

## **LA MEMORIA**

Este tema ha sido elaborado por Jorge Arturo Muñoz, a partir de la consulta de muy diversas fuentes.

*Lo que hace de la vida un todo coherente, es la memoria.*

Eric Kandel (1929- )

*Curar a un muerto y darle memoria a un viejo, es exactamente lo mismo.*

*La mejor parte de nuestra memoria está fuera de nosotros, en un hálito lluvioso, en el olor a cerrado de una habitación, o en el de una primera llamada.*

Marcel Proust (1871-1922)

*Si nos acordásemos de todo, seríamos tan desafortunados como si no nos acordásemos de nada.*  
William James (1842-1910)

*La realidad no se forma sino en la memoria, las flores que me muestran hoy por primera vez no me parecen verdaderas flores.*

Marcel Proust

*No es absurdo que se diga que quien no tenga buena memoria, no debe osar decir mentiras.*

Michel de Montaigne (1533-1598)

*Todo el mundo se lamenta de su memoria; nadie se lamenta de su juicio.*

François de la Rochefoucaud (1613-1680)

*El cerebro humano retiene miles de millones de impresiones, algunas fugazmente, otras para toda la vida. Las llamamos recuerdos. De la misma manera que la información entrante se divide y luego se vuelve a recomponer para formar las percepciones, éstas se dividen también al pasar a la memoria. Cada fragmento se envía a un almacén distinto de nuestra extensa biblioteca interna. Pero durante la noche, cuando el cuerpo descansa, sacamos del almacén esos fragmentos, los volvemos a ensamblar y a proyectar. Cada proyección se graba más profundamente en la estructura neural, hasta que llega un momento en que los recuerdos y la persona que los retiene son la misma cosa.*

Rita Carter (1949-)

*El procesamiento de la información y la memoria comparten los mismos circuitos de la corteza cerebral. Por tanto, el estilo de la computación y el de la memoria deben estar íntimamente relacionados.*

Terrence J. Sejnowski (1947-)

## 1. ¿Qué es la memoria?

La memoria es un conjunto de muchas cosas distintas. Es la imagen que llega a nuestra mente cuando recordamos la casa en la que vivíamos cuando éramos niños. Es la capacidad de subirse a una bicicleta y salir pedaleando sin pensar en cómo hacerlo. Es la sensación de intranquilidad que se asocia al lugar donde una vez nos sentimos atemorizados. Es reencontrar un camino conocido. Y también, saber que la Estatua de la Libertad está en Nueva York o tener presente el plan que tengo para el sábado (memoria prospectiva).

No es pues sorprendente que una función del cerebro tan compleja y polifacética sea difícil de encasillar. Cada tipo distinto de memoria se almacena y recupera de diferente manera, y docenas de áreas del cerebro están implicadas en una compleja red de interacciones. Sin embargo, la geografía de la memoria empezó a aclararse hace solamente 20 años. Para entender la memoria, tenemos que observar la conducta de las neuronas individualmente, porque ahí es donde nacen los recuerdos.

La gente se queja muy habitualmente de su memoria. Sin embargo, las imperfecciones de la memoria son un problema corriente. La madre naturaleza no cometió un error garrafal al dotarnos de un sistema que no es perfecto. Nos los parece, cuando perdemos tiempo buscando las llaves, leemos las estadísticas sobre encarcelamientos erróneos porque los testigos han realizado identificaciones falsas, o nos despertamos de noche recordando persistentemente un descuido en el trabajo. Pero es una idea equivocada, pues también los defectos de la memoria tienen una función adaptativa.

### 1.1 Información clasificada

Todo lo que aprendemos tiene que ser almacenado de forma organizada para que podamos recuperarlo cuando nos haga falta.

En una biblioteca, sólo encontraremos el libro que queremos si se ha establecido previamente un criterio para clasificar y ordenar los ejemplares. Imagínate que vas a una biblioteca en la que simplemente los libros están amontonados. Si no se guarda ni siquiera un listado de los libros que contiene, no sabrías si tienen el libro que buscas. Si ese listado existiera, pero no tuviera ningún tipo de orden, encontrar el libro que buscas en la lista te llevaría muchísimo tiempo. Y, por último, aunque encontraras el libro en la lista y supieras, por tanto, que está en la biblioteca, de nada te serviría, porque difícilmente podrías encontrarlo entre montañas de libros apilados sin orden ni concierto. Por supuesto, la búsqueda es muchísimo más sencilla si los libros están ordenados y clasificados, en función de varios criterios distintos. Si el listado te permite buscar el libro por autor, por tema, por año de publicación, por el título o por alguna de las palabras que contiene, es mucho más sencillo encontrarlo. Lógicamente, si en la biblioteca los libros guardan un orden y su distribución en las estanterías y en las distintas plantas del edificio responde a cierta lógica, el empleado podrá satisfacer tu petición en cuestión de minutos.

Pues bien, **nuestra memoria es la biblioteca más grande del universo conocido. En ella está almacenada toda tu vida, tus experiencias, tus aprendizajes, en definitiva, todo lo que eres.** Puesto que cada día descubrimos nuevos criterios que utiliza nuestra mente para *organizar* y *conectar* la información que tiene almacenada, podemos decir que se trata de *la red de información clasificada* más sofisticada y compleja que jamás haya existido y que probablemente existirá.

Esa red de información realiza varias tareas. Primero, tiene que *codificar* la información en un lenguaje interno, que reduce el dato a un esquema o receta que le permita reproducirlo o *descodificarlo* cuando sea

necesario. Segundo, tiene que *organizar y conectar* la información en función de distintos criterios. Por último, tiene que *activar o recuperar* la información en el momento adecuado. Como se ve, **la memoria es cualquier cosa menos pasiva, aunque esa sea la forma de concebirla que tengamos habitualmente, como un mero almacén.**



La memoria clasifica nuestro aprendizaje de forma organizada para que esté disponible cuando lo necesitemos.

## **1.2. Los criterios y los tipos de memoria**

No todo criterio de clasificación es igual de útil. Clasificar los libros de una biblioteca por el color de las tapas es absurdo, pues no ayudaría a los lectores a encontrar lo que quieren, ya que las diferentes ediciones de la misma obra pueden tener tapas de diferente color. Las empresas que nos ofrecen buscadores de información en Internet, compiten por encontrar las formas más inteligentes de almacenar y clasificar las páginas web, de forma que el usuario encuentre cuanto antes lo que está buscando.

Tu mente es el mejor buscador de todos, ya que *los criterios* que utiliza para organizar la información son muy útiles e inteligentes –lo que no quiere decir que sean infalibles- y, aunque tiene muchos criterios, conviene que citemos los más importantes.

1. El que usas más habitualmente es el que conecta los datos en función de su relación espacio-temporal, es decir, según cuándo y dónde se han desarrollado los acontecimientos de nuestra vida. Esa red de datos así relacionados, se denomina *memoria episódica*, y es la que nos permite recordar los hechos tal y como sucedieron. Gracias a ella, entre otras cosas, podemos identificar posibles relaciones causa-efecto entre los hechos, lo que resulta fundamental en las áreas empíricas de conocimiento, como la historia, las ciencias naturales o las ciencias humanas.
2. Probablemente, el criterio más importante para nuestra supervivencia, sea la red de datos conectados en función de su carga emocional, es decir, de los sentimientos que nos provocaron. Esta red se conoce como *memoria afectiva* o emocional, y es la que permite que acudan a nuestra mente, recuerdos relacionados con lo que estamos viviendo. Es primordial recordar situaciones de peligro cuando sentimos miedo, porque en esos recuerdos podría estar la clave de los que debemos o no hacer para salvar la vida. Lo que está claro es que en una situación así, no nos interesa recordar nuestro último cumpleaños ni el momento en que nos dejó una pareja.
3. La capacidad y flexibilidad de conocimiento humano aumentó a medida que perdíamos instintos innatos y estereotipados. A través del lenguaje, se transmiten los conocimientos

compartidos que se han acumulado durante milenios. Ese aprendizaje conceptual tiene su propia red de datos, organizada en función del significado de las palabras y de los esquemas o conceptos que ordenan la realidad. Es lo que llamamos *memoria semántica*.

4. No somos conscientes del uso continuo que hacemos de *la memoria procedimental*, sin la que, literalmente, no podríamos dar un paso. En este caso, la red de datos conectados son las distintas habilidades y destrezas necesarias para alcanzar un objetivo. Sin esta organización interna, que no es consciente, no podríamos andar, montar en bicicleta, escribir, hablar, etc.

5. Dado que accedemos a la realidad a través de los sentidos, es lógico que almacenemos la información según la modalidad a la que pertenezca. Tenemos así una *memoria visual*, y una *memoria auditiva*.

6. Además, tenemos una *memoria de trabajo*, que nos permite recordar el sentido del final de una frase que estamos leyendo, aunque no recordemos las palabras exactas del principio, o de la conversación que hemos iniciado.

### **1.3. Los almacenes de la mente**

La memoria asiste, da cobertura, participa y es necesaria para cualquier actividad psicológica. Consta de tres tipos de *almacenes diferentes* (propuesto por Atkinson y Shiffrin).

1. **Memoria a largo plazo (MLP)**: es un gran almacén en el que hay una gran red de datos organizados. Lógicamente, toda esa información está almacenada de forma inconsciente, ya que nadie puede recordarlo todo de forma consciente. Retiene cantidades ingentes de información durante prácticamente toda la vida.
2. **Memoria a corto plazo (MCP)**: la conforman el conjunto de datos que están activados simultáneamente en forma consciente, es decir, es la información que tenemos en la conciencia en un momento dado.

La capacidad de retención de este almacén, tanto en duración como en cantidad, es muy inferior a la MLP. En principio, sólo podríamos retener a la vez alrededor de  $7 \pm 2$  datos. Si bien, este límite es flexible, pues todo depende de la información que contenga cada dato. Retener la lista de palabras: *cielo, pradera, bajo, corren, cubierto, flores, caballos, llena y nubes*, es mucho más difícil que retener la frase “*los caballos corren por la pradera llena de flores, bajo un cielo cubierto de nubes*”. El que nueve datos/palabras se transformen en un dato/frase, exige un proceso asociativo que los agrupe y convierta en una sola unidad de significado (*chunking*).

Lo mismo ocurre con el tiempo que la MCP retiene la información. En principio, se estima que los datos permanecen accesibles alrededor de unos 20-40 segundos, aunque todo depende de:

- a) La *intensidad* y la *carga afectiva* de los datos, ya que datos muy intensos o de gran impacto emocional, son retenidos más fácilmente que los tenues o neutros.
- b) La cantidad de estímulos e información que esté pasando por la conciencia. No es lo mismo una situación prácticamente vacía de información, que otra en la que estemos sobresaturados porque hay mucha información y cambie constantemente. En este caso, es mucho más difícil retener datos.
- c) Sin embargo, este límite también es *flexible* según la propia actividad consciente. Si hacemos el **esfuerzo de retener, repasar o repetir** la información que acabamos de

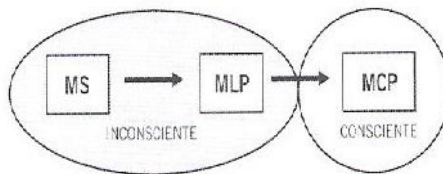
procesar conscientemente, esta permanece accesible durante mucho más tiempo. Más adelante, analizaremos este proceso, que se denomina **potenciación a largo plazo**.

3. Memoria sensorial (**MS**): se trata del tiempo que la información que entra por nuestros sentidos es accesible. Multitud de señales físicas estimulan todos y cada uno de nuestros receptores a cada momento. Necesitamos que esas entradas sean retenidas un tiempo mínimo para poder realizar los procesos necesarios que los transforman en percepciones conscientes. Estamos, por tanto, ante un almacén de datos *inconsciente* y con capacidad para retener infinitud de ellos. La diferencia con la MLP es que los datos se retienen durante muy poco tiempo. Por ejemplo, los datos visuales están disponibles en torno a 1 segundo y los auditivos, alrededor de 4 segundos.

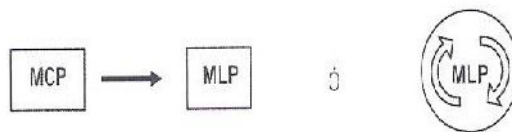
### 1.4. Trasmisiones de información

El flujo de información entre todos estos almacenes se realiza según sea necesario para las distintas tareas que se estén llevando a cabo en cada momento.

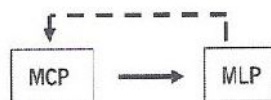
Por ejemplo, durante **la percepción**, los estímulos externos acceden primero a la **MS**, de ahí pasan a la **MLP**, donde son procesados para su reconocimiento, y una vez que éste se ha producido, se envían a la **MCP**, donde tomamos consciencia de ellos.



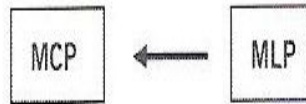
Las conexiones que se establecen durante el aprendizaje, se pueden producir en la MCP cuando el aprendizaje es intencionado, o en la MLP cuando hay impacto emocional o repetición consciente. En todo caso, cuando se almacenan en la MLP, dichas conexiones se activan o recuperan cuando es necesario.



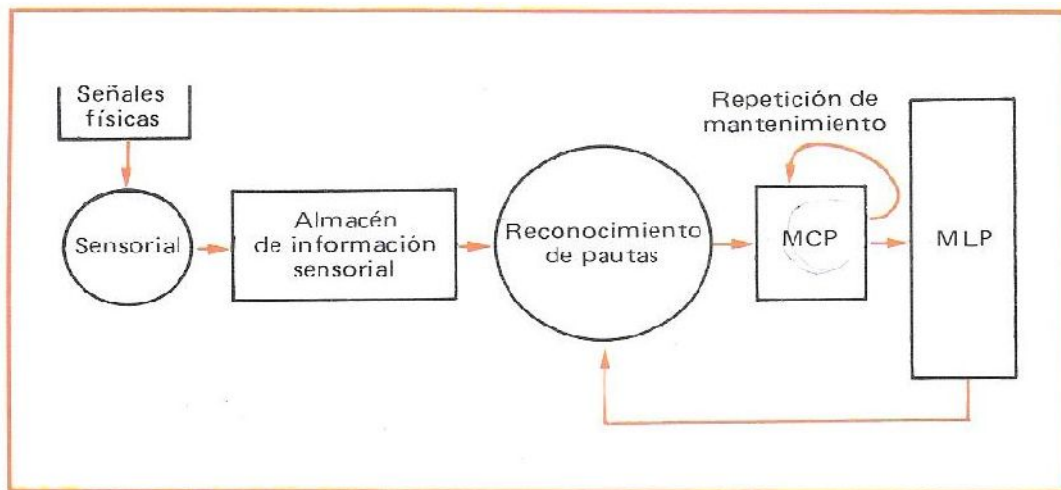
Cuando necesitas recordar un dato, la búsqueda se inicia en la MCP y el dato es enviado a ésta desde la MLP.



Y por último, cuando soñamos, los datos son enviados desde la MLP a la MCP aleatoriamente.



En resumen, el procedimiento que se activa en la memoria automática e inconscientemente, es el siguiente:



(Tomado de D. A. NORMAN y D. G. BOBROW, en C. N. COFER *Estructura de la memoria humana*. Barcelona, Omega, 1979, p. 130.)

El modelo se explica así: los estímulos que reciben nuestros sentidos son procesados y codificados (lo que requiere un cierto tiempo). Las señales reciben de la MLP un reconocimiento y significación gracias a la memoria semántica (por ejemplo, eso que se mueve es un *papel* agitado por el viento), y de ahí pasan a la MCP. En la MCP, el período de retención es, en principio, de unos pocos segundos, al cabo de los cuales desaparecen los recuerdos y son sustituidos por otros. Pero si los recuerdos son repetidos y retenidos durante un tiempo suficiente (en el bucle sobre la MCP, que favorece la retención), pasan a la MLP, donde se almacenan definitivamente.

## **2. La función adaptativa del olvido**

Aunque toda experiencia genere una huella en el cerebro, la mayor parte no llega a la memoria a largo plazo, sino que desaparece para siempre.

¿Significa eso que el olvido tiene una función adaptativa? Para empezar, no todas las sensaciones pasan a la memoria a corto plazo. Si el individuo la repite o repasa podrá pasar al almacén a largo plazo, donde hipotéticamente formará una huella para siempre. Parece pues que el uso o desuso explica qué recordamos a largo plazo, y qué olvidamos. Actualmente se sabe que sólo una pequeña parte quedará en la memoria a largo plazo.

Olvidar es necesario. Para recordar la matrícula de nuestro coche nuevo, el nuevo número de teléfono de nuestros padres, o dónde he aparcado hoy, nos estorbarían los recuerdos anteriores. Parece evidente que necesitamos suprimir información obsoleta de nuestra memoria, para recordar la información actual. La memoria necesita actualizarse o ponerse al día eliminando la información que hemos dejado de usar. Lo que cae en desuso es progresivamente eliminado: la información que se usa en el presente o en el pasado reciente es la más relevante para nuestros problemas e intereses actuales. La que no hemos recuperado últimamente tiende a ser menos relevante, así que la información que no se usa pierde fuerza de recuperación, pero no de almacenamiento. Puede volver a ser recuperada, especialmente si el contexto favorece la reconstrucción de las circunstancias en que se produjo. Ocurre lo mismo que cuando guardas tus cosas en cajones o armarios: dejas las cosas más necesarias en los lugares más accesibles, para tenerlas a mano. Todo lo que es un estorbo y no te interesa tropezar con ello, queda guardado en lugares recónditos y menos accesibles. Nuestra memoria está organizada de la misma forma, es decir, hay cosas fácilmente accesibles y que recordamos mejor, y cosas menos accesibles y que recordamos con mayor dificultad o no recordamos en el momento oportuno. Dicho de otra manera, **el olvido es la consecuencia lógica e inevitable de jerarquizar el acceso a la información. Es decir, la MCP nos permite la atención necesaria a la vida, pero no sobrecarga a la MLP con recuerdos inútiles.**



Todos nos hemos lamentado alguna vez de nuestra mala memoria y hemos deseado recordarlo todo en cada momento. Si eso fuera así, nuestra vida sería muy complicada. De hecho, la alteración de la memoria que vuelca datos constantemente a la memoria, se llama **hipermnesia**. Supone una clara dificultad para cosas sencillas como leer, puesto que a cada palabra emergen un montón de recuerdos, significados, sinónimos, ideas relacionadas, etc. La amnesia, sin embargo, puede ser también un grave problema, por la cantidad de información perdida y por el tiempo que tardamos en recuperarla.

No recordar algo cuando nos interesa, no quiere decir que el dato se haya borrado de nuestra MLP. En más de una ocasión, recordamos a la perfección algo al salir de un examen, que habíamos dado por olvidado definitivamente. Esta amarga experiencia es el tipo de olvido más frecuente: tenemos la información, pero no somos capaces de acceder a ella (se llama **bloqueo**). Son muchas las situaciones en las que, de repente, recordamos algo que creíamos olvidado. A veces, basta una palabra, un olor o una imagen, para que venga a nosotros el vivo recuerdo de una experiencia lejana en el tiempo. La estimulación eléctrica de ciertas zonas del cerebro, pueden provocar la misma experiencia.

Así pues, los datos apuntan a que nuestra memoria es capaz de guardar la información durante toda la vida. También hay datos que se borran o se pierden. Suele deberse a que se han procesado mal, porque eran fugaces o poco intensos, poco importantes y sólo los retuvimos para una tarea muy concreta. El paso del tiempo es un factor fundamental. Las enfermedades cerebrales y sustancias químicas, como determinadas drogas, afectan también gravemente a la memoria.

## **2.1. La virtud del error**

Para comprender de verdad las razones por las que falla nuestra mente con el olvido, hay que tener en cuenta cuatro puntos importantes:

- a. El olvido no es un defecto, sino la evidencia de que nuestra mente organiza el acceso a la información, lo cual es mucho más inteligente que no hacerlo.
- b. La mente no es infalible y, aunque cuestionemos los criterios que aplica para organizar la información, siempre habrá datos a los que se accederá con mayor dificultad, ya que de eso se trata precisamente, de apartar lo irrelevante para acceder a lo primordial.
- c. No tenemos en cuenta la enorme cantidad de veces en que accedemos a la información pertinente y sin esfuerzo, gracias a la adecuada organización interna de la memoria.
- d. Por último, los fallos se producen a menudo por el mal uso que hacemos nosotros mismos de la supercomputadora que es nuestra mente, pero no a que esté mal diseñada. Es igual que cuando guardamos los cambios en un documento al apagar el ordenador, o cuando buscamos en la carpeta de archivos equivocada.

## **2.2. Los pecados de la memoria**

El investigador y especialista en la memoria, Daniel L. Schacter, analiza 7 defectos de nuestra memoria, que a su vez encubren un sentido adaptativo.

1. **La persistencia.** Consiste en que recuerdos traumáticos por su impacto emocional, se mantengan y se repitan en la mente de las personas, pese al paso del tiempo. Aunque pueden ser incapacitantes y producir el síndrome de estrés post-traumático, favorecen que los peligros que amenazan la vida, persistan a lo largo del tiempo, y guíen nuestros actos. La amígdala y otras partes del sistema límbico –de los que hablaremos a continuación- disparan los miedos que se desearían olvidar, pero permiten identificar los estímulos amenazadores que conviene evitar para sobrevivir. Recordarlos, sirve para evitarlos en el futuro.
2. **El transcurso consiste en olvidar con el paso del tiempo.** El olvido es frustrante, pero a menudo resulta útil para rechazar información que ya no es actual, como antiguos números de teléfono o dónde aparcamos el coche ayer. La información que ya no necesitamos o ya no es importante, tenderá a no ser recordada. Esto demuestra la funcionalidad del olvido que aparta progresivamente lo que menos necesitaremos en el futuro. Así, en la memoria hay un compromiso entre recordar y reducir la accesibilidad a la información no utilizada hace poco o con frecuencia, de forma que el olvido es un fastidio, pero tiene también ventajas.
3. Los fallos de la memoria por **distracción** son parte de la vida cotidiana: perder las llaves, olvidar una cita, etc. Se deben a que la atención se fija en otras cuestiones, para las que necesitamos liberar recursos más importantes. De esta forma, puedo automatizar la conducción de un coche, al mismo tiempo que pienso en lo que diré en una conferencia. Las cosas que no suscitan especial atención, seguramente son menos importantes, lo que libera a la memoria de información rutinaria. A lo mejor no sé dónde he dejado las llaves por distracción, lo que es un fastidio, pero en ese momento he dado con la idea que quiero explicar en la conferencia, lo que me aporta un beneficio.
4. La **atribución errónea** se produce cuando no recordamos detalles específicos de una experiencia, y al mismo tiempo rememoramos el sentido general de lo sucedido. Una persona tiene el recuerdo falso de haber oído la palabra *dulce*, cuando en realidad ha oído un conjunto de palabras del mismo campo semántico, como *caramelo*, *azúcar* y *sabor*. La atribución errónea tiene lugar porque el sujeto parte del recuerdo del sentido general o la esencia de lo que ha visto u oído. Pero recordar lo esencial es básico para la capacidad de comprensión y clasificación, lo que nos permite generalizar y organizar las experiencias. De ahí que la falsa



atribución sea, en parte, un precio a pagar por disponer de la generalización como mecanismo del pensamiento.

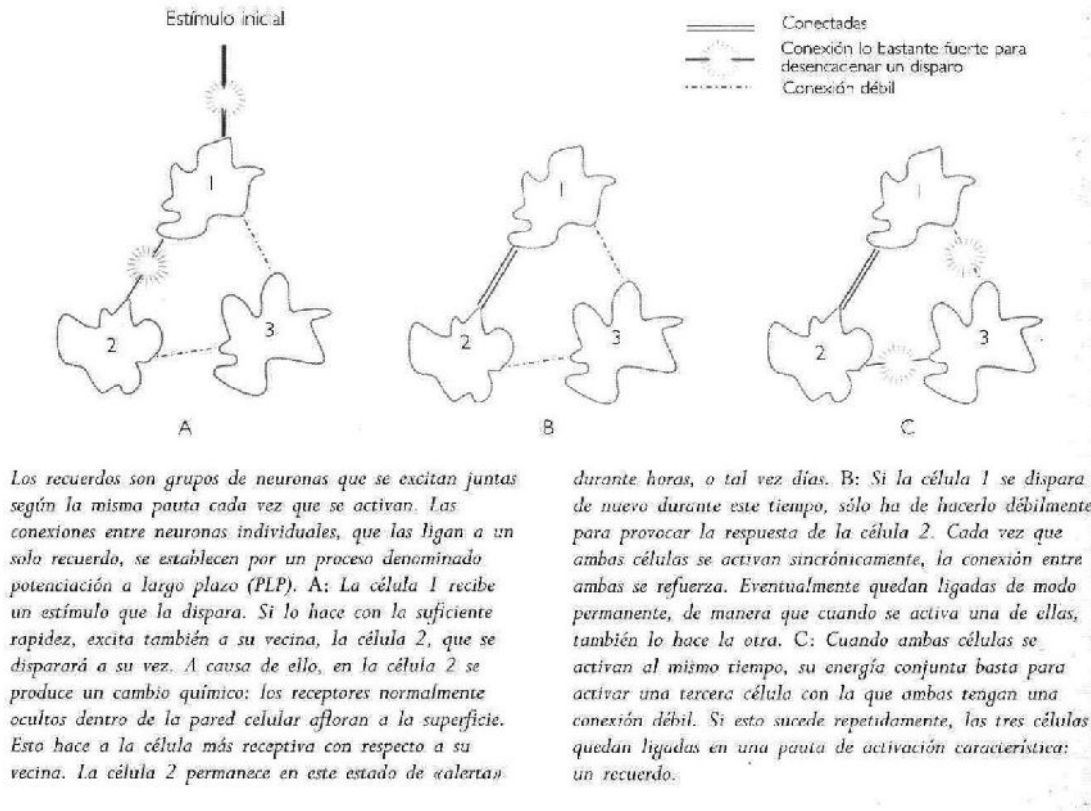
5. Solemos pensar que la deformación de la historia responde a intereses concretos, pero la verdad es que también individualmente incurrimos en **la propensión**: teñimos los recuerdos sobre nosotros mismos muy favorablemente, o ajustamos nuestro recuerdo del pasado según el estado de ánimo y los pensamientos del presente. La propensión egocéntrica nos lleva a recordar mejores notas de las que realmente obtuvimos, o a exagerar nuestras aportaciones en el trabajo. La percepción retrospectiva nos hace parecer mejores de lo que realmente fuimos. Se asocia la buena salud mental a tener una percepción objetiva de la realidad, y la enfermedad mental a lo contrario. Sin embargo, la “ilusión positiva” u opinión optimista sobre mí mismo, parecen favorecer la salud mental más que debilitarla: recordar mi propio pasado de una forma excesivamente positiva, puede estimularme a aceptar nuevos desafíos. Por el contrario, los deprimidos carecen de ilusiones positivas sobre sí mismos.
6. **La sugestionabilidad** de la memoria es tremendamente desconcertante. Tras meses de un accidente aéreo, los investigadores hicieron la siguiente pregunta a la comunidad universitaria: “¿Viste en televisión las imágenes del avión al chocar contra el edificio?” El 55% respondía afirmativamente. Otro 66% recordaba detalles sobre la velocidad del avión y si ardía antes del impacto... Estos descubrimientos eran singulares por la sencilla razón de que no había imágenes grabadas del accidente.  
Los psicólogos habían hecho **una pregunta sugerente**: daban a entender que habían salido imágenes del accidente en televisión. Los participantes habían visto imágenes posteriores al accidente y habían leído noticias al respecto, pero incitados por una pregunta sugerente, atribuyeron recuerdos a fuentes que nunca habían visto. La sugestionabilidad es un asunto delicado, por ejemplo, por sus consecuencias en los interrogatorios policiales (texto nº 13 de este tema).
7. Todos hemos tenido la desagradable experiencia de no recordar el nombre de una persona en situaciones comprometidas, y de tener *en la punta de la lengua* una palabra que no acertamos a encontrar. Esta experiencia se llama **bloqueo**, y a diferencia de otros fallos de la memoria, la información no ha desaparecido, sino que permanece oculta sin venirnos a la mente cuando la necesitamos.

### **3. Las neuronas y la memoria**

Cualquiera que sea el tipo de “memoria” o recuerdo que tengamos, en esencia, consiste en lo mismo: una asociación entre un grupo de neuronas tal que, cuando se dispara una, se disparan todas, creando un canon específico de actividad. Los pensamientos, las sensaciones, las ideas, las alucinaciones, las fantasías, etc., se componen de igual forma. Un canon determinado –como un grupo de neuronas vecinas que se dispara automáticamente en la corteza auditiva- trae consigo la experiencia de cierta nota musical. Otro canon, provocado en un área distinta, trae consigo la sensación de miedo; otro, el color azul; otro, el sabor de la mermelada, o una traza de tanino al tomar un sorbo de vino. Un recuerdo es un canon de este tipo. La única diferencia es que, una vez que el estímulo original lo hizo surgir, se mantiene codificado en el cerebro. La memoria se produce cuando un canon se repite con frecuencia, o en circunstancias que favorecen su codificación. Se debe a que cada vez que un grupo de neuronas se dispara, aumenta a su vez la tendencia a volver a hacerlo. Las neuronas se *disparan* en sincronía, activándose unas a otras como lo hacen las partículas de pólvora al encenderse. Sin embargo, a diferencia de la pólvora, las neuronas pueden *dispararse* una y otra vez.

El disparo puede ser rápido o lento. Cuanto más rápidamente se dispara una neurona, mayor es la descarga, y más probable es que haga dispararse a su vecina. Una vez que ésta se ha disparado, ocurre un cambio químico en su superficie, cambio que la deja más sensible a una nueva estimulación por la misma

vecina. Este proceso se llama **potenciación a largo plazo**. Aunque la célula no sea estimulada de nuevo, permanecerá en ese estado de sensibilización durante horas, tal vez días. Si la primera célula se dispara de nuevo durante ese periodo, la segunda tiene posibilidades de dispararse aunque la energía del disparo de la primera sea relativamente escasa. Un segundo disparo hace que la segunda neurona se haga todavía más receptiva, y así sucesivamente. Con el tiempo, los disparos sincrónicos repetidos reúnen a las neuronas entre sí, de forma que a la menor actividad de una, se activarán también todas aquellas que se le habían asociado cuando se disparó por primera vez: se ha formado un recuerdo, o *una memoria* (figura 1).



**Imagen 1. Potenciación de la memoria a largo plazo (Carter, 1998).**

Para comprender mejor lo expuesto en este punto, recomendamos ver el siguiente número del programa *Redes*: <https://www.youtube.com/watch?v=jgTH2Sb5pys>

#### **4. La experiencia y el lenguaje entran en juego**

Muchas cosas influyen en la probabilidad de que un pensamiento o una percepción se conviertan en un recuerdo. Tomemos el ejemplo del tanino. Si la primera vez que lo probamos (experiencia empírica), sólo lo registramos vagamente como parte del sabor del vino tinto en general, la asociación entre las neuronas que se unieron momentáneamente para crear la experiencia del tanino, será débil y, con el tiempo, puede desaparecer del todo. Si pasa eso, habremos olvidado el sabor, y la próxima vez que nos lo encontremos nos parecerá tan desconocido como la primera vez. En realidad, es más probable que las neuronas del

tanino mantengan una débil atracción “especial” entre sí, de forma que probar por segunda vez el vino traerá una vaga sensación de reconocimiento.

Pero la cosa sería muy diferente si –por ejemplo, en un curso de cata de vinos- hiciéramos el esfuerzo de distinguir el sabor del tanino entre los otros sabores del vino. En este caso, el circuito neural generado por el tanino se activará repetidamente, y se fortalecerá más (se repite la experiencia). Con el tiempo, la asociación entre las neuronas será tan fuerte que se disparará en coro ante la menor provocación, haciendo del sabor del tanino un sabor conocido, detectable al instante. El reconocimiento de lo ya experimentado, en particular el de los estímulos sensoriales, es una parte importante del placer. Por eso muchos gustos, incluido el tanino, son “gustos adquiridos”.

El recuerdo del sabor del tanino es en sí una memoria bastante elemental. Sólo nos permitirá reconocer su sabor la próxima vez. Pero si al probarlo se nos enseña **una palabra desconocida** hasta el momento – *tanino, tanino, tanino,...*– formaremos también otro circuito de asociación entre las neuronas que producen el canon de actividad del sabor a tanino, y el circuito de las neuronas que producen la palabra *tanino*. Así que, a partir de ahora tendré una idea de cómo va a saber el vino cuando alguien diga *este vino tiene mucho tanino*. Y podemos enriquecer todavía más nuestra memoria del tanino, añadiendo el conocimiento de su estructura química o su importancia en la enología. Cuantos más aspectos diferentes contenga un recuerdo, más útil será y más fácil de recuperar, porque cada aspecto proporciona un asa distinta con la que extraer la memoria total desde el depósito donde está almacenada.

Los recuerdos del tipo tanino terminan en general en lo que se conoce como **memoria semántica**: el almacén de cosas que *sabemos*, sin que haya implicación personal en ellas. Al experimentarse por primera vez, esta memoria integra elementos que incluyen lo personal. Por ejemplo, la memoria del tanino incluirá el sitio donde estábamos cuando lo probé por primera vez, con quién estábamos, de qué se hablaba, etc. Pero a menos que esos elementos personales tengan un impacto emocional especial, el tiempo los borrará para dejarnos solamente el conocimiento del tanino en sí. Ocurre lo mismo con todo lo que *sabemos*: la capital de Mongolia, la forma de una montaña, la palabra precisa con la que el carpintero denominó una herramienta,... Hubo una vez en que todas ellas estuvieron ligadas a la memoria de las circunstancias en las que las aprendimos. Pero las notas personales se borrarán con el tiempo, dejando los hechos útiles en un circuito en nuestra memoria.

## 5. La memoria episódica

Los recuerdos que se mantienen envueltos en detalles personales son bien distintos, y el cerebro los trata de forma distinta. Es la memoria episódica, que incluye el recuerdo de “estar allí”, y son personales en un sentido que no tiene *la capital de Cuba es La Habana*: cuando los recordamos recrean parte del estado mental en el que estábamos en el momento en que se asentaron.

Un estado mental es una percepción que aúna pensamientos, sensaciones, sentimientos y palabras, formando un todo completo. Para producirlo, se disparan al mismo tiempo millones de circuitos neuronales del cerebro. Muchos de esos circuitos se diluyen sin quedar en la memoria. Sin embargo, otros afloran a la superficie y a largo plazo, como fuertes haces de luz. ¿Por qué recuerdo un momento de unas vacaciones en la infancia un día de playa, sintiendo la arena caliente entre los dedos? ¿Por qué no olvido la voz de un amigo muerto hace años? ¿Por qué mantienen su fuerza estos circuitos mientras tantos otros desaparecen?

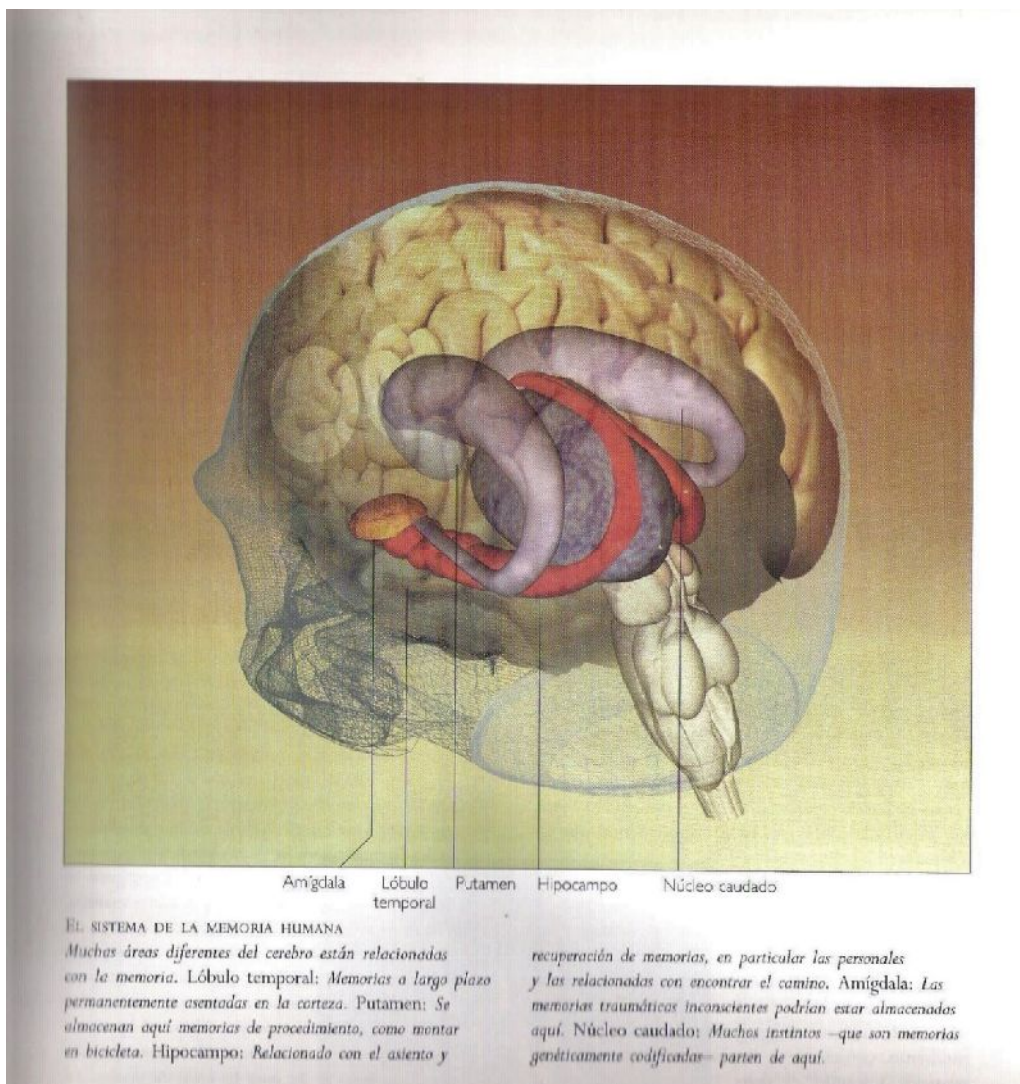
En la mayoría de los casos, el motivo es nuestra vieja amiga: **la emoción**. El tipo de escenas que se quedan en la mente son las que, por uno u otro motivo, produjeron un estado de impacto emocional. Este se debe a que una experiencia produce una ola de neurotransmisores excitatorios que aumentan la

actividad sináptica en ciertas partes del cerebro. Eso aumenta la intensidad de la percepción, lo que aumenta la posibilidad de que se pase de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo.

Los episodios destinados a la memoria a largo plazo no se decantan de inmediato como tales. El proceso de asentarlos definitivamente puede durar hasta dos años. Mientras tanto, son frágiles y pueden borrarse con bastante facilidad. La consolidación de la memoria depende del hipocampo –pintoresco órgano curvado que está debajo de la corteza en el lóbulo temporal-. El hipocampo y las áreas circundantes están conectados al neocórtex, y la información sobre lo que está pasando fluye de ida y vuelta sin parar. La destrucción del hipocampo es desastrosa para la memoria porque, sin él no se asimila nada nuevo, y se olvida lo antiguo (el alzhéimer se debe a una intoxicación del hipocampo).

El hipocampo repite estos episodios mandándolos de nuevo al neocórtex –incluso durante el sueño– donde se repiten circuitos neurales hasta que deja de intervenir el hipocampo, porque ha quedado codificada una memoria o recuerdo a largo plazo en áreas frontales y temporales. Parece que el lóbulo temporal almacena datos y el lenguaje, mientras que el frontal reúne todo tipo de recuerdos conscientes.

A pesar de que hace falta el hipocampo para codificar y recuperar recuerdos personales, lo que nos horrorizó es almacenado por **la amígdala**. Los fogonazos experimentados por las víctimas del síndrome de stress postraumático surgen precisamente de allí. Por eso, reviven física y psicológicamente la experiencia original que les conmocionó.



**Imagen 2. Fuente: *El nuevo mapa del cerebro* (Carter, 1998).**

## 6. ¿Es fiable la memoria?

Solemos fiarnos de nuestros recuerdos, pero en realidad, la memoria no graba un testimonio incuestionable como pueda hacerlo una cámara de vídeo. Lo que hace es crear y recrear el pasado, produciendo una versión de los hechos que, al final, puede ser distorsionar lo que pasó en realidad, como en el chiste de la orden del general al soldado a través de todos los grados intermedios. Daniel Kahneman analiza en el siguiente enlace la diferencia que puede haber entre *el yo de la experiencia*, que vive en el presente, y *el yo de la memoria*, que crea la historia de nuestra vida. El segundo, altera las experiencias que vivimos al apostar por alguna en particular –principalmente, la última de una serie- e ignora las que se dieron previamente.



Daniel Kahneman explica [la diferencia entre el yo de la experiencia y el de la memoria](https://www.youtube.com/watch?v=XgRlrBI-7Yg) (<https://www.youtube.com/watch?v=XgRlrBI-7Yg>).

El proceso empieza cuando percibimos las cosas que van a ser destinadas a la memoria. La mayoría de las percepciones no son registradas conscientemente, y sólo se retienen unas cuantas que sí lo son. De entre éstas, la mayoría es borrada de la mente en unas horas. Esto deja solamente una mínima parte del pasado para la memoria a largo plazo. Y en esta selección de los momentos destacados de la vida es donde influye nuestra forma de ser y ver las cosas. Dos personas que miran una escena, pueden diferir después sobre lo que les pareció más importante o curioso, según cómo interpreten la escena. Puede recordarse como divertida, aterradora, o simplemente confusa. Los recuerdos no son grabaciones fieles de lo que pasa, están recortados ya antes de asentarse.





La posibilidad de falsificación se amplía cada vez que se repite un recuerdo. Cuando repasamos el pasado, le añadimos o quitamos cosas, y rellenamos los espacios que se han borrado. Las psicólogas Elizabeth Loftus y Jacqueline Pikrell, demostraron que pueden crearse recuerdos falsos, haciendo recordar a la gente cosas que no pasaron nunca. A veinticuatro voluntarios, les contaron cuatro incidentes de su primera infancia, que un pariente cercano había relatado a las psicólogas. Tres de estos incidentes eran reales, pero el cuarto –se perdió un día en una estación de tren, se le pegó un pulpo a la espalda, sufrió una quemadura,...- era inventado. Después de darles a leer las historias, uno de cada cuatro participantes sostenía con obstinación que el cuento había ocurrido de verdad.



## **7. Ilusiones de recuerdo**

La palabra *ilusión* nos trae a la mente ilusiones mentales, pues estamos familiarizados con imágenes que nos engañan. Pero la visión no es el único dominio de las ilusiones; también la memoria es susceptible de tenerlas, y más todavía el pensamiento.

David Stenbill, Mónica Bigoutski, Shana Tirana. Acabo de invertarme estos nombres. Si el lector encuentra alguno de ellos en los próximos cinco minutos, probablemente recordará dónde los ha leído. Sabe y sabrá que no son nombres de personas célebres. Pero suponga que pocos días después se le muestra una larga lista de nombres que incluye los de algunas celebridades y nombres “nuevos” de personas de las que nunca ha oído hablar, como los tres anteriores; se pondrá a comprobar qué celebridades de la lista conoce. Existe una probabilidad elevada de que identifique a David Stenbill como una persona conocida, aunque no sabrá si pertenece a un contexto cinematográfico, deportivo o político. Larry Jacoby, el primer psicólogo que mostró en el laboratorio esta ilusión de la memoria, tituló su artículo “*Becoming famous overnight*”. ¿Por qué sucede esto? Empiece el lector preguntándose cómo sabe si alguien es o no famoso. En los casos de los realmente famosos, o de celebridades en un campo que le interese, tendrá una ficha mental con abundante información acerca de una persona: Albert Einstein, Bono o Barack Obama, por ejemplo. Pero no tendrá ficha con información sobre David Stenbill si encuentra su nombre dentro de unos días. Todo lo que tendrá es una sensación de familiaridad: ha visto ese nombre en alguna parte.

Jacoby formuló el problema con insuperable precisión: “*la experiencia de familiaridad tiene la cualidad simple, pero poderosa, de ser ‘algo pasado’ que parece indicar que es un reflejo directo de una*

*experiencia anterior*”. Esta cualidad de algo pasado es una ilusión. La verdad es que, como Jacoby y muchos seguidores suyos han demostrado, el nombre de David Stenbill nos parecerá familiar *porque lo vemos más claramente*. Las palabras que uno ha visto antes se vuelven más fáciles de ver de nuevo; podemos identificarlas mejor que otras palabras si se nos muestran muy brevemente, y las leeremos más rápidamente que otras palabras. En suma, experimentamos mayor facilidad cognitiva para percibir una palabra –o un nombre- que hemos visto con anterioridad, lo cual nos da sensación de familiaridad, o incluso de que conocemos a un famoso que nunca ha existido. Por eso podemos decir que la memoria también tiene ilusiones, y los circuitos neuronales pueden hacerme *recordar* que conozco a alguien a quien nunca conocí.

## 8. El valor adaptativo de la memoria

La evolución ha dotado al reino animal de una amplísima gama de capacidades de memoria, aunque en realidad, sólo unas pocas especies filogenéticamente muy avanzadas, disponen de procesos de aprendizaje que han permitido la configuración de sistemas de memoria especialmente adaptativos. Es cierto que incluso los protozoos, tienen conductas que demuestran que tienen memoria, pero se trata de un tipo de memoria que tiene muy poco que ver con las capacidades cognitivas que nos interesan. La evolución ha dotado a los “organismos inferiores” de “memoria genética”; es decir, programas prefijados de acción heredados genéticamente, que permiten una conducta eficaz sólo en un determinado ambiente. Lo que significa que tales animales tienen una capacidad muy pequeña de modificación de la conducta para responder adaptativamente cuando cambia algo en el ambiente. La memoria genética de los organismos inferiores se complementa pues con una capacidad muy rudimentaria de aprendizaje y memoria. Se trata de especies que tienen muy poca plasticidad.

Por otro lado, la evolución ha producido las especies “superiores”, que tienen muy poca memoria genética, pero con una gran capacidad de aprendizaje, es decir, capacidad de adquirir y almacenar la experiencia pasada, utilizarla para cambiar la conducta, y adaptarse rápidamente al ambiente cuando las circunstancias lo requieran. Se trata de especies muy plásticas. **Así pues, la capacidad de adaptación al medio es directamente proporcional a la capacidad de aprendizaje y memoria, e inversamente proporcional a la cantidad de memoria genética.** Si el ser humano es el organismo con mayor capacidad de adaptación, se debe a que tiene una mayor memoria distinta a la genética y una gran capacidad de aprendizaje.

El bebé humano nace con apenas unos reflejos primarios (succión, respiración, llanto). Es muy poco comparado con multitud de especies capaces de sobrevivir nada más nacer. Pero esta vaciedad informativa de la mente de un humano recién nacido es un logro filogenético, pues libera a nuestra especie de la rigidez característica de los programas de conducta de la memoria genética, y asegura el nivel más alto de flexibilidad adaptativa. Esa adaptación depende de la adquisición de un conocimiento versátil desde el nacimiento para afrontar situaciones. En ello radica la función primaria de la memoria humana.

La función primaria de la memoria sería, por tanto, dotar a los individuos del conocimiento necesario para guiar una conducta adaptativa con independencia de la complejidad de la situación. El ser humano necesita una memoria, pero no para almacenar información “porque sí”, sino porque la complejidad y diversidad de situaciones en las que nos podemos encontrar exigen una base de conocimiento recuperable que ajustar a la situación concreta.

**Actividad 1. Lee el siguiente texto, y responde a la siguiente pregunta: ¿puede ser la memoria un ejemplo de la regla “menos es más”? ¿Por qué?**

### **Las ventajas de olvidar**

Estamos en la década de 1920. Un día, el director de un periódico ruso se reunió con los miembros de la redacción, como cada mañana. Leyó en voz alta los cometidos de la jornada: largas listas de acontecimientos y lugares sobre los que había que informar, comentarios e instrucciones. Mientras hablaba, se fijó en un periodista recién contratado que no anotaba nada. El director estaba a punto de reprocharle que no prestara atención, cuando, con gran sorpresa suya, el hombre repitió todas las tareas palabra por palabra. El periodista se llamaba Shereshevsky. Poco después de este episodio, el psicólogo ruso A. R. Luria comenzó a estudiar la fabulosa memoria de Shereshevsky. Luria le leyó hasta treinta palabras, números y letras de golpe, y le pidió que lo repitiera todo. Mientras los seres humanos corrientes repetirían correctamente unos siete ítems (dos arriba, dos abajo), el periodista recordó los treinta. Luria aumentó el número de elementos hasta cincuenta, pero el hombre lo recordó todos perfectamente, incluso fue capaz de repetirlos en sentido inverso. Luria lo examinó durante tres décadas sin encontrar ningún límite a la memoria del periodista. Unos quince años después de su primera reunión, Luria pidió a Shereshevsky que repitiera la serie de palabras, números y letras de aquella primera reunión. El periodista esperó un momento, con los ojos cerrados, y recitó las palabras con toda precisión. Aquello fue realmente extraordinario, ya que Shereshevsky se había convertido en un famoso especialista en mnemotecnica, que actuaba en los escenarios y aprendía cantidades ingentes de información que debía recordar en cada espectáculo, lo que debía haber sepultado sus recuerdos más antiguos. ¿Por qué la madre naturaleza le dio una memoria perfecta a él y no a usted o a mí?

Una memoria tan ilimitada tiene un inconveniente. Shereshevsky podía recordar con detalle todo lo que le había pasado a él, tanto lo importante como lo trivial. Sólo había una cosa que su fantástica memoria no podía hacer: olvidar. Por ejemplo, estaba saturado de imágenes de su infancia que podían provocarle contrariedad y malestar agudo. Con una memoria en la que todo era detalles, era incapaz de pensar en un nivel abstracto. Cuando leía una historia, podía recitarla palabra por palabra, pero si se le pedía que resumiera lo esencial de la misma, se veía en apuros. En general, cuando una tarea requería ir más allá de la información proporcionada, como comprender metáforas, poemas, sinónimos y homónimos, Shereshevsky andaba más o menos perdido. Los pormenores que los demás olvidaban, ocupaban su mente y no le dejaban pasar de ese flujo de imágenes y sensaciones a un nivel superior de conciencia sobre lo que estaba sucediendo en la vida: esencia, abstracción o significado.

Por regla general, tener más memoria no es mejor. Desde Luria, destacados investigadores en el campo de la memoria han sostenido que los “pecados” de ésta, son forzosamente consecuencia de un sistema adaptado a las demandas de nuestros entornos. Según esta idea, olvidar impide que los innumerables detalles de la vida hagan más lenta la recuperación de experiencias importantes, y debiliten así la capacidad de la mente para hacer abstracciones, deducir y aprender. Freud fue un temprano defensor del olvido adaptativo. Sostenía que, al reprimir recuerdos que incluyen atributos emocionales adversos, la persona puede conseguir cierta ventaja psicológica inmediata. El psicólogo William James mantenía una opinión parecida: “si lo recordáramos todo, la mayoría de las veces estaríamos tan mal como si no recordáramos nada”.

Gigerenzer, G., *Decisiones instintivas*, pp. 28-30.

### **8.1. Restricciones funcionales de la memoria**

Desde la perspectiva evolucionista, cabe entonces plantearse algunas preguntas: ¿entra y queda en nuestra memoria toda la información con la que se enfrenta nuestro organismo? ¿Resultaría adaptativo retener todo lo que experimentamos?

La respuesta intuitiva es que no: solamente interesa retener lo relevante para la vida normal. Sin embargo, las cosas no son como nos dice esa intuición cargada de lógica. Veamos por qué.

Supongamos que a cualquiera de nosotros nos pidiesen que contáramos todo lo que hemos hecho desde que nos hemos levantado por la mañana o lo que hicimos ayer. Nos sorprendería que podemos recordar



prácticamente todo, incluyendo lo más trivial. Esto es lo más interesante: ¿cómo es posible que yo pueda encontrar en mi memoria casi todo lo que hice ayer, si en ningún momento del día de ayer me propuse guardar en la memoria lo que experimenté? Hay quien ha contestado a esta pregunta diciendo que es fácil recordar rutinas que se repiten cada día. Pero no es así: si el día de ayer hubiera sido completamente diferente a los habituales, precisamente hubiera llamado más mi atención, e incluso lo recordaría mejor.

Sin embargo, y para acentuar la realidad contraintuitiva de la memoria, si de verdad queremos recordar lo que hicimos ayer, comprobaremos que recordamos muy bien algunas cosas, pero no otras. Recordamos muy fácilmente todo lo que tiene un carácter perceptivo (lo que vi, lo que oí, la hora a la que sonó el despertador, el tiempo que hacía al mirar por la ventana, lo que desayuné, el atasco de tráfico...); por el contrario, no recuerdo fácilmente lo que además de la percepción, implica los procesos de razonamiento, comparación y resolución de problemas (por ejemplo, una teoría que leí al levantarme). **Esta distinción produce una paradoja: parece que recordamos mejor lo que no teníamos intención de aprender, que aquello que deliberada y conscientemente hemos decidido aprender.** La paradoja es, sin embargo, aparente, ya que, transcurrido cierto tiempo, el primer tipo de información se habrá perdido casi por completo (es muy difícil, que en unas semanas recordemos lo que hemos hecho esta mañana), mientras que si intentamos aprender bien el segundo tipo de información unos días después, veremos que necesitamos mucho menos tiempo para aprenderlo definitivamente, lo que demuestra que parte de la información se mantiene inconscientemente. Conclusiones:

- Podemos recordar casi todo lo que experimentamos.
- La adquisición y retención de cierta información en nuestra memoria se produce con independencia de la intención de aprenderla y utilizarla después.
- Nuestra memoria retiene información de modo inconsciente.

En 1949, la teoría neuropsicológica de Hebb, aclaró el asunto introduciendo el concepto de **consolidación**. Las experiencias son registradas en circuitos primero a corto plazo, cuya actividad puede producir huellas permanentes a largo plazo en la memoria. La repetición y la reconstrucción voluntaria favorece este paso. Así que no todas las experiencias serán almacenadas en la memoria. Y, como hemos visto en el punto anterior, conviene olvidar las que no interesan.

## **9. Memoria explícita e implícita**

Cuando tenía 9 años, H.M. fue atropellado por un ciclista. La herida que sufrió en la cabeza le causó ataques de epilepsia, que se agravaron a lo largo de los años, hasta el punto de tener 10 ausencias y una crisis importante por semana. A los 27 años, no podía llevar una vida normal.

Como se creía que la epilepsia de H.M. tenía origen en el lóbulo temporal, como último recurso Scoville decidió extirpar la superficie interna de ese lóbulo en ambos hemisferios cerebrales así como el hipocampo, estructura profunda del mismo lóbulo. La operación consiguió librar al paciente de sus crisis epilépticas, pero causó un efecto devastador en su memoria, del que no pudo recuperarse jamás. Después de la operación llevada a cabo en 1953, H.M. conservó la inteligencia, la bondad y la gracia que siempre lo habían caracterizado, pero quedó incapacitado para transformar recuerdos nuevos en recuerdos permanentes.

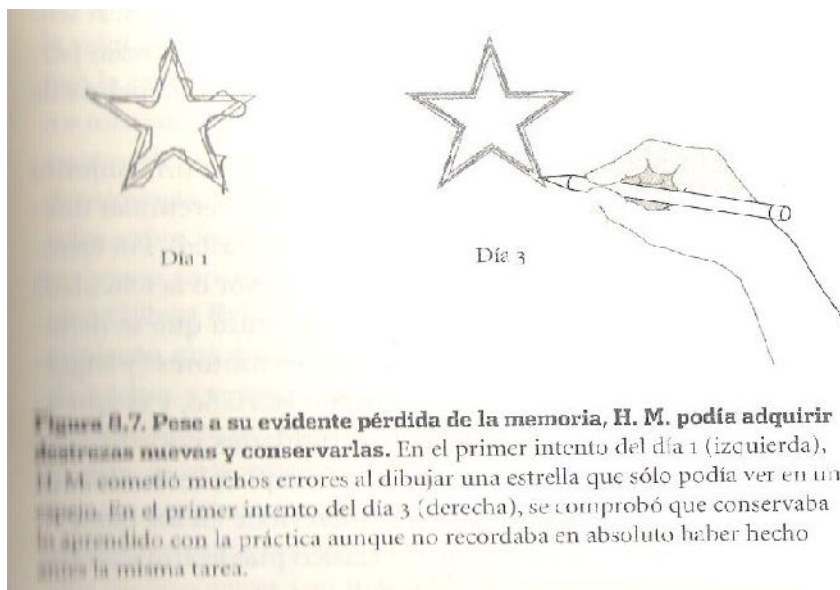
Brenda Milner registró con minucia las capacidades mnésicas que H.M. había perdido, las que conservaba y las regiones del cerebro vinculadas con ambas. Descubrió que las aptitudes conservadas por H.M. eran muy específicas. En primer lugar, la memoria de corto plazo, que sólo dura unos minutos, estaba intacta: H.M. podía recordar una sucesión de varios dígitos que le mostraban durante un breve período de tiempo, y también podía mantener una conversación normal siempre que no durara demasiado ni versara sobre muchos temas distintos. Más tarde, se comprobó que en la memoria a corto plazo interviene la corteza prefrontal, que no se había extirpado en el caso de H.M. En segundo lugar, el

paciente tenía una excelente memoria de largo plazo para los acontecimientos ocurridos antes de la ablación. Recordaba la lengua inglesa, su cociente intelectual era alto y tenía presentes muchos sucesos de la infancia.

Lo que le fallaba a H.M., era la capacidad de transferir lo que había almacenado en la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo. Como consecuencia, olvidaba lo que sucedía poco después de que hubiera acontecido. Podía retener nueva información si no lo distraían, pero unos minutos después su atención se orientaba a otra cosa y no podía recordar el tema anterior ni lo que pensaba al respecto. Menos de una hora después de haber comido, no podía recordar lo que había ingerido y ni siquiera el hecho de haber comido. A lo largo de 30 años, Brenda Milner le entrevistó sin que él la reconociera cuando entraba. No se reconocía a sí mismo en el espejo ni en fotografías recientes, porque se recordaba tal como era antes de la operación. No tenía recuerdo de su nuevo aspecto: su identidad quedó congelada durante más de 50 años desde la operación. Milner dijo “no podía adquirir ningún conocimiento nuevo. Vive encadenado al pasado, en una suerte de mundo infantil. Se podría decir que su historia se detuvo con la operación”.

De la sistemática observación de H.M., Milner infirió tres principios importantes sobre el funcionamiento biológico de la memoria. Primero: la memoria es una función mental bien diferente y separada de las capacidades perceptivas, motoras y cognitivas. Segundo: la memoria de corto y largo plazo se almacenan en lugares distintos. La pérdida del hipocampo, destruye la capacidad de transferir lo almacenado en la memoria de corto plazo a la memoria de largo plazo. Tercero: Milner demostró que al menos un tipo de memoria puede vincularse con lugares específicos del cerebro. La pérdida de masa encefálica del lóbulo temporal y el hipocampo, afecta irremediamente a la capacidad de adquirir nuevos recuerdos de largo plazo, mientras que la pérdida de masa encefálica de otras regiones no afecta a la memoria.

Durante muchos años, Milner pensó que el impedimento de H. M. era total, que no podía transferir ningún recuerdo a largo plazo. No obstante, en 1962 demostró otro principio: la existencia de varios tipos de memoria. En concreto, Milner descubrió que, además de la memoria consciente en la que interviene el hipocampo, hay otra memoria inconsciente cuya sede no está en el hipocampo ni el lóbulo temporal. Milner demostró la existencia de dos tipos de memoria, verificando que exigen sistemas anatómicos diferentes. Descubrió que H.M. podía aprender y recordar algunas cosas a largo plazo, es decir, que tenía un tipo de memoria a largo plazo que no dependía del lóbulo temporal ni del hipocampo. Por ejemplo, aprendió a trazar una estrella en un espejo, y mejoró su destreza para hacerlo día tras día, como hubiera sucedido con cualquier persona normal. No obstante, aunque cada día se mostraba más diestro, no podía recordar que había hecho la misma tarea el día anterior.

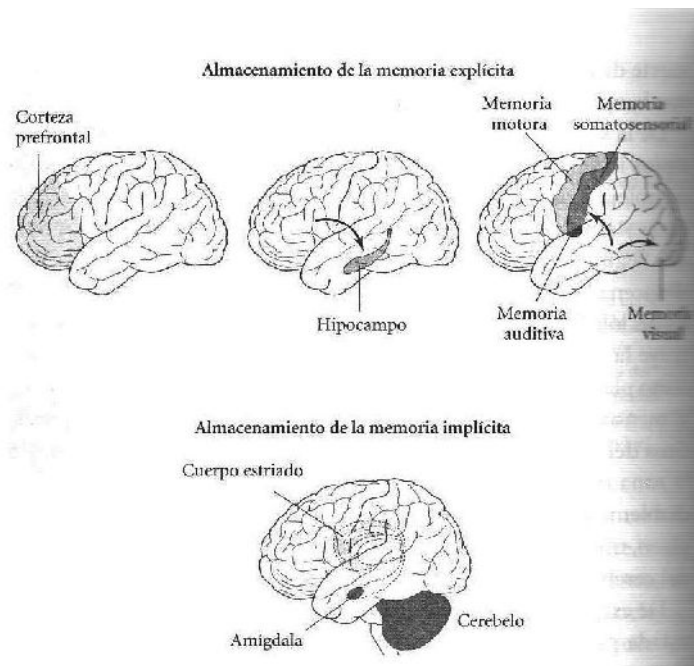


**Imagen 3. Fuente: *En busca de la memoria* (Kandel, 2007).**

La capacidad de aprender a dibujar no fue la única que conservó H.M. Esa capacidad demuestra que tenemos dos formas diferentes de procesar la información. Larry Squire, neuropsicólogo que trabajaba en la Universidad de California, hizo experimentos con animales y humanos, y amplió los descubrimientos de Milner.

Tenemos una memoria explícita o declarativa, a la que habitualmente llamamos memoria consciente. Comprende los recuerdos conscientes acerca de personas, lugares, objetos, hechos y sucesos: es la memoria que no tenía H.M. denominamos memoria implícita o procedimental a lo que antes se llamaba memoria inconsciente, que comprende los hábitos, el condicionamiento clásico, la sensibilización, y las destrezas perceptivas y motoras como montar en bicicleta o el saque de tenis. Ésa es la memoria que H.M. conservó.

En la memoria implícita intervienen varios sistemas situados en la profundidad de la corteza. Por ejemplo, en la asociación de sentimientos (como el temor o la felicidad) con determinados sucesos interviene la amígdala. La formación de nuevos hábitos motores (y cognitivos) exige la intervención del cuerpo estriado, y el aprendizaje de nuevas destrezas motoras que exigen precisión interviene el cerebelo. A menudo, la memoria implícita tiene carácter automático. Se recuerda directamente al desarrollar la acción, sin esfuerzo consciente alguno y sin noción de que estamos recurriendo a la memoria. Por ejemplo, una vez hemos aprendido a montar en bicicleta, lo hacemos sin pensarlo. No le ordenamos al cuerpo conscientemente: “ahora pedalea con el pie izquierdo; ahora, con el derecho...” Si tuviéramos que hacerlo así, probablemente nos caeríamos. Cuando hablamos, no tenemos que pensar en qué lugar de la oración hay que poner el verbo. Lo hacemos de manera inconsciente.



**Figura 8.6. Los recuerdos explícitos y los implícitos se procesan y almacenan en regiones diferentes del cerebro.** A corto plazo, la memoria explícita relativa a personas, objetos, lugares, hechos y sucesos se almacena en la corteza prefrontal. Estos recuerdos se convierten en recuerdos de largo plazo en el hipocampo y luego se almacenan en las distintas zonas de la corteza correspondientes a los sentidos involucrados originalmente: es decir, en las mismas áreas que procesaron la información en su origen. La memoria implícita relativa a destrezas, hábitos y condicionamientos se almacena en el cerebelo, el cuerpo estriado y la amígdala.

**Imagen 4. Fuente: *En busca de la memoria* (Kandel, 2007).**

## **10. La memoria y las áreas de conocimiento**

Hilgard y Marquis definen aprendizaje como “*un cambio más o menos permanente de conducta que ocurre como resultado de la práctica*”. Fijémonos en la idea de **permanencia** que se afirma: no podría haber aprendizaje sin que nada nuevo quede incorporado, grabado, memorizado, de alguna forma. Esto implica que todo saber exige que algo sea recordado, lo que demuestra la importancia de la memoria en toda área de conocimiento. De lo contrario, sin el poso que deja en la memoria lo que vamos aprendiendo, no se podría hablar de tener conocimiento alguno.

Lógicamente, la permanencia en la memoria tiene distintas modalidades según los tipos de memoria a lo que nos hemos referido a lo largo de este tema. Destaquemos algunos a modo de ejemplo.

- a) El procedimiento de razonamiento más extendido en la naturaleza es **el inductivo**. No hay ser vivo alguno que no haga generalizaciones y extrapolaciones de las experiencias tenidas. Difícilmente podríamos realizar un sencillo proceso de inducción (pasar de unos casos de X son Y, a *todos los casos* de X son Y) sin que la memoria colaborase en este salto. Y difícilmente habríamos sobrevivido si no recordásemos cosas tan prácticas como que *el fuego quema*, pese a que no necesitemos pasar muchas veces por la experiencia para que se fije en nuestra memoria que conviene andarse con cuidado con el fuego.

Aunque en el tema sobre las ciencias naturales, hemos explicado que el método inductivo no es considerado como el verdadero método científico por Popper y los falsacionistas, sí que existe como procedimiento intelectual básico, innato y a flor de piel, lo que sería imposible de realizar sin una **memoria de trabajo** que retuviese lo que acabo de experimentar y comprobar. Correspondería a la razón extraer inferencias a posteriori, que pueden ser también críticas para comprobar rigurosamente si las generalizaciones extraídas tienen suficiente fundamento. Lo mismo podría decirse con las observaciones y experimentaciones realizadas en **las ciencias humanas**, ámbito en el que la naturaleza del objeto estudiado –el mismo ser humano– da más oportunidades para cuestionar las inducciones que se hayan realizado.

- b) Puesto que las ciencias humanas son empíricas como las naturales, el punto anterior es aplicable plenamente a éstas. Aparte de esto, muchos hechos característicos del objeto de estudio de las ciencias humanas, son explicables como fenómenos producidos por las particularidades de la memoria. En psicología, por ejemplo, las fobias y los síndromes de estrés post-traumático, son patologías claramente vinculadas a la memoria, y a los sistemas de alarma neurológicos que desencadenan reacciones y recuerdos que quisiéramos evitar, pero que no dependen de nuestra voluntad.

En el mundo judicial y del derecho, se tendrá que tener en cuenta la falibilidad de la memoria, así como la sugestionabilidad (véanse los textos nº 10 y 13) que puede tener dramáticas consecuencias en la identificación de sospechosos. De ahí el principio *testis unus testis nullus*, que ya figuraba en el derecho romano (*un solo testigo es un testigo nulo*).

- c) Mención especial merece el área de historia, en la que todo lo relativo a la memoria episódica es fundamental. El testimonio de quienes han vivido acontecimientos clave, es considerada una fuente primaria. Dar la palabra a los testigos es solicitar directamente su memoria, que, al mismo tiempo que es fuente, también es objeto de estudio, por sus luces y sombras, sus verdades y mentiras, sus olvidos y ocultaciones. Paradójicamente, la memoria es una fuente imperfecta para los historiadores –pues los testigos reconstruyen a su modo los sucesos– pero no pueden prescindir de ella: tienen que utilizar e interpretar incluso lo que resulte poco fiable de la memoria para contribuir a la historia con objetividad. Así pues, **la propensión**, es decir, la visión parcial, sesgada o influida por el presente de los hechos del pasado, son peligrosos inconvenientes que un historiador riguroso debe intentar sortear. Recordemos que la memoria no funciona como un congelador que mantiene petrificados los

recuerdos, sino que los reconstruye y reelabora según las influencias del presente, cuando son traídos de nuevo a colación. De ahí que la visión retrospectiva del pasado, incluido el propio y personal, puede no ser fiable del todo (véanse los textos nº 1 y 2). No hace falta decir que otra limitación importante en la investigación histórica es consecuencia no ya de la manipulación más o menos interesada de los hechos, sino de los efectos del transcurso en nuestra memoria: es inevitable que el paso del tiempo acentúe el olvido.

El género de las memorias puede ser el mejor ejemplo de lo importante y a la vez, peligrosa para el rigor científico que la memoria de los protagonistas de la historia como fuente. No puede haber memoria escrita sin la vivencia vivida, pero los historiadores tendrán que someter a contrastación lo que los protagonistas cuentan de sí mismos en éstas.

Por último, un problema más profundo es el del paso de lo singular a lo colectivo: ¿Es la memoria individual una buena fuente para escribir la historia de la memoria colectiva? ¿Asegura la variedad de entrevistas con muchos testigos un mejor conocimiento histórico? Esta cuestión es compleja, ya que la memoria es individual por definición, y su objeto es la construcción de una identidad personal, en lugar de registrar la verdad objetiva. Por otra parte, en la creación de una memoria colectiva, pueden inmiscuirse intereses y sesgos políticos, que, acentúen una versión interesada y parcial de los hechos históricos.

**Actividad 2.**

**Interroga a alguien de tu familia –preferentemente a tus abuelos- sobre algún acontecimiento convulso de la historia de tu país (con el paso del tiempo, agradecerás grabar sus palabras).**

- **¿Qué destacarías de sus vivencias y recuerdos?**
- **¿En qué coinciden y en qué se distinguen de la versión histórica establecida sobre lo ocurrido?**

- d) En el área de arte, las habilidades y la memoria automatizada de procedimientos técnicos y de ejecución, permite a los artistas concentrarse en la creación o los matices propiamente dichos, cuando los rudimentos técnicos ya están incorporados en la memoria implícita (punto 9). Así, un músico o un pintor profesional, no prestan tanta atención a los movimientos de la mano, gracias a la memoria incorporada a ciertas áreas del cerebro, y pueden concentrarse en los matices de la interpretación que están haciendo o del cuadro que están pintando. Lógicamente, sólo una práctica constante permite el desarrollo de un dominio técnico y profesional tan perfecto. Lo mismo se puede decir de la pericia del deportista de élite
- Además de esto, Levitin considera que no podría haber emocionalidad en la música sin que la memoria actuara en el reconocimiento de escalas y composiciones.
- e) En los puntos iniciales de este tema, hemos planteado la relación entre la memoria, la percepción y el lenguaje: no sería posible el rápido reconocimiento de la información empírica de los sentidos sin la colaboración de los patrones y modelos codificados en la MLP.
- f) Un tipo particular de memoria que tiene consecuencias éticas es **la memoria prospectiva** (léase el texto nº 9). Se trata de la memoria que me permite recordar el plan que he organizado para el futuro, o lo que me he comprometido a hacer dentro de unas horas. La particularidad de la memoria prospectiva es que, a diferencia de las otras cuando me despisto u olvido algo, la sociedad no nos perdona sus fallos. Es decir, si he olvidado que la capital de Mongolia es Ulan Bator, nadie me lo reprocha. Pero si me olvido de que he quedado en ayudar a mi hermano el domingo que viene por la mañana, o de que tenía que asistir a una reunión a las 10h, se interpreta como que uno no es una persona de fiar...

## Conclusión

La memoria es más compleja de lo que parece. Se subdivide en diversos tipos, que implican a diversas áreas del cerebro, e interactúan entre sí. Su importancia en la formación de la identidad de cada persona es capital. Pero también lo es en todo lo relativo al conocimiento, pues no puede hablarse de verdadero saber, sin que quede registrado algún tipo de cambio que sea recordado. Su relación con otras formas de conocimiento –como la percepción, el lenguaje y la emoción– es una constante, y tiene una función determinada en las distintas áreas de conocimiento. Muchos de sus procesos no son conscientes. Pese a la cantidad de veces que nos sirve satisfactoriamente, nos quejamos habitualmente de los errores y limitaciones que a veces demuestra. En realidad, esos deslices son una consecuencia imprevista de otros principios más importantes a los que atiende. Además, sería absurdo y contraproducente recordarlo todo sin un sistema de prioridades que eliminara de la memoria a corto plazo lo que no interesa acumular en la memoria a largo plazo.

**Posibles relaciones de la memoria con la TdC**

<b>La memoria y la TdC</b>			
<b>Áreas de conocimiento</b>		<b>Formas de conocimiento</b>	
<b>Las ciencias naturales</b>	¿Qué tiene que ver la memoria con los procedimientos de razonamiento en las ciencias naturales?	<b>La percepción</b>	¿Cómo interactúan la MCP, la MLP y la percepción?
<b>El arte</b>	¿Qué relación hay entre el cerebelo y las habilidades técnicas de los artistas?	<b>La emoción</b>	¿Cómo interactúan la emoción y la memoria? ¿En qué casos se puede decir que dicha interacción es nociva para la salud mental?
<b>La historia</b>	¿Hasta qué punto es fiable la memoria episódica? ¿Qué efecto tiene el presentismo en la mirada retrospectiva?	<b>El lenguaje</b>	¿Qué relación hay entre la memoria semántica y el reconocimiento de señales perceptivas?
<b>Las ciencias humanas</b>	¿Cómo crear situaciones experimentales adecuadas para descubrir los patrones de la memoria? ¿Existen esos patrones?	<b>La razón</b>	¿Cómo influye la memoria en los procesos de razonamiento inductivo? ¿En qué casos se puede aplicar a la memoria la regla <i>menos es más</i> ?

### **Bibliografía recomendada**

- Carter, R., *El nuevo mapa del cerebro*, RBA.
- Kandel, E., *En busca de la memoria*, Katz Editores.
- Schachter, D., *Los siete pecados de la memoria*, Editorial Ariel.
- Sebastián, M.V., *Lecturas de psicología de la memoria*, Alianza Editorial.

### **TEXTOS**

#### **Texto n° 1**

Recordamos habernos sentido como creemos que deberíamos haberlo hecho. El problema de ese error de mirada retrospectiva es que altera la mirada en perspectiva. Pensemos en el caso de las elecciones presidenciales estadounidenses de 2000. Los votantes acudieron a las urnas el 7 de noviembre para decidir si George Bush o Al Gore se convertía en el cuadragésimotercer presidente de los EE.UU., aunque pronto se vio que iban a ser unas elecciones muy igualadas. Al día siguiente, el 8 de noviembre, los investigadores pidieron a algunos votantes que predijeran lo felices que se sentirían, cuando al fin se decantara la votación, si su candidato fuera o no el ganador. El 13 de diciembre, Gore se dio por vencido ante Bush, y al día siguiente, los investigadores midieron la felicidad real de los votantes. Cuatro meses después, en abril de 2001, los investigadores se pusieron de nuevo en contacto con los voluntarios y les pidieron que recordaran cómo se habían sentido el 14 de diciembre. El estudio demostró tres cosas (tablas).

En primer lugar, el día después de las elecciones, los votantes partidarios de Gore esperaban sentirse abatidos y los partidarios de Bush, eufóricos si su candidato era ganador. En segundo lugar, cuando Bush finalmente ganó, los partidarios de Gore se sintieron menos abatidos y los de Bush, menos eufóricos de lo que habían imaginado. Sin embargo, en tercer lugar y más importante, unos meses después de la decisión final de las elecciones, ambos grupos de votantes recordaban haberse sentido como habían esperado sentirse, y no como se sintieron en realidad. Por lo visto, las previsiones y visiones retrospectivas pueden coincidir a la perfección pese al hecho de que ninguna de las dos describe realmente nuestra verdadera experiencia. Las teorías que nos llevan a predecir que un acontecimiento nos hará felices ("si gana Bush, me sentiré eufórico") también nos llevan a recordar que así fue ("cuando ganó Bush, me sentí eufórico"), y de esa forma, se elimina la evidencia de su falsedad. Esto suele dificultarnos el descubrir que nuestras predicciones han sido erróneas. Sobrevaloramos lo felices que nos sentiremos el día de nuestro cumpleaños, infravaloramos lo felices que nos sentiremos el lunes por la mañana, y realizamos esas predicciones erróneas, una y otra vez, pese al hecho de su continua refutación. Nuestra incapacidad para recordar cómo nos sentimos

de verdad es una de las razones por la que nuestra riqueza de experiencias se convierte, tan a menudo, en una escasez de riquezas.

Daniel Gilbert, *Tropezar con la felicidad*, pp. 228-230.

### **Texto nº 2**

No sólo escogemos los hechos favorables de las revistas, también los escogemos de la memoria. Por ejemplo, en un estudio se enseñó a unos voluntarios la prueba que demuestra que las personas extrovertidas tienen salarios más elevados y más ascensos que las introvertidas (grupo de extrovertidos con éxito). A otros voluntarios se les enseñó la prueba que demostraba lo contrario (grupo de introvertidos con éxito). Cuando se pidió a los voluntarios que recordasen comportamientos concretos de su pasado que contribuyeran a determinar si eran extrovertidos o introvertidos, los voluntarios del grupo de extrovertidos con éxito tendían a recordar esa vez en que se habían topado con un completo desconocido y se habían presentado con desparpajo. Mientras que los voluntarios del grupo de introvertidos con éxito solían recordar esa vez en que vieron a alguien que les gustaba, pero que habían sido demasiado tímidos para saludarle.

Daniel Gilbert, *Tropezar con la felicidad*, pág. 185.

### **Texto nº 3**

Hasta principios de la década de 1950, momento en que se comprobó que era una teoría falsa, Grundfest y otros notables neurofisiólogos tenían la convicción de que esa diminuta señal que salvaba la brecha entre dos células era eléctrica, que estaba ocasionada por el flujo hacia el interior de la neurona postsináptica de una corriente eléctrica generada por un potencial de acción en la neurona presináptica. No obstante, desde finales de la década de 1920, había indicios cada vez más numerosos de que la señal entre ciertas células nerviosas podía ser de naturaleza química.

Los estudios realizados dieron pie a la teoría química de la transmisión sináptica y suscitaron una polémica de la que se hablaba burlescamente como la “polémica del caldo contra la chispa”. Los que creían en la transmisión eléctrica, como Grundfest, creían en “la chispa”, y los que pensaban que la transmisión era de naturaleza química, creían en “el caldo”.

La teoría química de la transmisión sináptica surgió de estudios realizados por Henry Dale y Otto Loewi en la década de 1920 y principios de la de 1930. Ambos estudiaron las señales que envía el sistema nervioso autónomo al corazón y a ciertas glándulas. Descubrieron que cuando el potencial de acción de una neurona llega a las terminales



del axón, causa la liberación de una sustancia química al espacio sináptico. Esa sustancia, que ahora llamamos neurotransmisor, cruza el espacio sináptico hasta otras neuronas, que la reconocen mediante receptores que están en la superficie de la membrana celular.

Loewi estudió los dos nervios que controlan el ritmo cardíaco: el nervio vago, que disminuye el ritmo, y el nervio acelerador, que lo acelera. Hizo un experimento crucial con una rana, haciendo disparar al nervio vago potenciales de acción que disminuyeron el ritmo cardíaco del animal. Recogió al instante el fluido que rodeaba el corazón durante la estimulación e inmediatamente después de ésta, lo inyectó en el corazón de otra rana. ¡El ritmo cardíaco de la segunda rana también disminuyó! No había intervenido en el proceso ningún potencial de acción que originara esa disminución: en cambio, una sustancia agregada por el nervio vago de la primera rana había transmitido la señal que ordenaba disminuir el ritmo cardíaco.

Loewi y el farmacólogo británico Dale demostraron luego que la sustancia liberada por el nervio vago era la acetilcolina, que actúa como neurotransmisor y disminuye el ritmo cardíaco. La sustancia que libera el simpático para acelerar el corazón es afín a la adrenalina. En 1936, Loewi y Dale recibieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina por haber aportado la primera prueba científica de que transmisores químicos específicos eran responsables de las señales enviadas a través de la sinapsis en el sistema nervioso autónomo.

Dos años después, Loewi experimentó en carne propia el desdén de los nazis austriacos por la ciencia. El mismo día en que Hitler entró en Austria vitoreado por millones de compatriotas míos, Loewi fue encarcelado por el mero hecho de ser judío. Ese hombre de ciencia que había sido profesor de farmacología en la universidad de Graz durante 29 años, fue puesto en libertad dos meses después con dos condiciones: que transfiriera la suma que había recibido por el Premio Nobel a un banco austriaco controlado por los nazis, y que dejara el país de inmediato. Así lo hizo y se trasladó a la facultad de medicina de la universidad de Nueva York.

Las originales investigaciones de Loewi y Dale sobre el sistema nervioso autónomo convencieron a muchos científicos de que, muy probablemente, las neuronas del sistema nervioso central también utilizan neurotransmisores para comunicarse a través del espacio sináptico. No obstante, neurofisiólogos como John Eccles y Harry Grundfest mantuvieron su escepticismo. Reconocían la transmisión química en el sistema nervioso autónomo pero consideraban que las señales entre las neuronas del cerebro y la médula eran demasiado veloces como para ser de naturaleza química. Por consiguiente, sostuvieron la teoría de la transmisión eléctrica en el sistema nervioso central. Pero cabía la pregunta: ¿el potencial sináptico se desencadenaba por una acción química o por una acción eléctrica?

Uno de los problemas de la teoría química es que no se sabía cómo una señal eléctrica de la terminal presináptica podía causar la liberación de neurotransmisores químicos, ni como esta señal química podía convertirse, a su vez, en una señal eléctrica en la neurona

postsináptica. Durante las décadas siguientes Bernard Katz se sumó a los que intentaban contestar estas preguntas y aplicar al sistema nervioso central lo que Loewi y Dale habían descubierto sobre el sistema nervioso autónomo.

Kandel, *En busca de la memoria*, pp. 116-117.

#### **Texto n° 4**

La gente tiende a evaluar la importancia relativa de ciertos asuntos según la facilidad con que son traídos a la memoria, y esto viene en gran medida determinado por el grado de cobertura que encuentran en los medios de información. Los temas frecuentemente mencionados pueblan sus mentes tanto como otros se escapan de la conciencia. Y viceversa: lo que para los medios es noticia, corresponde a lo que, según ellos, está comúnmente en la mente del público. No es casual que los regímenes autoritarios ejerzan una notable presión sobre los medios independientes. Como el interés del público lo despiertan más fácilmente los acontecimientos dramáticos y las celebridades, son comunes los medios que alimentan la noticia. Durante varias semanas después de la muerte de Michael Jackson, por ejemplo, era prácticamente imposible encontrar un canal de televisión que tratara otro tema. Por el contrario, es muy pequeña la cobertura que se presta a temas cruciales, pero no excitantes y de apariencia menos dramática, como el declive de la calidad de la educación o la sobreutilización de recursos médicos el último año de vida (cuando escribí esto, advertí que mi selección de ejemplos de “pequeña cobertura” se debía a la disponibilidad de noticias en los medios). Los temas que elegí como ejemplos se mencionan muchas veces, mientras que asuntos igualmente importantes, pero menos disponibles, no me vinieron a la mente.

Daniel Kahneman, “*Pensar rápido, pensar despacio*”, págs 20-21.

#### **Texto n° 5**

A diferencia de la mayoría de sus colegas europeos, los miembros de la academia estadounidense eran reacios a la participación en la industria. No obstante, el gran biólogo francés Louis Pasteur, quien en pleno siglo XIX hizo investigaciones fundamentales para probar que los gérmenes causan las enfermedades infecciosas, tenía muchos vínculos con la industria. Descubrió, por ejemplo, los fundamentos biológicos de la fermentación del vino y la cerveza. Sus métodos para identificar y eliminar las bacterias que infectan a los gusanos de seda, el vino y la leche, salvaron a la industria vitivinícola y lechera, y determinaron la imposición de la pasteurización para impedir las infecciones y la descomposición de la leche. Desarrolló también la primera vacuna contra la rabia, de suerte que hasta el día de hoy una parte importante de los ingresos del Instituto Pasteur de París, creado en su honor cuando todavía vivía, proviene de la

fabricación de vacunas. Por su parte, Henry Dale, científico británico que contribuyó al descubrimiento de los fundamentos químicos de la transmisión sináptica, alternaba sus actividades profesionales entre la Universidad de Cambridge, los Laboratorios de Investigación Fisiológica de Wellcome, que eran una empresa farmacéutica, y un cargo en el Instituto de Investigaciones Médicas de Londres.

En EEUU, Gilbert se dio cuenta de que había tres condiciones para que él mismo y otros biólogos de la academia modificaran su actitud hacia la combinación de la ciencia y los negocios. En primer lugar, necesitaban pruebas de que una empresa podía hacer cosas útiles. En segundo lugar, necesitaban garantías de que el compromiso con una empresa no los distraería demasiado del trabajo científico. Por último, necesitaban garantías de que la independencia científica –tan valiosa para los profesores universitarios- no se vería comprometida.

Alrededor de 1980, cuando Genentech consiguió producir insulina humana se cumplió la primera condición, relativa a la utilidad de las empresas, y se inició un contacto permanente entre los biólogos y la industria biotecnológica. Los biólogos habían probado el pescado y descubrieron que les gustaba. Les gustaba el hecho de que la ciencia permitiera encontrar medicinas útiles y les gustaba la idea de ganar dinero beneficiando al público. Si bien la mayoría de los profesores universitarios habían evitado colaborar con la industria y desdeñaban a los colegas que asesoraban a empresas farmacéuticas, todo cambió a partir de 1980. Descubrieron que podían limitar su compromiso de tiempo y mantener la independencia. De hecho, la mayoría descubrió que trabajar en la industria acrecentaba sus propios conocimientos y les permitía aprender nuevas formas de hacer ciencia.

Eric R. Kandel, *En busca de la memoria*, págs. 374-375.

## **Texto nº 6**

Los primeros lenguajes de programación empleados en inteligencia artificial (IA) son maneras especiales de organizar y gestionar la memoria. Tal es el caso de las sucesivas versiones del IPL (Information Processing Language) desarrolladas por Newell y Simon en los primeros 50. El objetivo principal del IPL es la especificación de procesos de información de forma independiente de las características físicas de la máquina que haya de ejecutarlos. Para ello incorpora funciones progresivamente más potentes de reubicación de contenidos. El Sucesor del IPL, el lenguaje LISP, creado por John MacCarthy en 1957, tiene como principal característica la utilización de estructuras mnemónicas binarias, constituidas por un elemento de contenido y un puntero, de las que dependen las bien conocidas capacidades de este lenguaje en cuanto al empleo de listas y funciones recursivas.

Desde los mismos orígenes de la IA, lograr un comportamiento inteligente por parte de un ordenador es sustancialmente un problema de organización, estructura y gestión de la representación de la información en la memoria. Casi todo lo que sucede en un sistema de IA se reduce a las nociones clave de búsqueda y representación del conocimiento. Cualquier tarea se concibe como un proceso de exploración de un espacio, y no es sino una especie de “mapa” trazado en la memoria del sistema. El comportamiento del programa depende tanto de la calidad de ese mapa como del método de búsqueda empleado.

La investigación en IA ha creado una variedad de conceptos de alto nivel para la representación de la memoria (marcos, redes jerárquicas, etc.) que, posteriormente han sido tomados como hipótesis psicológicas. De esta forma, conceptos que son ante todo mnemónicos se han convertido en la clave de la explicación científico-cognitiva de la mayor parte de las funciones mentales (solución de problemas, razonamiento, comprensión, etc.).

Por último, merece la pena señalar que la mayoría de los modelos propuestos de IA vigentes hoy en día para explicar la noción de “sistema cognitivo” son básicamente modelos de memoria (...). Este ostensible papel de la memoria en los sistemas de procesamiento de información, llevó a los psicólogos a la idea de que “todo lo que usted sabe se considera que está representado en su memoria”. De este modo, el viejo problema filosófico de la representación del conocimiento, se convertirá, en el tema central de la psicología cognitiva, y dará lugar a una especial preocupación por explicar cómo adquirimos, codificamos, almacenamos y utilizamos la información; es decir, a la idea de que la memoria es la estructura/proceso central del conocimiento.

José María Ruiz Vargas, *La memoria humana. Función y estructura*, pp. 62-64.

### **Texto nº 8**

Parece que la introducción en el habla del término vivencia, tiene que ver con su empleo en la literatura biográfica. La palabra adquiere un matiz de comprensión inmediata de algo real, en oposición a aquello de lo que se cree saber algo, pero a lo que le falta la garantía de una vivencia propia, bien por haberlo tomado de otros, o por haberlo simplemente oído, bien por ser inferido, supuesto, o imaginado. Lo vivido es siempre lo vivido por uno mismo.

La esencia de la biografía, consiste en entender la obra de alguien desde la vida: algo se convierte en una vivencia en cuanto que no sólo es vivido sino que el hecho de que lo haya sido ha tenido algún efecto particular que le ha conferido un significado duradero. Dilthey es el primero que dio a la palabra una función conceptual en su análisis de la poesía de Goethe, y le da una función epistemológica. Las creaciones espirituales del pasado, el arte y la historia, no pertenecen ya al contenido habitual del presente, sino

que son objetos que se ofrecen a la investigación, datos a partir de los cuales puede actualizarse un pasado. Para Dilthey la vivencia es la unidad de sentido de nuestra conciencia, no la sensación, como era habitual en la epistemología del siglo XIX. Deviene así la base del conocimiento.

Cuando algo es calificado o valorado como vivencia se lo piensa como vinculado por su significación a la unidad de un todo de sentido. Lo que vale como vivencia es algo que se destaca y delimita tanto frente a otras vivencias como frente al resto de la vida – en la que no se vive “nada”-. La vivencia no desaparece de la conciencia: con ello se gana una nueva forma de ser uno. Por eso es comprensible que la palabra surja en el marco de la literatura biográfica y en última instancia, de contextos autobiográficos. Aquello que puede ser denominado vivencia se constituye en el recuerdo. Nos referimos con esto al contenido de significado permanente que posee una experiencia para aquel que la ha vivido. Nietzsche dice que “en los hombres profundos todas las vivencias duran mucho tiempo”. Con esto quiere decir que esa clase de hombres no las olvidan pronto, que su elaboración es un largo proceso. Lo que llamamos vivencia se refiere pues a algo inolvidable e irremplazable, fundamentalmente inagotable para la determinación comprensiva de su significado. Y el proceso de la vida consiste en tener vivencias, hasta el punto de que toda vivencia tiene algo de aventura. Pero, ¿qué es una aventura? No es solo un episodio que no adquiere significado duradero por eso, porque sólo es un episodio. La aventura vuelve sensible la vida en su conjunto, en su extensión y en su fuerza. En esto estriba el encanto de la aventura. Le sustrae a uno de los condicionamientos bajo lo que discurre la vida habitual. Se aventura hacia lo incierto. Se vuelve de la aventura como de una prueba o examen del que se sale enriquecido y madurado. Algo de esto se da también en la vivencia.

Hans-Georg Gadamer, *Verdad y método*, pp. 103-107.

## **Texto nº 9**

### **Recordar lo que se quiere hacer**

En la monumental exploración que hizo Marcel Proust de su propia memoria en *En busca del tiempo perdido*, el anhelo del escritor por volver a captar los momentos perdidos de su infancia, parece resumir la utilidad de la memoria: proporcionar una conexión entre el presente y el pasado. No obstante, en nuestra vida diaria, la memoria tiene tanto que ver con el pasado como con el futuro. Todos solemos apuntar cosas para acordarnos de que las debemos hacer. Comprar cereales y leche al volver a casa; llamar a la agencia para reservar un billete; llevar el original de un libro al despacho de un colega; hacer una transferencia de la cartilla a la cuenta corriente. La lista sería interminable.

Actualmente, los psicólogos utilizan el término “memoria prospectiva” para referirse al recuerdo de lo que hay que hacer. Hasta hace poco, los investigadores se habían centrado casi exclusivamente en el recuerdo de las cosas pasadas que constituían el objeto de los escritos de Proust, si bien a la gente le preocupa más acordarse de llevar a cabo acciones futuras que de otros aspectos retrospectivos de la memoria. Esta distinción podría deberse a que, cuando falla un recuerdo retrospectivo –olvidar un nombre o un hecho, o confundir cuándo y dónde se produjeron dos sucesos distintos-, se considera que la memoria es poco fiable. Pero cuando falla la memoria prospectiva –olvidar una cita para comer o entregar un paquete- la tildada de poco fiable es la persona. ¿Nos hemos olvidado alguna vez de pagar el cargo de la tarjeta de crédito o de mandar el cheque de la hipoteca? En este caso, ya sabemos que la mala memoria no vale como excusa para eludir una multa por retrasarnos en los pagos. Los errores de distractibilidad en la memoria prospectiva son fastidiosos no sólo por sus consecuencias prácticas sino también porque, para algunos, ponen en tela de juicio la credibilidad e incluso la reputación, cosa que no ocurre con la mala memoria retrospectiva.

Daniel L. Schacter, *Los siete pecados de la memoria*, pp. 64-65.

### **Texto nº 10**

Varios estudios demuestran la maleabilidad de la memoria. Da la impresión de que intervenciones menores pueden afectar enormemente a la exactitud de la recuperación del recuerdo. Elizabeth Loftus, de la Universidad de Washington, interesada en la exactitud de los testimonios de los juicios, realizó una importante serie de estudios. Se mostraron a los sujetos cintas de vídeo y se les formularon preguntas sobre el contenido. Si se trataba de dos coches que apenas se habían rozado, se preguntaba a un grupo de sujetos *¿A qué velocidad iban los coches cuando se rozaron?* Y a otro grupo se le preguntaba *¿A qué velocidad iban los coches cuando se chocaron?* La sustitución de una palabra provocó diferencias espectaculares en la valoración de las velocidades de los dos vehículos por parte de los sujetos. Luego, Loftus llamó de nuevo a los sujetos, en algunos casos hasta una semana más tarde, y les preguntó: *¿Cuánto cristal roto vio usted?* (en realidad, no había habido ningún cristal roto). Los sujetos a los que se les había formulado la pregunta anterior con la palabra *chocaron* incluida, tendieron a decir que habían visto cristal roto en el vídeo. El recuerdo de lo que habían visto, en realidad había sido reconstruido basándose en una simple pregunta que había formulado el experimentador una semana antes.

Daniel J. Levitin, *Tu cerebro y la música*, p. 146.

### **Texto n° 11**

La memoria afecta a la experiencia de escuchar música tan profundamente, que no sería exagerado decir que sin memoria no habría música. Como han señalado numerosos teóricos y filósofos, así como el cantautor John Hartford en su canción *Trying to do something to get your attention*, la música se basa en la repetición. La música opera porque recordamos los tonos que acabamos de oír y los relacionamos con los que se están oyendo justo ahora. Esos grupos de tonos (frases) podrían aparecer más tarde en una variación o trasposición que despierte nuestra memoria y active al mismo tiempo nuestros centros emotivos. En los últimos seis años, los neurocientíficos han demostrado hasta qué punto está íntimamente relacionado nuestro sistema de memoria con nuestro sistema emocional. La amígdala, considerada la sede de las emociones en los mamíferos, está situada junto al hipocampo, crucial para almacenar recuerdos y para su recuperación. Ahora sabemos que participa también en la memoria; cualquier experiencia o recuerdo que tenga un fuerte componente emotivo, la activa en sumo grado. Todos los estudios con neuroimágenes han demostrado la activación de la amígdala con la música, pero no por agrupaciones aleatorias de sonidos o notas musicales. Cuando un gran compositor efectúa con destreza la repetición, es emotivamente satisfactoria para el cerebro, lo que hace que la experiencia de la audición sea grata.

Daniel J. Levitin, *Tu cerebro y la música*, p. 179.

### **Texto n° 12**

¿Por qué se nos olvidan los nombres de personas o los tenemos en la punta de la lengua sin recordarlos? Para responder a esta pregunta, veamos lo que los psicólogos denominan la paradoja del *Baker/baker* (en inglés, *baker* significa “panadero”). A dos grupos de participantes en un experimento, se les enseñan dibujos de rostros masculinos no conocidos, uno tras otro. Al primer grupo, se le da un nombre que asociar a la cara, mientras que al segundo, se le da una ocupación. El truco está en que para los nombres y las ocupaciones se utilizan las mismas palabras. Por ejemplo, al grupo de los nombres, se le dice que la primera persona se llama “Baker” y la segunda “Potter”, mientras que a los de las ocupaciones se les dice que el primer individuo es panadero, y el segundo ceramista (*potter* significa “ceramista” en inglés). Cuando más tarde se muestran las caras, y se pide que recuerden la palabra asociada, se recuerdan mejor las ocupaciones que los nombres. Este resultado define la paradoja Baker/baker: ¿Por qué difiere el recuerdo de una palabra en función de si es usada como nombre propio o como ocupación?

El enfoque para resolver la paradoja Baker/baker parte de una observación realizada hace más de 150 años por John Stuart Mill. “Los nombres propios no son connotativos”, observó Mill. “Anuncian a individuos a los que se llama mediante éstos, pero no indican ni dan a entender ningún rasgo de los mismos”. En otras palabras, cuando afirmo que un amigo mío se llama John Baker, estoy diciendo poco o nada sobre él, aparte de que tiene un nombre anglosajón muy corriente. Pero si hago saber que mi amigo es panadero (*baker*), estoy revelando algo más: una idea general de cómo y dónde pasa el tiempo, qué clase de materiales usa en su trabajo y qué productos fabrica. La ocupación de panadero (*baker*) nos proporciona numerosos conocimientos y asociaciones basados en nuestra experiencia previa de los panaderos; por su parte, el nombre propio Baker, no es más que eso. En el experimento Baker/baker, se pueden utilizar más fácilmente asociaciones y conocimientos previos para codificar y recordar la ocupación de “panadero” que el nombre Baker.

La idea de que los nombres propios nos dicen poco sobre las características de sus portadores, ayuda a explicar por qué son difíciles de recordar los nombres *nuevos* de personas. El olvido de nombres se produce porque, en comparación con los sustantivos, los nombres propios no están tan bien integrados con asociaciones, conocimientos y conceptos afines. Veamos un ingenioso experimento de los psicólogos cognitivos Serge Brédart y Tin Valentine. Mostraron a sujetos imágenes de dibujos animados y personajes de tiras cómicas, algunos con nombres descriptivos que subrayaban aspectos destacados de los mismos (Gruñón, Blancanieves, Avaro) y otros con nombres cualesquiera (Aladino, Pinocho, Mary Poppins). Aunque los participantes estaban familiarizados por igual con los dos tipos de nombres, se olvidaban con menos frecuencia de los descriptivos.

Daniel L. Schachter, *Los siete pecados de la memoria*, pp. 79-80.

### **Texto n° 13**

Un interrogatorio coactivo de la policía, influye a menudo en las confesiones falsas. Gisli Gudjonsson y sus colegas de Londres, han descrito la estafalaria conclusión de un caso que afectaba a un joven de 17 años, interrogado rutinariamente por la policía como parte de la investigación de un asesinato violento. El muchacho acabó absorto en “visiones” del rostro de la víctima y empezó a preguntarse si había cometido el crimen. Se presentó voluntariamente en comisaría y, al principio, declaró “pude ser yo”, pero “no sé si le maté o no. La veo constantemente”. Durante las 24 horas siguientes incubó la idea de que “debo haber sido yo, porque veo su imagen...”, y por fin, declaró convencido que “sé que lo hice, estoy seguro de que la maté”. Pese a no haber ninguna otra prueba que respaldara su confesión, el joven fue encarcelado. Y cumplió 25 años de reclusión, hasta que nuevos datos justificaron la revocación de la sentencia.



Este caso plantea la posibilidad de que ciertos individuos sean propensos a hacer falsas confesiones por ser fácilmente sugestionables. Gudjonsson ha creado una escala para medir diferencias individuales en lo que denomina “sugestionabilidad interrogativa”: la tendencia a modificar el pasado como respuesta a informaciones engañosas y a preguntas sugestivas. Gudjonsson observó que los individuos que habían confesado crímenes que más tarde negaban, eran más influidos por preguntas inductoras que los “negadores” que rechazaban su implicación en un crimen, pese a haber pruebas forenses en su contra. En tests clínicos estándar, la capacidad de memoria de los dos grupos no difería.

Cuesta entender por qué alguien admite haber cometido un acto –y más un acto delictivo- que no ha cometido. Los errores habituales de la memoria nos resultan familiares a todos. Sin embargo, la sugestionabilidad en las confesiones falsas es ajena a la realidad de los recuerdos y los olvidos cotidianos. No sorprende que ciertos jurados sean muy escépticos ante la posibilidad de que la gente confiese crímenes que no ha cometido.

Daniel L. Schacter, *Los 7 pecados de la memoria*, pp. 148-9.

#### **Texto nº 14**

Los estereotipos son comunes, poderosos y difíciles de erradicar. Su irracionalidad es evidente. Derivan de la hostilidad a los grupos extraños y, cuando se han producido, la refuerzan. Pero los estereotipos que no se basan en prejuicios producen pensamientos igualmente irracionales. En un experimento, se dio una lista de frases como: “Carol, bibliotecaria, es atractiva y seria”. En cada frase había un nombre, una ocupación y dos rasgos, uno estereotipado (en este caso, “seria”) y el otro, no considerado característico de la ocupación (“atractiva”; el estereotipo negativo para las bibliotecarias es que no lo son). Cuando, posteriormente, se preguntó a los sujetos los rasgos que se habían empleado para cada ocupación, demostraron una acusada tendencia a recordar los estereotipados y a olvidar los no estereotipados. Creyeron que las azafatas habían sido descritas como “atractivas”, pero no que se había descrito de la misma forma a las bibliotecarias, aunque recordaban que éstas eran “serias”. Recordamos lo que esperamos oír: en este caso, el estereotipo domina las expectativas.

Stuart Sutherland, *Irracionalidad: el enemigo interior*, pp. 108-9.

### **Texto nº 15**

La memoria es esencial para la vida. De hecho, podríamos decir que los sistemas vivos son, en esencia, sistemas de memoria: almacenan información –en sus genes o en sus sistemas nerviosos- que les permite a ellos mismos o a sus descendientes adaptarse del mejor modo posible a los ambientes en que viven.

Pero la memoria humana es ciertamente paradójica. Una de sus características más interesantes es su aparente imperfección. Muchas veces, sobre todo cuando uno es estudiante, se anhela tener una memoria perfecta, “fotográfica”, que nos permita superar victoriosamente pruebas y exámenes. En realidad, sería mala señal tener una memoria de este tipo. De hecho, el funcionamiento de una “memoria virtuosa” (Michaelian, 2010) se basa, paradójicamente, en el olvido, en la desfiguración de la información. La eficacia del almacenamiento y recuperación de información en nuestro sistema nervioso está basada en el olvido de detalles, en la posibilidad de pasar de las características particulares de cada objeto concreto al establecimiento de rasgos generales que, más allá de las peculiaridades de cada elemento procesado, nos permitan finalmente un adecuado funcionamiento mental. Si, tras un breve paseo matinal por un bosque, recordásemos todas y cada una de las hojas que hemos visto en todos los árboles, no solo se colapsaría nuestro sistema de almacenamiento, sino que, incluso, posiblemente seríamos incapaces de haber visto “hojas” en un sentido genérico, pues cada una de ellas sería tan *diferente* a las demás, que no podrían ser catalogables como casos particulares del mismo tipo de objeto. La capacidad humana de la abstracción y el pensamiento se basa en esta limitación sustancial del recuerdo.

María Dolores Avia, *Optimismo inteligente*, pp. 205-6.