientos mientras trabajaban con el guión. Las verbalizaciones de los actores fueron clasificadas en

doce categorías. Más del 40% de las ellas pertenecían a la categoría de interacciones («afirmaciones sobre interacciones mentales o emocionales entre personajes en las que un personaje afecta, intenta afectar o es afectado por otro personaje»; Noice y Noice, 1996, p. 6). La segunda y tercera categoría más común de verbalizaciones (cada una aportando casi el 9% del número total) eran comentarios sobre el propio proceso de aprendizaje del actor y sobre la memorización (razones por las que algunas partes eran más fáciles o más difíciles de aprender).

¿Cuánto dura el recuerdo de un guión en la memoria de un actor? Schmidt, Boshuizen y Van Breukelen (2002) abordaron esta cuestión en un estudio en que los actores intentaban recordar sus partes de la obra de Sartre *Huis Clos (A puerta cerrada)* 5 meses después de que la obra hubiera dejado de representarse. Parte de la obra debían representarla de manera usual, mientras los actores se movían y se miraban mutuamente, pero el resto de debía representarse mientras los actores estaban sentados en una mesa y de espaldas. En general, el 53% del guión se recordó de forma literal mientras un 28% se recordó mediante paráfrasis que capturaban el significado del guión original. Además, el 3% de lo que los actores decían implicaba inferencias basadas en lo que aparecía en el guión, lo que significa que el 85% del texto, de alguna manera, se retenía. Que el material recordado de forma imprecisa siguiera capturando lo fundamental sugiere que los actores aprenden los versos focalizándose en su significado.

Schmidt *et al.* (2002) encontraron que los actores recordaban el 87% de sus intervenciones (literalmente + paráfrasis + inferencias) cuando realmente escenificaban la obra, frente al 81% de cuando se sentaban sin mirarse. ¿Qué significa eso? Que los actores utilizan información del contexto (gestos, postura, expresiones faciales) de otros actores como señales para facilitar el recuerdo de sus frases. Sin embargo, que el efecto beneficioso del contexto tenga un impacto más bien modesto indica que las señales proporcionadas por el propio texto suelen ser lo suficientemente fuertes como para asegurar que los actores recuerden sus frases.

2.5 Atención, interés y conocimiento

Hace muchos años, sir Frederic Bartlett (1932) investigó la afirmación según la cual los suazilandeses de Sudáfrica poseen unas habilidades de memoria muy notables. Empezó pidiendo a un chico suazilandés que llevara un mensaje a la otra punta de la aldea. El mensaje contenía diez elementos y el viaje duraba alrededor de 2 minutos. El chico cometió dos errores muy importantes, que también nos esperaríamos de un chico inglés, americano o español de la misma edad. Una conclusión a la que llegó también cuando puso a prueba a adultos suazilandeses. Un tiempo después, un granjero le sugirió que pusiera a prueba la memoria de uno de sus vaqueros en relación con su ganado. Se pidió al hombre que proporcionara la lista de animales comprados por un empleado el año anterior, junto con todos los detalles que le fuera posible recordar. Se sentó en el suelo y enseguida se puso a recitar una lista de nueve transacciones, de las que las siguientes son representativas: «Mbimbimaseko, un buey joven y negro con una mancha blanca en la cola, vendido por 2 libras; Ndoda Kedeli, una joven vaquilla roja, el ternero de una vaca roja, y con el vientre blanco, vendida por 1 libra». Las nueves transacciones se verificaron consultando la lista de ventas incluida en los registros de ventas del granjero y las nueve resultaron ser correctas excepto con respecto a un pequeño detalle, el color de un animal era distinto al indicado. La razón de esta increíble memoria para estas transacciones, que ni siquiera llevó a cabo el vaquero por sí mismo, reside en el hecho de que el ganado es de gran interés para los suazilandeses, porque desempeña un papel muy importante en su estructura social.

Los descubrimientos de Bartlett (1932) son un ejemplo de una de las generalizaciones más importantes sobre la memoria, la información sobre un determinado tema se recordará mucho mejor en el caso de personas que estén muy interesadas en él. Sin duda, esto es justo lo que pasa con las personas particularmente interesadas en un tema, que poseerán más conocimiento sobre el tema en cuestión. En términos generales, cuanto más conocimiento posee una

persona sobre algo, más fácil le resulta relacionar nueva información con su conocimiento previo (véase capítulo 5). Por ejemplo, Morris, Gruneberg, Sykes y Merrick (1981) presentaron a sus participantes resultados de partidos de fútbol inventados; observaron que el conocimiento de los participantes sobre fútbol correlacionaba + 0,81 con el recuerdo de los resultados, indicando que el conocimiento previo es un potente predictor del rendimiento en una tarea de memoria.

2.6 Motivación

Una de las teorías más influyentes sobre la motivación humana es la teoría del establecimiento de objetivos. Fue propuesta inicialmente por Edwin Locke (1968) y más tarde modificada (p.e., Locke y Latham, 2002). El supuesto clave de esta teoría es que los objetivos conscientes provocan un mayor impacto en la conducta y motivación de las personas. Más concretamente, cuanto más difíciles sean las metas que nos proponemos, más probabilidad hay de que nuestra ejecución sea superior. Wood, Mento y Locke (1987) revisaron 192 estudios poniendo a prueba esta hipótesis, y observaron que se confirmaba en 175 de ellos.

Sin duda, la motivación abarca más que el mero hecho de establecer objetivos difíciles. Otro factor importante es el compromiso en conseguir el objetivo. No tiene mucho sentido que te propongas el objetivo de sacar una buena nota en el examen de la asignatura de memoria si no te comprometes y te dedicas a alcanzar ese objetivo. También es importante que el objetivo establecido sea específico y claro —hay que evitar objetivos ambiguos del tipo «hacerlo bien»—. Algunos puntos fundamentales en la teoría del establecimiento de metas fueron resumidos de forma muy concisa por Latham (2003, p. 309): el objetivo ha de ser «específico, medible, alcanzable, relevante y contener un marco temporal».

La teoría del establecimiento de objetivos tuvo considerable éxito durante mucho tiempo. No obstante, presenta serias limitaciones. La mayoría de la investigación diseñada para poner a prueba esta teoría ha implicado situaciones en las que se lleva a cabo una única y específica tarea en ausencia de distracciones. Quizá estés de acuerdo, esto se aleja de las situaciones de la vida cotidiana en las que parece que dedicamos la mayor parte de nuestro tiempo a intentar alcanzar múltiples objetivos rodeados de distracciones. Sin duda se aleja de la vida de muchos estudiantes, que intentan alcanzar el éxito académico y, al mismo tiempo, tener una vida social activa y divertida.

¿Cómo podemos pasar del establecimiento de objetivos a su consecución en un mundo lleno de complicaciones y distracciones? Gollwitzer abordó esta cuestión. Su concepto clave es el de las «intenciones de implementación», que «especifican el cuándo, dónde y cómo de las respuestas que conducen a la consecución de un objetivo» (Gollwitzer, 1999, p. 494; véase también capítulo 15). Consideraremos las ideas de Gollwitzer en el contexto de un ejemplo concreto. Supongamos que una estudiante, Natalia, haya planificado dedicar 4 horas de un sábado a la revisión del material para su próximo examen. Sin embargo, hay obstáculos en el camino. Natalia suele charlar varias horas al día con sus compañeras de piso, y también le gusta ver la televisión. Así que hay peligro de que Natalia se distraiga de sus obligaciones y que acabe estudiando menos de lo que ha planificado.

¿Cómo puede Natalia asegurarse de que la preparación de su examen se haga de una manera que le permita aprobarlo? Según la teoría de Gollwitzer (1999), éste es el punto en que entran en juego las intenciones de implementación. Dos posibles intenciones de implementación son las siguientes: (1) «Cuando una de mis compañeras de piso llame a la puerta, le diré que la veré en el pub a las 8»; (2) «Si me doy cuenta de que hay algo interesante en la tele, pediré a mis compañeros que lo graben, así

Conceptos clave

Intenciones de implementación: Intenciones que especifican de forma detallada la manera en que alguien va a alcanzar los objetivos que se ha establecido.

podré verlo más tarde». Según Gollwitzer, es mucho más probable conseguir un objetivo si se establecen intenciones de implementación.

Las pruebas que confirman que las intenciones de implementación pueden reducir la susceptibilidad a las distracciones han sido discutidas por Gollwitzer (1999). Mientras unos estudiantes universitarios realizaban problemas aritméticos se les presentaban unos vídeos distractores en los que aparecían anuncios de entregas de premios. La ejecución de los participantes que pensaban «¡No dejaré que me distraigan!» se vio negativamente afectada por los anuncios. La intención de implementación: «¡Cada vez que surja una distracción, la ignoraré!», fue muy efectiva a la hora de reducir la distracción; incluso más que la intención de implementación: «Cada vez que surja una distracción, concentraré mis esfuerzos en la tarea en curso». Si quieres evitar que te distraigan, tendrías que focalizarte en la formación de intenciones de implementación que se basen en ignorar las distracciones en vez de tratar de intensificar tus esfuerzos.

Más datos en favor de la importancia de las intenciones de implementación provienen de un trabajo de Gollwitzer y Brandstätter (1997), quienes plantearon a unos estudiantes el objetivo de redactar un informe sobre su Nochevieja dentro de las 48 horas posteriores a ese evento. La mitad de los participantes formaron intenciones de implementación indicando dónde y cómo redactarían el informe. El objetivo de escribir el informe poco después de Nochevieja lo alcanzó el 75% de los participantes que formaron intenciones de implementación y sólo el 33% no lo hicieron.

¿Por qué las intenciones de implementación son un método tan eficaz para incrementar las posibilidades de conseguir un objetivo? Según Gollwitzer (1999), generar intenciones de implementación permite crear un «hábito» de forma instantánea. Nuestros hábitos (p.e., almorzar a las 14.00 horas; quedar con amigos en el bar de la esquina) se desencadenan sistemáticamente gracias a señales que proporcionan información sobre cuándo y/o dónde se desarrollan determinadas acciones. De forma similar, las intenciones de implementación especifican el *dónde* y el *cuándo* emprenderemos conductas para alcanzar nuestros objetivos.

Resumen

La mayoría de las ayudas mnemónicas que la gente usa son externas: calendarios, listas, aparatos informáticos. Los expertos memoristas y de la memoria, sin embargo, se sirven casi exclusivamente de ayudas mnemónicas internas que implican distintas estrategias. Además, algunos individuos con notables habilidades de memoria parecen poseerlas de forma innata. No obstante, las personas que cuentan con innatas habilidades de memoria raramente alcanzan los excepcionales niveles de ejecución que caracterizan a los estrategas en aquellas tareas de memoria por las que han desarrollado estrategias eficaces.

Las mnemotecnias basadas en imágenes mentales se han utilizado desde la época clásica. Una de las más antiguas (y efectivas) es el método de los lugares. Puede usarse en conferencias, pero es mucho más difícil utilizarla con material abstracto que concreto. La técnica de las palabras percha también es efectiva, y también funciona mejor con material concreto. Existen, además, muchas mnemónicas verbales. Por ejemplo, Brayshaw diseñó un código que permite convertir las fechas históricas en consonantes y utilizarlas después para construir frases con significado. Otro método es el de las historietas, que requiere construir historias que conecten palabras previamente no relacionadas. Son tres los ingredientes que nutren las mayoría de las técnicas de memoria: codificación significativa (relacionar lo que se ha de aprender con el conocimiento previo); estructura de recuperación (las señales se almacenan para facilitar su posterior recuperación); velocidad (la práctica prolongada permite que la codificación y la recuperación se realicen más rápidamente).

El método SQ3R [*Survey, Question, Read, Recite, Review,* es decir, Visión de Conjunto, Preguntas, Lectura, Narración, Revisión] es muy útil para los estudiantes que estén preparando un examen. La fase de Narración (que requiere que el aprendiz recuerde lo que acaba de aprender) es importante, ya que los estudiantes necesitan recordar el material aprendido a la hora de completar el examen. Hay datos sobre el efecto de la prueba que confirman que la memoria a largo plazo para la información es mejor cuando el recuerdo de la información en cuestión se pone a prueba durante el intervalo de aprendizaje. Los estudiantes pueden, también, construir mapas mentales en los que las asociaciones entre las ideas clave y los conceptos se muestran en una figura. Los mapas mentales son más flexibles e imaginables que los apuntes convencionales. El vocabulario de otra lengua puede aprenderse mediante la técnica de palabras clave, en el que una palabra clave actúa como conexión entre una palabra de otro idioma y su equivalente en el idioma nativo. La técnica de las palabras clave es más efectiva cuando se aprende la traducción de una palabra de otra lengua que cuando se aprende la traducción de una palabra del idioma materno. La investigación con actores profesionales ha demostrado que logran recordar palabra por palabra intentando entender por qué sus personajes utilizan exactamente las palabras contenidas en el guión.

La atención y el interés son importantes si se quiere almacenar información durante largos periodos de tiempo. Por ejemplo, el ganado es de gran importancia para los suazilandeses de Sudáfrica, así que son capaces de recordar las transacciones en relación con el ganado con mucho nivel de detalle. Una motivación eficaz se basa en el establecimiento de objetivos difíciles (pero alcanzables) y en la dedicación a su consecución. También se basa en las intenciones de implementación para minimizar la posibilidad de que nos distraigan mientras trabajamos para lograr un objetivo.

Otras lecturas

Ericsson, K. A. (2003): «Exceptional memorizers: Made, not born», *Trends in Cognitive Sciences,* 7, 233-235. Anders Ericsson reúne los datos que sugieren que los individuos con memoria excepcional consiguen sus logros trabajando duro y desarrollando estrategias más que por una habilidad natural.

McPherson, F. (2004): *The memory key: Unlock the secrets to remembering,* Nueva York, Barnes and Noble Books. Este libro proporciona una explicación razonablemente completa y equilibrada de las ventajas (e inconvenientes) de muchas de las técnicas y estrategias diseñadas para mejorar el recuerdo.

Morris, P. E. y Fritz, C. O. (2006): «How to... improve your memory», *The Psychologist,* 19, 608-611. Peter Morris y Catherine Fritz discuten sobre un buen número de buenas formas de mejorar la memoria basándose en la investigación experimental.

Roediger, H. L. y Karpicke, J. D. (2006b): «The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice», *Perspectives on Psychological Science,* 1, 181-213. Este artículo proporciona una visión y discusión muy completas de la investigación realizadas en laboratorio y en las aulas, subrayando los beneficios que sobre la memoria tiene el hecho de ponerla a prueba.

Wilding, J. y Valentine, E. (1997): *Superior memory,* Hove, Reino Unido, Psychology Press. En este libro se discute de forma muy completa el fascinante tema de los memoristas (y las estrategias que emplean para realizar extraordinarias proezas mnemónicas).

Glosario

Accesibilidad/disponibilidad, distinción: La accesibilidad hace referencia a la facilidad con la que un recuerdo almacenado puede recuperarse en un determinado momento. La disponibilidad hace referencia a la distinción que indica si un trazo se encuentra o no almacenado en memoria.
Agenda visoespacial: Componente del modelo de Baddeley y Hitch que se asume que es responsable del mantenimiento temporal de la información visual y espacial.
Agrupamiento (*chunking*): Proceso mediante el cual se combinan varios ítems en un solo grupo, generalmente basándose en la memoria a largo plazo.
Amígdala: Área del cerebro cercana al hipocampo e involucrada en el procesamiento emocional.
Amnesia anterógrada: Problema en la codificación, almacenamiento o recuperación de la información que puede usarse en el futuro.
Amnesia global transitoria (AGT): Individuos aparentemente normales desarrollan de repente problemas severos en la formación y recuperación de nuevos recuerdos. No se conoce la causa y la condición tiende a resolverse de manera relativamente rápida.
Amnesia infantil: Tendencia de las personas a tener pocos recuerdos autobiográficos anteriores a la edad de cinco años.
Amnesia postraumática (APT): Los pacientes presentan dificultades en la formación de nuevos recuerdos. A menudo se presenta después de una conmoción cerebral severa y tiende a mejorar con el tiempo.
Amnesia psicógena: Episodios agudos y repentinos de olvido de eventos autobiográficos que surgen de factores psicológicos más que de daños biológicos o disfunciones.
Amnesia retrógrada: Problema a la hora de acceder a eventos que ocurrieron en el pasado.
Amplitud de dígitos: Número máximo de dígitos presentados secuencialmente que puedan recordarse fiablemente en el orden correcto.
Amplitud de memoria de trabajo: Término aplicado a una variedad de tareas complejas de amplitud de memoria en las que se requiere almacenamiento y procesamiento simultáneos.
Apoyo ambiental: Característica de una rueba de memoria que facilita la recuperación.
Aprendizaje incidental: Situación de aprendizaje en la que el aprendiz no sabe que habrá una fase de test.
Aprendizaje intencional: El aprendizaje cuando el aprendiz sabe que habrá un test de retención.
Aprendizaje verbal: Término aplicado al estudio de la memoria centrado principalmente en el

aprendizaje de listas de palabras y sílabas sin sentido.

Base de conocimientos autobiográficos: Hechos sobre nosotros mismos y nuestro pasado que forman la base de la memoria autobiográfica.

Bloqueo asociativo: Proceso teórico propuesto para explicar los efectos de interferencia durante la recuperación. Según esta hipótesis, la clave falla en elicitar el trazo objetivo porque elicita repetidamente un competidor más fuerte, y esto hace que el sujeto abandone el esfuerzo de recuperar el elemento objetivo.

Bucle fonológico: Término empleado por Baddeley y Hitch para designar al componente de su modelo responsable del almacenamiento temporal de información basada en el habla.

Caché visual: Componente del modelo de memoria de trabajo visual de Logie. Es el componente análogo al almacén fonológico y se mantiene mediante el *escriba interno*, componente análogo al repaso fonológico.

Cambio (*switching*) de tarea: Proceso mediante el cual un sistema de capacidad limitada mantiene la actividad en dos o más tareas, cambiando de una a otra.

Ceguera a la ceguera al cambio: Creencia excesivamente optimista por la que solemos pensar que la ceguera al cambio nos afecta sólo raras veces.

Ceguera al cambio: Incapacidad para detectar cambios, incluso drásticos, en una escena tras una breve demora.

Claves contextuales: Claves de recuperación que especifican las condiciones bajo las que algo determinado se codificó, incluidos, por ejemplo, el lugar y el momento del evento.

Codificación semántica: Procesamiento de un ítem en términos de su significado, relacionándolo así con otra información de la memoria a largo plazo.

Compleción de fragmentos: Técnica mediante la que se pone a prueba la memoria de una palabra eliminando letras alternas y pidiendo a los participantes que recuerden la palabra.

Compleción de iniciales: Tarea mediante la que se pone a prueba la memoria de una palabra presentando sus primeras letras.

Conciencia autonoética: Término propuesto por Tulving para designar la conciencia de uno mismo, que permite que el sujeto que recuerda reflexione sobre los contenidos de la memoria episódica.

Concurrencias neuronales: Concepto propuesto por Hebb para explicar las bases fisiológicas del aprendizaje a largo plazo, que se supone abarca el establecimiento de conexiones entre las células que forman el grupo de neuronas implicado.

Condicionamiento clásico: Procedimiento de aprendizaje en el que un estímulo neutro (p.e., el sonido de una campaña) que se aparea repetidamente con un estímulo (p.e., carne en polvo) que provoca una determinada respuesta (salivación) acaba generando la respuesta.

Consolidación: Proceso dependiente del tiempo mediante el que gradualmente se teje una nueva huella en el tejido de la memoria, y a través del cual sus componentes e interconexiones se funden conjuntamente.

Consolidación de sistema: Proceso de reorganización gradual de las regiones del cerebro que están implicadas en la memoria. La información se consolida en el cerebro mediante un proceso de transferencia de un sistema anatómico a otro.

Control cognitivo: Habilidad para controlar de forma flexible los pensamientos en función de nuestros objetivos; incluye nuestra habilidad para detener pensamientos no deseados y evitar que afloren en la consciencia.

Curva del olvido/función de retención: Descenso logarítmico de la retención en memoria en función del tiempo transcurrido; descrito por primera vez por Ebbinghaus.

Daño cerebral traumático (DCT): Causado por un golpe en la cabeza o por una herida profunda. Se interrumpen las funciones cerebrales normales. La gravedad puede variar, de «ligera» (un cambio breve en el funcionamiento mental o en la conciencia) a «severa» (largos periodos de falta de consciencia o de amnesia posterior al daño).

Decaimiento del trazo: Gradual debilitamiento de los recuerdos que resulta del mero paso del tiempo.

Delirios: Falsas creencias, a menudo observadas en pacientes esquizofrénicos, que le parecen bien fundadas al paciente pero inverosímiles a un observador neutral.

Demencia semántica: Demencia progresiva caracterizada por el deterioro gradual de la memoria semántica.

Desaprendizaje: Propuesta según la cual el vínculo asociativo que conecta un estímulo al trazo de memoria se debilitará cuando se recupera erróneamente el trazo al buscar otro diferente.

Diseño longitudinal: Método de estudio del desarrollo o del envejecimiento que consiste en evaluar a los mismos participantes de forma sucesiva y a edades diferentes.

Diseño transversal: Método de estudio del desarrollo mediante el cual se seleccionan

participantes pertenecientes a distintos grupos de edad que se evalúan una sola vez.

Doble disociación: Término especialmente empleado en neuropsicología cuando dos grupos de pacientes muestran patrones de déficit opuestos, por ejemplo, una MCP normal y un déficit de MLP *versus* una MLP normal y un déficit de MCP.

Doble proceso en el reconocimiento, teorías del: Tipo de modelos de reconocimiento que asumen que los juicios de reconocimiento pueden basarse en dos formas independientes de procesos de recuperación: recolección (o recuerdo) y familiaridad.

Efecto de cohorte: Tendencia manifestada por personas nacidas en periodos distintos a diferir como resultado de cambios históricos en la alimentación, educación y otros factores sociales.

Efecto de focalización en el arma: El hallazgo de que los testigos prestan tanta atención al arma del agresor que ignoran y, por tanto, no pueden recordar otros detalles.

Efecto de longitud de la palabra: La tendencia de la amplitud de memoria verbal a reducirse cuando se emplean palabras más largas.

Efecto de mera exposición: Tendencia a que un estímulo neutro adquiera un valor positivo simplemente por haber sido presentado de forma repetida.

Efecto de primacía: La tendencia de los primeros ítems de una secuencia a recordarse mejor que la mayoría de los ítems subsiguientes.

Efecto de recencia: La tendencia de los últimos ítems de una lista a ser bien recordados.

Efecto de similitud fonológica: Tendencia a la reducción del recuerdo serial inmediato de material verbal, cuando los ítems se parecen en cuanto a sonido.

Efecto del sonido irrelevante: La tendencia que muestra la MCP verbal a resultar perjudicada por sonidos concurrentes fluctuantes, tanto hablados como musicales.

Electroencefalograma (EEG): Sistema para registrar los potenciales eléctricos del cerebro mediante electrodos colocados en el cuero cabelludo.

Enmascaramiento: Proceso mediante el cual la percepción y/o el almacenamiento de un estímulo se ve afectado por eventos que ocurren inmediatamente anteriores a su presentación (enmascaramiento hacia adelante) o, más generalmente, posteriores (enmascaramiento hacia atrás).

Esquema: Propuesta de Bartlett para explicar la manera en que está organizado nuestro conocimiento del mundo y cómo influye la forma en que la información nueva se almacena y se recuerda posteriormente.

Fabulación: Recuerdo de algo que no sucedió.

Facilitación (*priming*): Proceso por el que la presentación de un ítem influye en el procesamiento de un ítem presentado con posterioridad, haciendo que sea más fácil (facilitación positiva) o más difícil (facilitación negativa) de procesar.

Facilitación por repetición: Mejora en el procesamiento de un estímulo como consecuencia de un encuentro previo con ese mismo estímulo; una forma de recuerdo implícito.

Fluctuaciones del contexto: Desviación gradual y persistente del contexto incidental con el tiempo, de forma que los recuerdos más antiguos se desvían del contexto actual más que las memorias más recientes y de ese modo disminuye la potencia como clave de recuperación de los recuerdos más antiguos.

Fuga psicógena: Tipo de amnesia psicógena que suele durar pocas horas o días y ser consecuencia de un trauma severo; los individuos olvidan toda su vida, incluso quiénes son.

Gradiente de tipicidad: Consiste en ordenar los miembros de una categoría en función de su índice de tipicidad.

Hipermnesia: Mejora en el recuerdo como consecuencia de repetir sesiones de prueba sobre el mismo material.

Hipocampo: Estructura cerebral en el lóbulo temporal medial que es importante para la formación de la memoria a largo plazo.

Hipótesis de la codificación dual: Las palabras altamente imaginables son fáciles de aprender porque pueden codificarse tanto visual como verbalmente.

Hipótesis de la reaparición: La idea de que en algunas circunstancias, como recuerdos de destello o TEPT, pueden crearse recuerdos que luego reaparecen exactamente de la misma forma.

Hipótesis del cambio contextual: Explicación alternativa del olvido dirigido con el método de la lista que postula que la instrucción de olvidar separa los ítems de la primera lista ubicándolos en un contexto distinto. A no ser que se restablezca tal contexto durante la prueba final, el recuerdo de esos ítems será reducido porque el contexto posterior resulta ser una clave de recuperación relativamente poco efectiva.

Hipótesis del déficit asociativo: Propuesta según la cual el déficit de memoria debido a la edad procede

del deterioro de la capacidad de formar asociaciones entre estímulos previamente no relacionados.
Hipótesis del tiempo total: Propuesta según la cual la cantidad de aprendizaje es una función simple de la cantidad de tiempo invertida en el proceso de aprendizaje.
Hipótesis HERA (Asimetría Hemisférica en Codificación y Recuperación): Propuesta avanzada por Tulving según la cual la codificación de los recuerdos episódicos involucra al lóbulo frontal izquierdo mientras que su recuperación dependería de las áreas frontales derechas.
Imágenes por resonancia magnética (IRM): Método basado en imágenes cerebrales que permite la detección de cambios inducidos por un potente campo electromagnético.
Inhibición: Término general aplicado a los mecanismos que suprimen otras actividades. El término puede aplicarse a un mecanismo fisiológico específico o a un fenómeno más general, como en la inhibición proactiva y retroactiva, en las que el recuerdo de un ítem se ve perjudicado por la competición de ítems anteriores o posteriores.
Inhibición colaborativa: Fenómeno en que un grupo de individuos recuerda significativamente menos material de forma colectiva que combinando la ejecución individual de cada miembro del grupo.
Inhibición de la recuperación, hipótesis de la: Mecanismo que se ha propuesto para explicar el olvido dirigido por el método de la lista. Sugiere que los ítems de la primera lista se inhiben temporalmente en respuesta a la instrucción de olvidar y que pueden reactivarse con su posterior presentación.
Inhibición latente: Fenómeno de condicionamiento clásico en el que la previa presentación repetida de un estímulo neutro interfieren con su condicionamiento posterior.
Integración: Término usado para hacer referencia a la unión de rasgos que conforman los objetos (p.e., color rojo, forma cuadrada, para conformar un cuadrado rojo), o de eventos que constituyen episodios coherentes.
Intenciones de implementación: Intenciones que especifican con detalle la manera en que alguien va a alcanzar los objetivos que se ha establecido.
Interferencia: Fenómeno en que la recuperación de un recuerdo puede verse perjudicada por la presencia de trazos relacionados en la memoria.
Interferencia proactiva: Los recuerdos anteriores tienden a perjudicar la recuperabilidad de los recuerdos más recientes.
Interferencia retroactiva: La información adquirida recientemente tiende a impedir la recuperación de recuerdos similares pero más antiguos.
Magnetoencefalografía (MEG): Sistema mediante el que la actividad de las neuronas en el cerebro se detecta por medio de los diminutos campos magnéticos que su actividad genera.
Mapa mental: Diagrama en que las palabras u otros elementos se conectan de distintas formas alrededor de una palabra clave central.
Marco: Tipo de esquema en que se encuentra almacenada la información sobre objetos y sus propiedades.
MCP visoespacial: Retención de información visual y/o espacial durante breves periodos de tiempo.
Memoria a corto plazo: Término aplicado a la retención de pequeñas cantidades de material durante intervalos de pocos segundos.
Memoria a largo plazo: Sistema o sistemas que supuestamente permiten el almacenamiento de información durante largos periodos de tiempo.
Memoria autobiográfica: Memoria a lo largo del ciclo vital, tanto de eventos específicos como de información relacionada con el yo.
Memoria congruente con el estado de ánimo: Sesgo en el recuerdo que se hace evidente cuando un estado de ánimo negativo facilita que los recuerdos negativos sean más accesibles que los positivos, y viceversa. A diferencia de la dependencia del estado de ánimo, no afecta al recuerdo de eventos neutros.
Memoria cotidiana: Término aplicado a un movimiento, dentro del ámbito de los estudios sobre memoria, para extender el estudio de la memoria de los laboratorios al mundo exterior.
Memoria dependiente del contexto: Beneficio observado en el recuerdo cuando los contextos espaciotemporal, de estado de ánimo, fisiológico o cognitivo que caracterizan la recuperación se corresponden con los de codificación.
Memoria dependiente del estado de ánimo: Tipo de efecto dependiente del contexto por el que lo que se ha aprendido en un estado de ánimo específico (positivo, negativo o neutro) se recuerda mejor si se está en ese mismo estado.
Memoria de objetos: Sistema que retiene temporalmente información relativa a las características visuales, como el color y la forma.
Memoria de reconocimiento: Habilidad para decidir correctamente si se ha encontrado un determinado estímulo con anterioridad en un contexto específico.
Memoria de trabajo a largo plazo: Concepto propuesto por Ericsson y Kintsch para explicar la

manera en que la memoria a largo plazo puede usarse como memoria de trabajo para el mantenimiento de una actividad cognitiva compleja.
Memoria de trabajo espacial: Sistema implicado en la retención temporal de información relativa a la ubicación espacial.
Memoria de trabajo: Sistema de memoria que respalda nuestra capacidad para «mantener las cosas en mente» al realizar tareas complejas.
Memoria ecoica: Término a veces aplicado a la memoria sensorial auditiva.
Memoria episódica: Sistema que supuestamente permite recordar eventos específicos.
Memoria explícita/declarativa: Memoria abierta a la recuperación intencional y basada en el recuerdo de eventos personales (memoria episódica) o hechos (memoria semántica).
Memoria icónica: Término aplicado al almacenamiento breve de información visual.
Memoria implícita/no declarativa: Recuperación de información de la memoria a largo plazo mediante la ejecución y no a través del recuerdo explícito o el reconocimiento consciente.
Memoria prospectiva: Recordar realizar alguna acción planeada en ausencia de un recordatorio explícito; véase memoria retrospectiva.
Memoria prospectiva basada en el tiempo: Una forma de memoria en que el tiempo es la señal que indica la necesidad de realizar una determinada acción.
Memoria prospectiva basada en eventos: Tipo de memoria prospectiva en que algún evento (p.e., ver un supermercado) proporciona la clave para llevar a cabo una acción (p.e., comprar fruta).
Memoria reconstructiva: Proceso activo e inferencial de recuperación por el que se rellenan los espacios en blanco de la memoria a partir de las experiencias previas, la lógica o los objetivos.
Memoria retrospectiva: Memoria sobre las personas, las palabras y los eventos encontrados o experimentados en el pasado.
Memoria semántica: Sistema que supuestamente almacena el conocimiento acumulativo sobre el mundo.
Memoria semántica personal: Conocimiento factual que poseemos sobre nuestro pasado.
Memoria sensorial: Término aplicado al breve almacenamiento de información de una determinada modalidad.
Metamemoria: Conocimiento que poseemos sobre nuestra propia memoria y la habilidad de regular su funcionamiento.
Método de inmersión: Estrategia empleada en la enseñanza de una segunda lengua y que consiste en ubicar a la persona en un entorno en el que sólo se emplea esa lengua.
Método del lugar: Técnica mnemónica en que los ítems a recordar se asocian con ubicaciones (p.e., lugares que encontramos dando un paseo).
Modelo: Forma precisa de expresar una teoría que permite la elaboración y evaluación de predicciones.
Modelo modal: Término aplicado al modelo de memoria desarrollado por Atkinson y Shiffrin (1968).
Modo de recuperación: Estado cognitivo, o marco mental, que orienta a una persona hacia el acto de recuperación y asegura que los estímulos se interpreten como claves de recuperación.
Monitorización de la fuente: Proceso por el que se analizan los orígenes contextuales de un recuerdo para determinar si fue codificado a partir de una fuente específica.
Neuroimagen: Término aplicado a distintos métodos de estudio del cerebro, tanto en función de su estructura anatómica (imagen estructural) como de su funcionamiento (imagen funcional).
Nivel de activación: Estado interno variable de una huella de memoria que contribuye a su accesibilidad en un momento dado.
Niveles de procesamiento: La teoría propuesta por Craik y Lockhart que afirma que los ítems que se procesan más profundamente se recordarán mejor.
Olvido dirigido: Reducción en el recuerdo de un material recientemente estudiado como consecuencia de dar una instrucción para olvidar esa información.
Olvido incidental: Fallos de memoria que se producen sin la intención de olvidar.
Olvido inducido por la recuperación (OIR): La recuperación de algunos elementos objetivo de la memoria a largo plazo tiende a perjudicar la habilidad para recordar posteriormente otros ítems relacionados con esos mismos elementos.
Olvido inducido por parte de las claves del conjunto: Cuando se presenta parte de un conjunto de ítems (p.e., una categoría, una lista mental de películas que queremos alquilar) se debilita la habilidad para recordar los restantes ítems del conjunto.
Olvido motivado: Término general que incluye el olvido intencional y el olvido desencadenado por motivaciones, pero sin intención consciente.
Organización subjetiva: Estrategia mediante la cual un aprendiz intenta organizar un material poco estructurado para mejorar el aprendizaje.
Paradigma de práctica en la recuperación: Procedimiento empleado para estudiar el olvido inducido por la recuperación.

Paradigma *Think/ no think*: Procedimiento diseñado para estudiar la habilidad para suprimir voluntariamente la recuperación de un recuerdo ante la presentación de una clave de recuperación.
Pico de reminiscencia: Tendencia de los participantes mayores de 40 años a mostrar una tasa elevada de recuerdo de experiencias personales de la fase tardía de la adolescencia y los 20 años.
Potenciación a largo plazo (PLP): Proceso mediante el cual la transmisión sináptica se hace más eficaz tras la activación reciente de la célula.
Potenciales evocados (PE): Método que emplea la electroencefalografía y con el que se registra la reacción electrofisiológica del cerebro a un estímulo específico a lo largo del tiempo.
Práctica distribuida: Fragmentar la práctica de algo en varias sesiones más cortas. Lo contrario a la práctica masiva, que implica menos sesiones de aprendizaje pero más largas.
Principio de especificidad de la codificación: Cuanta más similitud haya entre las claves de recuperación disponibles y las condiciones durante la codificación, más eficaces serán las claves.
Principio de sobrecarga de la clave: Tendencia a que disminuya el éxito en el recuerdo a medida que aumenta el número de ítems a recordar asociados a una clave.
Procedimiento de disociación de procesos (PDP): Técnica que permite distinguir las contribuciones de la recolección (recuerdo) y la familiaridad en una tarea de reconocimiento.
Procedimiento de recordar/saber: Procedimiento empleado en las pruebas de reconocimiento para separar el efecto de la familiaridad y del recuerdo (o recolección) sobre la ejecución. Para cada ítem de prueba, los participantes deben informar sobre si han reconocido el ítem porque son capaces de recordar sus detalles contextuales en el momento de la codificación (respuesta «recordar») o porque el ítem parece familiar, en el caso de que no haya recuerdo específico de detalles (respuesta «saber»).
Procesamiento apropiado para la transferencia (PAT): Propuesta según la cual la retención es mejor cuando el modo de codificar y el de recuperar son los mismos.
Profundidad de procesamiento: Propuesta de Craik y Lockhart según la cual cuanto más profundamente se procesa un ítem, mejor será su retención.
Prosopagnosia: Condición, también conocida como ceguera a las caras, caracterizada por un reconocimiento de caras extremamente bajo junto con una capacidad razonable para el reconocimiento de otros objetos.
Pruebas de memoria directa/explícita: Cualquier prueba para evaluar la memoria que solicita abiertamente que se recuperen eventos pasados.
Psicología de la Gestalt: Aproximación a la psicología, especialmente en la Alemania de los años treinta del siglo pasado, que trató de emplear los principios perceptivos para entender la memoria y el razonamiento.
Recencia a largo plazo: Tendencia de los últimos ítems a ser bien recordados en condiciones de memoria a largo plazo.
Recolección (recuerdo): En los modelos de doble proceso, componente del reconocimiento más lento y demandante de la atención que implica la recuperación de información contextual sobre el evento.
Reconocimiento basado en la familiaridad: Proceso rápido y automático de reconocimiento basado en la percepción de la fuerza de un recuerdo. Los defensores de los modelos duales consideran que la familiaridad es independiente de la información contextual que es propia del recuerdo (o recolección).
Recuerdo de destello: Término aplicado al recuerdo detallado y aparentemente muy exacto de una experiencia impactante.
Recuerdo libre: Método en el cual a los participantes se les presenta una secuencia de ítems que luego se les pide que recuerden en cualquier orden.
Recuperación: Proceso por el que se accede a un recuerdo objetivo a partir de una o más claves y se lleva a la consciencia.
Recuperación espontánea: Término originario de la literatura sobre condicionamiento clásico y que se refiere a la reaparición, tras una demora, de una respuesta condicionada previamente extinguida; de forma similar, se ha observado que recuerdos de naturaleza declarativa olvidados vuelven a aparecer con el tiempo.
Recuperación expandida: Programa de aprendizaje en el que, inicialmente, la información se pone a prueba tras una demora breve y en el que los intervalos entre las sucesivas pruebas se van aumentando de forma gradual.
Recursos compartidos: Uso de una capacidad atencional limitada para mantener simultáneamente dos o más actividades.
Reduccionismo: Perspectiva según la cual las explicaciones científicas deberían basarse en el nivel inferior de análisis posible: la psicología debería

basarse en la fisiología; la fisiología, en la química, y la química, en la física.
Regulación de la emoción: Proceso que obedece a objetivos y que consiste en monitorizar, evaluar, modificar controlar las reacciones emocionales y los recuerdos sobre experiencias emocionales.
Relato vital: Descripción coherente e integrada de la vida de una persona que podría formar la base de su memoria autobiográfica.
Reminiscencia: Recordar algo que se había olvidado, sin que medie el aprendizaje o cualquier otro proceso de mejora en la capacidad de revivir experiencias pasadas.
Repaso de elaboración: Proceso por medio del cual los ítems no se mantienen meramente en mente, sino que se procesan más profundamente o de manera más elaborada.
Repaso de mantenimiento: Proceso de repaso a través del cual los ítems se «mantienen en mente» sin que se procesen más profundamente.
Represión: En la teoría psicoanalítica, un mecanismo de defensa psicológica que envía al inconsciente los recuerdos, las ideas y los sentimientos no deseados para reducir el conflicto y el dolor psíquico. En principio, la represión puede ser tanto consciente como inconsciente.
Retén episódico: Componente del modelo de memoria de trabajo de Baddeley y Hitch, que supone un código multidimensional, y que permite a los varios subcomponentes de la memoria de trabajo la interacción con la memoria a largo plazo.
Script: Tipo de esquema que relaciona las secuencias típicas de los eventos que caracterizan varias situaciones comunes (p.e., ir al restaurante).
Sesgo de positividad: Tendencia, que se incrementa a lo largo del ciclo vital, a recordar más eventos agradables que neutros o desagradables.
Sílabas sin sentido: Ítems pronunciables pero sin sentido, formados por secuencias consonante-vocal-consonante, y diseñados para estudiar el aprendizaje eliminando los factores relacionados con el significado.
Síndrome alcohólico de Korsakoff: Los pacientes presentan dificultades para aprender nueva información, a pesar de que recuerden eventos del pasado. Se observa una tendencia a inventar material para suplir los fallos de memoria. Su causa más común es el alcoholismo, sobre todo cuando éste produce un déficit de vitamina B1.
Síndrome de los falsos recuerdos: Término aplicado a casos, particularmente de abuso infantil, en que el sujeto que recuerda llega a convencerse de un evento que no ocurrió.
Sinestesia: Tendencia a que una modalidad sensorial evoque a otra.
Sistema atencional supervisor (SAS): Componente del modelo propuesto por Norman y Shallice para explicar el control atencional de la acción.
Supresión articulatoria: Técnica para alterar el repaso verbal pidiendo a los participantes que repitan continuamente un ítem hablado.
Supuesto de competición: Propuesta teórica según la cual los recuerdos asociados a una clave de recuperación compartida dificultan automáticamente la recuperación de otro al presentar la clave.
Tarea de Peterson: Tarea de olvido a corto plazo en la que una pequeña cantidad de material se pone a prueba al cabo de un breve intervalo ocupado por una tarea que impide el repaso.
Teoría de detección de señales: Modelo de memoria de reconocimiento que postula que las huellas de memoria de los estímulos objetivo (señales) y los distractores (ruido) difieren en el grado de fuerza o familiaridad que poseen, ya que los ítems encontrados anteriormente suelen tener valores más altos de fuerza que los nuevos. El proceso de reconocimiento requiere determinar la fuerza de un determinado ítem de la prueba y decidir si sobrepasa un nivel crítico de fuerza, por encima del cual se considera que los ítems se han encontrado previamente. Esta teoría proporciona una herramienta de análisis que permite separar el verdadero reconocimiento de los sesgos de decisión.
Terapia de orientación a la realidad (TOR): Método de entrenamiento de pacientes que se encuentran en los últimos estadios de la demencia; los pacientes pierden la orientación en el espacio y en el tiempo.
Terapia de reminiscencia: Método empleado para ayudar a los pacientes con demencia a enfrentarse a su creciente amnesia, usando fotografías u otros recordatorios de su vida pasada.
Test de los cubos de Corsi: Tarea visoespacial, homóloga a la tarea de amplitud de dígitos, basada en un conjunto de cubos que el experimentador toca formando una secuencia que el paciente intenta luego reproducir.
Test de repetición de pseudopalabras: Test que consiste en escuchar y repetir pseudopalabras cuya longitud crece gradualmente.
Tomografía por emisión de positrones (PET): Método con el que determinadas sustancias radiactivas se introducen en el flujo sanguíneo y son monitorizadas con la idea de medir la activación fisiológica.

Transferencia inconsciente: Tendencia de los testigos a identificar erróneamente una cara familiar (pero inocente) como perteneciente a la persona responsable de un delito.

Trastorno de estrés postraumático (TEPT): Trastorno emocional debido a que un evento dramático y estresante, como una violación, produce una ansiedad persistente, que a menudo se acompaña de vívidos recuerdos del evento en forma de *flashback*.

Viaje mental en el tiempo: Término acuñado por Tulving para enfatizar la forma en que la memoria episódica nos permite revivir el pasado y usar esa información para imaginar el futuro.

Yo de trabajo: Concepto propuesto por Conway para explicar la manera en que se acumula y utiliza el conocimiento autobiográfico.

Bibliografía

Abel, T. y Lattal, K. M. (2001): «Molecular mechanisms of memory acquisition, consolidation and retrieval», *Current Opinion in Neurobiology,* 11, 180-187.

Abeles, M. y Schilder, P. (1935): «Psychogenic loss of personal identity: Amnesia», *Archives of Neurology and Psychiatry,* 34, 587-604.

Addis, D. R.; Moscovitch, M.; Crawley, A. P. y McAndrews, M. P. (2004): «Recollective qualities modulate hippocampal activation during autobiographical memory retrieval», *Hippocampus,* 14, 752-762.

Aggleton, J. P. y Brown, M. W. (1999): «Episodic memory, amnesia, and the hippocampal-anterior thalamic axis», *Behavioral and Brain Sciences,* 22, 425-489.

Alberoni, M.; Baddeley, A. D.; Della Sala, S.; Logie, R. H. y Spinnler, H. (1992): «Keeping track of conversation: Impairments in Alzheimer's disease», *International Journal of Geriatric Psychiatry,* 7, 639-646.

Allen, B. P. y Lindsay, D. S. (1998): «Amalgamations of memories: Intrusion of information from one event into reports of another», *Applied Cognitive Psychology,* 12, 277-285.

Allen, R. J. y Baddeley, A. D. (2008): «Memory for prose: Mechanisms of binding in verbal working memory», en A. Thorn y M. Page (eds.), *Interactions between short-term and long-term memory in the verbal domain,* Hove, Psychology Press.

Allen, R.; Baddeley, A. D., y Hitch, G. J. (2006): «Is the binding of visual features in working memory resource-demanding?», *Journal of Experimental Psychology: General,* 135, 298-313.

Allport, A.; Styles, E. A. y Hsieh, S. (1994): «Shifting attentional set: Exploring the dynamic control of tasks», en C. Umilta y M. Moscovitch (eds.), *Attention and Performance,* XV, Cambridge, MA, MIT Press, pp. 421-462.

Álvarez, P. y Squire, L. R. (1994): «Memory consolidation and the medial temporal lobe: A simple network model», *Proceedings, National Academy of Sciences of the United States of America,* 91, 7041-7045.

Anderson, M. C. (2001): «Active forgetting: Evidence for functional inhibition as a source of memory failure», *Journal of Aggression, Maltreatment and Trauma,* 4(2), 185-210.

— (2003): «Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting», *Journal of Memory and Language,* 49(4), 415-445.

—; Bjork, R. A. y Bjork, E. L. (1994): «Remembering can cause forgetting: Retrieval

dynamics in long-term memory», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 20, 1063-1087.
— y Levy, B. J. (2007): «Theoretical issues in inhibition: Insights from research on human memory», en D. Gorfein y C. M. MacLeod (eds.), *Inhibition in Cognition.*
— y Levy, B. J. (2009): «Suppressing unwanted memories», *Current Directions in Psychological Science,* 18, 4, 189-194.
— y Neely, J. H. (1996): «Interference and inhibition in memory retrieval», en E. L. Bjork y R. A. Bjork (eds.), *Memory. Handbook of Perception and Cognition,* San Diego, Academic Press, pp. 237-313.
— y Spellman, B. A. (1995): «On the status of inhibitory mechanisms in cognition: Memory retrieval as a model case», *Psychological Review,* 102, 68-100.
— y Weaver, C. (2009): «Inhibitory control over action and memory», en L. R. Squire (ed.), *The New Encyclopedia of Neuroscience,* vol. 5, Oxford, Elsevier Ltd. (en prensa).
—; Ochsner, K. N.; Cooper, J.; Robertson, E.; Gabrieli, S. W.; Glover, G. H. *et al.* (2004): «Neural systems underlying the suppression of unwanted memories», *Science,* 303, 232-235.
Anderson, R. C. y Pichert, J. W. (1978): «Recall of previously unrecallable information following a shift in perspective», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 17(1), 1-12.
Andrade, J. (2005): «Does memory priming during anaethesia matter», *Anesthesiology,* 103, 919-920.
—; Munglani, R.; Jones, J. G. y Baddeley, A. D. (1994): «Cognitive performance during anaesthesia», *Consciousness and Cognition,* 3, 148-165.
Andrews, B.; Brewin, C. R.; Ochera, J.; Morton, J.; Bekerian, D. A.; Davies, G. M. *et al.* (1999): «Characteristics, context and consequences of memory recovery among adults in therapy», *British Journal of Psychiatry,* 175, 141-146.
Antonini, A.; Leenders, K. L.; Meier, D.; Oertel, W. H.; Boesiger, P. y Anliker, M. (1993): «T2 relaxation time in patients with Parkinson's disease», *Neurology,* 43, 697-700.
Aron, A. R.; Fletcher, P. C.; Bullmore, E. T.; Sahakian, B. J. y Robbins, T. W. (2003): «Stop-signal inhibition disrupted by damage to right inferior frontal gyrus in humans», *Nature Neuroscience,* 6(2), 115-116.
Arrigo, J. M. y Pezdek, K. (1997): «Lessons from the study of psychogenic amnesia», *Current Directions in Psychological Science,* 6(5), 148-152.
Astin, A. W. (1993): *What matters in college? Four critical years revisited,* San Francisco, Jossey-Bass.
Atkinson, R. C. y Juola, J. F. (1974): «Search and decision processes in recognition memory», en D. H. Kroutz, R. C. Atkinson y P. Suppes (eds.), *Contemporary Developments in Mathematical Psychology,* San Francisco, Freeman.
— y Raugh, M. R. (1975): «An application of the mnemonic keyword method to the acquisition of a Russian vocabulary», *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory,* 104, 126-133.
— y Shiffrin, R. M. (1968): «Human memory: A proposed system and its control processes», en K. W. Spence y J. T. Spence (eds.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory,* vol. 2, Nueva York, Academic Press, pp. 89-195.
— y Shiffrin, R. M. (1971): «The control of short-term memory», *Scientific American,* 225, 82-90.
Averbach, E. y Sperling, G. (1961): «Short-term storage of information in vision», en C. Cherry (ed.), *Information Theory,* Londres, Butterworth, pp. 196-211.
Baars, B. J. (1997): *In the Theater of Consciousness,* Nueva York, University Press.
— (2002): «The conscious access hypothesis: Origins and recent evidence», *Trends in Cognitive Sciences,* 6(1), 47-52.
Bäckman, L.; Almkvist, O.; Andersson, J.; Nordberg, A.; Winblad, B.; Reineck, R. y Langstrom, B. (1997): «Brain activation in young and older adults during implicit and explicit retrieval», *Journal of Cognitive Neuroscience,* 9, 378-391.
— y Molander, B. (1986): «Adult age differences in the ability to cope with situations of high arousal in a precision sport», *Psychology and Aging,* 1, 133-139.
— y Nilsson, L.-G. (1984): «Aging effect in free recall: An exception to the rule», *Human Learning,* 3, 53-69.
— Ginovart, N.; Dixon, R. A.; Robins Wahlin, T. B.; Wahlin, A.; Halldin, C. y Farde, L. (2000): «Age-related cognitive deficits mediated by changes in the striatal dopamine system», *American Journal of Psychiatry,* 157, 635-637.
Bacon, F. T. (1620/2000): *Novum organum,* L. Jardine y M. Silverthorne (trad. al inglés),

Cambridge, Cambridge University Press [1.ª ed., 1620].
Baddeley, A. D. (1964): «Language habits, S-R compatibility and verbal learning», *American Journal of Psychology,* 77, 463-468.
— (1966a): «Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic and formal similarity», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 18, 362-365.
— (1966b): «The influence of acoustic and semantic similarity on long-term memory for word sequences», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 18, 302-309.
— (1986): *Working Memory,* Nueva York, Oxford University Press.
— (1993): *Your Memory: A User's Guide,* Londres, Sidgwick y Jackson.
— (1996): «Exploring the central executive», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 49A(1), 5-28.
— (1997): *Human Memory: Theory and Practice* (edición revisada), Hove, Reino Unido, Psychology Press.
— (1998): «The central executive: A concept and some misconceptions», *Journal of the International Neuropsychological Society,* 4, 523-526.
— (2000): «The episodic buffer: A new component of working memory?», *Trends in Cognitive Sciences,* 4(11), 417-423.
— (2001): «Is working memory still working?», *American Psychologist,* 56, 851-864.
— (2007): *Working Memory, Thought and Action,* Oxford, Oxford University Press.
— y Andrade, J. (2000): «Working memory and the vividness of imagery», *Journal of Experimental Psychology: General,* 129(1), 126-145.
—; Baddeley, H.; Bucks, R. y Wilcock, G. K. (2001a): «Attentional control in Alzheimer's disease», *Brain,* 124, 1492-1508.
—; Bressi, S.; Della Sala, S.; Logie, R. y Spinnler, H. (1991a): «The decline of working memory in Alzheimer's disease: A longitudinal study», *Brain,* 114, 2521-2542.
—; Chincotta, D. y Adlam, A. (2001b): «Working memory and the control of action: Evidence from task switching», *Journal of Experimental Psychology: General,* 130, 641-657.
—; —; —; Adlam, A.; Stafford, L. y Turk, D. (2002): «Is the word length effect in STM entirely attributable to output delay? Evidence from serial recognition», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 55A, 353-369.
— y Dale, H. C. A. (1966): «The effect of semantic similarity on retroactive interference in long— and short-term memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 5, 417-420.
—; Della Sala, S. y Spinnler, H. (1991b): «The two-component hypothesis of memory deficit in Alzheimer's disease», *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology,* 13(2), 372-380.
—; — y Nimmo-Smith, I. (1992): *Speed and Capacity of Language Processing Test (SCOLP),* Bury St Edmunds, Reino Unido, Thames Valley Test Company.
—; Emslie, H. y Nimmo-Smith, I. (1994): *Doors and People: A Test of Visual and Verbal Recall and Recognition,* Bury St Edmunds, Reino Unido, Thames Valley Test Company.
—; Gathercole, S. E. y Papagno, C. (1998): «The phonological loop as a language learning device», *Psychological Review,* 105(1), 158-173.
—; Grant, S.; Wight, E. y Thomson, N. (1973): «Imagery and visual working memory», en P. M. A. Rabbitt y S. Dornic (eds.), *Attention and Performance,* V, Londres, Academic Press, pp. 205-217.
— y Hitch, G. J. (1974): «Working memory», en G. A. Bower (ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation,* vol. 8, Nueva York, Academic Press, pp. 47-89.
— y — (1977): «Recency re-examined», en S. Dornic (ed.), *Attention and Performance,* vol. VI, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 647-667.
— y — (1993): «The recency effect: Implicit learning with explicit retrieval?», *Memory and Cognition,* 21, 146-155.
— y Larsen, J. D. (2007): «The phonological loop unmasked? A comment on the evidence for a «perceptual-gestural» alternative», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 60, 497-504.
—; Lewis, V. J. y Nimmo-Smith, I. (1978): «When did you last...?», en M. M. Gruneberg, P. E. Morris y R. N. Sykes (eds.), *Practical Aspects of Memory,* Londres, Academic Press, pp. 77-83.
—; —; — y Vallar, G. (1984a): «Exploring the articulatory loop», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 36, 233-252.
—; —; Eldridge, M. y Thomson, N. (1984b): «Attention and retrieval from long-term

memory», *Journal of Experimental Psychology: General,* 113(4), 518-540.
— y Lieberman, K. (1980): «Spatial working memory», *Attention and Performance,* VIII, 521-539.
— Logie, R.; Bressi, S.; Della Sala, S. y Spinnler, H. (1986): «Dementia and working memory», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 38A, 603-618.
— y Longman, D. J. A. (1978): «The influence of length and frequency of training sessions on the rate of learning to type», *Ergonomics,* 21, 627-635.
—; Papagno, C. y Vallar, G. (1988): «When long-term learning depends on short-term storage», *Journal of Memory and Language,* 27, 586-595.
—; Thomson, N. y Buchanan, M. (1975): «Word length and the structure of short-term memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 14, 575-589.
—; Thornton, A.; Chua, S. E. y McKenna, P. (1996): «Schizophrenic delusions and the construction of autobiographical memory», en D. C. Rubin (ed.), *Constructing our Past: Autobiographical Memory,* Nueva York, Cambridge University Press.
—; Vargha-Khadem, F. y Mishkin, M. (2001c): «Preserved recognition in a case of developmental amnesia: Implications for the acquisition of semantic memory», *Journal of Cognitive Neuroscience,* 13(3), 357-369.
— y Warrington, E. K. (1970): «Amnesia and the distinction between long— and short-term memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 9, 176-189.
— y Wilson, B. (1986): «Amnesia, autobiographical memory and confabulation», en D. Rubin (ed.), *Autobiographical Memory,* Cambridge, Cambridge University Press, pp. 225-252.
— y — (1988): «Frontal amnesia and the dysexecutive syndrome», *Brain and Cognition,* 7(2), 212-230.
— y — (1994): «When implicit learning fails: Amnesia and the problem of error elimination», *Neuropsychologia,* 32, 53-68.
Bahrick, H. P. (1984): «Semantic memory content in permastore: Fifty years of memory for Spanish learning in school», *Journal of Experimental Psychology: General,* 113, 1-29.
—; Bahrick, P. O. y Wittlinger, R. P. (1975): «Fifty years of memory for names and faces: A cross-sectional approach», *Journal of Experimental Psychology: General,* 104(1), 54-75.
Bailey, C. H. y Chen, M. (1989): «Structural plasticity at identified synapses during long-term memory in Aplysia», *Journal of Neurobiology,* 20(5), 356-372.
Ball, K.; Berch, D. B.; Helmers, K. F.; Jobe, J. B.; Leveck, M. D.; Marsiske, M. *et al.* (2002): «Effects of cognitive training intervention with older adults: A randomised control trial», *Journal of the American Medical Association,* 288, 2271-2281.
Ballard, P. B. (1913): «Oblivescence and reminiscence», *British Journal of Psychology Monograph Supplements,* 1, 1-82.
Baltes, P. B. y Kliegl, R. (1992): «Further testing of limits of cognitive plasticity: negative age differences in a mnemonic skill are robust», *Developmental Psychology,* 18, 121-125.
— y Lindenberger, U. (1997): «Emergence of a powerful connection between the sensory and cognitive functions across the adult lifespan: A new window to the study of cognitive ageing?», *Psychology and Ageing,* 12, 12-21.
Banaji, M. R. y Crowder, R. G. (1989): «The bankruptcy of everyday memory», *American Psychologist,* 44, 1185-1193.
Bangert-Drowns, R. L.; Kulik, J. A. y Kulik, C. L. C. (1991): «Effects of frequent classroom testing», *Journal of Educational Research,* 85, 89-99.
Barclay, J. R.; Bransford, J. D.; Franks, J. J.; McCarrell, N. y Nitsch, K. (1974): «Comprehension and semantic flexibility», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 13, 471-481.
Barnes, J. M. y Underwood, B. J. (1959): «Fate of first-list association in transfer theory», *Journal of Experimental Psychology,* 58(2), 97-105.
Barnett, S. M. y Ceci, S. J. (2002): «When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer», *Psychological Bulletin,* 128, 612-637.
Barnier, A. J.; Conway, M. A.; Mayoh, L. y Speyer, J. (2007): «Directed forgetting of recently recalled autobiographical memories», *Journal of Experimental Psychology: General,* 136(2), 301-322.
Barrouillet, P.; Bernardin, S. y Camos, V. (2004): «Time constraints and resource sharing in adult's working memory spans», *Journal of Experimental Psychology: General,* 133, 83-100.

Bartlett, F. C. (1932): *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology,* Nueva York, Cambridge University Press.

Basden, B. H. y Basden, D. R. (1996): «Directed forgetting: Further comparisons of the item and list methods», *Memory, 4*(6), 633-653.

—; — y Gargano, G. J. (1993): «Directed forgetting in implicit and explicit memory tests: A comParison of methods», *Journal of Experimental Psychology: Learning,* 19(3), 603-616.

Bass, E. y Davis, L. (1988): *The Courage to Heal,* Nueva York, Harper & Row.

Basso, A. H.; Spinnler, G.; Vallar, G. y Zanobia, E. (1982): «Left hemisphere damage and selective impairment of auditory verbal short-term memory: A case study», *Neuropsychologica,* 20, 263-274.

Bassock, M. y Holyoak, K. J. (1989): «Interdomain transfer between isomorphic topics in algebra and physics», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 15, 153-166.

Bauer, P. J. (2004): «Getting explicit memory off the ground: Steps toward construction of a neuro-developmental account of changes in the first two years of life», *Developmental Review,* 24, 347-373.

—; Venner, J. A. y Kroupina, M. G. (2002): «Making the past present: Later verbal accessibility of early memories», *Journal of Cognition and Development,* 3, 21-47.

—; —; Dropik, P. L. y Wewerka, S. S. (2000): «Parameters of Remembering and forgetting in the transition form infancy to early childhood: Introduction», *Monographs of the Society for Research in Child Development,* 65, 1-36.

Bayley, J. (1998): *Iris: A Memoir of Iris Murdoch,* Londres, Duckworth.

Beauregard, M.; Chertkow, H.; Gold, D. y Bergman, S. (2001): «The impact of semantic impairment on word stem completion in Alzheimer's disease», *Neuropsychologia,* 39(3), 302-314.

Bechara, A.; Tranel, D.; Damasio, H.; Adolphs, R.; Rockland, C. y Damasio, A. R. (1995): «Double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amygdala and hippocampus in humans», *Science,* 269, 1115-1118.

Becker, J. T. (1988): «Working memory and secondary memory deficits in Alzheimer's disease», *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology,* 10, 739-753.

Bekerian, D. A. y Baddeley, A. D. (1980): «Saturation advertising and the repetition effect», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 19, 17-25.

— y Bowers, J. M. (1983): «Eyewitness testimony: Were we misled?», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 9, 139-145.

Benton, S. L.; Kraft, R. G.; Glover, J. A. y Plake, B. S. (1984): «Cognitive capacity differences among writers», *Journal of Educational Psychology,* 76(5), 820-834.

Berman, C. (2004): *Welcome to my pages on prosopagnosia,* edición online. Disponible en http://www.prosopagnosia.com/.

Bernsten, D. (1996): «Involuntary autobiographical memories», *Applied Cognitive Psychology,* 10(5), 435-454.

— y Rubin, D. C. (2002): «Emotionally charged autobiographical memories across the life span: The recall of happy, sad, traumatic and involuntary memories», *Psychology and Ageing,* 17, 636-652.

— y — (2004): «Cultural life scripts structure recall from autobiographical memory», *Memory and Cognition,* 32, 427-442.

— y — (2008): «The reappearance hypothesis revisited: Recurrent involuntary memories after traumatic events and in everyday life», *Memory and Cognition,* 36, 449-460.

— y Thomsen, D. K. (2005): «Personal memories for remote historical events: Accuracy and clarity of flashbulb memories related to World War II», *Journal of Experimental Psychology: General,* 134, 242-257.

Berry, D. C. y Broadbent, D. E. (1984): «On the relationship between task performance and associated verbalizable knowledge», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 36A, 209-231.

Biederman, I.; Cooper, E. E.; Fox, P. W. y Mahadevan, R. S. (1992): «Unexceptional spatial memory in an exceptional memorist», *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance,* 19, 1162-1182.

Biggs, J. B. (1987): *The Study Process Questionnaire (SPQ): Manual,* Hawthorn, Victoria, Australian Council for Educational Research.

—; Kember, D. y Leung, D. Y. P. (2001): «The revised two-factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F», *British Journal of Educational Psychology,* 71, 133-149.

Bjork, E. L. y Bjork, R. A. (2003): «Intentional forgetting can increase, not decrease, residual influences of to-be-forgotten information», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 29(4), 524-531.

— y MacLeod, M. D. (2006): «Types and consequences of forgetting: Intended and unintended», en L. Nilsson y O. Nobuo (eds.), *Memory and Society: Psychological Perspectives,* Nueva York, Psychology Press, pp. 141-65.

— (1992): «A new theory of disuse and an old theory of stimulus fluctuation», en A. Healy, S. Kosslyn y R. Shiffrin (eds.), *From Learning Process to Cognitive Processes: Essays in Honor of William K. Estes,* vol. 2, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 35-67.

— (1970): «Positive forgetting: The noninterference of items intentionally forgotten», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 9(3), 255-268.

— (1988): *Retrieval Practice and the Maintenance of Knowledge,* Oxford, Wiley.

— (1989): «Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory», en H. L. Roediger y F. I. Craik (eds.), *Varieties of Memory and Consciousness: Essays in Honour of Endel Tulving,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 309-30.

— y Whitten, W. B. (1974): «Recency-sensitive retrieval processes», *Cognitive Psychology,* 6, 173-189.

Bjorklund, D. F. y Jacobs, J. W. (1985): «Associative and categorical processes in children's memory: The role of automaticity in the development of organization in free recall», *Journal of Experimental Child Psychology,* 39, 599-617.

Blaney, P. H. (1986): «Affect and memory: A review», *Psychological Bulletin,* 99(2), 229-246.

Bliss, T. V. P. y Lomo, T. (1973): «Long-lasting potentiation of synaptic transmission in the dentate area of the anaesthetised rabbit following stimulation of the perforant path», *Journal of Physiology,* 232, 331-356.

Bluck, S.; Alea, N.; Habermas, T. y Rubin, D. C. (2005): «A tale of three functions: The self-reported uses of autobiographical memory», *Social Cognition,* 23, 91-117.

—; Levine, L. J. y Laulhere, T. M. (1999): «Autobiographical remembering and hypermnesia: A comparison of older and younger adults», *Psychology and Aging,* 14(4), 671-682.

Bonanno, G. (2005): «Resilience in face of potential trauma», *Current Directions in Psychological Science,* 14, 135-138.

Bornstein, B. H.; Liebel, L. M. y Scarberry, N. C. (1998): «Repeated testing in eyewitness memory: A means to improve recall of a negative emotional event», *Applied Cognitive Psychology,* 12(2), 119-131.

Bornstein, R. F. (1989): «Exposure and affect: Overview and meta-analysis of research, 1968-1987», *Psychological Bulletin,* 106, 265-289.

Bower, B. (1993): «Sudden recall: adult memories of child abuse spark a heated debate», edición online. Disponible en www.thefreelibrary.com [último acceso 5 de mayo de 2008].

Bower, G. H. (1973): «How to... uh... remember!», *Psychology Today,* 7, 63-70.

— y Clark, M. C. (1969): «Narrative stories as mediators for serial learning», *Psychonomic Science,* 14, 181-182.

—; —; Lesgold, A. M. y Winzenz, D. (1969): «Hierarchical retrieval schemes in recall of categorised word lists», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 8, 323-343.

—; Black, J. B. y Turner, T. J. (1979): «Scripts in memory for test», *Cognitive Psychology,* 11, 177-220.

—; Karlin, M. B. y Dueck, A. (1975): «Comprehension and memory for pictures», *Memory and Cognition,* 3, 216-220.

Braak, H. y Braak, E. (1991): «Neuropathological stageing of Alzheimer-related changes», *Acta Neuropathologica,* 82, 239-259.

Bradfield, A. L.; Wells, G. L. y Olson, E. A. (2002): «The damaging effect of confirming feedback on the relation between eyewitness certainty and identification accuracy», *Journal of Applied Psychology,* 87, 112-120.

Brainerd, C. J. y Mojardin, A. H. (1998): «Children's and adults' spontaneous false memories: Long-term persistence and mere-testing effects», *Child Development,* 69, 1361-1377.

— (1998): «Children's spontaneous false memories for narrative statements: Long-term persistence and mere-testing effects», *Child Development,* 69, 1361-1377.

— y Reyna, V. F. (2004): «Fuzzy-trace theory and memory development», *Developmental Review,* 24, 396-439.

Bransford, J. D. (1979): *Human Cognition: Learning, Understanding and Remembering,* Belmont, CA, Wadsworth.

— y Johnson, M. K. (1972): «Contextual prerequisites for understanding», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 11, 717-726.

Braver, T. S.; Cohen, J. D.; Nystrom, L. E.; Jonides, J.; Smith, E. E. y Noll, D. C. (1997): «A parametric study of prefrontal cortex involvement in human working memory», *Neuroimage,* 5(1), 49-62.

Brayshaw, T. (1849): *Metrical mnemonics applied to geography, astronomy and chronology,* Londres.

Brener, R. (1940): «An experimental investigation of memory span», *Journal of Experimental Psychology,* 26, 467-483.

Brewer, J. B.; Zhao, Z.; Desmond, J. E.; Glover, G. H. y Gabrieli, J. D. E. (1998): «Making memories: Brain activity that predicts how well visual experience will be remembered», *Science,* 281, 1185-1187.

Brewer, M. B. (1988): «A dual process model of impression formation», en T. Srull y R. Wyer (eds.), *Advances in Social Cognition,* vol. 1, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Brewer, N.; Weber, N. y Semmler, C. (2005): «Eyewitness identification», en N. Brewer y K. D. Williams (eds.), *Psychology and Law: An Empirical Perspective,* Nueva York, Guilford, pp. 177-221.

Brewer, W. F. y Treyens, J. C. (1981): «Role of schemata in memory for places», *Cognitive Psychology,* 13, 207-230.

Brewin, C. R. (2001): «A cognitive neuroscience account of posttraumatic stress disorder and its treatment», *Behaviour Research and Therapy,* 39, 373-393.

Broadbent, D. E. (1958): *Perception and Communication,* Nueva York, Pergamon Press.

—; Cooper, P. J. y Broadbent, M. H. (1978): «A comparison of hierarchical retrieval schemes in recall», *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory,* 4, 486-497.

Brooks, D. N. y Baddeley, A. D. (1976): «What can amnesic patients learn?», *Neuropsychologia,* 14, 111-122.

Brooks, L. R. (1967): «The suppression of visualization by reading», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 191, 289-299.

— y Vokey, J. R. (1991): «Abstract analogies and abstracted grammars: A comment on Reber, Mathews *et al*», *Journal of Experimental Psychology: General,* 120, 316-323.

Brown, A. S. (1976): «Spontaneous recovery in human learning», *Psychological Bulletin,* 83(2), 321-338.

—; Bracken, E.; Zoccoli, S. y Douglas, K. (2004): «Generating and remembering passwords», *Applied Cognitive Psychology,* 18, 641-651.

Brown, D.; Scheflin, A. W. y Whitfield, C. L. (1999): «Recovered memories: The current weight of the evidence in science and in the courts», *Journal of Psychiatry and Law,* 27, 5-156.

Brown, G. D. A.; Neath, I. y Chater, N. (2007): «A temporal ratio model of memory», *Psychological Review,* 114, 539-576.

Brown, I. D.; Tickner, A. H. y Simmonds, D. C. V. (1969): «Interference between concurrent tasks of driving and telephoning», *Journal of Applied Psychology,* 53, 419-424.

Brown, J. (1958): «Some tests of the decay theory of immediate memory», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 10, 12-21.

Brown, R. G. y Marsden, C. D. (1990): «Cognitive function in Parkinson's disease: From description to theory», *Trends in Cognitive Sciences,* 13, 21-29.

Brown, R. y Kulik, J. (1977): «Flashbulb memories», *Cognition,* 5, 73-99.

— y McNeill, D. (1966): «The "tip of the tongue" phenomenon», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 5(4), 325-337.

Bruce, V.; Henderson, Z.; Greenwood, K.; Hancock, P.; Burton, A. M. y Miller, P. (1999): «Verification of face identities from images captured on video», *Journal of Experimental Psychology: Applied,* 5, 339-360.

— y — (1997): «The suggestibility of young children», *Current Directions in Psychological Science,* 6, 75-79.

—; —; Francoeur, E. y Barr, R. (1995): «"I hardly cried when I got my shot!" Influencing children's reports about a visit to their pediatrician», *Child Development,* 66, 193-208.

Bruck, M. (1999): «The suggestibility of children's memory», *Annual Review of Psychology,* 50, 419-439.

— y Melnyk, L. (2004): «Individual differences in children's suggestibility: A review and synthesis», *Applied Cognitive Psychology,* 18, 947-996.

Büchel, C. y Dolan, R. J. (2000): «Classical fear conditioning in functional neuroimaging», *Current Opinion in Neurobiology,* 10, 219-223.

—; Morris, J.; Dolan, R. J. y Friston, K. J. (1998): «Brain systems mediating aversive conditioning: An event-related fMRI study», *Neuron,* 20, 947-957.

Budd, J. W. (2004): «Mind maps as classroom exercises», *Journal of Economic Education,* 35, 35-46.

Burgess, N. y Hitch, G. J. (1999): «Memory for serial order: A network model of the phonological loop and its timing», *Psychological Review,* 106, 551-581.

— (2006): «A revised model of short-term memory and long-term learning of verbal sequences», *Journal of Memory and Language,* 55, 627-652.

Burke, D. M.; MacKay, D. G.; Worthley, J. S. y Wade, E. (1991): «On the tip of the tongue: What causes word finding failures in young and older adults», *Journal of Memory and Language,* 30, 542-579.

Butler, K. M.; Zacks, R. T. y Henderson, J. M. (1999): «Suppression of reflexive saccades in younger and older adults: Age comparisons in an antisaccade task», *Memory and Cognition,* 27, 584-591.

Butters, N. y Cermak, L. S. (1986): «A case study of the forgetting of autobiographical knowledge», en Rubin D. C. (ed.), *Autobiographical memory,* Cambridge, Cambridge University Press, pp. 253-272.

Buzan, T. y Buzan, B. (1993): *The Mind Map Book,* Londres, BBC Books.

Cabeza, R.; Prince, S. E.; Daselaar, S. M.; Greenberg, D. L.; Budde, M.; Dolcos, F. *et al.* (2004): «Brain activity during episodic retrieval of autobiographical and laboratory events: An fMRI study using a novel photo paradigm», *Journal of Cognitive Neuroscience,* 16, 1583-1594.

Cahill, L.; Haier, R. J. y Alkire, M. T. (1996): «Amygdala activity at encoding correlated with long-term free-recall of emotional information», *Proceedings of the National Academy of Science of USA,* 93, 8016-8021.

Campoy, G. y Baddeley, A. D. (2008): «Phonological and semantic strategies in immediate serial recall», *Memory,* 16, 329-340.

Caplan, D.; Rochon, E. y Waters, G. S. (1992): «Articulatory and phonological determinants of word-length effects in span tasks», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 45A, 177-192.

Caramazza, A. y Shelton, J. R. (1998): «Domain specific knowledge systems in the brain: The animate-inanimate distinction», *Journal of Cognitive Neuroscience,* 10, 1-34.

Cardena, E. y Spiegel, D. (1993): «Dissociative reactions to the San Francisco Bay area earthquake of 1989», *American Journal of Psychiatry,* 150, 474-478.

Carlesimo, G. A.; Perri, R.; Turriziani, P.; Tomaiuolo, F. y Caltagirone, C. (2001): «Remembering what but not where: Independence of spatial and visual working memory in the human brain», *Cortex,* 37(4), 519-534.

Carmichael, L.; Hogan, H. P. y Walter, A. A. (1932): «An experimental study of the effect of language on the reproduction of visually perceived form», *Journal of Experimental Psychology,* 15, 73-86.

Carroll, M.; Campbell-Ratcliffe, J.; Murnane, H. y Perfect, T. J. (2007): «Retrieval-induced forgetting in educational contexts: Monitoring, expertise, text integration and test format», *European Journal of Cognitive Psychology,* 19, 580-606.

Ceci, S. J.; Baker, J. E. y Bronfenbrenner, U. (1988): «Prospective remembering and temporal calibration», en M. M. Grunberg, P. E. Morris y R. N. Sykes (eds.), *Practical Aspects of Memory: Current Research and Issues,* vol. 1, Chichester, Reino Unido, Wiley.

Cermak, L. S. (1976): «The encoding capacity of a patient with amnesia due to encephalitis», *Neuropsychologia,* 14, 311-326.

— y Moreines, J. (1976): «Verbal retention deficits in aphasic and amnesic patients», *Brain and Language,* 3, 16-27.

— y Reale, L. (1978): «Depth of processing and retention of words by alcoholic Korsakoff patients», *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory,* 4, 165-174.

—; Butters, N. y Moreines, J. (1974): «Some analyses of the verbal encoding deficit of alcoholic Korsakoff patients», *Brain and Language,* 1, 141-150.

Chalfonte, B. L. y Johnson, M. K. (1996): «Feature memory and binding in young and older adults», *Memory and Cognition,* 24, 403-416.

Charles, S. T.; Mather, M. y Carstensen, L. L. (2003): «Aging and emotional memory: The forgettable nature of negative images for older adults», *Journal of Experimental Psychology General,* 132(2), 310-324.

Charness, N. (1985): «Ageing and problem-solving performance», en N. Charness (ed.), *Ageing and Human Performance,* Chichester, Reino Unido, John Wiley, pp. 225-260.

Chase, W. G. y Ericsson, K. A. (1982): «Skill in working memory», en G. H. Bower (ed.), *The*

Psychology of Learning and Motivation, vol. 16, Nueva York, Academic Press.
Chasteen, A. L.; Park, D. C. y Schwarz, N. (2001): «Implementation intentions and facilitation of prospective memory», *Psychological Science,* 12, 457-461.
Chi, M. T. (1978): «Knowledge, structure and memory development», en R. S. Siegler (ed.), *Children's Thinking. What Develops?,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
Christensen, H.; Henderson, A. S.; Griffiths, K. y Levings, C. (1997): «Does aging inevitably lead to declines in cognitive performance: A longitudinal study of elite academics», *Personality and Individual Differences,* 23, 67-78.
—; Kopelman, M. D.; Stanhope, N.; Lorentz, L. y Owen, P. (1998): «Rates of forgetting in Alzheimer dementia», *Neuropsychologia,* 36, 546-557.
Chu, S. y Downes, J. J. (2002): «Proust nose best: Odors are better cues of autobiographical memory», *Memory and Cognition,* 30, 511-518.
Claparède, E. (1911): «Recognition et moïté», *Archives de Psychologie,* 11, 79-90.
Clare, J. y Lewandowsky, S. (2004): «Verbalizing facial memory: Criterion effects in verbal overshadowing», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 30, 739-755.
Clare, L.; Wilson, B. A.; Carter, G.; Breen, K.; Gosses, A. y Hodges, J. R. (2000): «Intervening with everyday memory problems in early Alzheimer's disease: An errorless learning approach», *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology,* 22, 132-146.
Clark, D. M. y Teasdale, J. D. (1982): «Diurnal variation in clinical depression and accessibility of memories of positive and negative experiences», *Journal of Abnormal Psychology,* 91(2), 87-95.
Clayton, N. S. y Dickinson, A. (1999): «Scrub jays remember when as well as where and what food items the cached», *Journal of Comparative Psychology,* 113, 403-416.
Cockburn, J. y Smith, P. (1991): «The relative influence of intelligence and age on everyday memory», *Journal of Gerontology,* 46, 31-36.
— y Smith, P. T. (1994): «Anxiety and errors of prospective memory among elderly people», *British Journal of Psychology,* 85, 273-282.
Cohen, G. y Faulkner, D. (1989): «Age differences in source forgetting: Effects on reality monitoring and on eyewitness testimony», *Psychology and Aging,* 4, 10-17.
Cohen, N. J. y Squire, L. R. (1980): «Preserved learning and retention of pattern-analyzing skill in amnesia: Dissociation of knowing how and knowing that», *Science,* 210, 207-210.
Colle, H. A. (1980): «Auditory encoding in visual short-term recall: Effects of noise intensity and spatial location», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour,* 19, 722-735.
— y Welsh, A. (1976): «Acoustic masking in primary memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 15, 17-32.
Collie, R. y Hayne, H. (1999): «Deferred imitation by 6— and 9-month-old infants: More evidence for declarative memory», *Developmental Psychobiology,* 35, 83-90.
Collins A. M. y Loftus E. (1975): «A spreading activation theory of semantic memory», *Psychological Review,* 82, 407-428.
— y Quillian, M. R. (1969): «Retrieval time from semantic memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 8, 240-247.
Conrad, C. (1972): «Cognitive economy in semantic memory», *Journal of Experimental Psychology,* 92, 149-154.
Conrad, R. (1960): «Very brief delays of immediate recall», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 12, 45-47.
— (1964): «Acoustic confusion in immediate memory», *British Journal of Psychology,* 55, 75-84.
— y Hull, A. J. (1964): «Information, acoustic confusion and memory span», *British Journal of Psychology,* 55, 429-432.
Conroy, R. y Salmon, K. (2006): «Talking about parts of a past experience: The influence of elaborative discussion and event structure on children's recall of nondiscussed information», *Journal of Experimental Child Psychology,* 95, 278-297.
Conway, A. R. A.; Cowan, N. y Bunting, M. F. (2001): «The cocktail party phenomenon revisted: The importance of working memory capacity», *Psychonomic Bulletin and Review,* 8, 331-335.
Conway, M. A. (1990): *Autobiographical Memory: An Introduction,* Filadelfia, Open University Press.
— (2005): «Memory and the self», *Journal of Memory and Language,* 53, 594-628.
— y Pleydell-Pearce, C. W. (2000): «The construction of autobiographical memories in the self-memory system», *Psychological Review,* 107, 262-288.

— y Tacchi, P. C. (1996): «Motivated confabulation», *Neurocase,* 2, 325-338.
—; Cohen, G. y Stanhope, N. M. (1992): «Very long-term memory for knowledge acquired at school and university», *Applied Cognitive Psychology,* 6, 467-482.
—; Collins, A. F.; Gathercole, S. E. y Anderson, S. J. (1996): «Recollection of true and false autobiographical memories», *Journal of Experimental Psychology: General,* 125, 69-95.
—; Pleydell-Pearce, C. W.; Whitecross, S. y Sharpe, H. (2003): «Neurophysiological correlates of autobiographical memory: On the unversality of the reminiscence bump», *Neuropsychologia,* 41, 334-340.
—; Wang, Q.; Hanyu, K. y Haque, S. (2005): «A cross-cultural investigation of autobiographical memory», *Journal of Cross-Cultural Psychology,* 36, 739-749.
Cordón, I. M.; Pipe, M. E.; Sayfan, L.; Melinder, A. y Goodman, G. S. (2004): «Memory for traumatic experiences in early childhood», *Developmental Review,* 24, 101-132.
Corkin, S. (1968): «Acquisition of motor skill after bilateral medial temporal-lobe excision», *Neuropsychologia,* 6, 255-265.
Cosentino, S.; Chute, D.; Libon, D.; Moore, P. y Grossman, M. (2006): «How does the brain represent scripts? A study of executive processes and semantic knowledge in dementia», *Neuropsychology,* 20, 307-318.
Cowan, N. (1988): «Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system», *Psychological Bulletin,* 104(2), 163-191.
— (1992): «Verbal memory span and the timing of spoken recall», *Journal of Memory and Language,* 31(5), 668-684.
— (1999): «An embedded-processes model of working memory», en A. M. P. Shah (ed.), *Models of Working Memory,* Cambridge, Cambridge University Press, pp. 62-101.
— (2001): «The magical number 4 in short-term memory: a reconsideration of mental storage capacity», *Behavorial and Brain Sciences,* 24, 87-114; debate, 114-185.
— (2005): *Working Memory Capacity,* Hove, Reino Unido, Psychology Press.
—; Day, L.; Saults, J. S.; Keller, T. A.; Johnson, T. y Flores, L. (1992): «The role of verbal output time and the effects of word-length on immediate memory», *Journal of Memory and Language,* 31, 1-17.
Craik, F. I. M. (1986): «A functional account of age difference in memory», en F. Klix y H. Hagendorf (eds.), *Human Memory and Cognitive Capabilities: Mechanisms and Performances,* Nueva York, Elsevier Science, pp. 409-422.
— (2005): «On reducing age-related declines in memory», en J. Duncan, L. Phillips y P. McLeod (eds.), *Measuring the Mind: Speed, Control and Age,* Oxford, Oxford University Press, pp. 275-292.
— y Byrd, M. (1982): «Aging and cognitive deficits: The role of attentional resources», en F. I. M. Craik y S. Trehub (eds.), *Aging and Cognitive Processes,* Nueva York, Plenum, pp. 191-211.
—; — y Swanson, J. M. (1987): «Patterns of memory loss in three elderly samples», *Psychology and Aging,* 2, 79-86.
— y Jennings, J. M. (1992): «Human memory», en F. I. M. Craik y T. A. Salthouse (eds.), *Handbook of Ageing and Cognition,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 51-100.
— y Lockhart, R. S. (1972): «Levels of processing. A framework for memory research», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 11, 671-684.
— y Tulving, E. (1975): «Depth of processing and the retention of words in episodic memory», *Journal of Experimental Psychology: General,* 104(3), 268-294.
Craik, F. I.; Govoni, R.; Naveh-Benjamin, M. y Anderson, N. D. (1996): «The effects of divided attention on encoding and retrieval processes in human memory», *Journal of Experimental Psychology: General,* 125(2), 159-180.
Craik, K. J. W. (1943): *The Nature of Explanation,* Londres, Cambridge University Press.
Crary, W. G. (1966): «Reactions to incongruent self-experiences», *Journal of Consulting Psychology,* 30, 246-252.
Crawford, J. R.; Smith, G.; Maylor, E. A.; Della Sala, S. y Logie, R. H. (2003): «The Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ): Normative data and latent structure in a large non-clinical sample», *Memory,* 11, 261-275.
Crawley, R. A. y Eacott, M. J. (2006): «Memories of early childhood: Qualities of the experience of recollection», *Memory and Cognition,* 34, 287-294.
Cree, G. S. y McRae, K. (2003): «Analyzing the factors underlying the structure and

computation of the meaning of chipmunk, cherry, chisel, cheese, and cello (and many others such concrete nouns)», *Journal of Experimental Psychology: General,* 132, 163-201.

Crocker, J. y Major, B. (1989): «Social stigma and self-esteem: The self-protective properties of stigma», *Psychological Review,* 96(4), 608-630.

Crovitz, H. F. y Shiffman, H. (1974): «Frequency of episodic memories as a function of their age», *Bulletin of the Psychonomic Society,* 4, 517-518.

Crowder, R. G. (1971): «Waiting for the stimulus suffix: Decay, delay, rhythm, and readout in immediate memory», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 23, 324-340.

— (1972): «Visual and auditory memory», en J. F. Kavanagh y I. G. Mattingly (eds.), *Language by Ear and by Eye: The Relation between Speech and Learning to Read,* Cambridge, MA, MIT Press.

— (1976): *Principles of Learning and Memory,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

— y Morton, J. (1969): «Precategorical acoustic storage (PAS)», *Perception and Psychophysics,* 5, 365-373.

— y Raeburn, V. P. (1970): «The suffix effect with reversed speech», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 9, 342-345.

Cuc, A.; Koppel, J. y Hirst, W. (2007): «Silence is not golden: A case for socially shared retrieval-induced forgetting», *Psychological Science,* 18(8), 727-733.

Cutler, B. L.; Penrod, S. D. y Dexter, H. R. (1989): «The eyewitness, the expert psychologist, and the jury», *Law and Human Behavior,* 13, 311-332.

D'Ydewalle, G.; Luwel, K. y Brunfaut, E. (1999): «The importance of on-going concurrent activities as a function of age in time— and event-based prospective memory», *European Journal of Cognitive Psychology,* 11, 219-237.

Dale, H. C. A. (1973): «Short-term memory for visual information», *British Journal of Psychology,* 64, 1-8.

Dalgleish, T.; Spinks, H.; Yiend, J. y Kuyken, W. (2001): «Autobiographical memory style in seasonal affective disorder and its relationship to future sympton remission», *Journal of Abnormal Psychology,* 110, 335-340.

Dalla Barba, G.; Cipolotti, L. y Denes, G. (1990): «Autobiographical memory loss and confabulation in Korsakoff's syndrome: A case report», *Cortex,* 26, 525-534.

Dallam, S. J. (2001): «The long-term medical consequences of childhood maltreatment», en K. Franey, R. Geffner y R. Falconer (eds.), *The Cost of Child Maltreatment: Who Pays? We All Do,* San Diego, CA, Family Violence y Sexual Assault Institute, pp. 1-14.

Damasio, A. R. (1994): *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain,* Nueva York, Putnam.

—; Eslinger, P. J.; Damasio, H.; Hoesen, G. W. van y Cornell, S. (1985): «Multi-modal amnesic syndrome following bilateral temporal and basal forebrain damage», *Archives of Neurology,* 42, 252-259.

Daneman, M. y Carpenter, P. A. (1980): «Individual differences in working memory and reading», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour,* 19, 450-466.

— y Merikle, P. M. (1996): «Working memory and language comprehension: A meta-analysis», *Psychonomic Bulletin and Review,* 3, 422-433.

Dave, A. S. y Margoliash, D. (2000): «Song repay during sleep and computational rules fof sensorimotor vocal learning», *Science,* 290, 812-816.

Davidson, P. S. R.; Cook, S. P. y Glisky, E. L. (2006): «Flashbulb memories for September 11th can be preserved in older adults», *Aging, Neuropsychology, and Cognition,* 13, 196-206.

De Beni, R.; Moè, A. y Cornoldi, C. (1997): «Learning from texts or lectures: Loci mnemonics can interfere with reading but not with listening», *European Journal of Cognitive Psychology,* 9, 401-415.

De Renzi, E.; Liotti, M. y Nichelli, P. (1987): «Semantic amnesia with preservation of autobiographic memory», *Cortex,* 23, 575-597.

Deary, I. J.; Whalley, L. J.; Batty, G. D. y Starr, J. M. (2006): «Physical fitness and lifetime cognitive change», *Neurology,* 67, 1195-1200.

—; Whiteman, M. C.; Starr, J. M.; Whalley, L. J. y Fox, H. C. (2004): «The impact of childhood intelligence on later life: following up the Scottish Mental Surveys of 1932 and 1947», *Journal of Personality and Social Psychology,* 86, 130-147.

DeCasper, A. J. y Fifer, W. P. (1980): «Of human bonding: Newborns prefer their mothers'voices», *Science,* 208, 1174-1176.

Deeprose, C. y Andrade, J. (2006): «Is priming during anesthesia unconscious?», *Consciousness and Cognition,* 15, 1-23.

Deese, J. (1959): «Influence of inter-item associative strength upon immediate free recall», *Psychological Reports,* 5, 305-312.

Deffenbacher, K. A. (1983): «Identification evidence: A psychological evaluation: J. W. Shepherd, H. D. Ellis, y G. M. Davies», *American Journal of Psychology,* 96, 591-595.

—; Bornstein, B. H.; Penrod, S. D. y McGorty, E. K. (2004): «A meta— analytic review of the effects of high stress on eyewitness memory», *Law and Human Behavior,* 28, 687-706.

Della Sala, S. y Logie, R. H. (2002): «Neurospsychological impairments of visual and spatial working memory», en A. D. Baddeley y M. D. Kopelman y B. A. Wilson (eds.), *Handbook of Memory Disorders,* Chichester, Reino Unido, Wiley, 2.ª ed., pp. 271-292.

—; Freschi, R. y Lucchelli, F. (1996): «Retrograde amnesia: No past, new life», en P. W. Halligan y J. C. Marshall (eds.), *Method in Madness: Case Studies in Cognitive Neuropsychiatry,* Hove, Reino Unido, Psychology Press, pp. 209-233.

—; Gray, C., Baddeley; A., Allamano, N. y Wilson, L. (1999): «Pattern span: A means of unwelding visuo-spatial memory», *Neuropsychologia,* 37, 1189-1199.

DeMarie, D. y Ferron, J. (2003): «Capacity, strategies, and metamemory: Tests of a three-factor model of memory development», *Journal of Experimental Child Psychology,* 84, 167-193.

Depue, B. E.; Banich, M. T. y Curran, T. (2006): «Suppression of emotional and nonemotional content in memory. Effects of repetition on cognitive control», *Psychological Science,* 17(5), 441-447.

—; Curran, T. y Banich, M. T. (2007): «Prefrontal regions orchestrate suppression of emotional memories via a two-phase process», *Science,* 317, 215-219.

DeZeeuw, C. I. (2007): «Plasticity: A pragmatic compromise», en H. L. Roediger, III y Y. Dudai y S. M. Fitzpatrick (eds.), *Science of Memory: Concepts,* Nueva York, Oxford University Press, pp. 83-86.

Di Vesta, F. J.; Ingersoll, G. y Sunshine, P. (1971): «A factor analysis of imagery tests», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 10, 471-479.

Diener, E. y Diener, C. (1996): «Most people are happy», *Psychological Science,* 7(3), 181-185.

Dismukes, K. y Nowinski, J. (en prensa): «Prospective memory, concurrent task managment, and pilot error», en A. Kramer, D. Wiegmann y A. Kirlik (eds.), *Attention from Theory to Practice,* Nueva York, Oxford University Press.

Dodhia, R. M. y Dismukes, R. K. (2005): *A task interrupted becomes a prospective memory task,* intervención presentada en la reunión bianual de la Society for Applied Research in Memory and Cognition, Wellington, Nueva Zelanda.

Dodson, C. S. y Krueger, L. E. (2006): «I misremember it well: Why older adults are unreliable eyewitnesses», *Psychonomic Bulletin and Review,* 13, 770-775.

Dolcos, F.; LaBar, K. S. y Cabeza, R. (2005): «Remembering one year later: Role of the amygdala and the medial temporal lobe memory system in retrieving emotional memories», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 102, 2626-2631.

Doody, R. S.; Stevens, J. C.; Beck, C.; Dubinsky, R. M.; Kaye, J. A.; Gwyther, L. *et al.* (2001): «Practice parameter: Management of dementia (an evidence-based review)», *Neurology,* 56, 1154-1166.

Dooling, D. J. y Christiaansen, R. E. (1977): «Episodic and semantic aspects of memory for prose», *Journal of Experimental Psychology-Human Learning and Memory,* 3, 428-436.

Druchman, D. y Bjork, A. (1994): *Learning, Remembering, Believing: Enhancing Human Performance,* Washington, DC, National Academy Press.

Dudai, Y. (2004): «The neurobiology of consolidations, or, how stable is the engram», *Annual Review of Psychology,* 55, 51-86.

Duncan, J. y Owen, A. M. (2000): «Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands», *Trends in Neurosciences,* 23, 475-483.

Düzel, E.; Vargha-Khadem, F.; Heinze, H. J. y Mishkin, M. (2001): «Brain activity evidence for recognition without recollection after early hippocampal damage», *Proceedings, National Academy of Sciences of the United States of America,* 98(14), 8101-8106.

Dywan, J. y Jacoby, L. L. (1990): «Effects of aging on source monitoring: Differences in susceptibility to false fame», *Psychology and Aging,* 5, 379-387.

Eakin, D. K.; Schreiber, T. A. y Sergent-Marshall, S. (2003): «Misinformation effects in eyewitness memory: The presence and absence of memory

impairment as a function of warning and misinformation accessibility», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 29, 813-825.

Ebbesen, E. B. y Konecni, V. J. (1997): «Eyewitness memory research: Probative vs. prejudicial value», *The International Digest of Human Behavior, Science, and the Law,* 5, 2-28.

Ebbinghaus, H. (1885), «Über das Gedächtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie, Duncker y Humblot, Leipzig» [traducido al inglés por H. A. Ruger y C. E. Bussenius, en Ebbinghaus, H. (1913): *Memory: A Contribution to Experimental Psychology,* Nueva York, Teachers College, Columbia University].

— (1913): *Memory: A Contribution to Experimental Psychology,* H. A. Ruger y C. E. Bussenius (trads.), Nueva York, Teachers College, Columbia University.

Ehlers, A.; Hackmann, A. y Michael, T. (2004): «Intrusive reexperiencing in posttraumatic stress disorder: Phenomenology, theory, and therapy», *Memory,* 12, 403-415.

Eich, E.; Macaulay, D. y Ryan, L. (1994): «Mood dependent memory for events of the personal past», *Journal of Experimental Psychology: General,* 123(2), 201-215.

—; —; Loewenstein, R. J. y Dihle, P. H. (1997): «Memory, amnesia and dissociative identity disorder», *Psychological Science,* 8, 417-422.

Eich, J. E. (1980): «The cue-dependent nature of state-dependent retrieval», *Memory and Cognition,* 8(2), 157-173.

Eichenbaum, H. (1994): «The hippocampal system and declarative memory in humans and animals: Experimental analysis and historical origins», en D. L. Schacter y E. Tulving (eds.), *Memory Systems,* Cambridge, MA, MIT Press, pp. 143-99.

Einstein, G. O. y McDaniel, M. A. (1990): «Normal aging and prospective memory», *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition,* 16, 717-726.

— y — (2005): «Prospective memory: Multiple retrieval processes», *Current Directions in Psychological Science,* 14, 286-290.

—; Richardson, S. L.; Guynn, M. J. y Cunfer, A. R. (1995): «Aging and prospective memory: Examining the influences of self-initiated retrieval processes», *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition,* 21, 996-1007.

—; Thomas, R.; Mayfield, S.; Shank, H.; Morrisette, N. y Breneiser, J. (2005): «Multiple processes in prospective memory retrieval: Factors determining monitoring versus spontaneous retrieval», *Journal of Experimental Psychology: General,* 134, 327-342.

Elliot, D. y Madalena, J. (1987): «The influence of premovement visual information on manual aiming», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 39A, 542-559.

Ellis, N. C. (1993): «Rules and instances in foreign language learning: Interactions of explicit and implicit knowledge», *European Journal of Cognitive Psychology,* 5, 289-318.

— (1994): «Implicit and explicit processes in language acquisition: An introduction», en N. Ellis (ed.), *Implicit and explicit learning of languages,* Londres, Academic Press, pp. 1-32.

— y Beaton, A. (1993): «Factors affecting the learning of foreign language vocabulary: Imagery keyword mediators and phonological short-term memory», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 46A, 522-558.

Emerson, M. J. y Miyake, A. (2003): «The role of inner speech in task switching: A dual-task investigation», *Journal of Memory and Language,* 48, 148-168.

Engle, R. W. (1996): «Working memory and retrieval: An inhibition-resource approach», en J. T. E. Richardson, R. W. Engle, L. Hasher, R. H. Logie, E. R. Stoltfus y R. T. Zacks (eds.), *Working memory and human cognition,* Nueva York, Oxford University Press, pp. 89-119.

— y Kane, M. J. (2004): «Executive attention, working memory capacity and two-factor theory of cognitive control», en B. Ross (ed.), *The Psychology of Learning and Motivation,* Nueva York, Elsevier, pp. 145-199.

—; Carullo, J. W. y Collins, K. W. (1991): «Individual differences in working memory for comprehension and following directions», *Journal of Educational Research,* 84, 253-262.

— Tuholski, S. W.; Laughlin, J. E. y Conway, A. R. A. (1999): «Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: A latent-variable approach», *Journal of Experimental Psychology: General,* 128, 309-331.

Englekamp, J. (1998): *Memory for Actions,* Hove, Reino Unido, Psychology Press.

Entwistle, N. (1987): «A model of the teaching-learning process», en J. T. E. Richardson, M. W. Eysenck y D. Warren Piper (eds.), *Student*

Learning: Research in Education and Cognitive Psychology, Buckingham, Reino Unido, Open University Press.

Erdelyi, M. H. (2006): «The unified theory of repression», *Behavioral and Brain Sciences,* 29(5), 499-551.

— y Kleinbard, J. (1978): «Has Ebbinghaus decayed with time? The growth of recall (hypermnesia) over days», *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory,* 4(4), 275-289.

Ericsson, K. A. (1988): «Analysis of memory performance in terms of memory skill», en R. J. Sternberg (ed.), *Advances in the Psychology of Human Intelligence,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, vol. 4, pp. 137-179.

— (2003): «Exceptional memorizers: Made, not born», *Trends in Cognitive Sciences,* 7, 233-235.

— y Chase, W. G. (1982): «Exceptional memory», *American Scientist,* 70, 607-615.

— y Kintsch, W. (1995): «Long-term working memory», *Psychological Review,* 102(2), 211-245.

— y Polson, P. G. (1988): «An experimental analysis of a memory skill for dinner orders», *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition,* 14, 305-316.

—; Delaney, P. F.; Weaver, G. y Mahadevan, R. (2004): «Uncovering the structure of a mnemonist's superior "basic" memory capacity», *Cognitive Psychology,* 49, 191-237.

—; Krampe, R. T. y Tesch-Römer, C. (1993): «The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance», *Psychological Review,* 100, 363-406.

Erixon-Lindroth, N.; Farde, L.; Wahlin, T. B.; Sovago, J.; Halldin, C. y Backman, L. (2005): «The role of the striatal dopamine transporter in cognitive aging», *Psychiatry Research,* 138, 1-12.

Farah, M. J. (1994): «Perception and awareness after brain damage», *Current Opinion in Neurobiology,* 4, 252-255.

— y McClelland, J. L. (1991): «A computational mode of semantic memory impairment: Modality-specificity and emergent category-specificity», *Journal of Experimental Psychology: General,* 120, 339-357.

—; Hammond, K. M.; Levine, D. N. y Calvanio, R. (1988): «Visual and spatial mental imagery: Dissociable systems of representation», *Cognitive Psychology,* 20, 439-462.

Farrand, P.; Hussain, F., y Hennessy, E. (2002): «The efficacy of the "mind map" study technique», *Medical Education,* 36, 426-431.

Farrell, S. y Lewandowski, S. (2002): «An endogenous model of ordering in serial recall», *Psychonomic Bulletin and Review,* 9, 59-60.

— y Lewandowski, S. (2003): «Dissimilar items benefit from phonological similarity in serial recall», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 29, 838-849.

Fernandes, M. A. y Moscovitch, M. (2000): «Divided attention and memory: Evidence of substantial interference effects at retrieval and encoding», *Journal of Experimental Psychology: General,* 129(2), 155-1766.

— y Moscovitch, M. (2003): «Interference effects from divided attention during retrieval in younger and older adults», *Psychology of Aging,* 18(2), 219-230.

Finke, R. A. y Slayton, K. (1988): «Explorations of creative visual synthesis in mental imagery», *Memory and Cognition,* 16, 252-257.

Fisher, R. P. y Craik, F. I. M. (1977): «Interaction between encoding and retrieval operations in cued recall», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 3, 701-711.

—; Geiselman, R. E.; Raymond, D. S.; Jurkevich, L. M. y Warhaftig, M. L. (1987): «Enhancing enhanced eyewitness memory: Refining the cognitive interview», *Journal of Police Science and Administration,* 15, 291-297.

Fivush, R. y Nelson, K. (2004): «Culture and language in the emergence of autobiographical memory», *Psychological Science,* 15, 573-577.

—; Gray, J. T. y Fromhoff, F. A. (1987): «Two-year-olds talk about the past», *Cognitive Development,* 2, 393-409.

—; Hudson, J. y Nelson, K. (1984): «Children's long-term memory for a novel event: An exploratory study», *Merrill-Palmer Quarterly Journal of Developmental Psychology,* 30, 303-316.

Fleischman, D. A.; Vaidya, C. J.; Lange, K. L. y Gabrieli, J. D. (1997): «A dissociation between perceptual explicit and implicit memory processes», *Brain and Cognition,* 35, 42-57.

Flynn, J. R. (1987): «Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure», *Psychological Bulletin,* 101, 171-191.

Foa, E. B., y Rothbaum, B. O. (1998): *Treating the Trauma of Rape: Cognitive Behavioral Therapy for PTSD,* Nueva York, Guilford Press.

—; Rothbaum, B. O.; Riggs, D. S. y Murdock, T. (1991): «Treatment of posttraumatic stress disorder in rape victims: A comparison between cognitive behavioural procedures and counseling», *Journal of Consulting and Clinical Psychology,* 59, 715-723.

Freud, S. (1900): «The interpretation of dreams», en J. Strachey (ed.), *The Standard Edition of the Complete Psychological Writings of Sigmund Freud,* Londres, Hogarth Press [ed. cast.: *La interpretación de los sueños,* El libro de bolsillo, Madrid, Alianza Editorial].

— (1901): *The Psychopathology of Everyday Life,* Nueva York, W. W. Norton [ed. cast.: *Psicopatología de la vida cotidiana,* El libro de bolsillo, Madrid, Alianza Editorial].

— (1904-1938): «Psychopathology of everyday life», en A. A. Brill (ed.), *The Writings of Sigmund Freud,* Nueva York, Modern Library.

— (1915-1957): «Repression», en *Freud's Collected Papers,* Londres, vol. IV, Hogarth Press.

— (1917): «Repression», en J. Riviere (ed.), *A General Introduction to Psychoanalysis,* Nueva York, Liveright, p. 147.

Friedman, N. P. y Miyake, A. (2004): «The relations among inhibition and interference control functions: A latent variable analysis», *Journal of Experimental Psychology: General,* 133, 101-135.

Frith, C. D. (1992): *The Cognitive Neuropsychology of Schizophrenia,* Hove, Reino Unido, Psychology Press.

Funahashi, S.; Bruce, C. J. y Goldman-Rakic, P. S. (1989): «Mnemonic coding of visual space in the monkey's dorsolateral prefrontal cortex», *Journal of Neurophysiology,* 61, 331-349.

Funnell, E. (1996): «Response biases in oral reading: An account of the co-occurrence of surface dyslexia and semantic dementia», *Quarterly Journal of Experimental Psychology A,* 49, 417-446.

Fuster, J. M. (1954): *Memory in the Cerebral Cortex,* Cambridge, MA, MIT Press.

Gabrieli, J. D. (1998): «Cognitive neuroscience of human memory», *Annual Reviews in Psychology,* 49, 87-115.

Gabrieli, J. D. E.; Cohen, N. J. y Corkin, S. (1988): «The impaired learning of semantic knowledge following bilateral medial temporal-lobe resection», *Brain and Cognition,* 7, 157-177.

—; McGlinchey-Berroth, R.; Carrillo, M. C.; Gluck, M. A.; Cermak, L. S. y Disterhoft, J. F. (1995): «Intact delay-eyeblink classical conditioning in amnesia», *Behavioral Neuroscience,* 109, 819-827.

Gainotti, G. (2000): «What the locus of brain lesion tells us about the nature of the cognitive defect underlying category-specific disorders: A review», *Cortex,* 36, 539-559.

Gais, S.; Albouy, G.; Boly, M.; Dang-Vu, T. T.; Darsaud, A.; Desseilles, M. *et al.* (2007): «Sleep transforms the cerebral trace of declarative memories», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 104, 18778-18783.

Galton, F. (1879): «Psychometric experiments», *Brain: A Journal of Neurology,* II, 149-162.

Gardiner, J. M.; Brandt, K. R.; Baddeley, A. D.; Vargha-Khadem, F. y Mishkin, M. (2008): «Charting the adcquisition of semantic knowledge in a case of developmental amnesia», *Neuropsychologia,* 46, 11, 2865-2868.

—; —; Vargha-Khadem, F.; Baddeley, A. D. y Mishkin, M. (2006): «Effects of level of processing but not of task enactment on recognition memory in a case of developmental amnesia», *Cognitive Neuropsychology,* 23, 930-948.

—; Ramponi, C. y Richardson-Klavehn, A. (2000): «Response deadline and subjective awareness in recognition memory», *Consciousness and Cognition,* 8(4), 484-496.

Garrard, P.; Malony, L. M.; Hodges, J. R. y Patterson, K. (2005): «The effects of very early Alzheimer's disease on the characteristics of writing by a renowned author», *Brain,* 128, 250-260.

Garven, S.; Wood, J. M. y Malpass, R. S. (2000): «Allegations of wrongdoing: The effects of reinforcement on children's mundane and fantastic claims», *Journal of Applied Psychology,* 85, 38-49.

Gaskell, M. G. y Dumay, N. (2003): «Lexical competition and the acquisition of novel words», *Cognition,* 89, 105-132.

Gathercole, S. E. (1995): «Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords», *Memory and Cognition,* 23, 83-94.

— y Alloway, T. P. (2008): *Working Memory and Learning: A Practical Guide for Teachers,* Londres, Sage.

— y Baddeley, A. (1989): «Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study», *Journal of Memory and Language,* 28, 200-213.

— y — (1990): «Phonological memory deficits in language-disordered children: Is there a causal connection?», *Journal of Memory and Language,* 29, 336-360.

—; Lamont, E. y Alloway, T. P. (2006): «Working memory in the classroom», en S. Pickering (ed.), *Working Memory and Education,* Londres, Elsevier Press, pp. 220-241.

— y Pickering, S. J. (2000a): «Assessment of working memory in six— and seven-year-old children», *Journal of Educational Psychology,* 92, 377-390.

— y — (2000b): «Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at seven years of age», *British Journal of Educational Psychology,* 70, 177-194.

—; Ambridge, B. y Wearing, H. (2004a): «The structure of working memory from 4 to 15 years of age», *Developmental Psychology,* 40, 177-190.

—; Knight, C. y Stegmann, Z. (2004b): «Working memory skills and educational attainment: Evidence from National Curriculum assessments at 7 and 14 years of age», *Applied Cognitive Psychology,* 40, 1-16.

Gauld, A. y Stephenson, G. M. (1967): «Some experiments relating to Bartlett's Theory of Remembering», *British Journal of Psychology,* 58, 39-49.

Geiselman, R. E.; Bjork, R. A. y Fishman, D. L. (1983): «Disrupted retrieval in directed forgetting: A link with posthypnotic amnesia», *Journal of Experimental Psychology General,* 112(1), 58-72.

—; Fisher, R. P.; MacKinnon, D. P. y Holland, H. L. (1985): «Eyewitness memory enhancement in police interview: Cognitive retrieval mnemonics versus hypnosis», *Journal of Applied Psychology,* 70, 401-412.

Geraerts, E. (2006): *Remembrance of Things Past. The Cognitive Psychology of Remembering and Forgetting Trauma,* tesis sin publicar, Maastricht University, Países Bajos.

—; Arnold, M. M.; Stephen Lindsay, D.; Merckelbach, H.; Jelicic, M. y Hauer, B. (2006): «Forgetting of prior remembering in persons reporting recovered memories of childhood sexual abuse», *Psychological Science,* 17(11), 1002-1008.

—; Lindsay, D. S.; Merckelbach, H.; Jelicic, M.; Raymaekers, L.; Arnold, M. M. *et al.* (2009): «Cognitive mechanisms underlying recovered-memory experiences of childhood sexual abuse», *Psychological Science,* 20, 1, 92-98.

—; Schooler, J. W.; Merckelbach, H.; Jelicic, M.; Hauer, B. J. y Ambadar, Z. (2007): «The reality of recovered memories: Corroborating continuous and discontinuous memories of childhood sexual abuse», *Psychological Science,* 18(7), 564-568.

Giambra, L. M.; Arenberg, D.; Zonderman, A. B. y Kawas, C. (1995): «Adult life span changes in immediate visual memory and verbal intelligence», *Psychology and Aging,* 10, 123-139.

Gilbertson, M.; Shenton, M.; Ciszewski, A.; Kasai, K.; Lasko, N.; Orr, S. y Pitman, R. (2002): «Small hippocampal volume predicts pathologic vulnerability to psychological trauma», *Nature Neuoscience,* 5, 1242-1247.

Glanzer, M. (1972): «Storage mechanisms in recall», en G. H. Bower (ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory,* vol. 5, Nueva York, Academic Press.

— y Bowles, N. (1976): «Analysis of the word-frequency effect in recognition memory», *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory,* 2(1), 21-31.

Glaze, J. A. (1928): «The association value of nonsense syllables», *Journal of Genetic Psychology,* 35, 255-269.

Glenberg, A. M.; Bradley, M. M.; Stevenson, J. A.; Kraus, T. A.; Tkachuk, M. J.; Gretz, A. L. *et al.* (1980): «A two-process account of long-term serial position effects», *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory,* 6, 355-369.

—; Smith, S. M. y Green, C. (1977): «Type I rehearsal: Maintenance and more», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 16, 339-352.

Glück, J. y Bluck, S. (2007): «Looking back across the life span: A life story account of the reminiscence bump», *Memory and Cognition,* 35, 1928-1939.

Godden, D. R. y Baddeley, A. (1975): «Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater», *British Journal of Psychology,* 66(3), 325-331.

Goernert, P. N. (2005): «Source-monitoring accuracy across repeated tests following directed forgetting», *British Journal of Psychology,* 96(2), 231-247.

— y Larson, M. E. (1994): «The initiation and release of retrieval inhibition», *The Journal of General Psychology,* 121(1), 61-66.
— y Wolfe, T. (1997): «Is there hypermnesia and reminiscence for information intentionally forgotten?», *Canadian Journal of Experimental Psychology,* 51(3), 231-240.
Gold, J. M.; Murray, R. F.; Sekuler, A. B.; Bennett, P. J. y Sekuler, R. (2005): «Visual memory decay is deterministic», *Psychological Science,* 16(10), 769-774.
Goldenberg, G. (2002): «Transient global amnesia», en A. D. Baddeley, M. D. Kopelman y B. A. Wilson (eds.), *Handbook of Memory Disorders,* Chichester, Reino Unido, John Wiley, 2.ª ed..
Goldman-Rakic, P. S. (1988): «Topography of cognition: Parallel distributed networks in primate association cortex», *Annual Review of Neuroscience,* 11, 137-156.
— (1996): «The prefrontal landscape: Implications of functional architecture for understanding human mentation and the central executive», *Philosophical Transactions of the Royal Society (Biological Sciences),* 351, 1445-1453.
Gollwitzer, P. M. (1999): «Implementation intentions: Strong effects of simple plans», *American Psychologist,* 54, 493-503.
— y Branstatter, V. (1997): «Implementation intentions and effective goal pursuit», *Journal of Personality and Social Psychology,* 73, 186-199.
Gomulicki, B. R. (1956): «Recall as an abstractive process», *Acta Psychologia,* 12, 77-94.
Goodwin, D. W.; Powell, B.; Bremer, D.; Hoine, H. y Stern, J. (1969): «Alcohol and recall: State-dependent effects in man», *Science,* 163, 1358-1360.
Gorman, A. M. (1961): «Recognition memory for nouns as a function of abstractness and frequency», *Journal of Experimental Psychology,* 61, 23-29.
Graf, P. y Mandler, G. (1984): «Activation makes words more accessible, but not necessarily more retrievable», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 23, 553-568.
—; Squire, L. R. y Mandler, G. (1984): «The information that amnesic patients do not forget», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 10, 164-178.
Grafton, S.; Hazeltine, E. y Ivry, R. (1995): «Functional mapping of sequence learning in normal humans», *Journal of Cognitive Neuroscience,* 7, 497-510.
Green, D. M. y Swets, J. A. (1966): *Signal Detection Theory and Psychophysics,* Nueva York, Wiley.
Greenberg, D. L. y Rubin, D. C. (2003): «The neuropsychology of autobiographical memory», *Cortex,* 39, 687-728.
—; Rice, H. J.; Cooper, J. J.; Cabeza, R.; Rubin, D. C. y LaBar, K. S. (2005): «Co-activation of the amygdala, hippocampus and inferior frontal gyrus during autobiographical retrieval», *Neuropsychologia,* 43, 659-674.
Greene, J. D. W. y Hodges, J. R. (1996): «The fractionation of remote memory-evidence from a longitudinal study of dementia of Alzheimer type», *Brain,* 119, 129-142.
—; Baddeley, A. D. y Hodges, J. R. (1996): «Analysis of the episodic memory deficit in early Alzheimer's disease: Evidence from the Doors and People Test», *Neuropsychologia,* 34, 537-551.
Greenough, W. T.; Black, J. E. y Wallace, C. S. (1987): «Experience and brain development», *Child Development,* 58, 539-559.
Groeger, J. A. (1997): *Memory and remembering,* Harlow, Reino Unido, Addison Wesley Longman.
Gross, J. y Hayne, H. (1999): «Drawing facilitates children's verbal reports after long delays», *Journal of Experimental Psychology: Applied,* 5, 265-283.
Gruneberg, M. M.; Morris, P. E. y Sykes, R. N. (1978): *Practical Aspects of Memory,* Londres, Academic Press.
Hall, J. F. (1954): «Learning as a function of word-frequency», *The American Journal of Psychology,* 67(1), 138-140.
Han, J. J.; Leichtman, M. D. y Wang, Q. (1998): «Autobiographical memory in Korean, Chinese, and American children», *Developmental Psychology,* 34, 701-713.
Handberg, R. B. (1995): «Expert testimony on eyewitness identification: A new pair of glasses for the jury», *American Criminal Law Review,* 32, 1013-1064.
Haque, S. y Conway, M. A. (2001): «Sampling the process of autobiographical memory construction», *European Journal of Cognitive Psychology,* 13, 529-547.
Harley, K. y Reese, E. (1999): «Origins of autobiographical memory», *Developmental Psychology,* 35, 1338-1348.
Harris, J. E. (1980): «Memory aids people — 2 interview studies», *Memory and Cognition,* 8, 31-38.

Harris, L. M. y Menzies, R. G. (1999): «Mood and prospective memory», *Memory,* 7, 117-127.

Hartley, T.; Maguire, E. A.; Spiers, H. J. y Burgess, N. (2003): «The well-worn route and the path less traveled: Distinct neural bases of route following and wayfinding in humans», *Neuron,* 37, 877-888.

Hartshorn, K. y Rovee-Collier, C. (1997): «Infant learning and long-term memory at 6 months: A confirming analysis», *Developmental Psychobiology,* 30, 71-85.

Harvey, A. G. y Bryant, R. A. (2000): «Memory for acute stress disorder symptoms: A two-year prospective study», *Journal of Nervous and Mental Disease,* 188, 602-607.

— y — (1988): «Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view», en G. H. Bower (ed.), *The Psychology of Learning and Motivation,* San Diego, CA, Academic Press, vol. 22, pp. 193-225.

Hasher, L.; Zacks, R. T. y May, C. P. (1999): «Inhibitory control, circadian arousal, and age», en D. Gopher y A. Koriat (eds.), *Attention and Performance, XVII, Cognitive Regulation of Performance, enteraction of Theory and Application,* Cambridge, MA, MIT Press, pp. 653-675.

Hastorf, A. A. y Cantril, H. (1954): «They saw a game: A case study», *Journal of Abnormal and Social Psychology,* 97, 399-401.

Hatano, G. y Osawa, K. (1983a): «Digit memory of grand experts in abacus-derived mental calculation», *Cognition,* 15, 95-110.

— (1983b): «Japanese abacus experts memory for numbers is disrupted by mechanism of action», *Journal of Clinical Psychology,* 58(1), 61-75.

Hay, J. F. y Jacoby, L. L. (1999): «Separating habit and recollection in young and older adults: Effects of elaborative processing and distinctiveness», *Psychology and Aging,* 14, 122-134.

Hayne, H. (2004): «Infant memory development: Implications for childhood amnesia», *Developmental Review,* 24, 33-73.

—; Boniface, J. y Barr, R. (2000): «The development of declarative memory in Human infants: Age-related changes in deferred imitation», *Behavioral Neuroscience,* 114, 77-83.

Hazeltine, E.; Grafton, S. T. y Ivry, R. (1997): «Attention and stimulus characteristics determine the locus of motor sequence learning: A PET study», *Brain,* 120, 123-140.

Healy, H. y Williams, J. M. G. (eds.) (1999): *Autobiographical Memory,* Chichester, Reino Unido, Wiley.

Heath, W. P. y Erickson, J. R. (1998): «Memory for central and peripheral actions and props and peripheral actions and propos after varied post-event presentation», *Legal and Criminal Psychology,* 3, 321-346.

Hebb, D. O. (1949): *The Organization of Behavior,* Nueva York, Wiley.

Heindel, W. C.; Salmon, D. P.; Shults, C. W.; Walicke, P. A. y Butters, N. (1989): «Neuropsychological evidence for multiple implicit systems: A comParison of Alzheimer's, Huntington's and Parkinson's disease patients», *Journal of Neuroscience,* 9, 582-587.

Henkel, L. A. (2004): «Erroneous memories arising from repeated attempts to remember», *Journal of Memory and Language,* 50(1), 26-46.

—; Franklin, N. y Johnson, M. K. (2000): «Cross-Modal source monitoring confusions between perceived and imagined events», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 26, 321-335.

Henry, J. D.; MacLeod, M. S.; Phillips, L. H. y Crawford, J. R. (2004): «A meta-analytic review of prospective memory and aging», *Psychology and Aging,* 19, 27-39.

Henson, R. N. A. (1998): «Short-term memory for serial order. The Start-End Model», *Cognitive Psychology,* 36, 73-137.

Hermon, J. y Schatzow, E. (1987): «Recovery and verification of memories of childhood sexual trauma», *Psychoanalytic Psychology,* 4, 1-14.

Herrmann, D. J. y Gruneberg, M. (1993): «The need to expand the horizons of the practical aspects of memory movement», *Applied Cognitive Psychology,* 7, 553-565.

— y Petro, S. J. (1990): «Commercial memory aids», *Applied Cognitive Psychology,* 4, 439-450.

Herron, J. E. y Wilding, E. L. (2006): «Neural correlates of control processes engaged before and during recovery of information from episodic memory», *Neuroimage,* 30, 634-644.

Heuer, F.; Fischman, D. y Reisberg, D. (1986): «Why does vivid imagery hurt colour memory?», *Canadian Journal of Psychology,* 40, 161-175.

Hicks, J. L.; Marsh, R. L. y Cook, G. I. (2005): «Task interference in time-based, event— based, and dual intention prospective memory conditions», *Journal of Memory and Language,* 53, 430-444.

High, W. M.; Levin, H. S. y Gary, H. E. (1990): «Recovery of orientation and memory following closed-head injury», *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology,* 12, 703-714.

Hinton-Bayre, A. D.; Geffen, G. y McFarland, K. (1997): «Mild head injury and speed of information processing: A prospective study of professional rugby league players», *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology,* 19, 275-289.

Hockey, G. R. J. (1973): «Rate of presentation in running memory and direct manipulation of input processing strategies», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 25, 104-111.

Hodges, J. R. y McCarthy, R. A. (1993): «Autobiographical amnesia resulting from bilateral paramedian thalamic infarction. A case study in cognitive neurobiology», *Brain,* 116, 921-940.

— y Patterson, K. (1995): «Is semantic memory consistently impaired early in the course of Alzheimer's disease? Neuroanatomical and diagnostic implications», *Neuropsychologia,* 33, 441-459.

— y Tyler, L. (1994): «Loss of semantic memory: Implications for the modularity of mind», *Cognitive Neuropsychology,* 11, 505-542.

Holding, D., H. (1989): «Counting backward during chess move choice», *Bulletin of Psychonomic Society,* 27, 421-424.

Hollingworth, A. y Henderson, J. M. (2002): «Accurate visual memory for previously attended objects in natural scenes», *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance,* 28, 113-136.

Hopwood, J. S. y Snell, H. K. (1933): «Amnesia in relation to crime», *Journal of Mental Science,* 79, 27-41.

Hout, M. van den y Kindt, M. (2004): «Obsessive-compulsive disorder and the paradoxical effects of perseverative behavior on experienced uncertainty», *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry,* 35, 165-181.

Howard, D. V. y Howard, J. H., Jr. (1989): «Age differences in learning serial patterns: Direct versus indirect measures», *Psychology and Aging,* 4, 357-364.

Howe, M. L. y Courage, M. L. (1997): «The emergence and early development of Autobiographical memory», *Psychological Review,* 104, 499-523.

— y Edison, S. C. (2003): «When autobiographical memory begins», en M. Conway, S. Gathercole, S. Algarabel, A. Pitarque y T. Bajo (eds.), *Theories of Memory,* vol. III, Hove, Reino Unido, Psychology Press.

Hsi, S.; Linn, M. C. y Bell, J. A. (1997): «The role of spatial reasoning in engineering and the design of spatial instruction», *Journal of Engineering Education,* 86, 151-158.

Hubel, D. H. y Weisel, T. N. (1979): «Brain mechanisms of vision», *Scientific American,* 241, 150-162.

Hugenberg, K.; Miller, J. y Claypool, H. (2007): «Categorization and individuation in the CR recognition deficit: Toward a solution to an insidious problem», *Journal of Experimental Social Psychology,* 43, 334-340.

Hull, C. L. (1943): *The Principles of Behaviour,* Nueva York, Appleton-Century.

Hulme, C.; Neath, I.; Stuart, G.; Shostak, L.; Suprenant, A. M. y Brown, G. D. A. (2006): «The distinctiveness of the word-length», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 32, 586-594.

Hunter, I. M. L. (1968): *Memory,* Harmondsworth, Reino Unido, Penguin Books.

Huppert, F. A. y Piercy, M. (1978a): «Dissociation between learning and remembering in organic amnesisa», *Nature,* 275, 317-318.

— (1978b): «The role of trace strength in recency and frequency judgements by amnesic and control subjects», *Quarterly Journal of Experiment Psychology,* 30, 346-354.

Hyde, T. S. y Jenkins, J. J. (1973): «Recall for words as a function of semantic, graphic, and syntactic orienting tasks», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 12, 471-480.

Hyman, I. E., Jr. y Faries, J. M. (1992): «The functions of autobiographical memories», en M. A. Conway, D. C. Rubin, H. Spinnler y W. A. Wagenaar (eds.), *Theoretical Perpectives on Autobiographical Memory,* Dordrecht, Países Bajos, Kluwer Academic, pp. 207-221.

Ihlebaek, C.; Løve, T.; Eilertsen, D. E. y Magnussen, S. (2003): «Memory for a staged criminal event witnessed live and on video», *Memory,* 11, 319-327.

Iidaka, T.; Sadato, N.; Yamada, H.; Murata, T.; Omori, M. y Yonekura, Y. (2001): «An fMRI study of the functional neuroanatomy of picture encoding in younger and older adults», *Brain Research. Cognitive Brain Research,* 11, 1-11.

Irwin, D. E. y Andrews, R. V. (1996): «Integration and accumulation of information across saccadic eye movements», en T. Inui y J. L. McClelland (eds.), *Attention and Performance XVI: Information Integration in Perception and Communication,* Cambridge, MA, MIT Press, pp. 125-155.

Jacobs, J. (1887): «Experiments in "prehension"», *Mind,* 12, 75-79.

Jacoby, L. L. (1991): «A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory», *Journal of Memory and Language,* 30(5), 513-541.

—; Bishara, A. J.; Hessels, S. y Toth, J. P. (2005): «Aging, subjective experience, and cognitive control: Dramatic false remembering by older adults», *Journal of Experimental Psychology: General,* 134, 131-148.

— y Dallas, M. (1981): «On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning», *Journal of Experimental Psychology: General,* 110(3), 306-340.

James, W. (1890): *The Principles of Psychology,* Nueva York, Holt, Rinehard y Winston.

Jenkins, J. J. y Russell, W. A. (1952): «Associative clustering as a function of verbal association strength», *Psychological Reports,* 4, 127-136.

Johnson, M. K.; Foley, M. A.; Suengas, A. G. y Raye, C. L. (1988): «Phenomenal characteristics of memory for perceived and imagined autobiographical events», *Journal of Experimental Psychology: General,* 117, 371-376.

—; Hashtroudi, S. y Lindsay, D. S. (1993): «Source monitoring», *Psychological Bulletin,* 114(1), 3-28.

—; Kim, J. K. y Risse, G. (1985): «Do alcoholic Korsakoff's syndrome patients acquire affective reactions?», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 11, 22-36.

Johnson, S. K. y Anderson, M. C. (2004): «The role of inhibitory control in forgetting semantic kowledge», *Psychological Science,* 15, 448-453.

Johnstone, K. M.; Ashbaugh, H. y Warfield, T. D. (2002): «Effects of repeated practice and contextual-writing experiences on college students' writing skills», *Journal of Educational Psychology,* 94, 305-315.

Jones, D. M. (1993): «Objects, streams and threads of auditory attention», en A. D. Baddeley y L. Weiskrantz (eds.), *Attention: Selection, Awareness and Control,* Oxford, Clarendon Press, pp. 87-104.

—; Hughes, R. W. y Macken, W. J. (2007): «The phonological store abandoned», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 60, 497-504.

— y Macken, W. J. (1993): «Irrelevant tones produce an irrelevant speech effect: Implications for phonological coding in working memory», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 19, 369-381.

— y Macken, W. J. (1995): «Phonological similarity in the irrelevant sound effect: Within— or between— stream similarity», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 21, 103-115.

—; — y Murray, A. C. (1993): «Disruption of visual short-term memory by changing-state auditory simuli: The role of segmentation», *Memory and Cognition,* 21(3), 318-366.

Joormann, J.; Hertel, P. T.; Brozovich, F. y Gotlib, I. H. (2005): «Remembering the good, forgetting the bad: Intentional forgetting of emotional material in depression», *Journal of Abnormal Psychology,* 114(4), 640-648.

Joslyn, S. L. y Oakes, M. A. (2005): «Directed forgetting of autobiographical events», *Memory and Cognition,* 33(4), 577-587.

Jung, J. (1968): *Verbal Learning,* Nueva York, Holt, Rinehart and Winston.

Kalakoski, V. y Saariluoma, P. (2001): «Taxi drivers' exceptional memory of street names», *Memory and Cognition,* 29, 634-638.

Kandel, E. R. (2006): *In search of memory: The emergence of a new science of mind,* Nueva York, Norton.

Kane, M. J. y Engle, R. W. (2000): «Working-memory capacity, proactive interference, and divided attention: Limits on long-term memory retrieval», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 26(2), 336-358.

Kapur, N. (1999): «Syndromes of retrograde amnesia. A conceptual and empirical synthesis», *Psychological Bulletin,* 125, 800-825.

Karpicke, J. D. y Roediger III, H. L. (2008): «The critical importance of retrieval for learning», *Science,* 319, 966-968.

Kassin, S. M.; Tubb, V. A.; Hosch, H. M. y Memon, A. (2001): «On the "general acceptance" of eyewitness testimony research», *American Psychologist,* 56, 405-416.

Kay, H. (1955): «Learning and retaining verbal material», *British Journal of Psychology,* 46, 81-100.

Kemper, S. (1990): «Adults' diaries: Changes made to written narratives across the life-span», *Discourse Processes,* 13, 207-223.

—; Kynette, D. y Norman, S. (1992): «Age differences in spoken language», en R. West y J. Sinnott (eds.), *Everyday Memory and Aging: Current Research and Methodology,* Nueva York, Springer-Verlag, pp. 138-152.

Keppel, G. y Underwood, B. J. (1962): «Proactive inhibition in short-term retention of single items», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 1, 153-161.

Kiewra, K. A. y Benton, S. L. (1988): «The relationship between information-processing ability and note taking», *Comtemporary Educational Psychology,* 13, 33-44.

Kihlstrom, J. F. y Schacter, D. L. (2000): «Functional amnesia», en F. Boller y J. Grafman (eds.), *Handbook of Neuropsychology,* Ámsterdam, Elsevier Publications, vol. 2, pp. 409-427.

Kinsbourne, M. y George, J. (1974): «The mechanism of the word-frequency effect on recognition memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 13(1), 63-69.

Kintsch, W. (1980): «Semantic memory: A tutorial», en R. S. Nickerson (ed.), *Attention and Performance,* vol. VIII, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

— y Dyck, T. van (1977): «Toward a model of text comprehension and production», *Psychological Review,* 85, 63-94.

Klauer, K. C. y Zhao, Z. (2004): «Double dissociaions in visual and spatial short-term memory», *Journal of Experimental Psychology: General,* 133, 355-381.

Kliegl, R.; Smith, J. y Baltes, P. (1989): «Testing-the-limits and the study of adult age differences in cognitive plasticity of a mnemonic skill», *Developmental Psychology,* 25, 247-256.

Kohnken, G.; Milne, R.; Memon, A. y Bull, R. (1999): «The cognitive interview: A meta-analysis», *Psychology of Crime Law,* 5, 3-27.

Kondo, Y.; Suzuki, M.; Mugikura, S.; Abe, N.; Takahashi, S.; Iijima, T. y Fujii, T. (2004): «Changes in brain activation associated with use of a memory strategy: A functional MRI study», *Neuroimage,* 15, 1154-1163.

Kopelman, M. D. (1985): «Rates of forgetting in Alzheimer-type dementia and Korsakoff's syndrome», *Neuropsychologia,* 23, 623-628.

— (1987): «Crime and amnesia: A review», *Behavioural Sciences and the Law,* 5, 323-342.

— (1989): «Remote and autobiographical memory, temporal context memory and frontal atrophy in Korsakoff and Alzheimer's patients», *Neuropsychologia,* 27, 437-460.

— (1995): «The Korsakoff syndrome», *The British Journal of Psychiatry,* 166(2), 154-173.

— (2002a): «Disorders of memory», *Brain,* 125(10), 2152-2190.

— (2002b): «Psychogenic amnesia», en A. D. Baddeley, M. D. Kopelman y B. A. Wilson (eds.), *Handbook of Memory Disorders,* Chichester, Reino Unido, Wiley, 2.ª ed., pp. 451-472.

—; Green, R. E. A.; Guinan, E. M.; Lewis, P. D. R. y Stanhope, N. (1994): «The case of the amnesic intelligence officer», *Psychological Medicine,* 24, 1037-1045.

—; Wilson, B. A. y Baddeley, A. D. (1990): *Autobiographical Memory Interview,* Bury St Edmunds, Reino Unido, Thames Valley Test Company.

Kritchevsky, M.; Chang, J. y Squire, L. R. (2004): «Functional amnesia: Clinical description and neuropsychological profile of 10 cases», *Learning and Memory,* 11(2), 213-226.

Kuehn, L. L. (1974): «Looking down a gun barrel: Person perception and violent crime», *Perceptual and Motor Skills,* 39, 1159-1164.

Kunda, Z. (1990): «The case for motivated reasoning», *Psychological Bulletin,* 108, 480-498.

Kunst-Wilson, W. R. y Zajonc, R. B. (1980): «Affective discrimination of stimuli that cannot be recognized», *Science,* 207, 557-558.

Kyllonen, P. C. y Christal, R. E. (1990): «Reasoning ability is (little more than) working memory capacity», *Intelligence,* 14, 389-433.

— y Stephens, D. L. (1990): «Cognitive abilities as the determinants of success in acquiring logic skills», *Learning and Individual Differences,* 2, 129-160.

Landauer, T. K. y Bjork, R. A. (1978): «Optimum rehearsal patterns and name learning», en M. M. Gruneberg, P. E. Morris y R. N. Sykes (eds.), *Practical Aspects of Memory,* Londres, Academic Press, pp. 625-632.

Lashley, K. S. (1951): «The problem of serial order in behaviour», en L. A. Jeffress (ed.), *Cerebral Mechanisms in Behavior: The Hixon Symposium,* Nueva York, John Wiley.

Latham, G. P. (2003): «Goal setting: A five-step approach to behavior change», *Organizational Dynamics,* 32, 309-318.

Le Compte, D. C. y Shaibe, D. M. (1997): «On the irrelevance of phonological similarity to the irrelevant speech effect», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 50A, 100-118.

LeDoux, J. (1998): *The Emotional Brain,* Londres, Weidenfeld & Nicolson.

Lee, A. C. H.; Graham, K. S.; Simons, J. S.; Hodges, J. R.; Owen, A. M. y Patterson, K. (2002): «Regional brain activations differ for semantic features but not for categories», *NeuroReport,* 13, 1497-1501.

Leichtman, M. D.; Wang, Q. y Pillemer, D. B. (2003): «Cultural variations in Interdependence and autobiographical memory: Lessons from Korea, China, India, and the United States», en R. Fivush y C. A. Haden (eds.), *Autobiographical Memory and the Construction of a Narrative Self: Developmental and Cultural Perspectives,* Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 73-98.

Leigland, L. A.; Schulz, L. E. y Janowsky, J. S. (2004): «Age related changes in emotional memory», *Neurobiology of Aging,* 25(8), 1117-1124.

Leippe, M. R. (1995): «The case for expert testimony about eyewitness memory», *Psychology, Public Policy, and Law,* 1, 909-959.

—; Eisenstadt, D.; Rauch, S. M. y Seib, H. M. (2004): «Timing of eyewitness expert testimony, jurors' need for cognition, and case strength as determinants of trial verdicts», *Journal of Applied Psychology,* 89, 524-541.

Lépine, R.; Barrouillet, P. y Camos, V. (2005): «What makes working memory spans so predictive of high-level cognition?», *Psychonomic Bulletin and Review,* 12, 165-170.

Levin, D. T.; Drivdahl, S. B.; Momen, N. y Beck, M. R. (2002): «False predictions about the detectability of visual changes: The role of beliefs about attention, memory, and the continuity of attended objects in causing change blindness blindness», *Consciousness and Cognition,* 11, 507-527.

Levin, H. S. y Hanten, G. (2002): «Post traumatic amnesia and residual memory deficit after closed head injury», en A. D. Baddeley, M. D. Kopelman y B. A. Wilson (eds.), *Handbook of Memory Disorders,* Chichester, Reino Unido, Wiley, 2.ª ed., pp. 381-412.

Levin, H. S.; O'Donnell, V. M. y Grossman, R. G. (1979): «The Galvaston Orientation and Amnesia Test: A practical scale to assess cognition after a head injury», *Journal of Nervious and Mental Disease,* 167, 675-684.

Levy, B. J. y Anderson, M. C. (2002): «Inhibitory processes and the control of memory retrieval», *Trends in Cognitive Sciences,* 6, 299-305.

— y Anderson, M. C. (2008): «Individual differences in the suppression of unwanted memories: The executive deficit hypothesis», *Acta Psychologica,* 127, 623-635.

Lewandowski, S. y Oberauer, K. (en prensa): «The word length effect provides no evidence for decay in short-term memory», *Psychonomic Bulletin and Review.*

— Brown, G. D. A.; Wright, T. y Nimmo, L. M. (2006): «Timeless memory: Evidence against temporal distinctiveness models of short-term memory for serial order», *Journal of Memory and Language,* 54, 20-38.

Lewis, M. y Brooks-Gunn, J. (1979): «Toward a theory of social cognition: The development of self», *New Directions for Child Development,* 4, 1-20.

— y Ramsay, D. (2004): «Development of self-recognition, personal pronoun use, and pretend play during the 2nd year», *Child Development,* 75, 1821-1831.

Light, L. L.; Prull, M. W.; La Voie, D. y Healy, M. R. (2000): «Dual process theories of memory in older age», en T. J. Perfect y E. Maylor (eds.), *Theoretical Debate in Cognitive Aging,* Oxford, Oxford University Press, pp. 238-300.

Lindenberger, U. y Pötter, U. (1998): «The complex nature of unique and shared effects in hierarchical linear regression: Implications for developmental psychology», *Psychological Methods,* 3, 218-230.

Lindholm, T. y Christianson, S.-A. (1998): «Intergroup biases and eyewitness testimony», *Journal of Social Psychology,* 138, 710-723.

Lindsay, D. S.; Allen, B. P.; Chan, J. C. K. y Dahl, L. C. (2004): «Eyewitness suggestibility and source similarity: Intrusions of details from one event into memory reports of another event», *Journal of Memory and Language,* 50, 96-111.

Lindsay, R. C. L. y Harvie, V. (1988): «Hits, false alarms, correct and mistaken identifications: The effects of method of data collection on facial memory», en M. Grunberg, P. Morris y R. Sykes (eds.), *Practical Aspects of Memory: Current Research and Issues,* vol. 1: *Memory in Everyday Life,* Chichester, Reino Unido, Wiley, pp. 47-52.

—; Lim, R.; Marando, L. y Cully, D. (1986): «Mock-juror evaluations of eyewitness testimony: A test of metamemory hypothesis», *Journal of Applied Social Psychology,* 16, 447-459.

Linn, M. C. y Petersen, A. C. (1985): «Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis», *Child Development,* 56, 1479-1498.

Linton, M. (1975): «Memory for real-world events», en D. A. Norman y D. E. Rumelhart (eds.), *Explorations in Cognition,* San Francisco, Freeman, pp. 376-404.

Locke, E. A. (1968): «Toward a theory of task motivation and incentives», *Organizational Behavior and Human Performance,* 3, 157-189.

— y Latham, G. P. (2002): «Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey», *American Psychologist,* 57, 705-717.

Loess, H. (1968): «Short-term memory and item similarity», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 7, 87-92.

Loftus, E. F. (1979): *Eyewitness Testimony,* Cambridge, MA, Harvard University Press.

— (1992): «When a lie becomes memory's truth: Memory distortion after exposure to misinformation», *Current Directions in Psychological Science,* 13, 145-147.

— (1993): «The reality of repressed memories», *American Psychologist,* 48, 518-537.

— (1994): «Forgetting sexual trauma: What does it mean when 38% forget?», *Journal of Consulting and Clinical Psychology,* 62, 1177-1181.

— y Marburger, W. (1983): «Since the eruption of Mount St Helens, has anyone beaten you up? Improving the accuracy of retrospective reports with landmark event», *Memory and Cognition,* 11, 114-120.

— y Palmer, J. C. (1974): «Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 13, 585-589.

— y Pickrell, J. E. (1995): «The formation of false memories», *Psychiatric Annals,* 25, 720-725.

— y Suppes, P. (1972): «Structural variables that determine the speed of Rrtrieving words from long-term memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 11, 770-777.

—; Loftus, G. R. y Messo, J. (1987): «Some facts about weapon focus», *Law and Human Behavior,* 11, 55-62.

Logie, R. H. (1995): *Visuo-spatial Working Memory,* Hove, Reino Unido, Lawrence Erlbaum Associates.

— y Meulen, M. van der (2009): «Fragmenting and integrating visuospatial working memory», en J. R. Brockmole (ed.), *The Visual World in Memory,* Hove, Reino Unido, Psychology Press.

—; Cocchini, G.; Della Sala, S. y Baddeley, A. (2004): «Is there a specific capacity for dual task co-ordination? Evidence from Alzheimer's Disease», *Neuropsychology,* 18, 504-513.

Luciana, M. y Collins, P. F. (1997): «Dopaminergic modulation of working memory for spatial but not object cues in normal humans», *Journal of Cognitive Neuroscience,* 9, 330-367.

Luck, S. J. y Vogel, E. K. (1997): «The capacity of visual working memory for features and conjunctions», *Nature,* 390, 279-281.

Luria, A. R. (1959): «The directive function of speech in development and dissolution, Part I», *Word,* 15, 341-352.

— (1968): *The Mind of a Mnemonist,* Nueva York, Basic Books.

Luzatti, C.; Vecchi, T.; Agazzi, D.; Cesa-Bianchi, M. y Vergani, C. (1998): «A neurological dissociation between preserved visual and impaired spatial processing in mental imagery», *Cortex,* 34, 461-469.

Lykken, D. y Tellegen, A. (1996): «Happiness is a stochastic phenomenon», *Psychological Science,* 7(3), 186-189.

MacLeod, C. M. (1998): «Directed forgetting», en J. M. Golding y C. M. MacLeod (eds.), *Intentional Forgetting: Interdisciplinary Approaches,* Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 197-218.

MacLeod, M. D. y Macrae, C. N. (2001): «Gone but not forgotten: The transient nature of retrieval-induced forgetting», *Psychological Science,* 12(2), 148-152.

Macrae, C. N. y MacLeod, M. D. (1999): «On recollections lost: When practice makes imperfect», *Journal of Personality and Social Psychology,* 77(3), 463-473.

Maguire, E. A. y Frith, C. D. (2003): «Lateral asymmetry in the hippocampal response to the remoteness of autobiographical memories», *Journal of Neuroscience,* 23, 5302-5307.

—; Valentine, E. R.; Wilding, J. M. y Kapur, N. (2003): «Routes to remembering: The brains behind superior memory», *Nature Neuroscience,* 6, 90-95.

—; Vargha-Khadem, F. y Mishkin, M. (2001): «The effects of bilateral hippocampal damage on fMRI regional activations and interactions during memory retrieval», *Brain,* 124, 1156-1170.

—; Woollett, K. y Spiers, H. J. (2006): «London taxi drivers and bus drivers: A structural MRI and neuropsychological analysis», *Hippocampus,* 16, 1091-1101.

Mailer, N. (2003): *The Spooky Art: Some Thoughts on Writing,* Nueva York, Random House.

Mandler, G. (1967): «Organization and memory», en K. W. Spence y J. T. Spence (eds.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory,* vol. 1, Nueva York, Academic Press, pp. 328-372.

— (1980): «Recognizing — the judgment of previous occurrence», *Psychological Review,* 87, 252-271.

Mannes, S. M. y Kintsch, W. (1987): «Knowledge organization and text organization», *Cognition and Instruction,* 4, 91-115.

Manns, J. R. y Squire, L. R. (1999): «Impaired recognition memory on the Doors and People Test after damage limited to the hippocampal region», *Hippocampus,* 9, 495-499.

Mäntylä, T. (2003): «Assessing absentmindedness: Prospective memory complaint and impairment in middle-aged adults», *Memory and Cognition,* 31, 15-25.

— y Nilsson, L.-G. (1997): «Are my cues better than your cues? Recognitin memory and recollective experience in Alzheimer's disease», *Memory,* 5, 657-672.

Marian, V. y Fausey, C. M. (2006): «Language-Dependent memory in bilingual learning», *Applied Cognitive Psychology,* 20(8), 1025-1047.

— y Neisser, U. (2000): «Language-Dependent recall of autobiographical memories», *Journal of Experimental Psychology: General,* 129(3), 361-368.

Markowitsch, H. J.; Kessler, J.; Ven, C. van der; Weber-Luxenburger, G.; Albers, M. y Heiss, W. D. (1998): «Psychic trauma causing grossly reduced brain metabolism and cognitive deterioration», *Neuropsychologia,* 36(1), 77-82.

Marques, J. F.; Canessa, N.; Siri. S.; Catricala, E. y Cappa, S. (2008): «Conceptual knowledge in the brain: fMRI evidence for a featural organization», *Brain Research,* 1194, 90-99.

Marsh, E. J.; Roediger III, H. L.; Bjork, R. A. y Bjork, E. L. (2007): «The memorial consequences of multiple-choice testing», *Psychonomic Bulletin and Review,* 14, 194-199.

Marsh, R. L.; Hicks, J. L. y Landau, J. D. (1998): «An investigation of everyday prospective memory and executive control of working memory», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 24, 336-349.

Martin, A. y Caramazza, A. (2003): «Neuropsychological and neuroimaging perspectives on conceptual knowledge: An introduction», *Cognitive Neuropsychology,* 20, 195-221.

— y Chao, L. L. (2001): «Semantic memory and the brain: Structure and processes», *Current Opinion in Neurobiology,* 11, 194-201.

—; Ungerleider, L. G. y Haxby, J. V. (2000): «Category specificity and the brain: the sensory/motor model of semantic representations of objects», en M. S. Gazzaniga (ed.), *The New Cognitive Neurosciences,* Cambridge, MA, MIT Press, 2.ª ed., pp. 1023-1036.

Martin, M. y Schumann-Hengsteler, R. (2001): «How task demands influence time-based prospective memory performance in young and older adults», *International Journal of Behavioral Development,* 25, 386-391.

Masters, R. S. W. (1992): «Knowledge, knerves and know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex skill under pressure», *British Journal of Psychology,* 83, 343-358.

Mather, M. y Carstensen, L. L. (2005): «Aging and motivated cognition: The positivity effect in attention and memory», *Trends in Cognitive Sciences,* 9(10), 496-502.

May, C. P.; Hasher, M. y Kane, M. J. (1999): «The role of interference in memory span», *Memory and Cognition,* 27, 759-767.

Mayes, A. R.; Holdstock, J. S.; Isaac, C. L.; Hunkin, N. M. y Roberts, N. (2002): «Relative sparing of item recognition memory in a patient with adult-onset damage limited to the hippocampus», *Hippocampus,* 12, 325-340.

Maylor, E. A. (1996): «Does prospective memory decline with age?», en M. Brandimonte, G. O. Einstein y M. A. McDaniel (eds.), *Prospective Memory: Theory and Applications,* Hove, Reino Unido, Psychology Press, pp. 173-198.

McClelland, J. L.; McNaughton, B. L. y O'Reilly, R. C. (1995): «Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: insights from the successes and

failures of connectionist models of learning and memory», *Psychology Review,* 102, 419-457.
McCloskey, C. G.; Wible, C. G. y Cohen, N. J. (1988): «Is there a special flashbulb-memory mechanism?», *Journal of Experimental Psychology: General,* 117, 171-181.
McCloskey, M. E. y Glucksberg, S. (1978): «Natural categories: Well defined or fuzzy sets?», *Memory and Cognition,* 6, 462-472.
McCrea, M.; Guskiewicz, K. M.; Marshall, S. W.; Barr, W. y Randolph, C. (2003): «Accute effects and recovery time following concussion in collegiate football players: The NCAA concussion study», *Journal of the American Medical Association,* 290, 2556-2563.
McDaniel, M. A.; Einstein, G. O.; Graham, T. y Rall, E. (2004): «Delaying execution of intentions: Overcoming the costs of interruptions», *Applied Cognitive Psychology,* 18, 533-547.
—; Robinson-Riegler, B. y Einstein, G. P. (1998): «Prospective remembering: Perceptually driven or conceptually driven processes?», *Memory and Cognition,* 26, 121-134.
—; Roediger, H. L. III y McDermott, K. B. (2007): «Generalising test-enhanced learning from the laboratory to the classroom», *Psychonomic Bulletin and Review,* 14, 200-206.
McDonough, L.; Mandler, J. M.; McKee, R. D. y Squire, L. R. (1995): «The deferred Imitation task as a non-verbal measure of declarative memory», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,* 92, 7580-7584.
McEwen, B. (1999): «Stress and hippocampal plasticity», *Annual Review of Neuroscience,* 22, 105-122.
McGaugh, J. L. (2003): *Memory and Emotion: The Making of Lasting Memories,* Nueva York, Columbia University Press.
McGeoch, J. A. (1942): *The Psychology of Human Learning: An Introduction,* Nueva York, Longman.
— y Irion, A. L. (1952): *The Psychology of Human Learning,* Nueva York, Longman.
— y McDonald, W. T. (1931): «Meaningful relation and retroactive inhibition», *American Journal of Psychology,* 43, 579-588.
McKenna, P.; Ornstein, T. y Baddeley, A. (2002): «Schizophrenia», en A. D. Baddeley, M. D. Kopelman y B. A. Wilson (eds.), *The Handbook of Memory Disorders,* Chichester, Reino Unido, Wiley, 2.ª ed., pp. 413-436.
McKone, E. (1998): «The decay of short-term implicit memory: Unpacking lag», *Memory and Cognition,* 26(6), 1173-1186.
— (2004): «Isolating the special component of face recognition: Peripheral identification and a Mooney face», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 30, 181-197.
—; Kanwisher, N. y Duchaine, B. C. (2007): «Can generic expertise explain special processing for faces?», *Trends in Cognitive Sciences,* 11, 8-15.
McManus, I. C.; Richards, P.; Winder, B. C. y Sproston, K. A. (1998): «Clinical experience, performance in final examinations, and learning style in medical students: Prospective study», *British Medical Journal,* 316, 345-450.
McNamara, T. P. (1992): «Priming and constraints it places on theories of memory and retrieval», *Psychological Review,* 99, 650-662.
McPherson, F. (2004): *The Memory Key: Unlock the Secrets to Remembering,* Nueva York, Barnes and Noble.
Means, B.; Mingay, D. J.; Nigam, A. y Zarrow, M. (1988): «A cognitive approach to enhancing health survey reports of medical visits», en M. M. Gruneberg, P. E. Morris y R. N. Sykes (eds.), *Practical Aspects of Memory: Current Research and Issues,* vol. 1, Chichester, Reino Unido, Wiley.
Mechanic, A. (1964): «The responses involved in the rote learning of verbal materials», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 3, 30-36.
Meeter, M.; Murre, J. M. y Janssen, S. M. (2005): «Remembering the news: Modeling retention data from a study with 14,000 participants», *Memory and Cognition,* 33(5), 793-810.
Meiser, T. y Klauer, K. C. (1999): «Working memory and changing-state hypothesis», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 25(5), 1272-1299.
Melton, A. W. (1963): «Implications of short-term memory for a general theory of memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 3, 30-36.
Melton, A. y Irwin, J. (1940): «The influence of degree of interpolated learning on retroactive inhibition and the overt transfer of specific responses», *American Journal of Psychology,* 53, 173-203.
Meltzer, M. L. (1983): «Poor memory: A case report», *Journal of Clinical Psychology,* 39, 3-10.

Meltzoff, A. N. (1985): «Immediate and deferred imitation in 14-month-old and 24-month-old infants», *Child Development,* 56, 62-72.

Mensink, G. y Raaijmakers, J. G. (1988): «A model for interference and forgetting», *Psychological Review,* 95(4), 434-455.

Merskey, H. (1992): «The manufacture of personalities. The production of multiple personality disorder», *British Journal of Psychiatry,* 160, 327-340.

Metcalf, J. y Kornell, N. (2007): «Principlesof cognitive science in education: The effects of generation, errors, and feedback», *Psychonomic Bulletin and Review,* 14, 225-229.

Meudell, P. R.; Mayes, A. y Neary, D. (1980): «Orienting task effects on the recognition of humorous material in amnesic and normal subjects», *Journal of Clinical Neuropsychology,* 2, 1-14.

Meyer, D. E. y Schvaneveldt, R. W. (1976): «Meaning, memory structure, and mental processes», *Science,* 192, 27-33.

Miles, C. y Hardman, E. (1998): «State-dependent memory produced by aerobic exercise», *Ergonomics,* 41(1), 20-28.

Miller, E. (1971): «On the nature of the memory disorder in presenile dementia», *Neuropsychologia,* 9, 75-81.

Miller, G. A. (1956): «The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information», *Psychological Review,* 63, 81-97.

—; Galanter, E. y Pribram, K. H. (1960): *Plans and the Structure of Behavior,* Nueva York, Holt, Rinehart and Winston.

Miller, R. y Matzel, L. D. (2000): «Memory involves far more than "consolidation"», *Nature Neuroscience Reviews,* 1, 214-216.

Milner, B. (1966): «Amnesia following operation on the temporal lobes», en C. W. M. Whitty y O. L. Zangwill (eds.), *Amnesia,* Londres, Butterworths, pp. 109-133.

— (1968): «Visual recognition and recall after right temporal-lobe excision in man», *Neuropsychologia,* 6, 191-209.

Mishkin, M.; Ungerleider, L. G. y Macko, K. A. (1983): «Object vision and spatial vision: Two cortical pathways», *Trends in Neurosciences,* 6, 414-417.

Miyake, A. y Shah, P. (1999a): *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control,* Cambridge, Cambridge University Press.

— (1999b): «Toward unified theories of working memory: Emerging general consensus, unresolved theoretical issues and future directions», en A. Miyake y P. Shah (eds.), *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control,* Cambridge University Press, pp. 28-61.

—; Friedman, N. P.; Emerson, M. J.; Witzki, A. H.; Howerter, A. y Wager, T. D. (2000): «The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis», *Cognitive Psychology,* 41, 49-100.

—; Rettinger, D. A.; Shah, P. y Hegarty, P. (2001): «How are visuospatial working memory, executive functioning, and spatial abilities related? A latent-variable analysis», *Journal of Experimental Psychology: General,* 130(4), 621-640.

Moffat, N. (1989): «Home-based cognitive rehabilitation with the elderly», en L. Poon, D. Rubin y B. A. Wilson (eds.), *Everyday Cognition in Adult and Later Life,* Cambridge, Cambridge University Press, pp. 659-680.

Monsell, S. (2005): «The chronometrics of task-set control», en J. Duncan, L. Phillips y P. McLeod (eds.), *Measuring the Mind: Speed, Control, and Age,* Oxford, Oxford University Press, pp. 161-190.

Moore, P. J.; Ebbesen, E. B. y Konecni, V. J. (1994): *What Does Real Eyewitness Testimony Look Like? An Archival Analysis of Witnesses to Adult Felony Crimes,* Informe técnico, University of California, San Diego, Law and Psychology Program.

Morris, C. D.; Bransford, J. D. y Franks, J. J. (1977): «Levels of processing versus transfer appropriate processing», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 16, 519-533.

Morris, J. S.; Ohman, A. y Dolan, R. J. (1998): «Conscious and unconscious emotional learning in the human amygdala», *Nature,* 393, 467-470.

Morris, P. E. (1979): «Strategies for learning and recall», en M. M. Gruneberg y P. E. Morris (eds.), *Applied Problems in Memory,* Londres, Academic Press.

—; Fritz, C. O.; Jackson, L.; Nichol, E. y Roberts, E. (2005): «Strategies for learning proper names: Expanding retrieval practice, meaning and imagery», *Applied Cognitive Psychology,* 19, 779-798.

— y Reid, R. L. (1970): «The repeated use of mnemonic imagery», *Psychonomic Science,* 20, 337-338.
—; Gruneberg, M. M.; Sykes, R. N. y Merrick, A. (1981): «Football knowledge and the acquisition of new results», *British Journal of Psychology,* 72, 479-483.
—; Jones, S. y Hampson, P. (1978): «An imagery mnemonic for the learning of people's names», *British Journal of Psychology,* 69, 335-336.
Morris, R. G. (1986): «Short-term forgetting in senile dementia of the Alzheimer's type», *Cognitive Neuropsychology,* 3, 77-97.
— y Baddeley, A. D. (1988): «Primary and working memory functioning in Alzheimer-type dementia», *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology,* 10, 279-296.
—; Davis, S. y Butcher, S. P. (1990): «Hippocampal synaptic plasticity and NMDA receptors: A role in information storage?», *Philosophical Transactions of the Royal Society of Londres B,* 329, 187-204.
—; Garrud, P.; Rawlings, J. M. P. y O'Keefe, J. (1982): «Place navigation impaired in rats with hippocampal lesions», *Nature,* 297, 681-683.
Moscovitch, M. (1982): «A neuropsychological approach to perception and memory in normal and pathological aging», en F. I. M. Craik y S. Trehub (eds.), *Aging and Cognitive Processes,* Nueva York, Plenum Press, pp. 55-78.
Mueller, J. H. y Brown, S. C. (1977): «Output interference and intralist repetition in free recall», *American Journal of Psychology,* 90(1), 157-164.
Mueller, S. T.; Seymour, T. L.; Kieras, D. E. y Meyer, D. E. (2003): «Theoretical implications of articulatory duration, phonological similarity, and phonological complexity in verbal working memory», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 29(6), 1353-1380.
Mueller-Johnson, K. y Ceci, S. J. (2004): «Memory and suggestibility in older adults: Live event participation and repeated interview», *Applied Cognitive Psychology,* 18, 1109-1127.
Müller, G. E. y Pilzecker, A. (1900): «Experimentalle beitrage zur lehre com gedachtnis», *Zeitschrift für Psychologie,* 1, 1-288.
Murdock Jr., B. B. (1960): «The distinctiveness of stimuli», *Psychological Review, 67,* 1631.
— (1967): «Auditory and visual stores in short-term memory», *Acta Psychologica,* 27, 316-324.
Murphy, K.; McKone, E. y Slee, J. (2003): «Dissociations between implicit and explicit memory in children: The role of strategic processing and the knowledge base», *Journal of Experimental Child Psychology,* 84, 124-165.
Murray, J. D. y Burke, K. A. (2003): «Activation and encoding of predictive inferences: The role of reading skill», *Discourse Processes,* 35, 81-102.
Murre, J. M. J. (1996): «TraceLink: A model of amnesia and consolidation of memory», *Hippocampus,* 6, 675-684.
Nadel, L. (2007): «Consolidation: The demise of the fixed trace», en H. L. Roediger III, Y. Dudai y S. M. Fitzpatrick (eds.), *Science of Memory,* Nueva York, Oxford University Press, pp. 177-182.
— y — (1997): «Memory consolidation, retrograde amnesia and the hippocampal complex», *Current Opinion in Neurobiology,* 7, 217-227.
— y Moscovitch, M. (1998): «Hippocampal contributions to cortical plasticity», *Neuropharmacology,* 37, 431-439.
Nader, K.; Schafe, G. y LeDoux, J. E. (2000): «The labile nature of the consolidation theory», *Nature Neuoscience Reviews,* 1, 216-219.
Nairne, J. S. (1988): «A framework for interpreting recency effects in immediate serial recall», *Memory and Cognition,* 16, 343-352.
— (1990): «A feature model of immediate memory», *Memory and Cognition,* 18, 251-269.
— (2002): «Remembering over the short-term: The case against the standard model», *Annual Review of Psychology,* 53, 53-81.
National Highway Safety Administration (2006): *The Impact of Driver Inattention on Near Crash/Crash Risk: An Analysis Using the 100-car Naturalistic Driving Study Date (DOTHS810-594),* Washington, DC, US Department of Transportation.
Naveh-Benjamin, M. (2000): «Adult age differences in memory performance: Tests of an associative deficit hypothesis», *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition,* 26, 1170-1187.
—; Guez, J. y Marom, M. (2003a): «The effects of divided attention at encoding on item and associative memory», *Memory and Cognition,* 31, 1021-1035.
— y Shulman, S. (2004a): «Older adult's associative deficit in episodic memory: Assessing the role of decline in attentional resources», *Psychonomic Bulletin and Review,* 11, 1067-1073.

—; Kilb, A. y Reedy, S. (2004b): «The associative memory deficit of older adults: Further support using face-name associations», *Psychology and Aging,* 19, 541-546.

—; Hussain, Z.; Guez, J. y Bar-On, M. (2003b): «Adult age differences in episodic memory: Further support for an associative deficit hypothesis», *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition,* 29, 826-837.

Neath, I. y Nairne, J. S. (1995): «Word-length effects in immediate memory: Overwriting trace-decay theory», *Psychonomic Bulletin and Review,* 2, 429-441.

— y Surprenant, A. (2003): *Human Memory: An Introduction to Research, Data and Theory,* Belmont, CA, Wadsworth, 2.ª ed..

Neisser, U. (1967): *Cognitive Psychology,* Nueva York, Appleton-Century Crofts.

— (1978): «Memory: What are the important questions?», en M. M. Gruneberg, P. E. Morris y R. N. Sykes (eds.), *Practical Aspects of Memory,* Londres, Academic Press, pp. 3-24.

— (1981): «John Dean's memory: A case study», *Cognition,* 9, 1-22.

— (1988): «Five kinds of self-knowledge», *Philosophical Psychology,* 1, 35-59.

— y Harsch, N. (1992): «Phantom flashbulbs: False recollections of hearing the news about challenger», en E. Winograd y U. Neisser (eds.), *Affect and Accuracy in Recall: Studies of «Flashbulb» Memories,* Nueva York: Cambridge University Press, pp. 9-31.

Nelson, K. (1988): «Where do taxonomic categories come from?», *Human Development,* 31, 3-10.

— (1989): *Narratives From the Crib,* Cambridge, MA, Harvard University Press.

Neshige, R.; Barrett, G. y Shibasaki, H. (1988): «Auditory long latency event-related potentials in Alzheimer's disease and multi-infarct demantia», *Journal of Neurology and Psychiatry,* 69, 615-636.

Neuschatz, J. S.; Lampinen, J. M.; Preston, E. L.; Hawkins, E. R. y Toglia, M. P. (2002): «The effect of memory schemata on memory and the phenomenological experience of naturalistic situations», *Applied Cognitive Psychology,* 16, 687-708.

Nickerson, R. S. (1984): «Retrieval inhibition from part-set cuing: A persisting enigma in memory research», *Memory and Cognition,* 12(6), 531-552.

— y Adams, M. J. (1979): «Long-term memory for a common object», *Cognitive Psychology,* 11, 287-307.

Nilsson, L.-G. (1987): «Motivated memory: Dissociation between performance data and subjective reports», *Psychological Research,* 49, 183-188.

— Adolfsson, R.; Bäckman, L.; Cruts, M.; Nyberg, L.; Small, B. J. y Broeckhoven, C. van (2006): «The influence of APOE status on episdoc and semantic memory: Data from a population-based study», *Neuropsychology,* 20, 645-657.

— Adolfsson, R.; Bäckman, L.; de Frias, C.; Molander, B. y Nyberg, L. (2004): «Betula: A prospective cohort study on memory, health and aging», *Aging, Neuropsychology and Cognition,* 11, 134-148.

Nimmo, L. M. y Lewandowski, S. (2006): «From brief gaps to very long pauses: Temporal isolation does not benefit serial recall», *Psychonomic Bulletin and Review,* 12, 999-1004.

Nissen, M. J. y Bullemer, P. (1987): «Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures», *Cognitive Psychology,* 19, 1-32.

—; Knopman, D. S. y Schacter, D. L. (1987): «Neurochemical dissociations of memory systems», *Neurology,* 37, 789-794.

—; Ross, J. L.; Willingham, D. D.; MacKenzie, T. B. y Schacter, D. L. (1988): «Memory and awareness in a patient with multiple personality disorder», *Brain and Cognition,* 8, 117-134.

Noice, H. (1992): «Elaboration memory strategies of professional actors», *Applied Cognitive Psychology,* 6, 417-427.

— y Noice, T. (1996): «Two approaches to learning a theatrical script», *Memory,* 4, 1-17.

Norman, D. A. y Shallice, T. (1986): «Attention to action: Willed and automatic control of behaviour», en R. J. Davidson, G. E. Schwarts y D. Shapiro (eds.), *Consciousness and Self-regulation. Advances in Research and Theory,* vol. 4, Nueva York, Plenum Press, pp. 1-18.

Norris, D.; Baddeley, A. D. y Page, M. P. A. (2004): «Retrospective effects of irrelevent speech on serial recall from short-term memory», *Journal of Experimental Psychology,* 30, 1093-1105.

Nyberg, L.; Sandblom, J.; Jones, S.; Neely, A. S.; Petersson, K. M.; Ingvar, M., y Bäckman, L. (2003): «Neural correlates of training-related memory improvement in adulthood and aging»,

Proceedings of the National Academy of Sciences, 100, 13728-13733.
O'Brien, D. (1993): *How to Develop a Perfect Memory,* Londres, Pavilion Books.
O'Connell, B. A. (1960): «Amnesia and homicide», *British Journal of Delinquency,* 10, 262-276.
Ochsner, K. N.; Chiu, C. Y. P. y Schacter, D. L. (1998): «Varieties of priming», *Current Opinion in Neurobiology,* 4, 189-194.
Oddy, M.; Coughlan, T.; Tyerman, A. y Jenkins, D. (1985): «Social adjustment after closed head injury: A further follow up seven years after injury», *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry,* 48, 564-568.
Oh, S.-H. y Kim, M.-S. (2004): «The role of spatial working memory in visual search efficiency», *Psychonomic Bulletin and Review,* 11, 275-281.
Oliver, W. L. y Ericsson, K. A. (1986): «Repeating actors' memory for their parts», en *Proceedings of the 8th Annual Conference of the Cognitive Science Society, Amherst, MA,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 399-406.
Owen, A. M.; McMillan, K. M.; Laird, A. R. y Bullmore, E. (2005): «N-back working memory paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies», *Human Brain Mapping,* 25, 46-59.
Page, M. P. A. y Norris, D. (1998): «The primacy model: A new model of immediate serial recall», *Psychological Review,* 105, 761-781.
— (2003): «The irrelevant sound effect: What needs modeling, and a tentative model», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 56A, 1289-1300.
Paivio, A. (1969): «Mental imagery in associative learning and memory», *Psychological Review,* 76, 241-263.
— (1971): *Imagery and Verbal Processes,* Londres, Holt Rinehart and Winston.
Palmer, S. E. (1975): «The effects of contextual scenes on the identification of objects», *Memory and Cognition,* 3, 519-526.
Papagno, C. y Vallar, G. (1992): «Phonological short-term memory and the learning of novel words: The effect of phonological similarity and item length», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 44A, 47-67.
—; Valentine, T. y Baddeley, A. D. (1991): «Phonological short-term memory and foreign language vocabulary learning», *Journal of Memory and Language,* 30, 331-347.
Park, D. C. y Puglisi, J. T. (1985): «Older adults' memory for the color of matched pictures and words», *Journal of Gerontology,* 40, 198-204.
—; Hertzog, C.; Kidder, D. C.; Morrell, R. W. y Mayhorn, C. B. (1997): «Effect of age on event-based and time-based prospective memory», *Psychology and Aging,* 12, 314-327.
Park, S. y Holzman, P. (1992): «Schizophrenics show spatial working memory deficits», *Archives of General Psychiatry,* 49, 975-982.
Parker, E. S.; Cahill, L. y McGaugh, J. L. (2006): «A case of unusual autobiographical remembering», *Neurocase,* 12(1), 35-49.
Parkin, A. J. y Java, R. I. (2000): «Determinants of age-related memory loss», en T. Perfect y E. Maylor (eds.), *Debates in Cognitive Aging,* Oxford, Oxford University Press.
— y Walter, B. M. (1992): «Recollective experience, normal aging and frontal dysfunction», *Psychology and Aging,* 7, 290-298.
Parkinson, S. R.; Inman, V. W. y Dannenbaum, S. E. (1985): «Adult age differences in short-term forgetting», *Acta Psychologica,* 60, 83-101.
Pashler, H.; Cepeda, N. J.; Rohrer, D. y Wixted, J. T. (2005): «When does feedback facilitate learning of words?», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 31, 3-8.
—; Rohrer, D.; Cepeda, N. J. y Carpenter, S. K. (2007): «Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences», *Psychonomic Bulletin and Review,* 14, 187-193.
Patterson, K. E. y Baddeley, A. D. (1977): «When face recognition fails», *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory,* 3, 406-417.
Paulesu, E.; Frith, C. D. y Frackowiak, R. S. J. (1993): «The neural correlates of the verbal component of working memory», *Nature,* 362, 342-345.
Pavlov, I. P. (1927): *Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex,* Londres, Oxford University Press.
Payne, D. G. (1987): «Hypermnesia and reminiscence in recall: A historical and empirical review», *Psychological Bulletin,* 101(1), 5-27.
Pearson, D. G.; Logie, R. H. y Gilhooly, K. J. (1999): «Verbal representations and spatial manipulation during mental synthesis», *European Journal of Cognitive Psychology,* 11(3), 295-314.

Pelosi, L. y Blumhardt, L. D. (1999): «Effects of age on working memory: An event-related potential study», *Cognitive Brain Research,* 7, 321-334.

Penrod, S. y Cutler, B. (1995): «Witness confidence and witness accuracy: Assessing their forensic relation», *Psychology, Public Policy, and Law,* 1, 817-845.

Perfect, T. J. y Askew, C. (1994): «Print adverts: Not remembered but memorable», *Applied Cognitive Psychology,* 8, 693-703.

— y Hollins, T. S. (1996): «Predictive feeling of knowing judgments and postdictive confidence judgments in eyewitness memory and general knowledge», *Applied Cognitive Psychology,* 10, 371-382.

Perlmuter, L. C.; Scharff, K.; Karsh, R. y Monty, R. A. (1980): «Perceived control: A generalized state of motivation», *Motivation and Emotion,* 4, 35-45.

Perruchet, P. y Pacteau, C. (1990): «Synthetic grammar learning: Implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge?», *Journal of Experimental Psychology: General,* 119, 264-275.

Perry, R. J. y Hodges, J. R. (1999): «Attention and executive deficits in Alzheimer's disease: A critical review», *Brain,* 122, 383-404.

Petersen R. C.; Stevens J. C.; Ganguli M.; Tangalos E. G.; Cummings J. L. y DeKosky S. T. (2001): «Practice parameter: Early detection of dementia: Mild cognitive impairment (an evidence-based review). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology», *Neurology,* 56, 1133-1142.

Peterson, C. (2002): «Children's long-term memory for autobiographical events», *Developmental Review,* 22, 370-402.

— y Rideout, R. (1998): «Memory for medical emergencies experienced by 1— and 2-year-olds», *Developmental Psychology,* 34, 1059-1072.

Peterson, L. R. y Peterson, M. J. (1959): «Short-term retention of individual verbal items», *Journal of Experimental Psychology,* 58, 193-198.

Phillips, L. H. y Henry, J. D. (2005): «An evaluation of the frontal lobe theory of cognitive aging», en J. Duncan, L. H. Phillips y P. McLeod (eds.), *Measuring the Mind: Speed, Control and Age,* Oxford, Oxford University Press.

Pickel, K. L. (1999): «The influence of context on the "weapon focus" effect», *Law and Human Behavior,* 23, 299-311.

Pillemer, D. B. (1998): «What is remembered about early childhood events?», *Clinical Psychology Review,* 18, 895-913.

Pinto, A. da Costa y Baddeley, A. D. (1991): «Where did you park your car? Analysis of a naturalistic long-term recency effect», *European Journal of Cognitive Psychology,* 3, 297-313.

Pitman, R.; Sanders, K.; Zusman, R.; Healy, A.; Cheema, F.; Lasko *et al.* (2002): «Pilot study of secondary prevention of post traumatic stress disorder with propranolol», *Biological Psychiatry,* 51, 189-192.

Posner, M. I. y Konick, A. F. (1966): «Short term retention of visual and kinesthetic information», *Journal of Organization Behavior and Human Performance,* 1, 71-86.

Postman, L. (1971): «Transfer, interference and forgetting», en J. W. Kling y L. A. Riggs (eds.), *Woodworth and Schlosberg's Experimental Psychology,* Nueva York, Holt, Rinehart and Winston, pp. 1019-1132.

— y Phillips, L. W. (1965): «Short-term temporal changes in free recall», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 17, 132-138.

—; Stark, K. y Henschel, D. M. (1969): «Conditions of recovery after unlearning», *Journal of Experimental Psychology,* 82(1, Pt. 2), 1-24.

Prentice, W. C. H. (1954): «Visual recognition of verbally labelled figures», *American Journal of Psychology,* 67, 315-320.

Priestley, G.; Roberts, S. y Pipe, M.-E. (1999): «Returning to the scene: Reminders and context reinstatement enhance children's recall», *Developmental Psychology,* 35, 1006-1019.

Pyszora, N. M.; Barker, A. F. y Kopelman, M. D. (2003): «Amnesia for criminal offences: A study of life sentence prisoners», *The Journal of Forensic Psychiatry and Psychology,* 14, 475-490.

Quas, J. A.; Goodman, G. S.; Bidrose, S.; Pipe, M.-E.; Craw, S. y Ablin, D. S. (1999): «Emotion and memory: Children's long-term remembering, forgetting, and suggestibility», *Journal of Experimental Child Psychology,* 72, 235-270.

Querleu, D.; Lefebvre, C.; Renard, X.; Titran, M.; Morillion, M. y Crepin, G. (1984): «Réactivité du nouveau-né de deux heures de vie à la voix maternelle», *Journal de Gynécologie, Obstrétrique et Biologie de la Réproduction,* 13, 125-134.

Quinn, G. y McConnell, J. (1996a): «Exploring the passive visual store», *Psychologische Beitrage,* 38(314), 355-367.

— (1996b): «Irrelevant pictures in visual working memory», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 49A(1), 200-215.

Rabbitt, P. y Abson, V. (1990): «"Lost and found": Some logical and methodological limitations of self-report questionnaires as tools to study cognitive aging», *British Journal of Psychology,* 81, 1-16.

Radomsky, A. S.; Gilchrist, P. T. y Dussault, D. (2006): «Repeated checking really does cause memory distrust», *Behaviour Research and Therapy,* 44, 305-316.

Rajaram, S. (1993): «Remembering and knowing: Two means of access to the personal past», *Memory and Cognition,* 21, 89-102.

Ramaekers, J. G.; Louwerens, J. W.; Muntjewerff, N. D.; Milius, H.; de Bie, A.; Rosenzweig, P. *et al.* (1999): «Psychomotor, cognitive, extrapyramidal, and affective functions of healthy volunteers during treatment with an atypical (amisulspride) and a classic (haloperidol) antipsychotic», *Journal of Clinical Psycholopharmacology,* 19, 209-221.

Raz, N. (2000): «Aging of the bran and its impact on cognitive performance: Integration of structural and functional findings», en F. I. M. Craik y T. A. Salthouse (eds.), *The Handbook of Aging and Cognition,* Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 2.ª ed., pp. 91-153.

Reber, A. S. (1967): «Implicit learning of artificial grammars», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 6, 855-863.

Redelmeier, D. A. y Tibshirani, R. J. (1997): «Association between cellular-telephone calls and motor vehicular collisions», *New England Journal of Medicine,* 336, 453-458.

Reed, J. M. y Squire, L. R. (1997): «Impaired recognition memory in patients with lesions limited to the hippocampal formation», *Behavioral Neuroscience,* 111, 667-675.

Reese, C. M. y Cherry, K. E. (2002): «The effects of age, ability, and memory monitoring on prospective memory task performance», *Aging, Neuropsychology and Cognition,* 9, 98-113.

Reisberg, D.; Clayton, C. L.; Heuer, F. y Fischman, D. (1986): «Visual memory: When imagery vividness makes a difference», *Journal of Mental Imagery,* 10, 51-74.

Rendell, P. G. y Craik, F. I. M. (2000): «Virtual week and actual week: Age-related differences in prospective memory», *Applied Cognitive Psychology,* 12, S43-S62.

— y Thomson, D. M. (1999): «Aging and prospective memory: Differences between naturalistic and laboratory tasks», *Journal of Gerontology: Psychological Sciences,* 54, 256-269.

Rensink, R. A.; O'Regan, J. K. y Clark, J. J. (1997): «To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes», *Psycological Science,* 8, 368-373.

Rescorla, R. A. (2004): «Spontaneous recovery varies inversely with the training-extinction interval», *Learning and Behavior: A Psychonomic Society Publication,* 32(4), 401-408.

Reuter-Lorenz, P. A. (2002): «New visions of the aging mind and brain», *Trends in Cognitive Sciences,* 6, 394-400.

Ribot, T. R. (1882): *Diseases of Memory,* Nueva York, Appleton and Co.

Riby, L. M.; Perfect, T. J. y Stollery, B. (2004): «The effects of age and task domain on dual task performance: A meta-analysis», *European Journal of Cognitive Psychology,* 16, 863-891.

Richardson, J. T. E.; Eysenck, M. W. y Warren Piper, D. (eds.) (1987): *Student Learning: Research in Education and Cognitive Psychology,* Buckingham, Reino Unido, Open University Press.

Richardson-Klavehn, A. y Bjork, R. A. (1988): «Measures of memory», *Annual Reviews in Psychology,* 39, 475-543.

Richmond, J. y Nelson, C. A. (2007): «Accounting for change in declarative memory: A cognitive neuroscience perspective», *Developmental Review,* 27, 349-373.

Rips, L. J.; Shoben, E. J. y Smith, E. E. (1973): «Semantic distance and the verification of semantic relations», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 12, 1-20.

Robbins, T.; Anderson, E.; Barker, D., Bradley, A.; Fearneyhough, C.; Henson, R. *et al.* (1996): «Working memory in chess», *Memory and Cognition,* 24(1), 83-93.

Robinson, J. A. y Swanson, K. L. (1990): «Autobiographical memory: The next phase», *Applied Cognitive Psychology,* 4, 321-335.

Roebers, C. M. y Schneider, W. (2005): «Individual differences in young children's suggestibility: Relations to event memory, language abilities, working memory, and executive functioning», *Cognitive Development,* 20, 427-447.

Roediger, H. L. y Karpicke, J. D. (2006a): «Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention», *Psychological Science,* 17, 249-255.
— y McDermott, K. B. (1993): «Encoding specificity in perceptual priming», en A. Garriga-Trillo, P. R. Minon, C. García-Gallego, P. Lubin, J. M. Merino y A. Villarino (eds.), *Fechner Day '93: Proceedings of the Ninth Annual Meeting of the International Society for Psychophysics,* Madrid (España), pp. 227-232.
— y McDermott, K. B. (1995): «Creating false memories: Remembering words not presented in lists», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 21, 803-814.
Rohrer, D. y Pashler, H. E. (2003): «Concurrent task effects on memory retrieval», *Psychonomic Bulletin and Review,* 10(1), 96-103.
Rönnlund, M. y Nilsson, L.-G. (2006): «Adult life-span patterns in WAIS block design performance: Cross sectional versus longitudunal age gradients and relations to demongraphic predictors», *Intelligence,* 34, 63-78.
— (2008): «The magnitude, generality, and determinents of the Flynn effects on forms of declarative memory and visuo-spatial ability: Time-sequential analyses of data from a Swedish cohort study», *Intelligence,* 36, 192-209.
—; Nyberg, L.; Bäckman, L. y Nilsson, L.-G. (2005): «Stability, growth and decline in adult life-span development of declarity of memory: Cross sectional and longitudinal data from a population-based sample», *Psychology and Aging,* 20, 3-18.
Rosch, E. H. (1973): «Natural categories», *Cognitive Psychology,* 4, 328-350.
— y Mervis, C. B. (1975): «Family resemblances: Studies in the internal structure of categories», *Cognitive Psychology,* 7, 573-605.
Rosielle, L. J. y Scaggs, W. J. (2008): «What if they knocked down the library and nobody noticed? The failure to detect large changes to familiar scenes», *Memory,* 16, 115-124.
Ross, D. F.; Ceci, S. J.; Dunning, D. y Toglia, M. P. (1994): «Unconscious transference and mistaken identity: When a witness misidentifies a familiar but innocent person», *Journal of Applied Psychology,* 79, 918-930.
Ross, J. y Lawrence, K. A. (1968): «Some observations on memory artifice», *Psychonomic Science,* 13, 107-108.
Rothbaum, B. O. y Davis, M. (2003): «Applying learning principles to the treatment of post-trauma reactions», *Annals of the Nueva York Academy of Science,* 1008, 112-121.
Rovee-Collier, C. K. (1989): «The joy of kicking: Memories, motives, and mobiles», en P. R. Solomon, G. R. Goethals, C. M. Kelley y B. R. Stephens (eds.), *Memory: Interdisciplinary Approaches,* Nueva York, Springer, pp. 151-180.
—; Hayne, H. y Colombo, M. (2001): *The Development of Implicit and Explicit Memory,* Ámsterdam, John Benjamins.
—; Sullivan, M. W.; Enright, M.; Lucas, D. y Fagen, J. W. (1980): «Reactivation of infant memory», *Science,* 208, 1159-1161.
Roy, D. F. (1991): «Improving recall by eyewitnesses through the cognitive interview: Practical applications and implications for the police service», *The Psychologist,* 4, 398-400.
Rubenstein, H. y Aborn, M. (1958): «Learning, prediction, and readability», *Journal of Applied Psychology,* 42, 28-32.
Rubin, D. C. (2000): «The distribution of early childhood memories», *Memory,* 8, 265-269.
— y Berntsen, D. (2006): «People over forty feel 20% younger than their age: Subjective age across the lifespan», *Psychonomic Bulletin and Review,* 13(5): 776-780.
—; Groth, E. y Goldsmith, D. J. (1984): «Olfactory cueing of autobiographical memory», *American Journal of Psychology,* 97, 493-507.
— y Kontis, T. C. (1983): «A schema for common cents», *Memory and Cognition,* 11, 335-341.
— y Kozin, M. (1984): «Vivid memories», *Cognition,* 16, 81-95.
— y Wallace, W. T. (1989): «Rhyme and reason: Analyses of dual retrieval cues», *Journal of Experimental Psychology. Learning,* 15(4), 698-709.
— y Wenzel, A. E. (1996): «One hundred years of forgetting: A quantative description of retention», *Psychological Review,* 103, 734-760.
—; Wetzler, S. E. y Nebes, R. D. (1986): «Autobiographical memory across the lifespan», en D. C. Rubin (ed.), *Autobiographical Memory,* Cambridge, Cambridge University Press.
Rugg, M. D. (2002): «Functional neuroimaging of memory», en A. Baddeley, B. Wilson y M. Kopelman (eds.), *Handbook of Memory Disorders,* Chichester, Reino Unido, Wiley, pp. 57-81.
Rumelhart, D. E. y Ortony, A. (1977): «The representation of knowledge in memory»,

en R. C. Anderson, R. J. Spiro y W. E. Montague (eds.), *Schooling and the Acquisition of Knowledge,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

Rundus, D. (1971): «Analysis of rehearsal process in free recall», *Journal of Experimental Psychology,* 89, 63-77.

Russell, W. R. (1959): *Brain, Memory, Learning: A Neurologist's View,* Londres, Oxford University Press.

Russo, R.; Nichelli, P.; Gibertoni, M. y Cornia, C. (1995): «Developmental trends in implicit and explicit memory: A picture completion study», *Journal of Experimental Child Psychology,* 59, 566-578.

Ryan, J. (1969a): «Grouping and short-term memory: Different means and pattern of grouping», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 21, 137-147.

— (1969b): «Temporal grouping, rehearsal and short-term memory», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 21, 148-155.

Saeki, E., y Saito, S. (2004): «The role of the phonological loop in task switching performance: The effect of articulatory suppression in the alternating runs paradigm», *Psychologicia,* 47, 35-43.

Sahakyan, L. y Kelley, C. M. (2002): «A contextual change account of the directed forgetting effect», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 28(6), 1064-1072.

Salame, P. y Baddeley, A. D. (1982): «Disruption of short-term memory by unattended speech: Implications for the structure of working memory», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour,* 21, 150-164.

— (1989): «Effects of background music on phonological short-term memory», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 41A, 107-122.

Salmon, D. P. y Heindel, W. C. (1992): «Impaired priming in Alzheimer's disease: Neuropsychological implications», en L. R. Squire y N. Butters (eds.), *Neuropsychology of memory,* Nueva York, Guilford, 2.ª ed., pp. 179-187.

—; Shimamura, A. P.; Butters, N. y Smith, S. (1988): «Lexical and semantic priming deficits in patients with Alzheimer's disease», *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology,* 10, 477-494.

Salthouse, T. A. (1991): *Theoretical Perspectives on Cognitive Aging,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

— (1992): *Mechanisms of Age-Cognition Relations in Adulthood,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

— (1996): «The processing-speed theory of adult age differences in cognition», *Psychological Review,* 103, 403-428.

— y Becker, J. T. (1998): «Independent effects of Alzheimer's disease on neuropsychological functioning», *Neuropsychology,* 12, 242-252.

Sanders, H. I. y Warrington, E. K. (1971): «Memory for remote events in amnesic patients», *Brain,* 94, 661-668.

Sapolsky, R. (1996): «Why stress is bad for your brain», *Science,* 273, 749-750.

Sara, S. J. (2007): «Consolidation: From hypothesis to paradigm to concept», en H. L. Roediger III, Y. Dudai y S. M. Fitzpatrick (eds.), *Science of Memory: Concepts,* Nueva York, Oxford, pp. 183-192.

Sargant, W. y Slater, E. (1941): «Amnesic syndromes of war», *Proceedings of the Royal Society of Medicine,* 34, 757-764.

Sasaki, K.; Gemba, H. y Tsujimoto, T. (1989): «Suppression of visually initiated hand movement by stimulation of the prefrontal cortex in the monkey», *Brain Research,* 495(1), 100-107.

Schacter, D. L. (1986): «On the relation between genuine and simulated amnesia», *Behavioural Sciences and the Law,* 4, 47-64.

— (1987): «Implicit memory: History and current status», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 13(3), 501-518.

— (1992): «Priming and multiple memory systems: Perceptual mechanisms of implicit memory», *Journal of Cognitive Neuroscience,* 4, 244-256.

— (2001): *The Seven Sins of Memory: How the Mind Forgets and Remembers,* Nueva York, Houghton-Mifflin.

—; Cooper, L. A. y Delaney, S. M. (1990): «Implicit memory for unfamiliar objects depends upon access to structural descriptions», *Journal of Experimental Psychology: General,* 199, 5-24.

—; Harbluk, J. L. y McLachlan, D. R. (1984): «Retrieval without recollection: An experiment analysis of source amnesia», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 23, 593-611.

—; Koutsaal, W. y Norman, K. A. (1997): «False memories and aging», *Trends in Cognitive Sciences,* 1, 229-236.

—; Wang, P. L.; Tulving, E. y Freedman, M. (1982): «Functional retrograde amnesia: A quantitative case study», *Neuropsychologia,* 20(5), 523-532.
— y Moscovitch, M. (1984): «Infants, amnesiacs, and dissociable memory», en M. Moscovitch (ed.), *Infant Memory,* Nueva York, Plenum, pp. 173-209.
—; Reiman, E.; Curran, T.; Yun, L. S.; Bandy, D.; McDermott *et al.* (1996): «Neuroanatomical correlates of veridical and illusory recognition memory: Evidence from positron emission tomography», *Neuron,* 17, 267-274.
Schank, R. C. y Abelson, R. P. (1977): *Scripts, Plans, Goals and Understanding,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
Schmidt, H. G.; Boshuizen, H. P. A. y Breukelen, G. J. P. van (2002): «Long-term retention of a theatrical script by repertory actors: The role of context», *Memory,* 10, 21-28.
Schmidt, R. A. y Bjork, R. A. (1992): «New conceptualizations of practice: Common principles in three paradigms suggest new concepts for training», *Psychological Science,* 3, 207-214.
Schmoick, H.; Buffalo, E. A. y Squire, L. R. (2000): «Memory distortions develop over time: Recollections of the O. J. Simpson trial verdict after 15 and 32 months», *Psychological Science,* 11, 39-45.
Schneider, W. (1999): «The development of metamemory in children», *Attention and Performance,* 17, 487-514.
— y Pressley, M. (1998): «The development of metacognition: Introduction», *European Journal of Psychology of Education,* 13, 3-8.
—; Gruber, W.; Gruber, H.; Gold, A. y Opwis, K. (1993): «Chess expertise and memory for chess positions in children and adults», *Journal of Experimental Child Psychology,* 56, 328-349.
—; Knopf, M. y Stefanek, J. (2002): «The development of verbal memory in childhood and adolescence: Findings from the Munich Longitudinal Study», *Journal of Educational Psychology,* 94, 751-761.
Schooler, J. W.; Ambadar, Z. y Bendiksen, M. A. (1997): «A cognitive corroborative case study approach for investigating discovered memories of sexual abuse», en J. D. Read y D. S. Lindsay (eds.), *Recollections of Trauma: Scientific Evidence and Clinical Practice,* Nueva York, Plenum, pp. 379-388.
— y Engstler-Schooler, T. Y. (1990): «Verbal overshadowing of visual memories: Some things are better left unsaid», *Cognitive Psychology,* 22, 36-71.
Schott, B. H.; Henson, R. N.; Richardson-Klavehn, A.; Becker, C.; Thoma, V. *et al.* (2005): «Redefining implicit and explicit memory: The functional neuroanatomy of priming, remembering, and control of retrieval», *Proceedings of the Natural Academy of Sciences of the USA,* 102, 1257-1262.
Scott, V. (1989): «An empirical study of explicit and implicit teaching strategies in French», *The Modern Language Journal*, 73, 14-22.
— (1990): «Explicit and implicit grammar teaching strategies: New empirical data», *The French Review,* 63, 779-789.
Sellen, A. J.; Lowie, G.; Harris, J. E. y Wilkins, A. J. (1997): «What brings intentions to mind? An *in situ* study of prospective memory», *Memory,* 5, 483-507.
Sergent, J. y Signoret, J. L. (1992): «Varieties of functional deficits in prosopagnosia», *Cerebral Cortex,* 2, 375-388.
Shallice, T. (2002): «Fractionation of the supervisory system», en D. T. Stuss y R. T. Knight (eds.), *Principles of Frontal Lobe Function,* Nueva York, Oxford University Press, pp. 261-277.
— y Warrington, E. K. (1970): «Independent functioning of verbal memory stores: A neuropsychological study», *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22, 261-273.
Shaw, J. S.; Bjork, R. A. y Handal, A. (1995): «Retrieval-induced forgetting in an eyewitness-memory paradigm», *Psychonomic Bulletin and Review*, 2(2), 249-253.
Sheingold, K. y Tenney, Y. J. (1982): «Memory for a salient childhood event», en U. Neisser (ed.), *Memory Observed,* Nueva York, Freeman, pp. 201-212.
Shepard, R. N. y Feng, C. (1972): «A chronometric study of mental paper-folding», *Cognitive Psychology,* 3, 228-243.
Shiel, A.; Wilson, B. A.; McLellan, L., S., H. y Watson (2000): *The Wessex Head Injury Matrix (WHIM),* Bury St Edmunds, Reino Unido, Thames Valley Test Company.
Shimamura, A. P.; Berry, J. M.; Mangels, J. A.; Rustings, C. L. y Jurica, P. J. (1995): «Memory and cognitive abilities in academic professors: Evidence for successful aging», *Psychological Science,* 6, 271-277.
— y Squire, L. R. (1991): «The relationship between fact and source memory: findings with

amnesic patients and normal subjects», *Psychobiology,* 19, 1-10.

Shors, T. J. y Matzel, L. D. (1997): «Long-term potentiation: What's learning got to do with it?», *Behavioural and Brain Sciences,* 20, 597-655.

Shriver, E. R.; Young, S. G.; Hugenberg, K.; Bernstein, M. J. y Lanter, J. R. (2008): «Class race, and the face: Social context modulates the cross-race effect in face recognition», *Personality and Social Psychology Bulletin,* 34, 260-274.

Shute, V. J. (1991): «Who is likely to acquire programming skills?», *Journal of Educational Computing Research,* 7, 1-2.

Siegler, R. S. (1998): *Children's Thinking,* 3.ª ed., Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall.

Simcock, G. y Hayne, H. (2002): «Breaking the barrier? Children fail to translate their Ppeverbal memories into language», *Psychological Science,* 13, 225-231.

— (2003): «Age-related changes in verbal and non-verbal memory during early childhood», *Developmental Psychology,* 39, 805-814.

Simon, H. A. y Gilmartin, K. (1973): «Simulation of memory for chess positions», *Cognitive Psychology,* 5, 29-46.

Simons, D. J. y Levin, D. T. (1998): «Failure to detect changes to people during a real-world interaction», *Psychonomic Bulletin and Review,* 5, 644-649.

Sirigu, A.; Zalla, T.; Pillon, B.; Grafman, J.; Agid, Y. y Dubois, B. (1995): «Selective impairments in managerial knowledge following prefrontal cortex damage», *Cortex,* 31, 301-316.

Sitnikova, T.; West, W. C.; Kuperberg, G. R. y Holcomb, P. J. (2006): «The neural organization of semantic memory: Electrophysiological activity suggests feature-based segregation», *Biological Psychology,* 71, 326-340.

Slamecka, N. J. (1968): «A methodological analysis of shift paradigms in human discrimination learning», *Psychological Bulletin,* 69(6), 423-438.

Smith, E. E. y Jonides, J. (1997): «Working memory: A view from neuroimaging», *Cognitive Psychology,* 33, 5-42.

— y Kosslyn, S. M. (2007): *Cognitive Psychology: Mind and Brain,* Upper Saddle River, NJ, Pearson/Prentice Hall.

— Jonides, J. y Koeppe, R. A. (1996): «Dissociating verbal and spatial working memory using PET», *Cerebral Cortex,* 6, 11-20.

Smith, R. E. (2003): «The cost of remembering to remember in event-based prospective memory: Investigating the capacity demands of delayed intention performance», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 29, 347-361.

— y Bayen, U. J. (2005): «The effects of working memory resource availability on prospective memory: A formal modeling approach», *Experimental Psychology,* 52, 243-256.

Smith, S. M. y Moynan, S.C. (2008): «Forgetting and recovering the unforgettable», *Psychological Science,* 19, 462-468.

— y Vela, E. (2001): «Environmental context-dependent memory: A review and meta-analysis», *Psychonomic Bulletin and Review,* 8(2), 203-220.

Snowden, J. S.; Neary, D. y Mann, D. M. A. (1996): *Fronto-temporal Lobar Degeneration: Fronto-temporal Dementia, Progressive Aphasia, Semantic Dementia,* Nueva York, Churchill, Livingstone.

—; Griffiths, H. y Neary, D. (1994): «Semantic dementia: Autobiographical Contribution to preservation of meaning», *Cognitive Neuropsychology,* 11, 265-288.

Spector, A.; Davies, S.; Woods, B. y Orrell, M. (2000): «Reality orientation for dementia: A systematic review of the evidence of efffectiveness from randomised control trials», *The Gerontologist,* 40, 206-212.

Sperling, G. (1960): «The information available in brief visual presentations», *Psychological Monographs: General and Applied,* 74, 1-29.

— (1963): «A model for visual memory tasks», *Human Factors,* 5, 19-31.

Spiers, H. J.; Maguire, E. A. y Burgess, N. (2001): «Hippocampal amnesia», *Neurocase,* 7, 357-382.

Spinnler, H.; Della Sala, S.; Bandera, R. y Baddeley, A. D. (1988): «Dementia, ageing and the structure of human memory», *Cognitive Neuropsychology,* 5, 193-211.

Spiro, R. J. (1977): «Remembering information from text: Theoretical and empirical issues concerning the "state of schema" reconstruction hypothesis», en R. C. Anderson, R. J. Spiro y W. E. Montague (eds.), *Schooling and the Acquisition of Knowledge,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

Sporer, S. L.; Penrod, S.; Read, D. y Cutler, B. (1995): «Choosing, confidence, and accuracy: A meta-analysis of the confidence-accuracy

relation in eyewitness identification studies», *Psychological Bulletin,* 118, 315-327.

Squire, L. R. (1981): «Two forms of human amnesia: An analysis of forgetting», *Journal of Neuroscience,* 1, 635-640.

— (1987): *Memory and Brain,* Nueva York: Oxford University Press.

— (1992a): «Declarative and nondeclarative memory: Multiple brain systems supporting learning and memory», *Journal of Cognitive Neuroscience,* 4, 232-243.

— (1992b): «Memory and the hippocampus: A synthesis from findings with rats, monkeys, and humans: Correction», *Psychological Review,* 99(3), 582.

— (1992c): «Memory and the hippocampus: A synthesis from findings with rats, monkeys, and humans», *Psychological Review,* 99(2), 195-231.

— (2004): «Memory systems of the brain: A brief history and current perspective», *Neurobiology of learning and memory,* 82, 171-177.

— y Álvarez, P. (1995): «Retrograde amnesia and memory consolidation: A neurobiological perspective», *Current Opinion in Neurobiology,* 5, 169-177.

—; Haist, F. y Shimamura, A. P. (1989): «The neurology of memory: Quantitative assessment of retrograde amnesia in two types of amnesic patient», *Journal of Neuroscience,* 9, 828-839.

—; Knowlton, B. y Musen, G. (1993): «The structure and organisation of memory», *Annual Review of Psychology,* 44, 453-495.

Srinivas, K. y Roediger, H. L. (1990): «Classifying implicit memory tests: Category association and anagram solution», *Journal of Memory and Language,* 29, 389-412.

St George-Hyslop, P. H. (2000): «Piecing together Alzheimer's», *Scientific American,* 283(6), 76-83.

Stanley, W. B.; Mathews, R. C.; Buss, R. R. y Kotler-Cope, S. (1989): «Insight without awareness: On the interaction of verbalization, instruction, and practice in a simulated process control task», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 41A, 553-577.

Staubli, U.; Rogers, G. y Lynch, G. (1994): «Facilitation of glutamate receptors enhances memory», *Proceedings of the Natural Academy of Sciences of the USA,* 91, 777-781.

Steblay, N. M. (1997): «Social influence in eyewitness recall: A meta-analytic review of line-up instruction effects», *Law and Human Behavior,* 21, 283-298.

—; Dysart, J.; Fulero, S. y Lindsay, R. C. L. (2001): «Eyewitness accuracy rates in sequential and simultaneous line-up presentations: A meta-analytic comparison», *Law and Human Behavior,* 25, 459-474.

Stewart, E. W.; Shimp, T. A. y Engle, R. W. (1987): «Classical conditioning of consumer attitudes: Four experiments in an advertising context», *Journal of Consumer Research,* 14, 334-349.

Stickgold, R.; LaTanya, J. y Hobson, J. A. (2000): «Visual discrimination learning requires sleep after training», *Nature Neuoscience,* 3, 1237-1238.

Storm, B. C.; Bjork, E. L.; Bjork, R. A. y Nestojko, J. F. (2006): «Is retrieval success a necessary condition for retrieval-induced forgetting?», *Psychonomic Bulletin and Review,* 13, 1023-1027.

Strayer, D. L. y Johnston, W. A. (2001): «Driving to distraction: Dual-task studies of simulated driving and conversing on a cellular telephone», *Psychological Science,* 12, 462-466.

Sulin, R. A. y Dooling, D. J. (1974): «Intrusion of a thematic idea in retention of prose», *Journal of Experimental Psychology,* 103, 255-262.

Sumby, W. H. (1963): «Word frequency and serial position effects», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 1(6), 443-450.

Sunderland, A.; Harris, J. E. y Baddeley, A. D. (1983): «Do laboratory tests predict everyday memory?», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 22, 341-357.

—; Watts, K.; Baddeley, A. D. y Harris, J. E. (1986): «Subjective memory assessment and test performance in the elderly», *Journal of Gerontology,* 41, 376-385.

Svoboda, E.; McKinnon, M. C. y Levine, B. (2006): «The functional neuroanatomy of autobiographical memory: a meta-analysis», *Neuropsychologia,* 44, 2189-2208.

Taguchi, K. (2006): «Should the keyword method be introduced in tertiary foreign language classrooms?», *Electronic Journal of Foreign Language Teaching,* 3, 22-38.

Talarico, J. M. y Rubin, D. C. (2003): «Confidence, not consistency, characterizes flashbulb memories», *Psychological Science,* 14, 455-461.

Tallis, F. (1995): *Obsessive-compulsive Disorder: A Cognitive and Neuropsychological Perspective,* Chichester, Reino Unido, Wiley.

Tam, L. y Ward, G. (2000): «A recency-based account of the primacy effect in free recall»,

Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 26, 1589-1625.
Teasdale, J. D. y Fogarty, S. J. (1979): «Differential effects of induced mood on retrieval of pleasant and unpleasant events from episodic memory», *Journal of Abnormal Psychology,* 88(3), 248-257.
Thierry, K. L. y Spence, M. J. (2002): «Source-monitoring training facilitates preschoolers' eyewitness memory performance», *Developmental Psychology,* 38, 428-437.
Thompson, C. P.; Cowan, T. y Frieman, J. (1993): *Memory Search by a Memorist,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
—; Mahadevan, R. S.; Vogl, R. J. y Frieman, J. (1991): «Rajan —a study of a memorist», *Journal of Memory and Language,* 30, 702-724.
Thompson, P. (1980): «Margaret Thatcher: A new illusion», *Perception,* 9, 483-484.
Thompson, W. C.; Clarke-Stewart, K. A. y Lepore, S. J. (1997): «What did the janitor do? Suggestive interviewing and the accuracy of children's accounts», *Law and Human Behavior,* 21, 405-426.
Thomson, J. A. (1983): «Is continuous visual monitoring necessary in visually guided locomotion», *Journal of Experimental Psychology,* 9, 427-433.
Tollestrup, P. A.; Turtle, J. W. y Yuille, J. C. (1994): «Actual victims and witnesses to robbery and fraud: An archival analysis», en D. F. Ross, J. D. Read y M. P. Toglia (eds.), *Adult Eyewitness Testimony: Current Trends and Developments,* Nueva York, Wiley.
Tolman, E. C. (1948): «Cognitive maps in rats and men», *Psychological Review,* 55, 189-208.
Towse, J. N. y Hitch, G. J. (1995): «Is there a relationship between task demand and storage space in tests of working memory capacity?», *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 48A(1), 108-124.
—; Hitch, G. J. y Hutton, U. (2000): «On the interpretation of working memory span in adults», *Memory and Cognition,* 28(3), 341-348.
Tranel, D. y Damasio, A. R. (2002): «Neurological foundations of human memory», en A. D. Baddeley, M. D. Kopelman y B. A. Wilson (eds.), *Handbook of Memory Disorders,* 2.ª ed., Chichester, Reino Unido, Wiley, pp. 17-56.
Tuckey, M. R. y Brewer, N. (2003a): «How schemas affect eyewitness memory over repeated retrieval attempts», *Applied Cognitive Psychology,* 7, 785-800.
— (2003b): «The influence of schemas, stimulus ambiguity, and interview schedule on eyewitness memory over time», *Journal of Experimental Psychology: Applied,* 9, 101-118.
Tulving, E. (1962): «Subjective organisation in free recall of «unrelated» words», *Psychological Review,* 69, 344-354.
— (1972): «Episodic and semantic memory», en E. Tulving y W. Donaldson (eds.), *Organization of Memory,* Nueva York, Academic Press, pp. 381-403.
— (1979): «Relation between encoding specificity and levels of processing», en L. S. Cermak y F. I. M. Craik (eds.), *Levels of Processing in Human Memory,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates Inc.
— (1983): *Elements of Episodic Memory,* Oxford, Oxford University Press.
— (1985): «How many memory systems are there?», *The American Psychologist,* 40, 385-398.
— (1989): «Memory: Performance, knowledge and experience», *European Journal of Cognitive Psychology,* 1, 3-26.
— (2002): «Episodic memory: From mind to brain», *Annual Review of Psychology,* 53, 1-25.
— y Osler, S. (1968): «Effectiveness of retrieval cues in memory for words», *Journal of Experimental Psychology,* 77(4), 593-601.
— y Pearlstone, Z. (1966): «Availability versus accessibility of information in memory for words», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 5, 381-391.
— y Thomson, D. M. (1973): «Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory», *Psychological Review,* 80(5), 352-373.
—; Kapur, S.; Craik, F. I. M.; Moscovitch, M. y Houle, S. (1994): «Hemispheric encoding/retrieval asymmetry in episodic memory — positron emission tomography findings», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA,* 91(6), 2016-2020.
—; Schacter, D. L. y Stark, H. A. (1982): «Priming effects in word-fragment completion are independent of recognition memory», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 8, 336-342.
Turner, M. L. y Engle, R. W. (1989): «Is working memory capacity task-dependent?», *Journal of Memory and Language,* 28, 127-154.
Turvey, M. T. (1973): «On peripheral and central processes in vision: Inferences from an

information processing analysis of masking with patterned stimuli», *Psychological Review,* 80, 1-52.
— y Kravetz, S. (1970): «Retrieval from iconic memory with shape as the selection criterion», *Perception and Psychophysics,* 8, 171-172.
Twitmyer, E. B. (1902): *A Study of the Knee Jerk*, Filadelfia, Winston.
Underwood, B. J. (1948): «Retroactive and proactive inhibition after five and forty-eight hours», *Journal of Experimental Psychology,* 38, 29-38.
Underwood, B. J. (1957): «Interference and forgetting», *Interference and Forgetting,* 64, 49-60.
— y Schulz, R. W. (1960): *Meaningfulness and Verbal Learning,* Chicago, Lippincott.
Vaidya, C. J.; Huger, M.; Howard, D. V. y Howard, J. H. (2007): «Developmental differences in implicit learning of spatial context», *Neuropsychology,* 21, 497-506.
Vaiva, G.; Ducrocq, F.; Jezequel, K.; Averland, B.; Levestal, P.; Brunet, A. y Marmar, C. (2003): «Immediate treatment with propranolol decreases post traumatic stress two mouths after trauma», *Biological Psychiatry*, 54, 947-949.
Valentine, T.; Pickering, A. y Darling, S. (2003): «Characteristics of eyewitness identification that predict the outcome of real line-ups», *Applied Cognitive Psychology,* 17, 969-993.
Vallar, G. y Baddeley, A. D. (1987): «Phonological short-term store and sentence processing», *Cognitive Neuropsychology*, 4, 417-438.
— y Papagno, C. (2002): «Neuropsychological impairments of verbal short-term memory», en A. D. Baddeley, M. D. Kopelman y B. A. Wilson (eds.), *Handbook of Memory Disorders,* 2.ª ed., Chichester, Reino Unido, Wiley, pp. 249-270.
— y Shallice, T. (1990): *Neuropsychological Impairments of Short-term Memory,* Cambridge, Cambridge University Press.
Vargha-Khadem, F.; Gadian, D. G. y Mishkin, M. (2001): «Dissociations in cognitive memory: The syndrome of developmental amnesia», *Philosophical Transactions of the Royal Society. Series B,* 356, 1435-1440.
—; Watkins, K. E.; Connelly, A.; Paesschen, W. van y Mishkin, M. (1997): «Differential effects of early hippocampal pathology on episodic and semantic memory», *Science,* 277, 376-380.
Velten, E. (1968): «A laboratory task for induction of mood states», *Behavior Research and Therapy,* 6(4), 473-482.
Verhaeghen, P.; Marcoen, A. y Goossens, L. (1993): «Facts and fiction about memory aging: A quantitative integration of research findings», *Journal of Gerontology: Psychological Sciences,* 48, 157-171.
Vogel, E. K.; Woodman, G. F. y Luck, S. J. (2001): «Storage of features, conjunctions, and objects in visual working memory», *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance,* 27(1), 92-114.
Vygotsky, L. S. (1962): *Thought and Language,* en E. Hanfmann y G. Vakar (trads.), Cambridge, MA, MIT Press.
Wade, K. A. y Garry, M. (2005): «Strategies for verifying false autobiographical memories», *American Journal of Psychology,* 118, 587-602.
Wagenaar, W. A. (1986): «My memory: A study of autobiographical memory over six years», *Cognitive Psychology,* 18, 225-252.
Wagenaar, W. A. y Groeneweg, J. (1990): «The memory of concentration camp survivors», *Applied Cognitive Psychology,* 4, 77-87.
Wagner, A. D.; Schacter, D. L.; Rotte, M.; Koutstaal, W.; Maril, A.; Dale, A. M. *et al.* (1998): «Building memories: Remembering and forgetting of verbal experiences as predicted by brain activity», *Science,* 281, 1188-1191.
Waldfogel, S. (1948): «The frequency and affective character of childhood memories», *Psychological Monographs,* 62 (núm. 291 completo).
Walker, W. R.; Skowronski, J. J. y Thompson, C. P. (2003): «Life is pleasant — and memory helps to keep it that way!», *Review of General Psychology,* 7, 203-210.
Walter, W. G. (1953): *The Living Brain,* Londres, Norton.
Wang, Q. (2001): «Cultural effects on adults' earliest childhood recollection and self-description: Implications for the relation between memory and the self», *Journal of Personality and Social Psychology,* 81, 220-233.
— (2006a): «Earliest recollections of self and others in European American and Taiwanese young adults», *Psychological Science,* 17, 708-714.
— (2006b): «Relations of maternal style and child self-concept to autobiographical memories in Chinese, Chinese immigrant, and European American 3-year-olds», *Child Development,* 77, 1799-1814.
Warrington, E. K. y Shallice, T. (1984): «Category-specific semantic impairments», *Brain,* 107, 829-853.

— y Weiskrantz, L. (1968): «New methods of testing long-term retention with special reference to amnesic patients», *Nature*, 217, 972-974.
— (1970): «Amnesic syndrome: Consolidation or retrieval?», *Nature*, 226, 628-630.
— (1978): «Further analyses of the prior learning effect in amnesic patients», *Neuropsychologia*, 16, 169-176.
Watkins, M. J. (1978): «Engrams as cuegrams and forgetting as cue-overload: A cueing approach to the structure of memory», en C. R. Puff (ed.), *The Structure of Memory*, Nueva York, Academic Press, pp. 347-372.
Webb, S.; Long, J. y Nelson, C. (2005): «A longitudinal investigation of visual event — related potentials in the first year of life», *Developmental Science*, 8, 605-616.
Weiner, N. (1950): *The Human Use of Human Beings*, Boston, Houghton Mifflin.
Weiskrantz, L. y Warrington, E. K. (1979): «Conditioning in amnesic patients», *Neuropsychologia*, 8, 281-288.
Weist, R. M. (1972): «The role of rehearsal: Recopy or reconstruct?», *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 440-445.
Weldon, M. S. y Bellinger, K. D. (1997): «Collective memory: Collaborative and individual processes in remembering», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23(5), 1160-1175.
Welford, A. T. (1985): «Changes of performance with age: An overview», en N. Charness (ed.), *Aging and Human Performance*, Nueva York, Wiley, pp. 333-369.
Wheeler, M. A. (1995): «Improvement in recall over time without repeated testing: Spontaneous recovery revisited», *Journal of Experimental Psychology: Learning*, 21(1), 173-184.
—; Stuss, D. T. y Tulving, E. (1997): «Toward a theory of episodic memory: The frontal lobes and autonoetic consciousness», *Psychological Bulletin*, 121, 331-354.
Wickelgren, W. A. (1964): «Size of rehearsal group and short-term memory», *Journal of Experimental Psychology*, 68, 413-419.
Wilding, J. y Valentine, E. (1994): «Memory champions», *British Journal of Psychology*, 85, 231-244.
Wiley, J. (2005): «A fair and balanced look at the news: What affects memory for controversial arguments?», *Journal of Memory and Language*, 53, 95-109.
Willander, J. y Larsson, M. (2006): «Smell your way back to childhood: Autobiographical odour memory», *Psychonomic Bulletin and Review*, 13, 240-244.
Williams, H. L.; Conway, M. A. y Cohen, G. (2008): «Autobiographical memory», en G. Cohen y M. A. Conway (eds.), *Memory in the Real World*, 3.ª ed., Hove, Reino Unido, Psychology Press, pp. 21-90.
Williams, J. M. G.; Watts, F. N.; MacLeod, C. y Mathews, A. (1997): *Cognitive psychology and emotional disorders*, 2.ª ed., Chichester, Reino Unido, Wiley.
Willingham, D. B. y Winter, E. (1995): «ComParison of motor skill learning in elderly and young human subjects», *Society for Neuroscience Abstracts*, 21, 1440.
Wilson, B. A. (1991): «Long term prognosis of patients with severe memory disorders», *Neuropsychological Rehabilitation*, 1, 117-134.
Wilson, B. A.; Baddeley, A. D. y Kapur, N. (1995): «Dense amnesia in a professional musician following Herpes Simplex Virus Encephalitis», *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17, 668-681.
—; Baddeley, A. D. y Young, A. W. (1999): «LE, A person who lost her «mind's eye»», *Neurocase*, 5, 119-127.
—; Cockburn, J. y Baddeley, A. D. (eds.) (1989a): *Assessment of Everyday Memory Functioning Following Severe Brain Injury*, Stoneham, MA, Butterworths.
— y Hiorns, R. (1989b): «The development and validation of a test battery for detecting and monitoring everyday memory problems», *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 11, 855-870.
Wilson, M. A. y McNaughton, B. L. (1994): «Reactivation of hippocampal ensembe memories during sleep», *Science*, 265, 676-679.
Winocur, G. (1978): «Effects of inteference on discrimination and learning and recall by rats with hippocampal lesions», *Physiology and Behavior*, 22, 339-345.
Winocur, G. y Mills, J. A. (1970): «Transfer between related and unrelated problems following hippocampal lesions in rats», *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 73, 162-169.
Winograd, E. y Soloway, R. M. (1986): «On forgetting the locations of things stored in special places», *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 366-372.

Wise, R. A. y Safer, M. A. (2004): «What US judges know and believe about eyewitness testimony», *Applied Cognitive Psychology,* 18, 427-443.

Wishart, L. R. y Lee, T. D. (1997): «Effects of aging and reduced relative frequency of knowledge of results on learning a motor skill», *Perceptual and motor skills,* 84, 1107-1122.

Wittgenstein, L. (1958): *Philosophical investigations,* Nueva York, Macmillan.

Wood, R. E.; Mento, A. J.; Locke, A. J. y Locke, E. A. (1987): «Task complexity as a moderator of goal effects: A meta-analysis», *Journal of Applied Psychology,* 72, 416-425.

Woodman, G. F. y Luck, S. J. (2004): «Visual search is slowed when visuospatial working memory is occupied», *Psychonomic Bulletin and Review,* 11, 269-274.

Woods, R. T. y McKiernan, F. (1995): «Evaluating the impact of reminiscence on old people with dementia», en B. K. Haight y J. Webster (eds.), *The Art or Science of Reminiscing: Theory, Research, Methods and Applications,* Washington, DC: Taylor and Francis, pp. 233-242.

Woods, R.; Spector, A.; Orrell, M. y Davies, S. (2005): *Reminiscence Therapy for Dementia: A Review of the Evidence of Effectiveness from Randomised Controlled Trials,* Oxford, Update Software.

Wright, B. M. y Payne, R. B. (1985): «Effects of aging on sex differences in psychomotor reminiscence and tracking proficiency», *Journal of Gerontology,* 40, 184.

Wright, D. B. y Stroud, J. N. (2002): «Age differences in lineup identification accuracy: People are better with their own age», *Law and Human Behavior,* 26, 641-654.

Wright, J. M. von (1968): «Selection in visual immediate memory», *Acta Psychologica,* 33, 280-292.

Wyer, R. S. y Frey, D. (1983): «The effects of feedback about self and others on the recall and judgments of feedback-relevant information», *Journal of Experimental Social Psychology,* 19(6), 540-559.

Yarnell, P. R. y Lynch, S. (1970): «Retrograde memory immediately after concussion», *Lancet,* 1(7652), 863-865.

Yasuda, K.; Watanabe, O. y Ono, Y. (1997): «Dissociation between semantic and autobiographic memory: A case report», *Cortex,* 33, 623-638.

Yonelinas, A. P. (1999): «The contribution of recollection and familiarity to recognition and source-memory judgments: A formal dual-process model and an analysis of receiver operating characteristics», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition,* 25(6), 1415-1434.

— (2002): «The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research», *Journal of Memory and Language,* 46, 441-517.

— y Levy, B. J. (2002): «Dissociating familiarity from recollection in human recognition memory: Different rates of forgetting over short retention intervals», *Psychonomic Bulletin and Review,* 9(3), 575-582.

Yuille, J. C. y Cutshall, J. L. (1986): «A case study of eyewitness memory of a crime», *Journal of Applied Psychology,* 71, 291-301.

Yussen, S. R. y Levy, V. M. (1975): «Developmental changes in predicting one's own span of short-term memory», *Journal of Experimental Child Psychology,* 19, 502-508.

Zacks, R. T.; Hasher, L. y Li, K. Z. H. (2000): «Human memory», en F. I. M. Craik y T. A. Salthouse (eds.), *The Handbook of Aging and Cognition,* 2.ª ed., Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

Zola-Morgan, S.; Cohen, N. J. y Squire, L. R. (1983): «Recall of remote episodic memory in amnesia», *Neuropsychologia,* 21, 487-500.

Zuckerman, M. (1979): *Sensation Seeking: Beyond the Optimal Level of Arousal,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

Índice onomástico