

**HÉCTOR RUIZ MARTÍN**



# **APRENDIENDO A APRENDER**

**Mejora tu capacidad de aprender  
descubriendo cómo aprende tu cerebro**

# Aprendiendo a aprender

Mejora tu capacidad  
de aprender descubriendo  
cómo aprende tu cerebro

Héctor Ruiz Martín



SÍGUENOS EN  
megustaleer



@megustaleerebooks  
@megustaleer



@megustaleer



@megustaleer

Penguin  
Random House  
Grupo Editorial

# INTRODUCCIÓN

## Aprender a aprender para ser mejor estudiante

¿Por qué a unas personas se les dan mejor los estudios que a otras? ¿Qué diferencia a unos estudiantes de otros en lo que respecta a su habilidad para aprender? En las últimas décadas, la neurociencia y las ciencias cognitivas han investigado estas preguntas de gran interés, y sus conclusiones son tan sorprendentes como alentadoras.

En general, la explicación que nos viene a la cabeza, cuando nos preguntamos por qué unos estudiantes tienen éxito y otros no, suele aludir a características innatas. En este sentido, solemos apelar a la capacidad intelectual de la persona o a si es aplicada o no. No hay ninguna duda de que existen factores innatos que tienen un papel relevante; por ejemplo, el constructo al que llamamos «cociente intelectual» (CI) es un importante predictor del éxito académico y tanto los estudios con gemelos como los análisis genéticos indican que tiene un componente hereditario elevado. Sin embargo, la investigación científica también ha revelado que, por lo que al aprendizaje se refiere, existen factores ambientales que pueden ser tan importantes como los innatos a la hora de predecir el éxito escolar y académico, o incluso más. Benjamin Bloom, probablemente uno de los investigadores educativos más destacados del siglo pasado, lo expresaba así:

Tras cuarenta años de investigación en la escuela, mi mayor conclusión es: lo que cualquier persona puede aprender, lo pueden aprender todas las demás[1] si se ofrecen las condiciones adecuadas.

Entre esas condiciones adecuadas, sin duda alguna, destacarían las estrategias de aprendizaje que los estudiantes aplican cuando afrontan sus tareas. Estos métodos son uno de los mayores predictores del éxito académico. Así es: la forma en que los alumnos estudian influye extraordinariamente en sus resultados.

Todos sabemos que nuestra memoria no funciona a voluntad, no es como una cámara de vídeo con la que podamos decidir cuándo empezar a grabar y cuándo parar. Así, aunque algunas personas tengan más facilidad que otras para recordar, lo cierto es que todos olvidamos cosas que no queríamos olvidar. Nuestro único recurso para recordarlas es llevar a cabo ciertas acciones que esperamos que surtan efecto y refuercen la memoria. Por eso, estudiar es el conjunto de estrategias que utilizamos de manera deliberada con la esperanza de conseguir recordar o emplear en el futuro unos hechos, ideas o procedimientos concretos, bajo la incerteza de que nuestra memoria lo haga posible. En este sentido, la ciencia ha investigado qué acciones son más efectivas para que lo aprendido perdure y ha concluido que quien las utiliza obtiene una enorme ventaja en su empeño por aprender.

Por desgracia, nadie nos enseña cómo aprender y mucho menos cómo hacerlo tomando como referencia los datos que la ciencia arroja sobre cómo aprende nuestro cerebro. Cuando los niños se enfrentan a las tareas escolares, desarrollan sus propias estrategias de aprendizaje de manera espontánea. Algunos tienen la suerte de dar con las que realmente son efectivas, mientras que otros se quedan atascados con estrategias que no lo son. Ni los unos ni los otros suelen ser conscientes de que esas estrategias puedan marcar la diferencia.

Los estudiantes que no desarrollan estrategias efectivas pueden llegar a tener éxito hasta cierto nivel educativo, sobre todo si su habilidad innata para aprender es elevada. Sin embargo, salvo contadas excepciones, esta habilidad no suele ser suficiente cuando las exigencias aumentan en los últimos años de la educación obligatoria o en los estudios superiores. En este momento, si no antes, se manifiestan las diferencias entre los que estudian conforme a cómo aprende el cerebro y los que no.

En mi labor como investigador, he conocido los casos de muchos estudiantes de primer año de carrera que estaban acostumbrados a obtener buenas notas en el instituto, pero que se dan el batacazo en sus primeros exámenes universitarios. Esto es especialmente habitual en carreras como Medicina, en que la nota de corte selecciona a aquellos alumnos con expedientes escolares brillantes. Cuando esto sucede, los alumnos no son conscientes de que buena parte del problema pueda radicar en sus estrategias de estudio. ¡Al fin y al cabo, siempre les han funcionado! Más bien acaban culpando a su propia capacidad, asumiendo que no era como creían, o bien a factores externos. Sin embargo, cuando conseguimos que acepten que la clave puede estar en su forma de estudiar y logramos que comiencen a aplicar estrategias más efectivas, algo que no es sencillo, los resultados hablan por sí solos.

Resulta curioso que los estudiantes tiendan a confundir la forma en que les gusta estudiar con la que les proporciona mejores resultados. Sin duda, no es lo mismo comer lo que nos gusta que comer lo que nos conviene; para lo segundo hay que tener nociones sobre nutrición y hay que hacer un esfuerzo deliberado para seguir las pautas que estos conocimientos recomiendan. En el caso de las estrategias de estudio, aún vamos más allá: no solo confundimos nuestras preferencias con su supuesta efectividad, sino que además nos autoetiquetamos y nos autoconvencemos de que tal forma de

aprender forma parte de nuestra naturaleza como aprendientes (así se denomina al sujeto que aprende).

La idea de que existen diferentes estilos de aprendizaje porque el cerebro de cada uno aprende de una forma distinta por naturaleza es un mito que los científicos no se cansan de refutar. Si algo han revelado la neurociencia y las ciencias cognitivas es que los mecanismos por los que el cerebro aprende son prácticamente iguales en todos nosotros, igual que lo son los mecanismos por los que el cerebro ve, por ejemplo. Nuestras diferencias como aprendientes son una cuestión de grado, no son cualitativas. Y, en realidad, algunas de las más importantes no son innatas. Entre ellas destacarían los conocimientos que ya tenemos, la motivación y, como vengo indicando, las estrategias de aprendizaje que hayamos desarrollado.

Todas las habilidades cuentan con técnicas que nos hacen más eficaces en ellas, independientemente de nuestras diferencias de grado, y aprender no es una excepción. Por ejemplo, en el salto de altura, la técnica de saltar de espalda, inaugurada por Dick Fosbury en los Juegos Olímpicos de México de 1968 (antes los atletas saltaban de frente o de lado), permite a cualquier persona saltar lo más alto que le resulta posible. De hecho, desde que Fosbury la mostrara al mundo, todos los atletas la han adoptado. Es evidente que esta técnica no es intuitiva y requiere entrenamiento, incluso puede darnos algo de apuro ponerla en práctica, pero ¿se imaginan un atleta candidato a saltador de altura que dijera «es que a mí se me da mejor saltar de frente»? Seguramente no: saltar de frente puede ser más cómodo o tal vez nos guste más, pero hacerlo de espaldas es más efectivo. Y lo es para todo el mundo en condiciones normales. Desde luego, con ella algunos conseguirán saltar más alto que otros, pero todos lo harán mejor que si se colocaran de otra manera.

Pues bien, con el aprendizaje, aunque es una habilidad más compleja que

el salto de altura, sucede lo mismo; sin embargo, nos empeñamos en pensar que se pueden conseguir los mismos resultados con técnicas muy distintas y que cada uno tiene la suya en particular. Además, por algún motivo, damos por hecho que un estudiante descubrirá espontáneamente la estrategia que mejor resultados le dará a pesar de no haber probado las otras. Con ello, reducimos la facultad de aprender a una habilidad meramente innata, que se tiene en menor o mayor grado, pero que no puede mejorarse con buenas prácticas.

Así, cuando los estudiantes no tienen éxito, solemos achacarlo a una cuestión de esfuerzo o de capacidad. Si se esfuerzan y, aun así, tampoco lo consiguen, apuntamos sin dudar a su falta de habilidad innata. Sea como sea, no nos planteamos que una parte importante de su fracaso se deba a que no saben qué estrategias son más eficaces para aprender, de manera que se esfuerzan, pero no lo hacen adecuadamente. Y no hay nada más desolador que esforzarse y no alcanzar los objetivos.

En realidad, otra de las características del estudiante exitoso es la motivación, ese estado emocional que lo lleva a destinar tiempo y dedicación a las tareas de aprendizaje. Pero la motivación, a diferencia de lo que podríamos pensar, no es solo cuestión de interés, el cual, por cierto, se puede promover. De hecho, la motivación por aprender algo depende sobre todo de que confiemos en nuestra capacidad para aprenderlo. Y para asentar esta confianza, no hay nada más efectivo que el éxito en nuestro empeño.

En efecto, si la motivación es importante para el éxito, este lo es aún más para la motivación. Pero el éxito que estimula es el que se percibe como tal, como una victoria que ha requerido cierto esfuerzo. Por ello, para mantener la motivación de los estudiantes, lo más oportuno sería apoyarlos para que consiguieran superar sus metas, que deben situarse a un nivel asumible sin

dejar de representar un reto. Una de las mejores maneras es ayudarlos a desarrollar estrategias de aprendizaje eficaces. En realidad, tratar de intervenir directamente en la motivación o incluso en la autoestima de los estudiantes para que perseveren en su empeño no resultará efectivo si no cuentan con las estrategias necesarias para que su esfuerzo produzca resultados. Sin ellos, la motivación no perdurará.

Por desgracia, las estrategias más eficaces no son intuitivas y, de entrada, conllevan un esfuerzo cognitivo mayor, así que su adquisición espontánea no resulta obvia, igual que sucedía con el salto de altura. De hecho, uno de los motivos por los que no enseñamos estos métodos a los estudiantes es que desconocemos que existan métodos mucho más efectivos que otros y que, además, resulten útiles para todos los estudiantes. En general, no apreciamos que la habilidad de aprender pueda ser una cuestión de técnica.

Afortunadamente, la neurociencia y la psicología cognitiva llevan décadas investigando cómo funciona el cerebro cuando aprende y han identificado las acciones y circunstancias que maximizan el aprendizaje. Además, la investigación educativa ha analizado empíricamente qué estrategias de aprendizaje son más eficaces. Estas estrategias se han revelado válidas para casi cualquier estudiante, con independencia de sus particularidades. Para algunos estudiantes pueden significar la diferencia entre el éxito y el fracaso escolar; para otros pueden resultar cruciales en las etapas superiores. Puede que para unos pocos afortunados no sean indispensables, pero, en cualquier caso, aun asumiendo que no serán una solución infalible ni milagrosa para alcanzar el éxito en sus metas de aprendizaje, podemos afirmar que todos los estudiantes obtendrán beneficios al ponerlas en práctica.

Por si hubiera alguna duda, quisiera aclarar que este libro no trata sobre el desarrollo de estrategias mnemotécnicas, que básicamente son útiles para memorizar datos concretos o listas de objetos, aunque también las

comentaré. Tampoco se centra en técnicas que pueden resultar útiles a corto plazo, pues al fin y al cabo aprender solo para el corto plazo nos hace perder una ventaja extraordinaria en el futuro. En realidad, este libro trata sobre el tipo de acciones y circunstancias que generan aprendizajes profundos, que permiten obtener conocimientos de todo tipo, en especial, conceptuales, que perduran más allá de los exámenes y que pueden transferirse a los diversos contextos que plantea la vida. Para adentrarnos en las claves del aprendizaje, exploraremos los mecanismos cognitivos que rigen la forma en que el cerebro aprende y analizaremos los factores que influyen en la motivación de los estudiantes. En otras palabras, conoceremos qué factores que dependen en gran medida del ambiente, no de la genética, caracterizan a los estudiantes que alcanzan sus metas de aprendizaje.

En fin, este es un libro para aprender a aprender; porque aprender es una habilidad y, como toda habilidad, se puede aprender y perfeccionar.

# 1

## ¿Cómo aprende el cerebro?

Conocer la manera en que el cerebro incorpora, organiza y almacena la información cuando aprendemos, así como el modo en que la recupera cuando la necesitamos resulta crucial para comprender por qué algunas estrategias resultan más efectivas que otras para promover el aprendizaje. Por eso, en este capítulo exploraremos los modelos básicos que la ciencia ha desarrollado para explicar cómo se organiza la memoria y cómo se produce el aprendizaje.

### ¿Qué es la memoria?

Aunque de manera cotidiana utilicemos las expresiones «aprender de memoria» o «memorizar» para referirnos a un aprendizaje carente de comprensión, lo cierto es que todo lo que aprendemos lo aprendemos «con la memoria».

En efecto, los científicos empleamos el término «memoria» en alusión a la facultad de nuestro cerebro para modificarse como consecuencia de todas nuestras experiencias y acciones, y, de este modo, adaptar nuestras respuestas ante situaciones similares que se produzcan en el futuro. Ya se

trate de aprender hechos, ideas, hábitos o habilidades, la memoria es la facultad que lo hace posible.

Sin embargo, igual que existen distintos tipos de objetos de aprendizaje, también existen diferentes tipos de memoria. Por ejemplo, no es lo mismo aprender las causas de la Primera Guerra Mundial que aprender a ir en bicicleta; tampoco es lo mismo sostener una información en la mente durante unos segundos mientras la analizamos que almacenarla de manera indefinida y recuperarla años después. En consonancia con esto, la neurociencia y las ciencias cognitivas han revelado que contamos con distintos tipos de memoria que nos permiten llevar a cabo aprendizajes diferentes, así como manipular la información de diversas maneras. En otras palabras, la memoria no es una única destreza, sino un conjunto de ellas que depende de procesos y estructuras neuronales dispares. No hay una memoria, sino diversos sistemas de memoria. Los más importantes para el asunto que nos ocupa en este libro son la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo, por lo que me centraré en ellas a continuación.

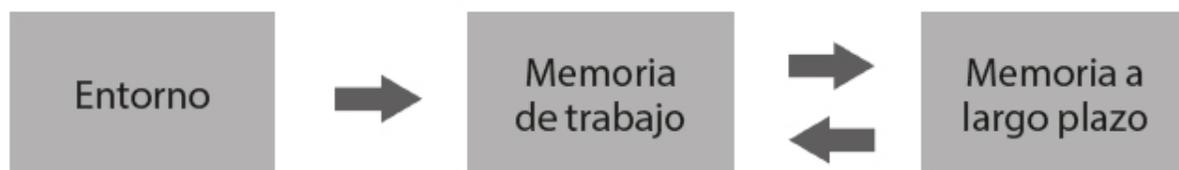
## **La memoria de trabajo**

Podemos entender la memoria de trabajo como el «espacio mental» donde situamos aquella información a la que estamos prestando atención en cada momento, es decir, de la que somos conscientes en un instante determinado. Dicha información puede proceder de nuestros sentidos, como el texto que está usted leyendo ahora, o de su memoria a largo plazo, como sucedería si le pido que me diga de qué color es un gorila (normalmente). Esa imagen del gorila que acaba de visualizar se ha activado en su memoria a largo plazo y así ha aparecido en su memoria de trabajo. En otras palabras, cuando alguien

nos pregunta «¿a qué estás prestando atención?» o «¿en qué estás pensando?», en realidad nos está preguntando «¿qué información ocupa ahora tu memoria de trabajo?». Ciertamente, la memoria de trabajo posee una estrecha relación con lo que denominamos «atención». Al fin y al cabo, la atención es la capacidad que nos permite seleccionar qué información entra y se mantiene en la memoria de trabajo en cada momento.

Sin embargo, la memoria de trabajo no solo nos permite mantener información temporalmente en el plano consciente, sino que además nos permite manipularla. Imagine ahora el gorila de antes, pero de color verde. O bien haga esta operación:  $92 \times 3$ . La memoria de trabajo es el espacio mental en el que imaginamos y razonamos. La vocecita que le habla mientras lee estas palabras —la misma que le habla cuando piensa— también forma parte de su memoria de trabajo.

¿Y por qué la memoria de trabajo es importante para el aprendizaje? Pues ni más ni menos porque representa la antesala de la memoria a largo plazo, que es la que guarda nuestros recuerdos y conocimientos; todo aquello que aprendemos de manera consciente debe pasar primero por la memoria de trabajo.



Para que la información que captamos conscientemente del entorno llegue a la memoria a largo plazo, donde guardamos los recuerdos y los conocimientos, antes debe pasar por la memoria de trabajo. Cuando evocamos un recuerdo o conocimiento (la imagen de un gorila, por ejemplo), la información vuelve de la memoria a largo plazo a la memoria de trabajo, donde podemos manipularla.

El problema es que la capacidad de la memoria de trabajo es muy limitada. Mientras que la memoria a largo plazo —de la que hablaré a continuación— puede almacenar un sinnúmero de información, en la memoria de trabajo solo podemos sostener una cantidad de información muy reducida en cada momento. Además, manipular la información que contiene también consume parte de sus recursos. Esto hace que la memoria de trabajo suponga un cuello de botella para el aprendizaje. Lo apreciaremos mejor en los capítulos siguientes, a la hora de entender la eficacia o ineficacia de algunas estrategias de aprendizaje.

## **La memoria a largo plazo**

En 1953, el neurocirujano William Scoville le extirpó buena parte de los lóbulos temporales del cerebro al joven Henry Molaison con la esperanza de librarlo de los terribles ataques epilépticos que cada vez lo afligían con más frecuencia, amenazando su vida. A pesar de la aparatosidad de la intervención, que en efecto consiguió curarle la epilepsia, las funciones cognitivas de Henry no parecían haber sufrido daño alguno. Su memoria de trabajo estaba intacta y podía mantener una conversación con cualquier persona sin ningún problema. Además, conservaba la mayor parte de sus recuerdos y conocimientos. A primera vista, todo parecía estar bien. Sin embargo, y por desgracia, la operación sí le produjo secuelas: Henry era incapaz de crear recuerdos nuevos. Así, en cuanto dejaba de prestar atención a algo o alguien nuevo, ya no recordaba haberlo visto antes. De hecho, los científicos que durante décadas estudiaron su caso debían presentarse cada vez que volvían a verlo, aunque solo hiciera unos instantes que hubieran

abandonado la habitación. En el cerebro de Henry se había perdido la conexión entre la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo.

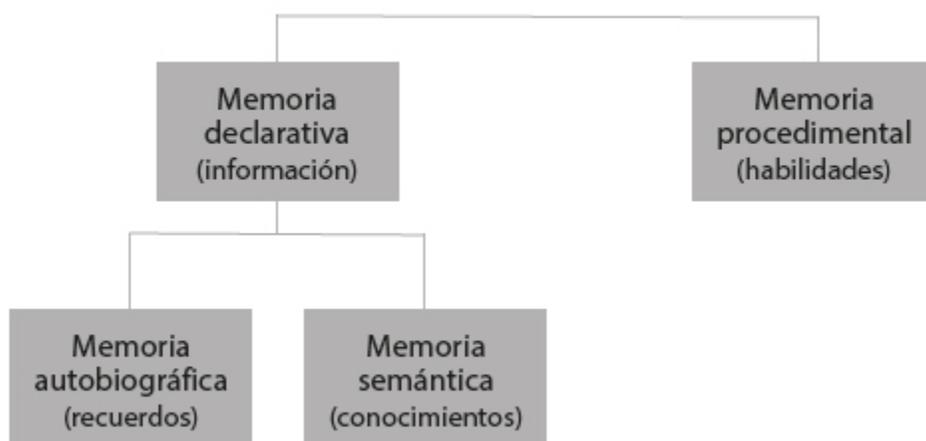
En efecto, si usted puede recordar una información después de haber dejado de prestarle atención, es porque dicha información ha accedido a su memoria a largo plazo. No importa si puede recuperarla solo unos minutos, unas horas o unos años después: si consigue recordarla una vez que ha abandonado su memoria de trabajo, es gracias a la memoria a largo plazo. En este sentido, la memoria a largo plazo es la facultad que nos permite almacenar información o desarrollar nuevas habilidades que podremos recuperar o poner en práctica tiempo después de haberlas aprendido, incluso a lo largo de toda la vida.

Como ya debe de estar imaginándose, contamos con distintos subtipos de memoria a largo plazo; al fin y al cabo, no es lo mismo obtener nuevos conocimientos que desarrollar nuevas habilidades. Precisamente, los dos tipos de memoria a largo plazo que más nos interesarán aquí son la memoria declarativa y la memoria procedimental.

Es probable que la memoria declarativa o explícita nos resulte más familiar, pues es la que de manera cotidiana llamamos «memoria». En efecto, se trata de la facultad de retener y recuperar la información que obtenemos a través de nuestros sentidos, ya sea relativa a los acontecimientos de nuestra vida (memoria autobiográfica) o a conocimientos acerca de cómo es y cómo funciona el mundo que nos rodea (memoria semántica). Este es el tipo de memoria al que me referiré a lo largo de todo el libro cuando hable de «memoria» a secas, en especial, a su componente relacionado con la adquisición de conocimientos (memoria semántica).

Por otra parte, la memoria procedimental es la que interviene cuando aprendemos o perfeccionamos una habilidad. Esta habilidad puede ser motora (como montar en bicicleta o atarse los cordones de los zapatos) o

cognitiva (como leer o realizar operaciones matemáticas), aunque todas las habilidades, en menor o mayor medida, suelen combinar aspectos motores y cognitivos. La particularidad de este tipo de memoria es que, en general, cuesta más adquirirla que la memoria declarativa, pues acostumbra a requerir de varios episodios de práctica. No obstante, también se caracteriza por alcanzar un nivel de automatización que nos permite llevar a cabo las habilidades aprendidas sin apenas prestarles atención. Esto es muy interesante, porque cuando una habilidad se ha automatizado, ya no consume recursos de la memoria de trabajo, es decir, podemos ponerla en práctica sin pensar en cómo lo hacemos.



Existen diversos tipos de memoria a largo plazo. Para la cuestión que nos ocupa, los más importantes son la memoria declarativa y la memoria procedimental. La memoria declarativa, a su vez, se compone de la memoria autobiográfica (o episódica) y la memoria semántica.

Aunque muchas de las estrategias de aprendizaje de las que hablaré en este libro son comunes tanto para la memoria declarativa como para la procedimental, mi intención es centrarme en la primera. En este sentido, el resto de este capítulo lo dedicaré precisamente a describir la manera en que

se organiza y funciona la memoria declarativa, y, en concreto, el modo en que obtenemos conocimientos, los almacenamos y los evocamos.

## **¿Cómo obtenemos nuevos conocimientos?**

Cuando pensamos en cómo funciona la memoria declarativa (en adelante, «memoria» a secas), con frecuencia imaginamos un recipiente que se llena con la información procedente de nuestras experiencias. Otras analogías la equiparan a una biblioteca con estanterías vacías esperando a llenarse de libros o bien al disco duro de un ordenador que registra los recuerdos como si fueran archivos.

Sin embargo, la memoria humana es muy distinta a lo que proponen estas analogías. Una de las diferencias fundamentales es que las estanterías de las bibliotecas o los discos duros de los ordenadores no discriminan la información en función de su contenido. En cambio, la memoria humana no puede aprenderlo todo con la misma facilidad: su eficacia para guardar información nueva depende del contenido de dicha información.

Por ejemplo, imagine que le explico que el año pasado viajé a cinco capitales del mundo, en concreto, a las de la lista siguiente. Por favor, léalas una sola vez y, a continuación, cierre los ojos y trate de recordarlas (no importa en qué orden):

*París, Londres, Tokio, Buenos Aires, Nueva York*

Supongo que si le pregunto en qué ciudades estuve, podría decírmelo con relativa facilidad, al menos algunas de ellas.

Sin embargo, imagine que las capitales hubieran sido las siguientes:

Seguramente ahora le habrá costado mucho más retener las ciudades que visité, a pesar de que también son otras capitales de países del mundo.

Como habrá apreciado con esta sencilla demostración, nuestra memoria tiene mayor facilidad para retener información relacionada con aquello que ya sabemos. Esto es así porque el aprendizaje se produce mediante la vinculación de la nueva información a los conocimientos que ya tenemos, con los que apreciamos que existe una relación. En otras palabras: para que haya aprendizaje es necesario que se establezca una conexión entre algo que ya conocemos y lo que estamos percibiendo. Por lo tanto, cuando aprendemos, los conocimientos que tenemos y que están relacionados con la nueva información pueden actuar como sustrato para fijar los nuevos conocimientos. Por eso, cuanto más sabemos acerca de algún tema, más fácilmente podemos aprender nuevos hechos e ideas sobre él o sobre otros relacionados.

Cientos de estudios científicos han aportado evidencias sobre esta particularidad de la memoria, por ejemplo, mediante la comparación de los procesos de aprendizaje de expertos y novatos en todo tipo de disciplinas. A los expertos les resulta mucho más fácil aprender nuevos hechos e ideas relacionadas con su disciplina que a los novatos, incluso cuando la nueva información emplea un vocabulario conocido por ambos.

## **La importancia de los conocimientos previos**

Sin duda, esta propiedad de la memoria resulta muy relevante para entender una de las diferencias más importantes que existen entre los estudiantes y que

tiene implicaciones en su capacidad para aprender: sus conocimientos previos. Así, los niños que llegan a clase con una base más amplia sobre lo que aprenderán no solo empiezan desde una posición aventajada; dado que cuanto más sabemos sobre algo, más fácil nos resulta aprender sobre ello, estos niños también aprenden más rápido que sus compañeros.

En relación a esto, debemos tener en cuenta que las diferencias en los conocimientos previos se producen ya desde las primeras etapas de la escolaridad. Algunos estudios reflejan que a los 3 años de edad, la diferencia en la riqueza del vocabulario que dominan los niños en función del nivel socioeconómico y educativo de sus cuidadores puede ser abismal. Los niños que desde su primera infancia están expuestos a un vocabulario rico y estructuras gramaticales más complejas, y en especial aquellos a los que sus cuidadores les hablan con frecuencia y les motivan a hablar, llegan a la escuela con mayores habilidades lingüísticas. Esto se traduce en una enorme ventaja en su habilidad para aprender, que muchas veces pasamos por alto.

En definitiva, nuestra memoria necesita apoyarse en los conocimientos que ya alberga para incorporar otros nuevos. Esto la distingue de la memoria de los ordenadores u otros dispositivos que almacenan información, los cuales no la discriminan en función de si guarda relación o no con los datos que ya contienen. Pero esta no es la única diferencia. Otra particularidad que hace singular la memoria humana es que no guarda toda la información que recibe al pie de la letra. Ante cualquier experiencia que genere un recuerdo, la memoria solo conserva algunos elementos y, cuando necesita recuperar el recuerdo de la experiencia, combina dichos fragmentos con otros que ya tenía guardados para reconstruir el recuerdo completo.

En efecto, cualquiera de nuestros recuerdos es una mezcla de datos que realmente se obtuvieron durante la experiencia que deseamos recordar y de

detalles que proceden de otras experiencias, tanto previas como posteriores. En definitiva, nuestra memoria no es reproductiva como la de un disco duro, sino reconstructiva. Cada vez que recordamos, reconstruimos el recuerdo a partir de fuentes de origen diverso y, de hecho, cada vez que lo hacemos, lo modificamos. Por ejemplo, piense en todo lo que ha leído en este capítulo. ¿Podría reproducirlo exactamente igual? No. Pero puede reconstruir parte de ello combinando lo que recuerda con otros conocimientos que ya tenía.

De hecho, los conocimientos previos que usamos para reconstruir un recuerdo son aquellos a los que previamente vinculamos la nueva información cuando la aprendimos. Aquello a lo que conectamos lo que aprendemos determinará nuestra habilidad para recuperarlo después.

## **¿Cómo se organiza la memoria?**

Como consecuencia de lo expuesto hasta aquí, salta a la vista que podemos entender la memoria humana como una red extraordinariamente grande de datos conectados entre ellos por relaciones inferidas a partir de la experiencia (o del análisis posterior de la experiencia). Los datos que se almacenan en la memoria, por lo tanto, se organizan formando grupos que comparten significado.

En un primer nivel, los datos se vinculan entre ellos para formar los «conceptos», las representaciones mentales de categorías con significado que nos permiten agrupar eventos, propiedades u objetos distintos bajo un mismo término (por ejemplo: «caballo»). De hecho, el lenguaje refleja muy bien la forma en que construimos conceptos en nuestra memoria para organizar la información que procede de nuestras experiencias, pues la mayoría de las palabras corresponden a conceptos.

Los conceptos están integrados por infinidad de datos procedentes de múltiples experiencias que se vinculan fuertemente entre sí y se activan a la vez cuando los empleamos, de lo que resulta un solo recuerdo abstracto en forma de significado. Una de las ventajas de los conceptos es que nos permiten dar sentido a nuestras nuevas experiencias. Por ejemplo, si veo un caballo que nunca había visto antes, puedo identificarlo como tal. Fíjese en la tendencia que tenemos a clasificar los objetos que encontramos: seguro que cuando vio por primera vez un animal muy raro pensó «es como un X pero con tal diferencia» o «parece una mezcla entre un X y un Y».

Por su parte, los conceptos también se organizan en la memoria vinculándose entre ellos por relaciones de significado. De esta manera, forman estructuras mayores que denominamos «esquemas». Por ejemplo, piense en los conceptos que relaciona con el concepto «playa». Tómese unos segundos para hacerlo antes de seguir leyendo, por favor.

Probablemente le hayan venido a la mente conceptos como «mar», «arena», «verano», «gaviota», «toalla» o «surf». Sean los que sean, habrá notado que ha pensado en algunos de forma más inmediata que en otros. Esto refleja que las conexiones entre ellos son de distinta intensidad: algunas son más fuertes que otras. En cualquier caso, todos esos elementos que ha evocado, en mayor o menor medida, están relacionados en su memoria. En concreto, todos forman parte de un esquema establecido alrededor del concepto «playa».

Como imaginará, los esquemas también se vinculan a otros esquemas por relaciones semánticas, sobre todo porque los conceptos que los integran son compartidos por diferentes esquemas. Así, el esquema establecido alrededor del concepto «playa» se vincula en mayor o menor medida a los esquemas contruidos alrededor de cualquiera de los conceptos que se incluyen en el esquema «playa», como por ejemplo «arena».

## Activación de conocimientos previos

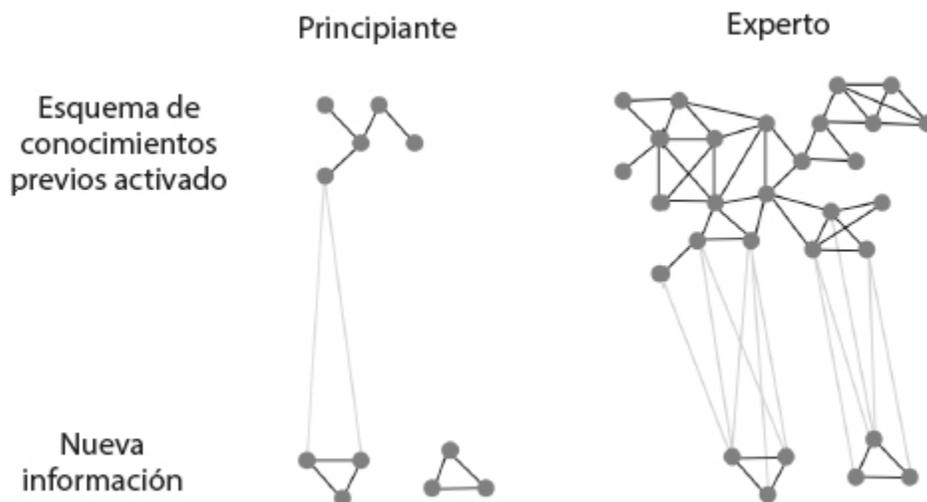
¿Y qué tiene todo esto que ver con el aprendizaje? Los psicólogos cognitivos sugieren que nuestras experiencias nos inducen a activar los esquemas que estimamos que están relacionados con ellas y que estos guían la forma en que interpretaremos y recordaremos la nueva información. Así, los esquemas que activamos durante una experiencia constituyen el sustrato sobre el que conectamos la nueva información obtenida. Por ejemplo, lea el texto a continuación una sola vez y trate de recordar lo que pueda sobre él.

En primer lugar, la separaremos en dos grupos. Procederemos con uno y después con el otro para evitar problemas irreversibles. Los productos por emplear variarán según el grupo. También es importante que la temperatura sea la adecuada. El tiempo que se emplee marcará los resultados. Al acabar, resulta fundamental extraerla enseguida, porque si se deja, habrá que volver a empezar.

Es posible que le haya resultado difícil recordar los detalles de este texto, pero permítame que le ponga un título: «Lavar la ropa». ¿Qué me dice? ¿Verdad que ahora podría recordarlo mejor si vuelve a leerlo? Esto es porque el título ha activado sus esquemas relativos a la tarea de hacer la colada y esto le hace mucho más fácil vincular los detalles del texto a su memoria. De hecho, cuando no conseguimos dar sentido a lo que aprendemos, es porque no encontramos en nuestra memoria esquemas de conocimientos previos que parezcan estar relacionados con ello. Y si no encontramos a qué vincular lo que estamos tratando de aprender, no podemos aprenderlo.

El hecho es que los conocimientos previos a los que podemos vincular lo que aprendemos son solo aquellos que se activan durante el episodio de aprendizaje. Cuanto más extensos sean los esquemas activados, mayor cantidad de conexiones podremos establecer con la nueva información, y,

por lo tanto, más afianzada quedará esta en nuestra memoria. El problema es que, para activar muchos conocimientos previos a la vez, es necesario que estos estén muy bien conectados entre ellos. De lo contrario, no se activarán conjuntamente. Esta cualidad define los conocimientos que denominamos *profundos* y nos permite apreciar que los expertos no solo se diferencian de los principiantes por tener muchos más conocimientos, sino por tenerlos bien organizados y fuertemente vinculados entre ellos. En consecuencia, el experto puede activar esquemas de conocimientos mucho más extensos cuando aprende cosas nuevas relacionadas con su disciplina.



Los expertos en un tema tienen más facilidad que los novatos para aprender cosas nuevas sobre ese tema, no solo porque cuentan con más conocimientos previos a los que vincular la nueva información, sino también porque son capaces de activar esquemas más grandes durante el aprendizaje gracias a que sus conocimientos son profundos (están fuertemente conectados entre ellos).

## Aprender es crear pistas para recordar

Para acabar de entender la importancia que tiene vincular lo que aprendemos a tantos conocimientos previos como sea posible, debemos apreciar que nuestra capacidad de recordar algo depende sobre todo de que seamos capaces de encontrarlo en nuestra memoria. Es decir, la causa principal del olvido no es el hecho de que las cosas que aprendimos en el pasado se desvanezcan de nuestra memoria, sino más bien que somos incapaces de encontrarlas en ella para evocarlas. En este sentido, es importante apreciar que los esquemas a los que hemos vinculado una información guían la evocación posterior, porque actúan como pistas que nos permiten localizarla.

Piense por un momento en lo que sucede cuando experimenta la sensación de «tener algo en la punta de la lengua»; es decir, cuando sabemos que sabemos algo, pero no podemos encontrarlo en la memoria. En estas situaciones somos conscientes de la forma en que nuestra memoria opera cuando busca la información para llevarla al plano consciente (a la memoria de trabajo): mediante «pistas» que la activen. Estas pistas son cualquier información relacionada con lo que buscamos. En efecto, nuestra memoria busca y encuentra recuerdos y conocimientos concretos entre toda la inmensidad de datos que contiene mediante referencias semánticas directas.

Cuando una información determinada aparece en el ambiente (una pista externa), esta activa de inmediato los conceptos o esquemas que la representan en nuestra memoria. Pero no solo eso: esta activación también se propaga hacia otros conceptos y esquemas relacionados. Cuanto más fuerte sea la vinculación entre ellos, más se propagará la activación. Por ejemplo, si en el entorno aparecen las palabras «capital de Francia», es muy probable que esto active en su memoria el término «París».

Sin embargo, a veces las conexiones entre los esquemas activados por la pista presente en el entorno y la información que buscamos en nuestra memoria no son lo bastante fuertes como para localizarla. Esto es lo que

sucede cuando nos preguntan algo que somos conscientes de que sabemos, pero no conseguimos evocarlo. En esta situación, la activación producida por la pista (la pregunta) no alcanza el umbral necesario para que la información que buscamos (la respuesta) surja en nuestra memoria de trabajo. En este caso, lo que solemos hacer es rastrear otras pistas en nuestra memoria (pistas internas) que pensamos que están relacionadas con lo que buscamos. En efecto, nuestro modelo de la memoria sugiere que la activación de diversas pistas tendría un efecto aditivo que permitiría alcanzar el umbral de activación y con ello traernos el esquivo recuerdo o conocimiento a la mente. Por eso, cuantas más conexiones realicemos entre lo que aprendemos y lo que ya sabemos, más pistas nos permitirán recuperarlo (evocarlo) en el futuro. O, dicho de otra manera, si las experiencias de aprendizaje son diversas y nos permiten vincular el aprendizaje a esquemas distintos, a partir de contextos distintos, más probabilidades tendremos de recuperarlo en el futuro.

Así pues, según hemos podido ver en este capítulo, para aprender debemos conectar lo que aprendemos con nuestros conocimientos previos. Para que el aprendizaje sea más robusto y más fácil de recuperar, tenemos que crear conexiones fuertes y establecer tantas como nos resulte posible, de manera que la nueva información se vincule al máximo número de conceptos y esquemas en nuestra memoria. En esto, básicamente, consisten las estrategias de aprendizaje de las que trataré en este libro. Entender este modelo básico sobre el funcionamiento de la memoria nos ayudará a comprender la efectividad de dichas estrategias.

## Resumen

- La memoria es la facultad de nuestro cerebro para modificarse a partir de las experiencias y adaptar así sus respuestas. Es decir, la memoria es la facultad que nos permite aprender.
- Existen distintos tipos de memoria que permiten diferentes tipos de aprendizaje y diversos modos de manipular la información. Los más importantes por lo que se refiere al tipo de aprendizaje que realizamos en clase son la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo.
- La memoria de trabajo puede interpretarse como el espacio mental en el que sostenemos y manipulamos la información a la cual prestamos atención en cada momento. Es un espacio limitado pero crucial para el aprendizaje, pues todo lo que aprendemos de manera consciente debe pasar por ella.
- La memoria declarativa es un tipo de memoria a largo plazo que nos permite almacenar información durante largos períodos de tiempo, ya sean recuerdos sobre los eventos de nuestra vida (memoria autobiográfica o episódica) o conocimientos sobre el mundo que nos rodea (memoria semántica).
- Podemos describir la memoria declarativa como una enorme red de datos conectados por relaciones de significado. Los conceptos y los esquemas son conjuntos de datos que operan como unidades de significado.
- Para aprender, resulta necesario conectar la información que estamos aprendiendo a algunos de nuestros conocimientos previos con los que apreciamos que existe una relación.

- Cuantas más conexiones podamos establecer entre lo que queremos aprender y nuestros conocimientos previos, y cuanto más robustas sean estas conexiones, más efectivo será el aprendizaje. Por eso, cuanto más sabemos sobre un tema, más fácilmente podemos aprender nuevas cosas sobre él, porque podemos crear más conexiones.
- Una mayor cantidad de conexiones entre los conocimientos que aprendemos y los que ya tenemos no solo mejora su consolidación en la memoria, sino que facilita que podamos recuperarlos (evocarlos) cuando los necesitemos en el futuro.

## Concentrarse para aprender

En mi empeño por exponer las acciones y circunstancias que contribuyen a optimizar el tiempo y el esfuerzo dedicados al aprendizaje, empezaré por las que, *a priori*, pueden parecer más evidentes. Me refiero a las que tienen que ver con la necesidad de concentrarse en lo que estamos estudiando para aprender. ¿Por qué no dejarlas fuera de este libro si resultan obvias? El motivo es muy sencillo: aun resultando tan aparentes, la realidad es que muchos estudiantes las ignoran y adoptan hábitos contrarios a ellas. Con frecuencia lo hacen sin ser conscientes de ello.

La idea que resume este capítulo es que para aprender mejor es importante evitar las distracciones durante las tareas de aprendizaje. Y esto tiene muchas más consecuencias de lo que en principio podríamos pensar. Tengamos en cuenta que toda información sensorial que se encuentre en nuestro entorno y que resulte superflua para la tarea de aprendizaje debe considerarse una distracción. Incluso la música.

### **¿Es oportuno estudiar con música?**

Muchos estudiantes han adoptado el hábito de estudiar con música de fondo y la mayoría de los que lo hacen están convencidos de que «a ellos les va

bien». Desde principios del siglo xx, diversos investigadores han estudiado si la música afecta al aprendizaje y a la comprensión lectora, y lo cierto es que las conclusiones que en su conjunto han extraído no respaldan las ideas preestablecidas de estos estudiantes, aunque con matices. Ya adelanté en la introducción del libro que la mayoría de los estudiantes suelen confundir el método que les gusta seguir a la hora de estudiar con la forma que les proporcionará mejores resultados. Pero mejor profundicemos en los detalles, pues el asunto es más complejo de lo que puede parecer a simple vista.

Uno de los estudios más recientes sobre los efectos de estudiar con música es el que publicaron Nick Perham y Harriet Currie en 2014. En su experimento, estos investigadores analizaron los efectos sobre la comprensión lectora que producía el hecho de estudiar un texto en cuatro situaciones distintas: 1) en silencio; 2) escuchando música instrumental; 3) música con letra del gusto del estudiante; 4) música con letra no afín al gusto del estudiante. En los dos últimos casos, la letra era en el idioma materno de los estudiantes, de forma que podían entenderla. Para cada situación, los estudiantes leyeron un texto y realizaron un test de comprensión lectora a continuación.

Los resultados de este experimento no fueron nada nuevo respecto a lo que otros estudios con un diseño similar ya habían evidenciado antes: el desempeño de los estudiantes fue mejor en la condición de silencio que en cualquiera de las tres situaciones con música. Pero las diferencias se mostraron especialmente relevantes cuando la música incluía letra, con independencia de si era del agrado o no del estudiante. Esto refleja que, cuando el sonido ambiental incluye voces que dicen cosas que podemos entender, las interferencias que se producen en nuestro empeño por aprender a partir de un texto son mayores.

Desde luego, escuchar la música que nos gusta y emociona puede tener un efecto positivo en nuestro rendimiento, porque nos activa y nos pone de buen humor. Sin embargo, este efecto puede conseguirse si la escuchamos *antes* de emprender la tarea de aprendizaje o si lo hacemos cuando realizamos alguna pausa en el estudio. Escuchar música durante la tarea de estudio, sobre todo si tiene letra en un idioma que entendemos y cambios armónicos constantes, puede afectar negativamente a nuestro rendimiento. Por otro lado, no debemos confundir el efecto que la música tiene para animarnos mientras llevamos a cabo una tarea monótona o que hemos automatizado con el efecto que tendrá mientras realizamos una tarea que requiere recursos cognitivos, como aprender.

Con todo, la música de fondo puede ser una buena opción si el ambiente de estudio es ruidoso y no se cuenta con unos tapones o unas orejeras para atenuar el ruido. En ese caso, en efecto, suele resultar mucho mejor enmascarar el ruido con música relajante, preferiblemente conocida y sin letra, que no hacerlo. El motivo es que puede resultarnos mucho más fácil ignorar la música que los sonidos impredecibles del entorno, sobre todo si estos incluyen gritos o conversaciones inteligibles.

En un sentido parecido, hay estudiantes que han recurrido a la música para conseguir no distraerse con pensamientos superfluos que los invaden cuando estudian. De nuevo, se trata de enmascarar un distractor con otro que les resulta más fácil de ignorar. En otras palabras, si no se consigue evitar la distracción, se opta por el distractor «menos malo». Poco se puede objetar ahí. Aun así, como veremos más adelante, no debe perderse de vista que esto restará recursos cognitivos o los agotará antes.

Por último, hay estudiantes que emplean la música para hacer más llevadero el tiempo dedicado al estudio, esto es, con la intención de automotivarse. Es obvio que si la alternativa es no estudiar, hacerlo con

música será mejor. Pero, de nuevo, el tiempo dedicado al estudio será más eficiente si se hace sin la distracción que produce la música, por lo que en especial en este caso puede ser más recomendable no ponerla durante el estudio e ir haciendo pausas para ofrecerse autorrecompensas que incluyan escuchar música. Hablaré un poco más sobre ello al final del capítulo.

En cualquier caso, es evidente que si un estudiante lleva muchos años estudiando con música, sea por el motivo que sea, habrá desarrollado este hábito y es posible que le cueste mucho cambiarlo, pues hay pocas cosas tan difíciles como modificar un hábito. Así, es probable que ya haya asociado un tipo de música a la tarea de estudio y le resulte extraño estudiar sin ella. Si lo intenta, esto puede causarle incluso ansiedad, lo que no lo ayudará en absoluto a llevar a cabo el cambio. Es más, un estudio de 1982 mostró que los estudiantes universitarios que llevan muchos años estudiando así pueden obtener mejores resultados cuando estudian con música que si de repente se les pide que lo hagan en silencio. Sin embargo, que un estudiante tenga el hábito de estudiar con música no significa que su cerebro presente esta preferencia de manera innata. El hábito se ha formado por la experiencia y es muy improbable que le haya proporcionado ventaja alguna en todo ese tiempo, siempre y cuando hubiera podido optar por el silencio.

Así las cosas, la mejor recomendación, a la luz de la investigación científica sobre este asunto en concreto y sobre cómo aprende el cerebro en general, es evitar crear este hábito a no ser que desde un buen principio el estudiante aprecie con claridad que se concentra mejor porque es incapaz de ignorar otros distractores que la música puede enmascarar y, en cambio, consigue desatender la música con más eficacia. Obviamente, la decisión es suya. Sea como fuere, siempre será más recomendable utilizar música que no tenga letra, que resulte conocida y que sea más bien relajante.

Pero ¿por qué motivo la música en el ambiente suele jugar en contra del

aprendizaje? El concepto que responde a esta pregunta es lo que conocemos como «carga cognitiva» y está relacionado con las limitaciones de la memoria de trabajo.

## **La teoría de la carga cognitiva**

Presenté la memoria de trabajo en el capítulo anterior. En aras de la simplicidad, sugerí que podríamos entenderla como el espacio mental en el que situamos la información de la que somos conscientes en cada momento, ya proceda esta del entorno o de nuestra memoria a largo plazo. Sería también el lugar donde podemos manipular esa información, alterarla y combinarla de manera deliberada. Por ejemplo, podemos sostener en ella una palabra como «murciélago», pero también podemos jugar con sus letras y construir otras palabras como «cielo» y «gramo». Del mismo modo, es posible emplearla para imaginar cómo quedaría nuestra habitación si cambiáramos los muebles de sitio o bien sostener en ella el enunciado de una operación matemática como  $87 \times 5$  y proceder a resolverla. En todas estas situaciones salta a la vista que es factible combinar información procedente del entorno con información procedente de nuestra memoria a largo plazo.

En definitiva, la memoria de trabajo sería el espacio mental donde representamos la información que estamos percibiendo, donde evocamos nuestros recuerdos y conocimientos, donde imaginamos y donde razonamos. Es más, se trata del lugar donde establecemos las conexiones entre lo que ya sabemos y lo que estamos aprendiendo, por lo que es en ella donde se produce el aprendizaje de hechos e ideas. Para alcanzar la memoria a largo plazo, este tipo de conocimientos debe pasar antes por la memoria de

trabajo. Por eso es imposible aprender nada nuevo mientras dormimos (esa idea de ponerse un audio con la lección mientras dormimos resulta completamente estéril).

Como seguramente recordará, una de las características de la memoria de trabajo es que tiene una capacidad muy limitada, esto es, no puede sostener mucha información al mismo tiempo y aún menos si debe manipularla. Si no me cree, lea la siguiente lista de números una vez y trate de repetirlos en orden con los ojos cerrados: 984324147401856. O bien realice esta operación mentalmente:  $916 \times 34$ .

Al tratar de hacerlo, es posible que haya experimentado una especie de sensación de sobrecarga mental. Precisamente llamamos «carga cognitiva» al nivel de procesamiento de la información que le exigimos a la memoria de trabajo. Esta carga se incrementa con la cantidad de información que tratamos de sostener al mismo tiempo y con la complejidad de las operaciones que hacemos con ella cuando la manipulamos mentalmente.

Es curioso que cuando se incrementa la carga cognitiva, se nos dilatan las pupilas. Pero más allá de esta anécdota, lo que de verdad nos interesa es el hecho de que la memoria de trabajo es un recurso muy escaso, crucial para el aprendizaje, que se satura con facilidad. Cuando esto sucede, produce una sensación desagradable que nos lleva a vaciarla de golpe y nos obliga a empezar de nuevo la tarea mental que estuviéramos tratando de llevar a cabo, lo cual resulta desmotivador. Además, si la carga cognitiva se mantiene alta durante un largo rato acabamos agotados enseguida. De manera análoga a cómo los músculos se fatigan cuando hacemos ejercicio físico, nuestros recursos cognitivos se agotan si les exigimos mucho, y necesitan un descanso para reponerse.

En este sentido, la teoría de la carga cognitiva nos alerta de la necesidad de ser conscientes de estas limitaciones y de no sobrecargar la memoria de trabajo sin necesidad durante las tareas de aprendizaje. Para ello, propone distinguir entre los tres tipos de carga cognitiva que pueden producirse durante una tarea de aprendizaje:

- **Carga cognitiva intrínseca:** Es la carga que experimentamos al sostener en la memoria de trabajo la información que forma parte de lo que deseamos aprender. Esta carga aumenta cuanto más complejo es el objeto de aprendizaje; es decir, cuantas más cosas que aún no sabíamos necesitamos considerar a la vez para darle sentido a lo que aprendemos.
- **Carga cognitiva relevante:** Es la carga que se produce como consecuencia de manipular la información que estamos aprendiendo para dotarla de significado, lo que implica activar conocimientos previos y establecer conexiones con ellos.
- **Carga cognitiva ajena:** Es la que genera cualquier información que se inmiscuya en nuestra memoria de trabajo y que resulte superflua para lo que estamos aprendiendo. Incluye cualquier tipo de distracción, ya proceda del entorno (ruidos, imágenes decorativas innecesarias, etc.) o de nuestra memoria a largo plazo (pensamientos no relacionados con la tarea).

Estos tres tipos de carga pueden producirse a la vez y sus efectos son aditivos.

Dado que la capacidad de la memoria de trabajo es limitada, resulta crucial emplearla de manera eficiente. En primer lugar, debemos evitar en lo posible que se produzca carga cognitiva ajena durante la tarea de aprendizaje, de ahí que la música pueda resultar inoportuna mientras

estudiamos, sobre todo si incluye letra que podamos entender. Esto también podría explicar que seamos capaces de recordar mejor algo cuando cerramos los ojos.

En segundo lugar, esta teoría subraya la conveniencia de dosificar el aprendizaje para mantener en niveles óptimos las cargas de tipo intrínseco y relevante. En otras palabras, cualquier aprendizaje que implique la integración de diversos conceptos o procedimientos que resulten nuevos para el estudiante debe descomponerse en sus partes, que se trabajarán por separado e irán integrándose poco a poco a medida que se aprendan. Esto es así porque, cuando hemos aprendido algo con suficiente fluidez, deja de ocupar tanto «espacio» en nuestra memoria de trabajo. Los conocimientos bien consolidados y conectados entre ellos requieren menos recursos de la memoria de trabajo cuando se activan conjuntamente. En consecuencia, vale la pena dividir el estudio en varias sesiones, mejor si son separadas en el tiempo, en las que progresar con los contenidos a medida que vamos consolidándolos, sobre todo si están relacionados. Hablaré más sobre espaciar el aprendizaje en capítulos posteriores.

La necesidad de utilizar eficientemente los recursos de la memoria de trabajo queda aún más patente cuando descubrimos que las pequeñas diferencias entre las personas por lo que respecta a la capacidad de su memoria de trabajo presentan una importante correlación con sus resultados en pruebas de matemáticas y comprensión lectora. En efecto, los estudiantes difieren en la cantidad de información que pueden sostener y manipular al mismo tiempo en su memoria de trabajo, y aunque estas diferencias son habitualmente pequeñas, conceden cierta ventaja a quienes cuentan con una mayor capacidad en general. Por eso es muy importante aprovechar el más mínimo retazo de nuestra memoria de trabajo: pequeñas diferencias en su empleo pueden suponer importantes diferencias de desempeño.

Cabe decir que las diferencias en la capacidad de la memoria de trabajo no determinan el éxito académico, pero sí suponen una diferencia de ventaja de partida, que se difumina cuando los estudiantes obtienen una buena base de conocimientos respecto a aquello que están aprendiendo. En realidad, todos tenemos una memoria de trabajo limitada y lo importante es aprovecharla bien. Cuando la carga cognitiva ajena (información superflua para la tarea de aprendizaje) ocupa la memoria de trabajo, los recursos para llevar a cabo la tarea de estudio se ven comprometidos.

En definitiva, la teoría de la carga cognitiva viene a explicarnos por qué es importante evitar las distracciones durante la tarea de aprendizaje. Esto nos lleva a considerar otro concepto íntimamente relacionado con la memoria de trabajo: la atención.

## **¿Qué es la atención?**

Esta pregunta ha llevado de cabeza a los científicos cognitivos durante décadas y su conclusión puede resumirse en las palabras de uno de los investigadores más destacados en este ámbito, Harold Pashler: «Nadie sabe lo que es la atención». En efecto, existen varias maneras de interpretar lo que es la atención. Por ello, aquí expondré una que resulta especialmente útil en el contexto de los procesos de aprendizaje.

En este sentido, la atención podría definirse como el proceso que nos permite seleccionar la información que entra y se mantiene en la memoria de trabajo. Por eso, cuando decimos que solo podemos prestar atención a una cantidad de información limitada en un momento concreto, en realidad estamos apelando a la limitación de capacidad de la memoria de trabajo, en la cual solo «cabe» una cantidad de información reducida al mismo tiempo.

Visto así, las limitaciones de la atención no se definirían en términos de capacidad (pues en realidad eso sería consecuencia de la memoria de trabajo), sino más bien de regulación. Es decir, la atención se mediría como la habilidad para controlar qué ocupa en cada momento el reducido espacio de la memoria de trabajo y qué queda fuera de él. Respecto de esto, resulta crucial apreciar que la atención es un proceso dinámico que va cambiando su foco continuamente, queramos o no.

En efecto, nuestro sistema atencional ha evolucionado para priorizar cualquier estímulo sobresaliente del entorno. Es una cuestión de supervivencia. Así, aunque no seamos conscientes de ello, nuestro cerebro analiza continuamente tanta información como puede de nuestro entorno en busca de estímulos sobresalientes que merezcan una respuesta inmediata y que requieran nuestra atención, por nuestro propio bien. Esto hace posible que, aunque estemos totalmente inmersos en la lectura de este libro tan interesante, si de repente alguien gritase «¡Socorro!», nuestro cerebro lo captaría y nos obligaría a prestar atención a dicho estímulo. Cualquier estímulo sensorial que sobresalga atraerá nuestra atención.

En realidad, aunque no haya ningún estímulo sobresaliente en el entorno, la atención tiende a ir y venir de aquí para allá, porque para nuestra conservación resulta oportuno monitorizar el entorno periódicamente en búsqueda de estímulos que puedan resultar relevantes. Así, es muy habitual que en el transcurso de cualquier tarea desviemos nuestra atención varias veces hacia objetos externos o pensamientos espontáneos. Siempre y cuando regresemos al objeto que debería ser nuestro foco de atención, esas breves «distracciones» no serán un problema para el aprendizaje si no son constantes.

En cualquier caso, es preciso subrayar el papel que juega la atención inhibiendo los estímulos del entorno o, mejor dicho, actuando como un filtro

que solo permite que una pequeña parte de ellos pueda acceder a la memoria de trabajo. Esto es fácil de apreciar. Unas líneas más arriba ya he dicho que el cerebro procesa continuamente muchos más estímulos del entorno de los que somos conscientes. Por ejemplo, usted no estaba siendo consciente de la presión que el respaldo de su asiento ejerce sobre su espalda... hasta ahora. Sus sentidos lo captaban, pero esa información estaba siendo inhibida y no ha alcanzado su memoria de trabajo hasta que le ha prestado atención.

## **¿Podemos hacer varias cosas a la vez?**

Otra relación importante que podemos apreciar entre la atención y la memoria de trabajo es que las limitaciones de esta última implican que no podemos hacer dos cosas a la vez. Cuando nos parece que lo hacemos, en realidad estamos alternando nuestro foco de atención entre una y otra de forma rápida y reiterada. Y esto tiene un precio: acabamos haciendo las dos cosas peor que si hiciéramos primero una y luego la otra.

Por ejemplo, trate de contar del 1 al 20 y luego del 20 al 1. Ahora trate de alternar una cosa y otra: 1 - 20 - 2 - 19, etc. ¿De qué manera ha tardado más? Y ya no voy a pedirle que resuelva una operación como  $12 \times 15$  mientras sigue leyendo. ¡Sin dejar de leer, ¿eh?!

La supuesta capacidad de multitarea que algunos sugieren que tenemos no es más que un mito y por mucho que ahora nos veamos continuamente inmersos en situaciones que nos requieran practicarla (debido, en buena parte, a los *smartphones*), la habilidad de operar de esta manera no existe como tal y no se puede mejorar.

Con todo, sí existe una situación en la que podemos hacer más de una cosa a la vez. Esta situación solo es posible cuando las cosas que hacemos

(menos una) no requieren atención. Y esto es factible cuando alcanzamos la «automatización» de dichas tareas.

Para apreciar en qué consiste la automatización resulta muy útil recordar cómo aprendimos a conducir. Al principio teníamos que estar pendientes de todo: el volante, los pedales, las marchas, los espejos, el tráfico, las señales, los peatones... A duras penas podíamos atender al instructor. Sin embargo, con la práctica, todos esos procesos se automatizan hasta el punto de que podemos conducir sin prestar atención a lo que hacemos y somos capaces de centrarnos solo en el tráfico, las señales..., que es en lo que deberíamos centrarnos, claro está.

Leer también es un buen ejemplo de automatización. El lector experto ha automatizado la decodificación de letras y palabras a su representación fonológica, que aparece en la memoria de trabajo como una vocecita, de tal manera que puede centrarse en el significado de lo que lee. En cambio, los lectores incipientes deben centrar la atención en descifrar los sonidos que representan las letras y apenas pueden atender al significado de lo que leen.

La automatización se adquiere con mucha práctica y es útil para determinadas tareas, porque libera espacio en nuestra memoria de trabajo, que podemos dedicar a otras cosas. El caso de la automatización de la decodificación lectora es un buen ejemplo. Una curiosidad: una vez que se adquiere la automatización, resulta muy difícil evitar hacer la tarea automatizada si en el entorno se dan las condiciones que la activan. Por ejemplo, mire la palabra siguiente pero, por lo que más quiera, no la lea:

## IMPOSIBLE

En efecto, es imposible. Lo mismo sucede cuando sube a unas escaleras mecánicas o una cinta transportadora que estén paradas y al salir de ellas su

cerebro ajusta los músculos de las piernas como si saliera estando en marcha, por mucho que usted sepa que están paradas.

En definitiva, la atención es clave para el aprendizaje, porque todo lo que aprendemos de manera consciente debe pasar por la memoria de trabajo y permanecer en ella el tiempo preciso como para establecer las asociaciones necesarias con aquello que ya sabemos. Esto nos lleva a apreciar que la capacidad de mantener la atención en una tarea específica y no dejarse distraer por otros estímulos o pensamientos es clave para aprender de manera más eficaz. Esta capacidad se sustenta sobre otra función cognitiva esencial: el control inhibitorio.

## **¿Qué es el control inhibitorio?**

El control inhibitorio es la habilidad que nos permite refrenar las respuestas automáticas que nuestro cerebro activa ante determinadas circunstancias con la intención de evaluar la situación y ofrecer una respuesta reflexionada que quizá aporte mayores beneficios. Por ejemplo, empleamos el control inhibitorio cuando nos mordemos la lengua y respondemos con educación a alguien que nos ha enojado, pero también cuando tratamos de ignorar los estímulos sobresalientes del entorno y mantener nuestra atención en la tarea que estamos llevando a cabo. En este segundo tipo de situaciones, esta función cognitiva manifiesta su importante relación con la atención.

Así, el control inhibitorio nos permite mantener a raya las distracciones. Pero esto no sale gratis. Curiosamente, el control inhibitorio se comporta de manera análoga a un músculo que se fatiga tras ejercitarlo. En otras palabras, como la intervención del control inhibitorio durante una tarea requiere esfuerzo cognitivo, no es posible mantenerla sin fin. Además, el agotamiento

de una función cognitiva superior como el control inhibitorio también afecta al rendimiento de otras funciones cognitivas superiores, como la memoria de trabajo.

En este sentido, debemos tener en cuenta que el control inhibitorio se fatigará antes si se le exige más de lo necesario. Esto significa que un entorno de estudio repleto de estímulos superfluos, incluida la música, lo agotarán antes y producirá antes una sensación de fatiga mental. Aunque podamos ignorar la música o los sonidos de nuestro entorno, esto supone un gasto de recursos cognitivos. Solo hay que apreciar cómo suspiramos aliviados cuando de repente desaparece un ruido persistente a pesar de que hubiéramos conseguido ignorarlo.

Dicho esto, es el momento de confesar que existen diversos estudios científicos que no han obtenido evidencias sobre el supuesto efecto negativo de escuchar música mientras estudiamos. Sin embargo, si lo confieso ahora es porque puedo explicar mejor el probable motivo de ello: en general, se trata de experimentos en que los estudiantes debieron estudiar por períodos de tiempo muy cortos (apenas unos pocos minutos) y esto pudo ser determinante para no detectar diferencias entre estudiar con o sin música. En efecto, puede resultarnos bastante fácil mantener la concentración a pesar de los estímulos distractores si solo debemos hacerlo durante unos minutos, pero la cosa se complica si tenemos que seguir ignorándolos mucho más tiempo. Como ya hemos visto, ignorar los distractores no es gratis: agota nuestros recursos cognitivos y nos cansamos antes.

## **Desconcentrarse para aprender**

Con todo, no quisiera terminar este capítulo sin comentar que

desconcentrarse también es beneficioso para aprender, pero no durante la tarea de estudio, sino a modo de pausa para descansar. Desconectar de vez en cuando de la tarea que estamos realizando, sobre todo si requiere mucha concentración, puede ayudarnos a realizarla de manera más efectiva cuando la retomamos. Esta desconexión puede consistir en hacer algo que nos relaje o concentrarnos en otra tarea distinta (como pasar de estudiar matemáticas a estudiar historia, por ejemplo).

Los descansos también son clave para concedernos recompensas. Es comprensible que muchos estudiantes incorporen distractores como la música (o el smartphone) en sus ratos de estudio, porque estos les hacen el esfuerzo más llevadero. El problema es que de este modo también lo hacen menos eficaz. Ya he comentado que tratar de hacer dos cosas a la vez va en detrimento de ambas. Por eso, lo recomendable es planificar las sesiones de estudio con horarios estrictos que incluyan períodos de trabajo en que evitemos cualquier distracción, incluida la música, y pequeñas pausas en las que podamos relajarnos y hacer cosas que nos apetezcan más, como escuchar música o mirar Instagram. El tiempo para las pausas debe ser estricto, por lo que aquí es donde valdrá la pena emplear a fondo nuestro control inhibitorio y volver a ponernos a estudiar. Como es lógico, si lo que estamos estudiando nos motiva de por sí o por lo que conlleva y no vemos la necesidad de hacer tantas pausas, no hace falta hacerlas. En cualquier caso, relajar la mente unos minutos de vez en cuando puede resultar positivo para proseguir con la labor, sobre todo si nos ofuscamos con algo.

En definitiva, una buena manera de conseguir la concentración necesaria para que la tarea de estudio resulte eficaz y al mismo tiempo mantener la motivación para continuarla es organizarse las sesiones de estudio en períodos de trabajo y de descanso con la ayuda de un temporizador. Por ejemplo, podemos establecer fases de concentración de 25-35 minutos o más

y pausas de 5-10 minutos. Los tiempos los determinará cada uno, pero es mejor que las pausas sean significativamente más cortas que los períodos de trabajo. El uso del temporizador nos ayudará a ceñirnos al plan, pero resultará crucial que nos lo tomemos en serio. Por supuesto, si somos de esos estudiantes capaces de autorregularse y decidir el momento para hacer una pausa sobre la marcha o bien ya lo hacemos mediante un plan horario al que conseguimos ajustarnos, el temporizador no será necesario. En cualquier caso lo importante es que los períodos de estudio se dediquen genuinamente al estudio y estén libres de distractores.

## **Recomendaciones prácticas**

El principio fundamental de este capítulo es que para optimizar el tiempo dedicado al estudio debemos focalizar nuestros recursos cognitivos en el objeto de aprendizaje y gestionar sus limitaciones.

Elimine los posibles distractores de su entorno de estudio:

- Si es posible, sitúese en un lugar en que no haya movimiento ni ruido.
- No ponga música o, si cree que le ayuda a concentrarse, al menos use música relajante y sin letra.
- Si hay ruido en su entorno, use tapones u orejeras de atenuación del sonido. En caso de que no tenga, puede usar música relajante y sin letra.
- Ponga el teléfono móvil en modo avión y procure no tenerlo a la vista.

- Lo anterior también sirve para el ordenador, la tableta, la televisión o cualquier aparato que pueda secuestrar su atención.
- Pida a sus familiares o compañeros de piso que no lo molesten mientras estudia.

Establezca una rutina horaria para sus sesiones de estudio:

- Divida sus sesiones de estudio en períodos de concentración y descansos.
- Si le resulta de ayuda, use un temporizador para ceñirse al plan. Existen app que le permiten poner varias alarmas seguidas para marcar cuándo empiezan y terminan las pausas. Pero si va a usar el móvil, mejor póngalo en modo avión y fuera de su vista.
- Use los descansos para darse alguna recompensa que le permita relajarse o pensar en otras cosas, en especial tareas que no consuman muchos «recursos cognitivos»: escuchar música agradable, comer algo, ducharse, pasear, bailar, jugar con su mascota, etc.

Planifique los objetivos de cada sesión de estudio:

- Cuando lo que debe aprender es complejo o especialmente amplio, dosifíquelo en diversas sesiones de estudio y avance progresivamente.
- Antes de empezar, revise todo lo que debe aprender y establezca un plan de trabajo.
- Ajuste su plan si es necesario a medida que avance con él; ningún plan es perfecto.

- Empiece cada sesión de estudio echando un vistazo a todo lo que tiene pensado estudiar en ella. Lea títulos y conceptos clave para hacerse una idea inicial.

# 3

## Pensar para aprender

Hemos visto que, para optimizar el tiempo que dedicamos al aprendizaje, debemos administrar bien los limitados recursos de nuestra memoria de trabajo y no abusar de nuestra capacidad de control inhibitorio; es decir, nuestra capacidad para mantener la atención en lo que deseamos e ignorar las distracciones. No obstante, estas recomendaciones no nos hablan de qué acciones consiguen que recordemos mejor aquello a lo que conseguimos dirigir nuestra atención y logramos mantener un breve tiempo en nuestra memoria de trabajo. ¿Cómo promovemos que algo que pasa por nuestra memoria de trabajo alcance la memoria a largo plazo?

En el capítulo inicial sobre cómo aprende el cerebro remarqué que, para aprender, nuestro cerebro conecta la nueva información con los conocimientos que ya tiene y que están relacionados con ella. Cuantas más conexiones podamos establecer entre lo que sabemos y lo que aprendemos, y cuanto más fuertes sean estas conexiones, más sólido será el aprendizaje y más fácil nos resultará recuperarlo cuando lo necesitemos. Este será el principio que guiará este capítulo.

### **Establecer conexiones**

Decir que para aprender debemos conectar lo que sabemos con lo que aprendemos es muy interesante, pero ¿qué significa esto en la práctica? ¿De qué manera conseguimos que se establezcan conexiones entre lo que ya sabemos y lo que aprendemos? La clave la encontraremos en uno de los experimentos más famosos de la psicología cognitiva: el que llevaron a cabo Thomas Hyde y James Jenkins en 1973.

Estos investigadores estaban interesados en averiguar si el mero hecho de querer recordar algo, pero sin poder poner en marcha estrategias de memorización para hacerlo, tendría algún efecto en la memoria. Por ello, distribuyeron un conjunto de estudiantes voluntarios en varios grupos (los psicólogos cognitivos con frecuencia usan a sus estudiantes como conejillos de Indias). En la parte del experimento que nos interesa, dos grupos de estudiantes escucharon una lista de palabras a razón de una palabra cada tres segundos. A un grupo se le informó con antelación de que al final tendrían que anotar todas las palabras que recordaran y al otro grupo se le informó por sorpresa, justo después de escuchar la lista de palabras.

Sin embargo, para evitar que el grupo que estaba informado de la prueba final pudiera emplear estrategias de memorización deliberadas, pidieron a todos los participantes que a medida que escuchaban las palabras hicieran diversos ejercicios mentales con ellas. Así, para la mitad de las palabras tenían que determinar si contenían unas letras concretas, y para la otra mitad debían evaluar el grado de satisfacción que el significado de dichas palabras les proporcionaba.

Al comparar la cantidad de palabras que cada grupo había conseguido recordar de media, no se obtuvieron diferencias significativas; esto es, recordaron las mismas tanto el grupo que sabía que evaluarían su memoria como el grupo que no lo sabía. Querer recordar algo no nos hace recordarlo mejor por sí solo.

Ahora bien, los investigadores también observaron algo muy interesante: en ambos grupos, los participantes habían recordado muchas más palabras de las procesadas en términos de significado (aquellas cuyo significado habían evaluado para atribuirle un grado de satisfacción) que de las que habían analizado superficialmente sin pensar en su significado (aquellas en las que se les pidió que buscaran determinadas letras). Es decir, los participantes en el experimento recordaron mejor las palabras en cuyo significado habían pensado.

## **Los niveles de procesamiento**

El fenómeno observado en el experimento de Hyde y Jenkins no era algo excepcional. De hecho, ya lo habían advertido otros investigadores y desde entonces se ha replicado en incontables experimentos. En realidad, es bastante fácil reproducirlo en situaciones cotidianas. A raíz de estas observaciones, Fergus Craik y Robert Lockhart propusieron su teoría sobre los «niveles de procesamiento», que podría resumirse así:

Cuanto en mayor profundidad procesemos una información en términos de significado, más sólidamente se arraigará esta a nuestra memoria.

Dicho de otra manera: aprendemos cuando damos sentido a nuestras experiencias, es decir, cuando pensamos acerca de su significado. Al fin y al cabo, justo esta es la manera en que establecemos conexiones entre lo que aprendemos y nuestros conocimientos previos.

En el experimento anterior, los participantes no necesitaron pensar en el significado de las palabras que pasaban por su memoria de trabajo cuando solo debían determinar si contenían determinadas letras. En cambio, para

valorarlas respecto a la satisfacción que les producían, necesitaban pensar en su significado, lo que los conducía a reflexionar sobre qué cosas relacionaban con ellas para otorgarles una valoración. Por ejemplo, para valorar el grado de satisfacción que les producía la palabra «naranja», pensaban en cosas de color naranja o recordaban el sabor de un buen zumo de naranja. En efecto, pensar sobre algo en términos de significado implica asociar la nueva información a nuestros conocimientos previos. Al fin y al cabo, dar sentido a algo requiere interpretarlo a la luz de nuestros conocimientos previos. Y el hecho es que, cuando lo hacemos, amarramos mejor a nuestra memoria lo que tratamos de aprender.

Curiosamente, el procesamiento de la información a nivel de significado puede «observarse» en nuestro cerebro mediante técnicas de imagen por resonancia magnética funcional. Estas técnicas nos permiten detectar aquellas partes del cerebro que se han activado por encima de lo habitual mientras ponemos en marcha determinadas acciones mentales; hay que tener en cuenta que el cerebro está siempre activo en su totalidad y lo que observamos con esta técnica son fluctuaciones que nos permiten identificar picos de actividad en cada región. En el caso que nos ocupa, los neurocientíficos han observado que cuando una persona procesa palabras en términos de significado, como en el experimento de Hyde y Jenkins, se produce una notable activación en la región frontal del cerebro; en cambio, cuando las palabras se procesan superficialmente, para determinar, por ejemplo, cuántas letras contienen, la activación es mucho menor. De hecho, es posible predecir la probabilidad de que una persona recuerde una palabra de una lista que se le recita mientras se visualiza su actividad cerebral, en función del grado de activación observado en la región frontal del cerebro.

## Pensar y recordar

¿Por qué pensar sobre algo nos ayuda a recordarlo mejor? Quizá porque cuando pensamos sobre algo le indicamos al cerebro que se trata de una cosa importante. Me explico: es habitual señalar el raciocinio como una habilidad por la que los humanos destacamos por encima del resto de los animales. No es que los animales —en especial los vertebrados, pero también algunos invertebrados— no lo hagan, es solo que nuestra capacidad es, en apariencia, mucho mayor. No obstante, la realidad es que no se nos da tan bien como pudiera parecer.

Por ejemplo, le propongo que trate de resolver este sencillo problema antes de seguir leyendo; la solución está justo a continuación:

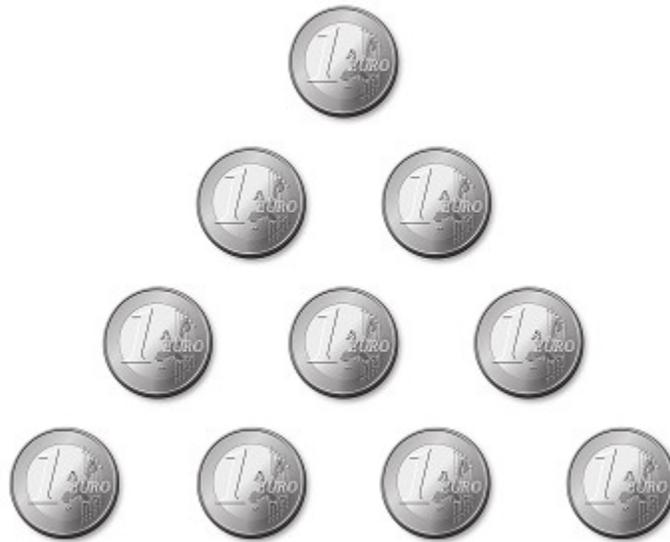
El médico me ha recetado dos pastillas del medicamento A y dos pastillas del medicamento B. Se trata de dos fármacos extraordinariamente caros que he tenido que pagar de mi bolsillo. Sus instrucciones son que debo tomar una pastilla de cada tipo a las 8 h y a las 16 h, respectivamente. Pero, para mi desgracia, las pastillas parecen iguales y las he mezclado. ¿Cómo consigo seguir las indicaciones del médico ahora?



© availablelightLTD

La solución consiste en partir todas las pastillas por la mitad y tomarse una mitad de cada una a las 8 h, y la otra mitad a las 16 h.

Si este problema no le ha resultado complicado, pruebe a resolver el siguiente. Se trata de conseguir que la flecha que forman las monedas apunte hacia abajo, pero solo puede mover tres monedas para conseguirlo. En este caso, encontrará la solución al final del capítulo.



No sé cuánto le habrá costado resolver estos problemas, pero puedo garantizarle que a la mayoría de las personas, incluidas personas muy inteligentes, la solución no les resulta obvia. Si estos problemas no le han supuesto un reto, seguro que puede recordar otros que sí lo fueron cuando se los plantearon. Incluso es posible que recuerde algunos cuya solución, una vez conocida, no parecía tan compleja.

El hecho es que para resolver unos problemas tan sencillos como estos, nuestro cerebro es lento. Además, el proceso resulta costoso, pues no nos viene la solución a la mente de forma espontánea, no siempre damos con la solución y, si lo hacemos, con frecuencia erramos.

Por supuesto, la capacidad de pensar como lo hacemos los humanos es un hito evolutivo nada desdeñable de nuestro cerebro. Gracias a él nos hemos

convertido en la especie «dominante» del planeta, para bien o para mal. Pensar nos permite enfrentarnos a situaciones novedosas y salir más o menos airoso; no obstante, aunque nuestro cerebro es un órgano increíble, pensar no es su fuerte. De hecho, las cosas que mejor hace son regular nuestro organismo, permitirnos ver como vemos y coordinar nuestros movimientos de la manera en que lo hacemos para relacionarnos con nuestro entorno. No en vano, buena parte de nuestro cerebro está dedicada en especial a dichas tareas. Y no es para menos: solo hay que pensar en el tiempo y esfuerzo que les está llevando a los mejores ingenieros del mundo construir robots capaces de subir escaleras o moverse por terrenos accidentados.

Pero por lo que respecta a pensar, aunque podamos creer lo contrario, no somos precisamente unos portentos. Como ya he anotado, pensar es costoso, lleva tiempo y con frecuencia nos conduce a conclusiones erróneas. En otras palabras, pensar no es la mejor respuesta ante una circunstancia que requiere inmediatez y acierto. ¿Cuántas veces se ha encontrado usted en una situación nueva e inesperada, por ejemplo, un encontronazo con otra persona por la calle, y unos minutos después del episodio se le han ocurrido varias formas mucho mejores de haber resuelto la tesitura? Es más, en muchas situaciones de este tipo, nuestra capacidad de razonar se ve nublada por otros sistemas de respuesta que a lo largo de la evolución se han conservado en teoría por ser más eficaces (desde luego, sí más rápidos) que ponerse a pensar sobre qué hacer.

Por fortuna, el raciocinio tiene un gran aliado: la memoria. La memoria humana es otro hito de nuestro cerebro y lo cierto es que, en general, se nos da mucho mejor que pensar. Recordar es una forma mucho más sencilla, rápida y efectiva de resolver un problema.

Así, si le pido que resuelva otra vez los problemas anteriores de las pastillas y las monedas, sin duda ahora le resultará mucho más fácil hacerlo.

Solo tiene que recuperar las soluciones de la memoria, lo cual no es tan costoso y resulta bastante fiable. De hecho, si usted ya conocía alguno de los problemas u otros análogos antes de leerlos, seguro que no le habrá costado demasiado resolverlos desde el principio.

En fin, la forma más eficaz de resolver un problema es haberlo resuelto ya. Y cuando resolver un problema rápida y oportunamente es una cuestión de supervivencia, la diferencia es importante. Quizá por eso nuestro cerebro ha evolucionado de forma que recuerda mejor aquellas cosas sobre las que pensamos más tiempo. Si pensamos tanto en ellas, es que deben ser importantes y lo más oportuno será recordar cómo resolverlas con rapidez y eficacia la próxima vez sin que haga falta pensar de nuevo. Imagínese cómo sería la vida si cada vez que nos enfrentáramos a un problema, que podría ser tan tonto como abrir una puerta, tuviéramos que ponernos a pensar sobre cómo hacerlo. Se nos iría la vida pensando. Por eso, viajar puede resultar estresante al principio, pues en un nuevo país debemos averiguar cómo resolver hasta las situaciones más cotidianas, como comprar un billete de autobús.

Aunque toda esta reflexión solo sea una conjetura razonable con base evolutiva sobre por qué pensar nos ayuda a recordar mejor, la cuestión es que trata de explicar un hecho empírico irrefutable, el mismo que llevó a Fergus Craik y Robert Lockhart a proponer su teoría sobre los niveles de procesamiento; esto es, la idea de que recordamos mejor aquello en lo que pensamos en mayor profundidad.

## **Aprender pensando**

La teoría de los niveles de procesamiento nos ofrece un marco de referencia

muy interesante para guiarnos a la hora de determinar qué tipo de acciones serán efectivas durante el estudio y cuáles no. En pocas palabras, aquellas que nos obliguen a dar sentido o nos lleven a reflexionar sobre el significado de lo que estudiamos resultarán más útiles que las que no conlleven tal elaboración mental. Esto implica a todas luces que el aprendizaje debe ser activo y no receptivo. Con lo de activo, no obstante, me refiero sobre todo a una actividad mental, esto es, a aprender pensando.

Por ejemplo, pensamos sobre lo que aprendemos cuando imaginamos las consecuencias que lo aprendido tiene sobre otros hechos o ideas que conocemos, cuando sugerimos ejemplos de nuestra propia cosecha o cuando lo comparamos con otros acontecimientos, procesos o conceptos analizando sus diferencias y similitudes. También pensamos sobre lo que aprendemos cuando imaginamos aplicaciones o cuando tratamos de resolver problemas basándonos en esos nuevos conocimientos. Desde luego, también pensamos cuando buscamos patrones y cuando explícitamente relacionamos lo que aprendemos con otras cosas que ya sabemos, como cuando creamos analogías.

Esta acción de pensar sobre lo que estamos aprendiendo en términos de significado es lo que en el ámbito científico se conoce como «elaborar». Así, el estudio más eficaz es de tipo «elaborativo». De hecho, sin un grado mínimo de elaboración, el aprendizaje será superficial y efímero.

## **Elaborar frente a repetir**

Muchos estudiantes están convencidos de que una de las mejores maneras de aprender es exponerse repetidamente a lo que desean aprender: leer un texto varias veces seguidas, ver un vídeo reiteradamente, repetir un término una y

otra vez tras leerlo, etc. Sin embargo, la repetición no sirve apenas de nada si no hay elaboración en esas repeticiones.

Un buen ejemplo de que pensar sobre lo que se aprende es mucho más efectivo que la mera exposición repetida lo proporciona este ejercicio: dibuje un billete de diez euros (o el billete más habitual de su país). ¿Cuántos de esos billetes ha visto? Imagino que muchos. Aun así, ¿sería capaz de dibujarlo con detalle?

Me figuro que debe de estar pensando: «Lo he visto centenares de veces, pero nunca me he fijado como para recordarlo con exactitud». Precisamente, con lo de «haberse fijado» se refiere a que nunca ha pensado sobre su aspecto, buscando relaciones entre los elementos que lo conforman y entre estos y sus conocimientos previos. Como es lógico, no lo ha hecho porque para usar esos billetes solo necesita ver el diez y, como mucho, recordar el color o el tamaño aproximado del billete.

Sin embargo, la cuestión es que para recordar bien cómo es un billete no basta con exponerse a él repetidamente. Es mucho más eficaz analizarlo, buscar patrones, pensar sobre qué significan las imágenes que aparecen en él, hacerse preguntas sobre el porqué de su diseño, etc.

Otro buen ejemplo de la superioridad de la elaboración frente a la repetición sin reflexión es el que se produce cuando tratamos de mantener un número de teléfono en la memoria. En esta situación, lo que uno hace con frecuencia es repetírselo a sí mismo una y otra vez hasta que lo anota. Pero por mucho que lo haya repetido, una vez que ya lo ha anotado, por lo general lo olvida. La mera repetición no es suficiente. Si lo que deseamos es que el número perdure en nuestra memoria después de haber dejado de prestarle atención, debemos elaborar sobre él, es decir, necesitamos buscar en su secuencia patrones que nos resulten familiares (como fechas u otras

secuencias de números que conocemos), establecer relaciones entre sus dígitos o asociar los números a objetos conocidos.

Así, podemos deducir que aquellas estrategias de aprendizaje que no impliquen dar sentido a lo que se estudia resultarán muy poco eficaces. Por ejemplo, copiar los apuntes, aunque sea para que luzcan más limpios, no servirá de nada si no reflexionamos sobre lo que estamos copiando. Obviamente, tampoco servirá de nada leerlos si estamos pensando en otra cosa mientras lo hacemos. Ya hablé de la importancia de concentrarse en el capítulo anterior.

## **Estrategias de estudio elaborativo**

Convengamos que el estudio elaborativo es el que nos obliga a realizar acciones que implican dar sentido a lo que aprendemos. Soy consciente de que esta definición, aun resultando sugerente, es poco útil para un estudiante, pues se muestra demasiado amplia y ambigua. ¿En qué estrategias precisas se traduce aprender por medio de la elaboración? Por supuesto, hay diversas formas de hacerlo, pero las cuatro estrategias que han recibido mayor atención y respaldo por parte de la investigación son:

- **Autoexplicaciones:** Básicamente, consiste en ir haciendo pausas a medida que estudiamos para explicarnos a nosotros mismos lo que acabamos de leer o escuchar, mejor si es con nuestras propias palabras. Explicar algo en nuestros propios términos nos obliga a darle significado y estructura, lo que implica conectarlo con nuestros conocimientos previos. Cuando se trata de aprender un procedimiento, la autoexplicación consiste en detallarnos a nosotros mismos los pasos que hemos dado para llevarlo a cabo, como cuando resolvemos un problema de física o hacemos el análisis sintáctico de una oración.

- **Interrogación elaborativa:** Sería parecida a la técnica anterior, pero las explicaciones deben responder a preguntas acerca de lo estudiado. ¿Qué implicaciones tiene esto con relación a otras cosas que sé? ¿A qué otras ideas, procesos, fenómenos o acontecimientos me recuerda? ¿Cómo se relaciona con algo que he estudiado antes? ¿Qué similitudes y qué diferencias presenta con ello?
- **Codificación dual:** Nuestro cerebro dedica buena parte de sus recursos al procesamiento y almacenamiento de estímulos visuales. Como todos los primates, los humanos jugamos con ventaja cuando se trata de recordar imágenes de objetos o lugares. Por ello, cuando vinculamos deliberadamente lo que aprendemos a imágenes mentales (siempre que resulte posible, claro está) o bien cuando creamos historias visuales de lo que tratamos de aprender, lo retenemos mejor. De hecho, como veremos más adelante, en esto se basan algunas de las estrategias mnemotécnicas más eficaces.
- **Ejemplos concretos:** El cerebro humano también tiene dificultad para aprender conceptos abstractos de buenas a primeras. En cambio, es mucho más eficaz aprendiendo a partir de ejemplos concretos. Eso sí, para alcanzar la abstracción es importante manejar diversos ejemplos en contextos distintos. Buscar nuevos ejemplos sobre lo que aprendemos y crear analogías a partir de objetos o procesos que conocemos son dos buenas maneras de facilitar el aprendizaje. Como es lógico, las analogías tienen sus limitaciones, de manera que a medida que uno sigue aprendiendo debe estar abierto a abandonarlas por nuevas analogías que encajen mejor con lo que aprendemos. Por ejemplo, como primera aproximación, puede resultar útil pensar en el funcionamiento de un circuito eléctrico como un circuito de agua, pero esta analogía será inadecuada a medida que avancemos en el entendimiento de los fenómenos eléctricos.

## **Activar conocimientos previos**

La práctica de la elaboración o estudio elaborativo se basa en la idea de que, para aprender, el cerebro conecta la nueva información derivada de nuestras experiencias con algunos de los conocimientos que ya posee. Por lo tanto, una parte importante de la elaboración consiste en activar dichos conocimientos antes de proceder con el estudio. Esto es algo que podemos hacer echando un vistazo general a lo que estudiaremos, revisando títulos de secciones, palabras clave destacadas y otras pistas que nos permitan hacernos una idea previa. Para hacerlo aún mejor, vale la pena tratar de deducir sobre qué tratará la lección antes de empezar, así como hacer un pequeño esfuerzo para repasar mentalmente qué cosas creemos saber sobre ella.

Es muy importante tener en cuenta que aquellos conocimientos que activemos durante el aprendizaje, es decir, aquellos a los que vinculemos lo que aprendamos, serán clave para guiar nuestra capacidad de recuperarlos más tarde, por ejemplo, durante el examen. En un famoso experimento, James Pichert y Richard Anderson solicitaron a unas personas que leyeran una historia que incluía la descripción de una casa. A la mitad de ellas les sugirieron que se pusieran en la piel de alguien interesado en comprar la vivienda; a la otra mitad, les propusieron adoptar el papel de un ladrón que planeaba asaltarla. Cuando a continuación les indicaron que explicaran todo lo que recordaban sobre la historia, los que tomaron el papel de compradores recordaban cosas como el número de habitaciones, las instalaciones, etc., mientras que los que asumieron el rol de ladrones recordaban sobre todo detalles sobre los objetos valiosos de la casa. Los esquemas de conocimientos previos activados durante el aprendizaje guiaron lo que luego fueron capaces de recordar.

Por este motivo, resulta crucial vincular lo que aprendemos al contexto adecuado o, aún mejor, a tantos ejemplos y contextos como sea posible.

## **Aprender con comprensión**

Cuando conectamos lo que aprendemos a múltiples contextos, lo que hacemos en realidad es avanzar en su abstracción, lo que hace que resulte mucho más fácil recuperarlo *a posteriori*, incluso en un contexto que no nos resulte familiar. Esto es muy importante cuando en las pruebas evaluativas los problemas o las preguntas que se plantean exploran nuevas situaciones que no hemos estudiado antes, pero que se resuelven a partir de los mismos principios. Si no hemos diversificado los contextos a los que hemos asociado el aprendizaje, practicando con una variedad de problemas o ejemplos, es poco probable que seamos capaces de apreciar que tenemos los conocimientos necesarios para resolver tales actividades. Pensaremos que «esto no lo hemos dado en clase».

Por eso es tan importante tratar de entender lo que aprendemos, porque, de no hacerlo, nuestros conocimientos no tendrán la flexibilidad que se nos puede requerir. Es más, los conocimientos dotados de comprensión, bien conectados y transferibles a nuevas situaciones, actúan de manera eficaz como sustrato para obtener nuevos conocimientos, lo que nos proporcionará una ventaja a largo plazo, pues nos resultará mucho más fácil aprender más en cursos superiores.

Pero ¿qué sucede cuando lo que deseamos aprender es un dato en concreto y no una idea que requiera abstracción? En este caso específico, pueden resultar útiles las estrategias mnemotécnicas.

## Estrategias mnemotécnicas

Las estrategias mnemotécnicas resultan útiles para recordar datos concretos, como nuevo vocabulario, fechas, nombres de personas o lugares, listas de objetos o categorías, secuencias, relaciones, etc. Por ejemplo, ¿recuerda la segunda lista de capitales del mundo del primer capítulo? Eran estas:

*Naipyidó, Ngerulmud, Yamusukro, Vientián, Lilongüe*

Imagino que la mayoría de los nombres de estas ciudades no le resultarán familiares. ¿Qué haría para tratar de recordarlas? En casos como este, las reglas mnemotécnicas pueden servirnos de ayuda.

Como puede apreciar, la aplicación de estas técnicas es muy limitada, puesto que no son demasiado útiles para aprender conceptos o ideas. No obstante, me parece interesante comentarlas brevemente porque sus fundamentos consisten en una de las ideas clave del presente capítulo, esto es, en la conveniencia de buscar relaciones entre algo que ya sabemos y lo que tratamos de recordar, a lo que difícilmente encontramos sentido. Además, puesto que en toda disciplina nos encontraremos ante situaciones en que necesitaremos recordar nuevos términos u otro tipo de informaciones «factuales», creo que vale la pena exponer aquí las técnicas más eficaces que nos ayudarán en estos casos concretos. Cabe decir que la mayoría de los estudiantes desarrollan técnicas de este tipo de manera espontánea, por lo que existen muchas variantes. A continuación, explico algunas de las más conocidas y efectivas, cuyos fundamentos pueden servirnos para crear nuestras propias estrategias en función de nuestras preferencias.

- **Método de loci:** También conocido como «el palacio de la memoria», es un método muy útil para recordar listas de objetos, pero requiere una

preparación importante. Consiste en elegir un lugar que nos resulte muy familiar, por ejemplo, nuestro hogar, y establecer un recorrido imaginario por él en un orden determinado, en el que marcaremos varios sitios que nos servirán de referencia: el sofá, la mesa del comedor, la cama, etc. Una vez que hayamos aprendido muy bien el recorrido y los lugares claves, ya podremos emplear la técnica, que básicamente consiste en visualizar los objetos o personas que deseamos recordar en dichos lugares, en el orden del recorrido mental. Por poner un ejemplo sencillo, para recordar las cinco clases de animales vertebrados podríamos visualizar una pecera con su inquilino encima de la cómoda del recibidor (peces), una rana saltando sobre nosotros desde el armario ropero (anfibios), una lagartija subiendo por la nevera (reptiles), un águila abriendo las alas con majestuosidad encima de la tostadora (aves) y un león rebuscando en el cubo de basura (mamíferos).

- **Método de la clavija:** Igual que el método de *loci*, este también requiere una preparación notable. De nuevo, se trata de crear una estructura mental de elementos bien conocidos y asociar a ellos la lista de objetos o personas que deseamos recordar. En este caso, debemos aprendernos con soltura una lista de objetos sencillos asociados a cada número. Podemos usar el tipo de objeto que queramos y crear las asociaciones que más nos ayuden a establecer esa relación con los números. En el cuadro anterior se muestra un ejemplo con animales donde las relaciones son evidentes. Una vez que tenemos bien asimiladas esas relaciones (cada número nos hace pensar con rapidez en el objeto que tiene asociado), podemos usar esa estructura para recordar listas de objetos, visualizándolos junto con los elementos de nuestra lista.



0 = Pez globo



5 = Serpiente



1 = Pingüino



6 = Caracol



2 = Cisne



7 = Mantis



3 = Cangrejo



8 = Pulpo



4 = Gallo



9 = Caballito de mar

• **Método de la palabra clave:** Este es el más sencillo, flexible y efectivo

para aprender nuevo vocabulario, y no requiere preparación. Consiste en buscar una palabra conocida dentro del término que se desea aprender (o una palabra que se parezca gráfica o fonéticamente al término en cuestión) y asociarla a una imagen que nos permita recordar su significado. Por ejemplo, en sueco la palabra «mesa» es *bord*. Para recordarla, podemos basarnos en la palabra *borde* e imaginar que nos damos un golpe con el borde de una mesa (por supuesto, si sabemos inglés, podemos asociarla a la palabra *board*, que significa «tabla»). Cuanto más detallada y original sea la escena que usemos, mejor la recordaremos.

- **Método del acrónimo:** Esta es quizá la técnica más intuitiva y que los estudiantes emplean con más espontaneidad. Cuando necesitamos recordar una lista de términos, podemos usar sus iniciales para crear una palabra o frase que nos sirva de guía para recordarlos. En el caso de construir una palabra, esta puede ser real o inventada, pero debe resultarnos fácil de recordar. Como alternativa, también pueden usarse fragmentos de cada palabra para crear una frase. Por ejemplo, para recordar las fases de la división celular por mitosis (profase, metafase, anafase y telofase), muchos estudiantes emplean la frase: PROMETo, ANA, TELEfonar.
- **Método de la cadena:** Consiste en imaginar los objetos o personas que deseamos recordar interaccionando entre ellos.
- **Método de la historia:** Básicamente consiste en inventar una historia, lo más visual posible, en la que se combinen aquellos elementos que deseamos recordar. Cuanto más elaborada y estrafalaria sea, más fácil nos resultará recordarla.

Las reglas mnemotécnicas son útiles para casos muy concretos, pero no constituyen en absoluto una solución para adquirir conocimientos más complejos, como los que abundan en cualquier disciplina. En cambio,

aplicar estrategias como las autoexplicaciones o la interrogación elaborativa, que hemos comentado en este capítulo, nos pueden ayudar mucho más.

En realidad, existen otras acciones que tienen un efecto mucho más relevante a la hora de ayudarnos a recordar mejor lo que aprendemos, sea el tipo de material que sea. Los estudios científicos no dejan duda de que se trata de las estrategias más efectivas que podemos llevar a cabo para aprender lo que nos proponemos. Por ello, sin más dilación, las trataré en los capítulos que siguen.

## **Recomendaciones prácticas**

El principio básico que subyace a este capítulo es que la mejor forma de amarrar a nuestra memoria lo que estamos estudiando es dándole sentido y relacionándolo expresamente con otras cosas que ya sabemos.

Explíquese a sí mismo lo que está aprendiendo:

- A medida que lea, cada pocos párrafos, deténgase y explíquese con sus propias palabras lo que acaba de leer. También puede imaginar que se lo explica a un compañero.
- Haga resúmenes, esquemas o mapas conceptuales de lo estudiado, como si con ellos tratara de explicar a otra persona cómo se relacionan entre sí los conceptos que ha aprendido. Tenga en cuenta que el objetivo de esta tarea no es el producto resultante, sino el ejercicio mental que conlleva realizarlo.

Interróguese periódicamente:

- Cree una batería de preguntas generales que pueda aplicar a cualquier tema que estudie y respóndalas al final de cada lección. Por ejemplo: ¿Qué conceptos he aprendido? ¿Cómo se relacionan con otras ideas que he estudiado antes? ¿Qué similitudes y qué diferencias presentan?
- Elabore preguntas concretas como si diseñara una prueba evaluativa sobre lo que acaba de aprender. A continuación, respóndalas con sus propias palabras.

Establezca conexiones con lo que aprenda:

- Reflexione sobre qué implicaciones tiene lo que aprende en distintos contextos; en especial, trate de relacionarlo con situaciones de su propia vida.
- Piense en ejemplos concretos acerca de lo que está aprendiendo; lo ayudarán después a recordar mejor lo aprendido.
- Utilice analogías para representar conceptos o procesos complejos, pero tenga en cuenta que las analogías tienen limitaciones y que debe abandonarlas o reemplazarlas por otras mejores cuando aprecie que no encajan.

Pruebe diferentes aproximaciones:

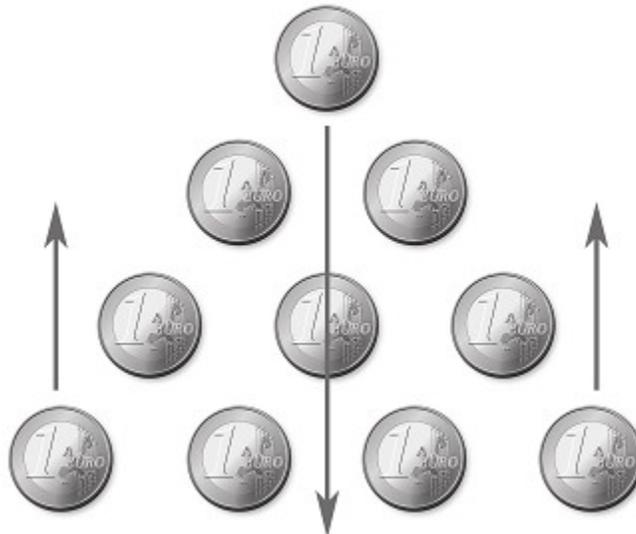
- Busque otras explicaciones del mismo concepto o procedimiento en otros libros o webs, en especial si tiene dificultades para entenderlo. Aun si lo entiende bien, estas diferentes aproximaciones lo ayudarán a fortalecer el aprendizaje.
- Practique con múltiples problemas o ejercicios planteados a partir de contextos distintos.

Emplee recursos visuales:

- Cuando sea posible, relacione lo que aprende con imágenes mentales.
- Cree historietas visuales en su mente acerca de lo que está aprendiendo. Cuanto más rocambolescas, mejor.
- Haga dibujos, a modo de esquema visual, sobre lo que aprende. No se entretenga con los detalles: lo importante es lo que los dibujos representan.

Emplee estrategias mnemotécnicas en los casos oportunos:

- Cuando se trata de recordar nuevo vocabulario, listas de categorías, fechas, etc., use estrategias mnemotécnicas como las que se describen al final de este capítulo o cree las suyas basándose en los mismos principios.



*Solución al problema de las monedas*

## 4

### Recordar para aprender

En el capítulo anterior vimos que, para conseguir que un aprendizaje arraigue en nuestra memoria y perdure en ella, lo importante no es cómo lo obtenemos, sino qué hacemos con él desde un punto de vista cognitivo. Por ejemplo, pensar sobre lo que aprendemos en términos de significado y reflexionar acerca de con qué otras cosas se relaciona promueve su consolidación. Sin embargo, podemos llevar a cabo otras acciones con lo aprendido que aún fortalecen más nuestra capacidad para recordarlo y emplearlo a largo plazo. En este capítulo expondré la que probablemente sea la estrategia más eficaz para lograrlo, como testimonian cientos de estudios científicos realizados tanto en el laboratorio como en contextos reales.

#### **En la punta de la lengua**

Si una tarde estudiamos acerca de un concepto o un procedimiento y al día siguiente no conseguimos recordarlo para explicárselo a alguien, ¿ha desaparecido de nuestra memoria? Es evidente que no, porque si en vez de tratar de explicarlo, releemos la lección, nos resultará completamente familiar. «¡Exacto! ¡Eso era!», exclamaremos. De hecho, este es un fenómeno

muy habitual. Por ejemplo, sucede cuando no conseguimos recordar el nombre de una persona, pero si nos lo dicen, sabemos que es el correcto.

Situaciones como estas nos hacen apreciar una particularidad muy importante del aprendizaje: una cosa es que algo esté en nuestra memoria y otra muy distinta es que podamos encontrarlo. Es más, este fenómeno nos permite establecer, *grosso modo*, distintos niveles de aprendizaje, en función de cuán fácil nos resulta recuperar lo aprendido y sacarlo a relucir.

A pesar de que no siempre es así, podríamos convenir que es mucho más fácil recordar la respuesta a una pregunta cuando nos dan pistas que si solo nos preguntan sobre ella. Por ejemplo, por algún motivo, cada vez que veo al actor que muestra la imagen de la izquierda, me quedo con la sensación de tener su nombre en la punta de lengua, pero no consigo recordarlo. Sin embargo, si me dicen que su nombre empieza igual que el del actor de la imagen de la derecha (Brad), me viene a la mente la solución: ¡Bradley Cooper! De hecho, ahora empleo esa pista yo mismo para acordarme siempre que lo veo.



El hecho es que el nombre de dicho actor está en mi memoria, pero sin pistas me cuesta encontrarlo, cosa que no me sucede con el de Brad Pitt. Por lo tanto, podríamos decir que tengo mejor aprendido el nombre de Brad Pitt que el de Bradley Cooper (al menos por ahora).

Pero ¿qué sucedería si esas pistas tampoco me ayudaran? Entonces ¿podríamos decir que el nombre del primer actor no está en mi memoria? Bueno, depende. Porque quizá sería capaz de reconocerlo si me lo dieran completo. Sería lo que sucedería si me hicieran una pregunta con varias opciones de respuesta:

¿Cómo se llama el actor de la foto de la izquierda?

a) Brandon Camper

b) Bred Cooler

c) Bradley Cooper

d) Britney Cupper

Aunque los otros nombres no son de otras personas que conozca y, por lo tanto, no podría descartarlos por ese hecho, puedo reconocer perfectamente el nombre del actor en cuestión porque en realidad está en mi memoria, aunque no consiga sacarlo de ella a no ser que me lo digan. Por consiguiente, podemos convenir que el «reconocimiento» refleja un aprendizaje menos profundo que la capacidad de recuperar directamente un conocimiento sin pistas o por medio de ellas.

Con todo, aún podríamos definir otro nivel de aprendizaje según el

criterio que nos ocupa. ¿Qué sucede cuando algo nos resulta familiar pero no sabemos por qué? Volviendo a los ejemplos cinematográficos: ¿cuántas veces ha visto usted un actor o una actriz y ha sabido que la conocía de otras películas o series, pero no tenía ni idea de cuáles? A este fenómeno lo llamamos «familiaridad» y es, quizá, el nivel de aprendizaje consciente más bajo si tomamos como criterio la capacidad de recuperar lo aprendido de nuestra memoria.

En resumen, no es lo mismo que algo nos resulte familiar, que podamos reconocerlo, que podamos recordarlo por medio de pistas o que podamos recordarlo sin más a partir de una única pista. Estas situaciones reflejan una capacidad distinta para recuperar una información que está en nuestra memoria. Y nos hacen apreciar una de las claves más importantes sobre el aprendizaje: que para afirmar que hemos aprendido algo, debemos ser capaces de sacarlo de nuestra memoria. Aunque esto resulte obvio, a continuación veremos que es mucho más importante de lo que parece a simple vista.

## **Los tres procesos del aprendizaje**

Aprender es un fenómeno que requiere que sucedan al menos tres cosas. En efecto, para aprender, necesitamos obtener una información de nuestro entorno (codificación), debemos conservarla un tiempo en nuestra memoria (almacenamiento) y tenemos que ser capaces de recuperarla para emplearla en el futuro (evocación). De hecho, si no somos capaces de hacer esto último, ¿acaso podemos afirmar que hemos aprendido? Es evidente que cualquier profesor opinará que no. Al fin y al cabo, cuando se evalúa el aprendizaje, lo que se valora es la capacidad de evocación.



Esto nos permite apreciar desde otra perspectiva por qué es tan importante el estudio elaborativo, del que traté en el capítulo anterior. Como seguramente recordará, el estudio elaborativo consiste en promover expresamente la creación de conexiones entre nuestros conocimientos previos y lo que estamos aprendiendo. Al fin y al cabo, para que se produzca el aprendizaje, durante la codificación debe establecerse una relación entre lo que aprendemos y algo que ya sabemos. En realidad, cuantas más conexiones, más se arraigará el nuevo conocimiento a nuestra memoria. Pero no solo eso. Las múltiples conexiones no son importantes solamente porque fijen los nuevos conocimientos mejor y faciliten su consolidación y almacenamiento. En realidad, lo más importante de estas conexiones es que, una vez establecidas, constituyen rutas que nos permiten encontrar la información en la memoria para evocarla.

Como expuse en el primer capítulo, el olvido no es tanto consecuencia de que algo que un día supimos se haya desvanecido de nuestra memoria sino, sobre todo, del hecho de que somos incapaces de encontrarlo en ella y evocarlo. Así, la forma en que el cerebro busca una información en la memoria entre la inconmensurable cantidad de datos que contiene es clave. Y a diferencia de los sistemas de almacenaje de información que conocemos, como los discos duros de los ordenadores, que pueden basarse en un índice de archivos o lanzar una búsqueda entre todo su contenido, nuestro cerebro busca en la memoria de una forma muy particular: mediante referencias semánticas.

Sin ir más lejos, podemos apreciar en qué consiste esta forma de buscar cuando experimentamos la sensación de «tener algo en la punta de la

lengua». Por ejemplo, volvamos a la situación en que vemos la fotografía de un actor cuyo nombre conocemos pero somos incapaces de evocarlo. Si no nos damos por vencidos, lo que hacemos intuitivamente es buscar entre otros recuerdos o conocimientos que sabemos que están conectados con lo que buscamos. Así, podemos tratar de recordar películas en que lo hayamos visto, o los nombres de otros actores y actrices que hayan compartido reparto con él. Todos los conocimientos que estén relacionados con el nombre del actor en nuestra memoria actuarán como pistas que nos permitirán llegar hasta él. Por eso, cuantas más conexiones establezcamos entre lo que aprendemos y lo que sabemos, mayor será nuestra capacidad para evocarlo en el futuro.

## **Practicar la evocación**

A partir de lo explicado hasta aquí, podemos concluir que una buena manera de facilitar la evocación de lo aprendido es prestar atención a cómo lo codificamos. En resumen, debemos tratar de conectarlo a tantos conocimientos previos como podamos.

Sin embargo, existe una acción aún más efectiva para facilitar la evocación: practicarla. Curiosamente, y por sencillo que parezca, esto no es algo que solamos tener en cuenta. Según indican las encuestas, la mayoría de los estudiantes creen que la mejor manera de aprender es repetir la codificación. Por ejemplo, leer y releer la lección.

En el capítulo anterior, ya vimos que repetir la codificación sin que haya elaboración, sin pensar activamente sobre lo que aprendemos y darle sentido, apenas sirve de nada. Pero la cuestión es que practicar solo la

codificación, aunque sea de manera elaborativa, es hacer el trabajo a medias: también hay que practicar la evocación.

En otras palabras, si practicamos la codificación de unos materiales en concreto, nuestro cerebro será más eficaz volviendo a codificarlos la próxima vez que los encontremos. Pero si lo que queremos es que sea capaz de evocarlos con fluidez en el futuro, tenemos que practicar la evocación.

En realidad, si existe una acción que tenga un efecto relevante para el aprendizaje según la evidencia científica, esa es la práctica de la evocación. Infinidad de estudios al respecto no dejan ninguna duda de ello: es mucho más efectivo evocar lo aprendido que volver a estudiarlo.

Dicho de otra manera, es mucho más efectivo leer y evocar que leer y releer. Cuando nos obligamos a tratar de recordar lo que hemos aprendido, conseguimos un aprendizaje más sólido o por lo menos hacemos que sea más probable que podamos volver a evocarlo en el futuro.

Por ejemplo, en uno de los experimentos que publicó Andrew Butler en 2010, se comparó el desempeño de dos grupos de estudiantes que se habían preparado para una prueba de dos maneras distintas: mientras que un grupo había estudiado el material una vez y luego había practicado la evocación de forma repetida, el otro había reestudiado el material repetidamente.

Los resultados en una prueba de preguntas deductivas realizada una semana después de las sesiones de aprendizaje reflejaron una diferencia del 24 % en beneficio de los que emplearon la evocación durante la sesión de estudio.

## **Ilusiones de saber**

A pesar de la efectividad que tiene practicar la evocación cuando

estudiamos, las encuestas a estudiantes universitarios manifiestan que la mayoría de ellos no emplean esta estrategia para aprender, sino que optan por leer y releer. Cuando repasan, releen. Y es lógico que lo hagan de esta manera.

En primer lugar, porque no saben que emplear la evocación es mucho más efectivo; en segundo lugar, porque evocar es más costoso cognitivamente hablando, es decir, hay que hacer un mayor esfuerzo mental para tratar de recordar lo aprendido que el que requiere volver a leerlo. Y, por último, porque repetir la codificación nos engaña.

En efecto, releer la lección nos proporciona una agradable sensación de saberla. Pero no es más que una ilusión, pues una cosa es que una información nos resulte familiar, o incluso que podamos reconocerla, y otra muy distinta que seamos capaces de evocarla. Ya lo apreciamos antes con el ejemplo del actor Bradley Cooper.

Además, releer es un método efectivo a corto plazo, por lo que nos deja una buena sensación al terminar de estudiar. No obstante, y de nuevo, no es lo mismo recordar bien una cosa justo después de estudiarla que recordarla bien al día siguiente o días después, lo que resulta necesario si la prueba evaluativa es tan amplia que no podemos repasarlo todo en un solo día. Es más, leer y releer el día antes del examen puede resultar efectivo para esos estudiantes que tienen buena memoria. Pero esto cambia a medida que alcanzan cursos superiores y los temarios se hacen más exigentes.

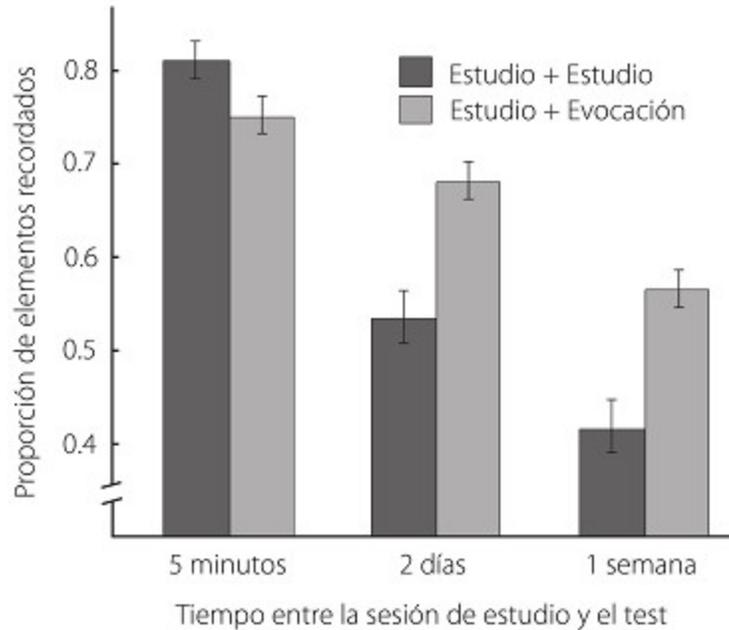
Cuando esto sucede, estrategias poco eficaces como repetir la codificación dejan de ser suficientes por muy buenas aptitudes que estos tengan, y sus resultados así lo atestiguan. Por eso resulta tan importante emplear buenas estrategias.

Por desgracia, practicar la evocación no solo es más costoso a nivel cognitivo, sino que además no genera ilusiones de saber. Todo lo contrario:

cuando practicamos la evocación, nos percatamos de la cruda realidad, esto es, de todo lo que aún no sabemos bien, y por eso puede parecer que aprendemos menos con ella. Además, la evocación no es más efectiva que releer a muy corto plazo, pero sí lo es para períodos superiores a 24 horas. Esto lo reflejan múltiples estudios, como por ejemplo el que publicaron Henry Roediger y Jeffrey Karpicke en 2006.

En su experimento, tres grupos de estudiantes universitarios estudiaron un texto durante siete minutos y después lo reestudieron o bien trataron de evocarlo mediante un test (la mitad de cada grupo hizo una cosa u otra). A continuación, cada grupo realizó un examen sobre lo estudiado cinco minutos, dos días o una semana después de la actividad de aprendizaje, respectivamente.

Como resultado, los estudiantes que habían reestudiado obtuvieron un resultado ligeramente superior al evaluarse al cabo de cinco minutos (un 6 % más), pero sus resultados fueron mucho peores cuando el test final tuvo lugar dos días o una semana después del estudio, en cuyo caso obtuvieron un resultado medio un 14 % menor que los estudiantes que evocaron tras estudiar.



Cantidad de ideas recordadas en un test final, tomado 5 minutos, 2 días o 1 semana después de la sesión de estudio, en función de si los estudiantes reestudiaron o emplearon la evocación.

En definitiva, leer y releer la lección provoca «ilusiones de saber» que nos engañan. No resulta extraño, por lo tanto, que la mayoría de los estudiantes (hasta el 89%, según algunas encuestas) no hayan descubierto los beneficios de la evocación y no la utilicen para estudiar.

## Estudiantes que practican la evocación

Por supuesto, hay un buen número de estudiantes que sí emplean la evocación sin que nadie les haya enseñado a hacerlo y por ello juegan con ventaja. No obstante, por lo general no lo hacen sabiendo que esto mejorará su aprendizaje *per se*, sino que utilizan esta estrategia para comprobar «si se lo saben». En realidad, esto les permite sacar partido a otro de los

importantes beneficios que ofrece esta estrategia: la posibilidad de identificar los puntos débiles de su aprendizaje y reforzarlos con más estudio.

De hecho, hay una acción muy importante que debe acompañar a la práctica de la evocación para que esta sea realmente efectiva: el *feedback*. Es decir, tras evocar lo aprendido, resulta crucial comprobar que lo hemos hecho correctamente. Incluso cuando estamos seguros de ello. De lo contrario, podríamos consolidar conocimientos erróneos. No es nada grave, pues es posible corregirlos, pero siempre resultará mejor rectificar cuanto antes. No olvidemos que la memoria no es reproductiva, sino reconstructiva, lo que hace que cada vez que evocamos algo estemos modificándolo. Por eso, completar la práctica de la evocación mediante la búsqueda de *feedback* es clave.

Una forma muy sencilla de tener a mano el *feedback* que necesitamos cuando empleamos la evocación para repasar la lección consiste en crear *flashcards*. Estas son, sencillamente, tarjetas que contienen una pregunta o una pista en una de las caras y la respuesta en la otra. De hecho, existen diversas aplicaciones que nos permiten crear *flashcards* digitales y que, además, nos facilitan gestionarlas. La gestión de las *flashcards* implica clasificarlas dependiendo de si las hemos respondido correctamente o no, o incluso de cuántas veces hemos conseguido responderlas de forma correcta en sesiones consecutivas.

En el fondo, usar *flashcards* no es ni más ni menos que una forma de autoevaluarse. Y es que, en realidad, el efecto de la evocación en el aprendizaje también es conocido entre los científicos como el «efecto del test» (o el «efecto de evaluarse»). Al fin y al cabo, practicar la evocación consiste en ponerse a prueba por medio de una autoevaluación. Lo interesante, como vengo diciendo, es que este efecto es inherente al hecho de

forzarnos a recuperar lo aprendido y no solo a la posibilidad de identificar nuestros puntos débiles en el aprendizaje para reforzarlos. Por cierto, evocar lo aprendido es la única manera de comprobar no solo que algo está en nuestra memoria, sino que somos capaces de recuperarlo si hace falta.

## **Evocar es eficaz para todo tipo de aprendizajes**

Con todo, puede que esté imaginando que la práctica de la evocación solo es aplicable a aprendizajes factuales, como recordar el nombre de un actor o bien aprender datos y hechos como las capitales de Europa, fechas históricas, nuevo vocabulario, etc. Pero nada más lejos de la realidad. La práctica de la evocación es una de las estrategias más efectivas para aprender todo tipo de conocimientos, incluidos conceptos y procedimientos.

Así es, la práctica de la evocación incluye desde acciones meramente reproductivas, como recitar un poema, a otras mucho más complejas, tales como emplear un concepto o procedimiento para resolver un problema. Por ejemplo, la práctica de la evocación en el aprendizaje conceptual puede consistir en explicar con nuestras propias palabras, y no literalmente, lo que hemos aprendido, o bien en emplearlo para explicar una nueva situación. De esta manera nos obligamos a darle sentido y estructura, lo que promueve una mayor vinculación con nuestros conocimientos previos y mejora su organización en la memoria. En cada acto de evocación, por lo tanto, se produce una nueva oportunidad para integrar lo aprendido en nuestros esquemas de conocimientos previos. En realidad, la investigación científica evidencia que emplear la evocación con este tipo de conocimientos no solo provoca su habitual efecto amplificador del aprendizaje, sino que además

mejora nuestra capacidad de transferir los conceptos aprendidos a nuevos contextos.

Una forma de practicar la evocación con este tipo de conocimientos consiste en crear resúmenes o mapas conceptuales de lo estudiado sin consultar la fuente, esto es, a partir de lo que recordamos. Y no necesariamente para emplearlos después como material de estudio, sino solo por el beneficio que conlleva crearlos de esta manera. De hecho, salta a la vista que este tipo de actividades nos obligan a realizar un esfuerzo de comprensión mucho mayor que releer la lección, lo que redundaría en beneficio del aprendizaje. Lo mismo sucede cuando se trata de aprender un procedimiento, como lo sería un método para resolver un tipo de problema matemático, por ejemplo. En este caso, es mucho más efectivo repasar resolviendo de nuevo los problemas en los que ya hemos trabajado que revisar el proceso de resolución sobre ejercicios resueltos. Por supuesto, aún resulta mucho mejor si podemos resolver problemas nuevos.

Ya sea mediante autoexplicaciones, resúmenes, mapas conceptuales, esquemas o la resolución de problemas, la práctica de la evocación debe concluirse siempre comprobando que lo hicimos correctamente y que no nos dejamos ningún aspecto importante. Por lo tanto, la fuente original del estudio debe consultarse al final, pero no durante la tarea. Es evidente que esto puede llevarnos a situaciones en que no podamos avanzar porque no conseguimos recordar algún aspecto de lo que tratamos de evocar. En estos casos, es importante intentarlo de veras buscando pistas entre nuestros conocimientos, como cuando tenemos algo en la punta de la lengua, antes de consultar la fuente.

En realidad, cuanto mayor sea el esfuerzo cognitivo que realicemos con tal de evocar una información, mayor será el impacto positivo de esta práctica en nuestra memoria, siempre y cuando podamos comprobar que la

respuesta que dimos es correcta o consultarla si no logramos responder nada. Es más, cuando nos esforzamos por recuperar algo que sabíamos pero no lo conseguimos, de algún modo quedamos «sensibilizados» durante unos instantes para reaprenderlo mejor si consultamos la respuesta a continuación. Este efecto se conoce como el «efecto de potenciación del test» y es muy probable que se deba al hecho de que, al tratar de evocar algo sin éxito, movilizamos conocimientos que están relacionados con ello y que, de esta forma, quedan activados para vincularse mejor con la información que al final releemos.

## **Dificultades deseables**

Como ya he comentado, repasar lo estudiado por medio de la evocación conlleva un mayor esfuerzo cognitivo que releerlo. Pero puede que ese esfuerzo mental sea precisamente el responsable de que después nos resulte más fácil recordarlo. Podríamos pensar que dicho esfuerzo actúa como una señal que le indica al cerebro la importancia de tener a mano esa información en el futuro. Al fin y al cabo, si nos esforzamos por evocarla, es que debe resultar necesaria para nuestros propósitos o incluso para nuestra supervivencia.

Desde un punto de vista evolutivo, es lógico pensar que los procesos de codificación y evocación comporten mecanismos biológicos distintos. En la mayoría de los casos, no tiene sentido que seamos capaces de reproducir al detalle todo lo que nos rodea de nuestro entorno, por mucho que sea algo que vemos continuamente (como el billete de diez euros del que hablé en el capítulo anterior). Lo importante es que seamos capaces de reconocerlo con fluidez y en cualquier situación, sobre todo si se trata de algo que tiene valor

o que puede suponer un peligro. En cambio, la capacidad para reproducir una información sin tenerla delante, con el gasto energético que ello conlleva, debe reservarse para aquellas cosas que de verdad valga la pena recordar. Y es probable que la mejor manera que tenga el cerebro para identificar esa situación se dé cuando tratamos de hacerlo. Esforzarse para evocar lo aprendido le indica al cerebro que debe ponérselo más fácil la próxima vez que queramos evocarlo. ¿Podría tratarse de una cuestión de supervivencia!

Como quizá habrá notado, esta explicación está relacionada con la hipótesis que sugerí para explicar las causas de la eficacia del estudio elaborativo o, mejor dicho, el hecho de que recordamos mejor aquello sobre lo que razonamos. Tener la solución a mano, de manera rápida y sin esfuerzo aparente, siempre es más efectivo que tardar en conseguirla, sobre todo si es una cuestión de vida o muerte. En cualquier caso, sea cual sea el motivo de que el esfuerzo cognitivo produzca recuerdos más sólidos y accesibles, el hecho es que es así. Precisamente, algunos investigadores han bautizado este fenómeno como «las dificultades deseables».

Por dificultades deseables nos referimos a aquellas circunstancias y acciones que conllevan un esfuerzo cognitivo mayor que redundan en un mejor aprendizaje. Por lo tanto, elaborar sobre lo que aprendemos y practicar la evocación serían dificultades deseables, porque implican un esfuerzo mental que tiene una repercusión positiva en el aprendizaje. En cambio, releer la lección o copiarla no comporta ninguna dificultad.

Pero que haya dificultades deseables significa que también hay dificultades «no deseables». Por ejemplo, no se consideraría una dificultad deseable el hecho de estudiar con ruido, puesto que este tipo de inconveniente no comporta beneficios para el aprendizaje.

## Otros beneficios de la evocación

Hasta aquí he expuesto y reiterado que repasar lo estudiado por medio de la evocación es mucho más efectivo que hacerlo releendo la lección, en el sentido de que incrementa la probabilidad de que seamos capaces de evocarlo en el futuro. También he señalado los beneficios que comporta a la hora de identificar los aspectos por mejorar de nuestro aprendizaje, para poder reforzarlos antes de que sea tarde. Aunque descubrir lo que todavía nos falta por aprender adecuadamente pueda resultar desmotivador, está claro que es mucho mejor averiguarlo durante el estudio que durante el examen.

Asimismo, ya he comentado que el esfuerzo para evocar una información que al final no conseguimos evocar puede facilitar su reaprendizaje cuando la revisamos, tal como sugiere el llamado «efecto de potenciación del test». En realidad, parece ser que este efecto también mejora nuestra capacidad para aprender nueva información relacionada con lo evocado, en caso de que sigamos estudiando tras haber repasado mediante esta técnica. Esto implica que autoevaluarse durante el estudio no solo refuerza aquello sobre lo que nos autoevaluamos, sino que mejora nuestra capacidad para aprender más sobre ello.

Pero los beneficios de la práctica de la evocación no terminan aquí. Algunos estudios científicos reflejan que emplear esta estrategia de estudio fortalece lo aprendido de tal manera que lo protege frente a las interferencias que puedan producirse cuando lo que estudiamos se parece a algo que estudiamos con anterioridad, pero que no es lo mismo. Por ejemplo, es lo que sucedería si estudiáramos vocabulario en un idioma nuevo después de haberlo estudiado en otro idioma. Las interferencias entre idiomas que se

producen habitualmente en estos casos se reducen cuando se estudia por medio de la evocación.

Para terminar, emplear esta estrategia también puede proporcionar beneficios que van más allá de los efectos en nuestra memoria. En concreto, estudiar por medio de la evocación puede contribuir a reducir la ansiedad ante los exámenes, pues esta estrategia disminuye la incertidumbre de si nos lo sabremos o no; al fin y al cabo, nos permite comprobarlo y tener mejores motivos para confiar en nuestra capacidad. Y no solo eso; el aprendizaje consolidado por medio de la evocación resulta más inmune ante situaciones de estrés; en otras palabras, puede mantenerse accesible a pesar de que los nervios nos traicionen y reducir así la probabilidad de que nos quedemos en blanco.

Los beneficios de la evocación son muchos, por lo que es lógico que los estudiantes que espontáneamente han desarrollado esta estrategia cuenten con ventaja respecto a los que no. En realidad, existe una forma de practicar la evocación que la hace aun mucho más eficaz, pero eso lo veremos en el capítulo siguiente.

## **Recomendaciones prácticas**

La idea clave de este capítulo es que, para fortalecer el aprendizaje de la manera más eficaz, debemos repasar lo aprendido tratando de recuperarlo de nuestra memoria y no solo volviendo a estudiarlo.

Cuando repase, no relea; evoque:

- El repaso de lo que ha estudiado tiene que consistir siempre en una evocación, no en volver a leerlo.

- Ajuste la forma de evocar en función del tipo de aprendizaje: si se trata de hechos, evóquelos literalmente; si se trata de conceptos, explíquelos con sus propias palabras; si se trata de procedimientos, llévelos a cabo o explique cada paso con sus términos.
- Puede variar la forma de evocar: explicárselo a sí mismo o bien a otra persona, escribirlo, hacer un resumen, crear un mapa conceptual, etc.
- En el caso de crear resúmenes, mapas conceptuales o productos parecidos, no los haga revisando la fuente, sino a partir de lo que recuerde. No se trata de crearse nuevos materiales para estudiar, sino de practicar la evocación.
- Revise la fuente solo al terminar el ejercicio de evocar.

Autoevalúese:

- Mientras estudia, cree preguntas sobre lo que aprenda, que luego deberá responder.
- Elabore *flashcards*, tarjetas que por un lado contienen una pregunta y por otro la respuesta, o herramientas similares que le permitan autoevaluarse y tener a mano el *feedback* para comprobar su desempeño.
- Si lo que debe aprender consiste en un procedimiento (por ejemplo, ejercicios de matemáticas, de física, de sintaxis, etc.), repase volviendo a hacer las actividades: no se limite a revisar cómo las resolvió con anterioridad.

Busque *feedback* después de evocar:

- Compruebe siempre que ha evocado correctamente, incluso cuando crea

que no ha errado.

- Reestudie aquellos aspectos que no haya conseguido evocar o que haya confundido con otros.
- Repita la evocación hasta que consiga llevarla a cabo fluidamente.

Esfuércese de veras antes de consultar la respuesta:

- No consulte el material de estudio o las respuestas hasta que haya hecho un esfuerzo por recuperarlo de su memoria. Busque en ella activando otros conocimientos que estén relacionados con lo que trata de evocar.
- Aunque siempre deba buscar *feedback*, es especialmente importante que lo haga después de un intento fallido de evocación o cuando no esté seguro de haberlo hecho bien.

Enseñe a otros:

- Cuando alcance suficiente dominio, ayude a otros compañeros que tengan dificultades. No solo los ayudará a ellos, sino que fortalecerá su propio aprendizaje, incluso cuando no se lo parezca.

## Olvidar para aprender

Cuando nos emplazamos a estudiar, tratamos de hacer todas aquellas cosas que creemos que nos permitirán recordar en el futuro lo que estamos estudiando; al fin y al cabo, no podemos afirmar que hayamos aprendido algo si no podemos demostrarlo un tiempo después, ya sea exponiendo unos conocimientos nuevos, luciendo una nueva habilidad o experimentando un cambio de conducta. Pero una cosa es que seamos capaces de hacer alguna de estas cosas justo después de estudiar y otra muy distinta que sigamos pudiendo hacerlo al cabo de un período de tiempo más largo.

Estudiar es una batalla contra el olvido. Sin embargo, quizá le sorprenda saber que el olvido, más que un enemigo, puede ser un aliado para el aprendizaje, siempre y cuando se gestione de la forma adecuada. En este capítulo le revelaré otra de las estrategias más eficaces para aprender, basada precisamente en esta idea; no en vano, las evidencias científicas que respaldan su efectividad son incontestables.

### **Olvidar es lo natural**

Todas y cada una de nuestras experiencias generan recuerdos, tanto si lo deseamos como si no. Por ese motivo, aunque no hayamos tenido ninguna

intención de hacerlo, podemos recordar lo que desayunamos esta mañana o lo que cenamos anoche. Si no fuera por este hecho, con frecuencia nos encontraríamos desorientados, sin saber dónde estamos, qué estamos haciendo y por qué. Nuestra memoria es esencial para dar sentido de continuidad a nuestra vida.

Sin embargo, es evidente que la inmensa mayoría de los recuerdos que generamos espontáneamente resultan irrelevantes a largo plazo para nuestra supervivencia o bienestar. Por ello, desde un punto de vista biológico, no tiene mucho sentido que invirtamos energía y recursos en conservarlos de por vida. El olvido es un proceso fundamental y necesario para el buen funcionamiento de nuestra memoria.

En el contexto académico, acostumbramos a ver el olvido como el enemigo por batir. Y es lógico, pues no solo actúa sobre las cosas que no nos importa omitir, sino también sobre aquellas que querríamos conservar, por lo menos por un tiempo. De hecho, en cuanto hemos aprendido algo, ya hemos empezado a olvidarlo. No obstante, el ritmo al que olvidamos no es igual para todo lo que aprendemos.

Pero ¿cómo decide el cerebro qué olvida pronto y qué conserva por más tiempo, incluso de por vida? En los capítulos anteriores hemos apreciado que la forma en que aprendemos algo determinará cuán sólido y duradero será dicho aprendizaje. Por ejemplo, el cerebro da prioridad a las cosas sobre las que pensamos con más ahínco y a las que tratamos de dar sentido. También refuerza aquellas que nos esforzamos por evocar. Sin embargo, es posible que esté pensando en otro factor que influye en la memorabilidad de nuestros recuerdos: las emociones. A este respecto, creo que es muy importante que haga una aclaración, pues existe un malentendido acerca de la relación entre las emociones y el tipo de aprendizajes que nos ocupan en este libro.

## ¿Emociones para aprender?

No hay lugar a dudas: las emociones intensas hacen que los acontecimientos de nuestra vida que las provocan resulten más memorables. Ya lo subrayaba así William James (1842-1910), padre de la psicología americana, al escribir que los acontecimientos de gran intensidad emocional parecen dejar, metafóricamente, «una cicatriz en el cerebro». De hecho, hoy conocemos los mecanismos neurológicos que explican este fenómeno.

Por este motivo, muchas personas concluyen que las clases deberían ser «emocionantes», con el objetivo de promover aprendizajes más duraderos. Sin embargo, y aunque pueda parecer paradójico, esta conclusión no es acertada.

En primer lugar, y para evitar malentendidos, es obvio que no hay nada más positivo para el aprendizaje que un buen ambiente emocional en clase y una predisposición positiva en relación a lo que se va a aprender. Pero no es de esto de lo que estamos hablando. En segundo lugar, tampoco nos referimos a lo oportuno que resulta estar motivados para aprender. Sin duda, la motivación es básica para el aprendizaje, pero no porque este estado emocional provoque que nuestra memoria sea más efectiva recordando lo que aprendemos, sino porque nos lleva a dedicar más tiempo, esfuerzo y atención al aprendizaje, lo que obviamente contribuye a que aprendamos más.

En definitiva, lo que aquí discutimos es la creencia según la cual las actividades educativas que provoquen emociones intensas, mejor si son positivas, conllevarán aprendizajes más duraderos porque los eventos emocionales son más memorables.

Para entender por qué esta conclusión no es correcta resulta crucial apreciar que lo que cotidianamente llamamos memoria —la memoria

declarativa, para ser exactos—, en realidad puede dividirse en dos tipos de memoria: la «memoria episódica» y la «memoria semántica».

La primera, también llamada «memoria autobiográfica», es la que registra los recuerdos de nuestra vida diaria, esto es, información asociada a nuestras vivencias, ya sean detalles tan rutinarios como qué, dónde y con quién cenamos ayer, como recuerdos de vivencias más relevantes; por ejemplo, nuestra primera cita amorosa. Este tipo de memoria incluye siempre referencias contextuales sobre los lugares y momentos en los que vivimos tales acontecimientos, que los convierten en hechos únicos. También incluyen vínculos a las emociones que experimentamos en aquella situación, entre otros.

En cambio, la memoria semántica guarda nuestros conocimientos. Se trata de información que no suele incluir referencias contextuales sobre cuándo o dónde la obtuvimos; de hecho, este tipo de información se genera a partir de múltiples experiencias que nos permiten abstraer un significado. Por ejemplo, podemos saber qué es el ADN, pero no recordar necesariamente cuándo ni dónde lo aprendimos.

Aunque ambos tipos de memoria están íntimamente relacionados, existen diversas evidencias de que no son exactamente lo mismo desde un punto de vista funcional. Por ejemplo, las personas que, como consecuencia de alguna lesión cerebral, padecen «amnesia retrógrada» (es decir, olvidan el pasado), suelen tener más afectada la memoria episódica que la semántica. Por otro lado, también se han descrito casos con un cuadro inverso, esto es, personas con una memoria episódica razonablemente intacta, pero profundas pérdidas de conocimientos conceptuales, lo que se conoce como «demencia semántica».

El hecho es que una importante diferencia entre la memoria semántica y la episódica es que la episódica está íntimamente ligada a un contexto concreto

(la vivencia que la generó), mientras que la semántica es más abstracta y está libre de esas referencias. En realidad, buena parte de la información que contiene la memoria semántica está en forma de significados, que hemos construido a partir de múltiples experiencias. Es decir, las ideas y los conceptos son territorio de la memoria semántica.

Por todo ello, el efecto intensificador de las emociones sobre la memoria se limita básicamente a incrementar la memorabilidad de nuestros recuerdos episódicos, pero no influye tanto en la memoria semántica, que es la que en realidad nos interesa fortalecer cuando estudiamos. Así, cuando los estudiantes hacen alguna actividad «emocionante» en clase, al día siguiente recuerdan principalmente lo que sucedió, pero apenas nada de lo que se suponía que debían aprender. De hecho, con frecuencia lo que genera la emoción intensa no es precisamente el concepto que hay que aprender, sino algún aspecto accesorio de la actividad, el cual se convierte en el foco de atención del alumno en detrimento del objetivo de aprendizaje. Es decir, las emociones intensas en el contexto académico suelen provocar distracciones y dificultades para concentrarse en el que realmente debería ser su foco. De hecho, como veremos en el último capítulo, las emociones intensas suelen dificultar el aprendizaje y afectar al rendimiento en las tareas que requieren recursos cognitivos, como las actividades académicas.

En definitiva, incidir en las emociones de los alumnos para promover el aprendizaje de conocimientos semánticos debería limitarse sobre todo al ámbito de la motivación y no a provocar emociones con el objetivo de que recuerden mejor lo que aprenden. Es mucho más oportuno que las actividades de aprendizaje resulten interesantes que divertidas. Trataré sobre la motivación y las emociones en los capítulos 7 y 8.

## ¿Por qué olvidamos?

En definitiva, para combatir el olvido de lo que aprendemos cuando estudiamos, no resulta conveniente acudir al supuesto efecto potenciador de las emociones. En cambio, puede resultarnos mucho más útil entender los mecanismos del olvido, esto es, comprender por qué olvidamos. En este sentido, si recuperamos el modelo de los tres procesos indispensables para que se produzca el aprendizaje (codificación, almacenamiento y evocación) que expuse en el capítulo anterior, salta a la vista que podemos explicar el olvido por medio de dos hipótesis.

Así, podríamos pensar que el olvido se produce porque la información almacenada en nuestra memoria simplemente se desvanece o bien por el hecho de que no consigamos encontrarla en ella y evocarla; esto es, el olvido podría ser consecuencia de un «fallo» en el almacenamiento o bien en la evocación. Por lo tanto, de nuevo resultará importante diferenciar entre que algo esté o no en nuestra memoria, y que podamos o no encontrarlo en ella.

Muchos investigadores creen que todas nuestras experiencias dejan trazas en la memoria que perduran para siempre, pero que la mayoría son tan débiles que nuestra capacidad para evocarlas de manera espontánea es insuficiente. Esto significaría que todo lo que una vez aprendimos, aunque creamos que lo hemos olvidado, sigue en algún lugar (o lugares) de nuestra memoria. De hecho, Hermann Ebbinghaus (1850-1909), la primera persona que investigó la memoria y el olvido mediante métodos científicos, comprobó que, en muchas ocasiones, aquello que parece completamente olvidado deja algún tipo de huella en la memoria, pues reaprenderlo cuesta significativamente menos que si nunca antes lo hubiéramos aprendido. Es decir, algo que nos parece completamente nuevo, porque lo hemos olvidado,

se aprende con mayor rapidez que si en realidad jamás lo hubiéramos aprendido.

Sin embargo, lo que quizá resulta más curioso acerca de este fenómeno es que reaprender algo cuando ya ha sido parcial o totalmente olvidado consolida mucho más el aprendizaje que si lo hacemos poco después de haberlo aprendido por primera vez. En otras palabras, es mucho más efectivo repasar lo aprendido cuando lo hemos olvidado parcialmente que hacerlo cuando todavía lo tenemos fresco.

## **El efecto de espaciar el estudio**

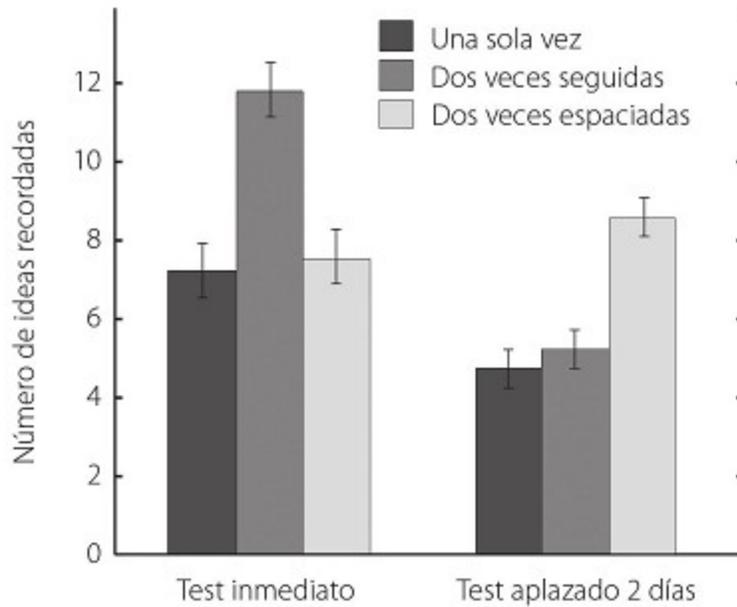
Es evidente que una sola sesión de estudio suele resultar insuficiente para conseguir aprendizajes sólidos y duraderos. La repetición para el aprendizaje es crucial, como todos sabemos. Aunque en los dos capítulos anteriores indiqué que repetir la codificación varias veces no es una estrategia de aprendizaje muy efectiva, eso no significa que la repetición en sí no resulte útil. La cuestión es qué acciones son las que repetimos y aún más importante, como veremos aquí, cuándo nos emplazamos a repetirlas.

En cuanto a lo primero, ya vimos que pensar sobre lo que aprendemos y evocarlo son las acciones más eficaces. Por lo que respecta a lo segundo, las evidencias científicas reflejan con claridad que la repetición es más efectiva cuando se espacia en el tiempo. Dicho de otra manera: es mucho más efectivo repasar lo estudiado o practicarlo de nuevo un tiempo después de haberlo aprendido que hacerlo durante la misma sesión de estudio. Esto es lo que se conoce como «el efecto de espaciar el estudio (o la práctica)» y constituye uno de los fenómenos más estudiados y con mayor fundamento científico en el ámbito de la psicología cognitiva del aprendizaje. Además,

ocurre a cualquier edad y con cualquier tipo de aprendizaje, ya consista este en la adquisición de conocimientos o en el desarrollo de habilidades, tanto intelectuales como motrices.

En realidad, esperar un tiempo para repasar lo que hemos estudiado resulta más eficaz que hacerlo justo después de estudiar, con independencia de la estrategia de reestudio que utilicemos. Es decir, incluso releer (que ya vimos en el capítulo anterior que es mucho menos eficaz que evocar) se vuelve más efectivo si lo hacemos espaciando las sesiones de repaso en el tiempo.

Por ejemplo, en uno de los incontables experimentos que se han realizado al respecto, Katherine Rawson y sus colaboradores compararon tres condiciones de estudio en relación a dos condiciones de evaluación. En concreto, los investigadores contaron con tres grupos de estudiantes a los que proporcionaron textos científicos para leer. Pero cada grupo lo hizo de manera distinta: un grupo los leyó una sola vez, el otro los leyó dos veces seguidas y el último los leyó dos veces, pero separadas por una semana. A continuación, la mitad de los estudiantes de cada grupo realizó un examen sobre lo leído justo después de leerlo, y la otra mitad hizo el mismo examen dos días más tarde de la última sesión de estudio. Los resultados pueden apreciarse en las gráficas siguientes:



Número de ideas recordadas tras leer un texto una vez, dos veces seguidas o dos veces espaciadas una semana, en función de si la evaluación se realizó justo después de la última lectura o dos días después.

Los resultados del experimento anterior reflejan dos aspectos importantes acerca de los efectos desiguales que conlleva distribuir el repaso de distintas maneras: en primer lugar, los estudiantes que leyeron dos veces seguidas fueron los que obtuvieron mejores resultados en el test realizado inmediatamente después de estudiar. En otras palabras, masificar el estudio, que es como llamamos al hecho de no dejar apenas tiempo entre el estudio y el repaso, resulta eficaz si el examen se produce poco tiempo después. En cambio, cuando la prueba se realiza apenas 48 horas más tarde, el repaso espaciado se revela como la estrategia más efectiva con diferencia.

Que la práctica masificada ofrezca resultados a muy corto plazo nos incita de nuevo a caer en la trampa de las «ilusiones de saber», de las que hablé en el capítulo anterior. En efecto, los estudiantes que emplean esta estrategia para estudiar pueden tener éxito durante las primeras etapas de la escolaridad (si gozan de buena memoria), pues el temario de los exámenes

puede cubrirse razonablemente en apenas unas horas de estudio, justo antes del examen. Esto los convence de que esta estrategia es eficaz y de que no hace falta ponerse a estudiar antes. El problema se da, por lo tanto, cuando los exámenes empiezan a requerir el estudio de un temario demasiado amplio como para cubrirlo (y repasarlo) todo el día antes del examen. En este sentido, masificar el estudio no solo genera aprendizajes efímeros sobre los que luego no podremos apoyarnos para aprender con más facilidad otras cosas, sino que además resulta del todo insuficiente cuando lo que debemos estudiar es un temario de cierta extensión. No hace falta decir que los estudiantes a los que el estudio masificado nunca haya proporcionado buenos resultados se verán muy beneficiados al espaciar la práctica.

Por otro lado, en los resultados del experimento anterior también podemos apreciar algo muy interesante: cuando la prueba evaluativa no se lleva a cabo en la inmediatez, estudiar y reestudiar de manera seguida produce casi el mismo resultado que estudiar una sola vez. Esto nos lleva a definir el concepto conocido como «sobreestudiar», que básicamente consiste en seguir repasando o practicando un contenido o procedimiento durante la misma sesión de estudio, a pesar de haber comprobado ya que podemos evocar o llevarlo a cabo de la forma adecuada. En otras palabras, la repetición inmediata de lo aprendido apenas nos aporta nada si ya hemos conseguido dominarlo. Lo eficaz es esperar un tiempo para volver a practicarlo, tras dejar que el olvido haya intervenido.

De alguna manera, parece como si el cerebro no diera la misma importancia a las repeticiones que ocurren seguidas que a las que se producen en distintos momentos. Al fin y al cabo, las primeras podrían interpretarse como parte de un mismo acontecimiento que se da una sola vez en nuestra vida, y no tiene sentido darle mucha importancia si solo ocurre una vez. En cambio, necesitar un conocimiento en varias ocasiones distintas

puede indicarle al cerebro la conveniencia de estar preparado para otra más que probable nueva ocasión en el futuro.

## **Evocación espaciada**

Aunque repasar repitiendo la codificación (releyendo) pueda resultar más eficaz si se deja un tiempo entre el estudio y el repaso que si se hace de inmediato, la combinación ganadora consiste en repasar por medio de la evocación de manera espaciada. Es decir, cuando la práctica de la evocación se combina con la práctica espaciada, conseguimos los mejores resultados. Si además el estudio inicial se lleva a cabo por medio de la elaboración, mejor imposible.

Como quizá recordará del capítulo anterior, practicar la evocación de lo que hemos aprendido lo hace más fuerte en nuestra memoria o, por lo menos, mejora nuestra capacidad de volver a evocarlo en el futuro. Asimismo, cuanto más esfuerzo mental conlleva esta evocación, más fuerte es dicho efecto. En consecuencia, salta a la vista la sinergia entre evocación y práctica espaciada, pues ¿qué mejor manera hay de conseguir que la evocación nos cueste algo más que dejar que lo aprendido se nos haya olvidado un poco?

Por eso, una estrategia muy efectiva cuando se trata de aprender temarios muy extensos es ir espaciando cada vez más aquello que conseguimos evocar con éxito al repasar. Por ejemplo, si para estudiar empleamos *flashcards* (tarjetas en las que hemos dispuesto por un lado una pregunta y por el otro su respuesta), cada vez que conseguimos responder con éxito una de ellas, debemos clasificarla de tal manera que el siguiente repaso se produzca tras un plazo de tiempo más amplio que el anterior. En cambio, si no

conseguimos hacerlo, debemos reestudiarla y situarla en un plazo de repaso menor. Lo mismo si la evocación consistiera en resolver problemas o practicar cualquier tipo de habilidad. Cuando conseguimos un nivel de desempeño oportuno, vale la pena posponer la siguiente sesión de práctica.

¿Cuántas veces debemos repasar de esta manera un mismo objeto de aprendizaje? Según algunos investigadores, lo ideal, si el tiempo lo permite, es conseguir evocar con acierto cada objeto de aprendizaje unas tres veces consecutivas, separadas por períodos de tiempo cada vez mayores, dentro del plazo de estudio que tengamos antes de las pruebas evaluativas. Aunque, precisamente, el tiempo intermedio entre los repasos es un aspecto muy importante a tener en cuenta, ya que no cualquier plazo es igual de eficaz. Hablaré de ello a continuación. Pero antes permítame recordarlo una vez más: aunque la práctica espaciada amplifica la efectividad de cualquier forma de repasar, no hay nada más efectivo que combinarla con el repaso por medio de la evocación.

## **Los espacios entre sesiones**

Puesto que las bondades de la repetición para el aprendizaje dependen de cuándo se hace, los científicos han investigado ampliamente este aspecto de la práctica espaciada. ¿Qué período de tiempo entre estudio y repaso es el más efectivo? La respuesta a esa pregunta no es sencilla, pero una cosa tenemos bastante clara: la duración más efectiva depende del tiempo que transcurra entre la última vez que repasamos y el episodio de evaluación del aprendizaje. Este período de tiempo entre la última sesión de repaso y la prueba evaluativa se conoce como «tiempo de retención». Como regla

general, cuanto más lejana es la prueba, es decir, cuanto más largo es el tiempo de retención, más amplios deben ser los espacios entre repasos.

En los resultados del experimento comentado unos párrafos atrás, hemos visto que el estudio masificado, sin apenas espacio entre estudio y repaso, es efectivo cuando el examen es inmediato. En cambio, pierde toda su eficacia cuando el examen se produce apenas 48 horas después. Del mismo modo, dejar una semana entre estudio y repaso no es eficaz a muy corto plazo, pero proporciona mejores resultados tras 48 horas. Con todo, ¿es una semana el espacio de tiempo ideal cuando el examen tiene lugar dos días después del último repaso? Por suerte, no. Los intermedios ideales entre sesiones suelen ser más cortos que el tiempo que perdurará accesible lo aprendido.

En cualquier caso, la proporción ideal entre los plazos de repaso y el tiempo de retención (el tiempo hasta la prueba) no es lineal, sino que depende de cuán largo sea este último. Por ejemplo, según algunos estudios, cuando el período de retención es de una semana, el plazo de repaso ideal es de un día, lo que representa un 14 % sobre el primero. En cambio, si el período de retención es de un año, el plazo ideal entre repasos es de 21 días, es decir, un 6 %. En definitiva, cuanto más largo es el período de retención, menor en proporción es el plazo de repaso ideal.

<b>Espacio de tiempo ideal entre repasos</b>	<b>Tiempo hasta la prueba (tiempo de retención)</b>
1 día	1 semana
1 semana	2 meses
1 mes	1 año

Plazos de repaso ideales en función del tiempo que quede entre el último repaso y la prueba de evaluación.

## La práctica entrelazada

Como hemos visto, dejar un espacio de tiempo entre el estudio y las sesiones de repaso puede hacerse distribuyendo los repasos en jornadas distintas, lo que permite establecer plazos de días, semanas o meses. No obstante, la práctica espaciada también puede aplicarse durante una misma sesión de estudio, con espacios de minutos u horas. Este sería el caso de la llamada «práctica entrelazada», que consiste en mezclar el estudio de diversos objetos de aprendizaje en una misma jornada, de manera que el tiempo entre repasos lo dedicamos a estudiar otra cosa.

Como variante de la práctica espaciada que es, la práctica entrelazada es más efectiva que estudiar «en bloque», esto es, primero estudiar y repasar una cosa, y luego hacerlo con otra. Por ejemplo, si tenemos cuatro horas por delante y dos asignaturas o temas distintos sobre los que aprender, es más efectivo el plan de estudio 1 que el 2, según los muestro en la siguiente tabla:

Distribución horaria	Plan de estudio 1 (entrelazado)	Plan de estudio 2 (en bloque)
1.ª hora	Estudiar A	Estudiar A
2.ª hora	Estudiar B	Repasar A
3.ª hora	Repasar A	Estudiar B
4.ª hora	Repasar B	Repasar B

Dos formas distintas de organizar una sesión de estudio de cuatro horas.

Esto puede extrapolarse a otros períodos de tiempo de estudio y repaso, y a más de dos objetivos de aprendizaje. Y, evidentemente, es mucho más efectivo cuando el repaso se realiza mediante la evocación.

No obstante, vale la pena resaltar aquí, otra vez, que nuestra intuición puede engañarnos con relación a cuál de los planes anteriores es más eficaz. Y es evidente por qué. Si aplicamos el plan de estudio 2, nos parecerá que aprendemos más porque durante los repasos, que se llevan a cabo justo después del estudio, recordaremos mejor lo aprendido. En cambio, en el plan 1, nos parecerá que aprendemos menos porque nos costará mucho más recordarlo. Pero de nuevo estaremos siendo víctimas de una «ilusión de saber». En realidad, el plan 2 nos engaña porque no nos permite apreciar los efectos del olvido. Además, como ya he comentado unas líneas atrás, cuando más nos cuesta evocar lo aprendido (pero finalmente lo conseguimos u obtenemos *feedback*) es cuando desarrollamos aprendizajes más fuertes.

Las ventajas de la práctica entrelazada se han hecho evidentes en múltiples experimentos científicos, con estudiantes de todas las edades. Todos ellos reflejan que si bien el estudio «en bloque» es más eficaz cuando la evaluación se realiza de inmediato, la práctica entrelazada lo supera ampliamente si la prueba tiene lugar apenas unas horas después. Por ejemplo, en un estudio de 2010, Kelli Taylor y Doug Rohrer enseñaron a unos estudiantes de 4.º de Primaria a calcular diversas medidas geométricas de distintos tipos de figuras tridimensionales. Unos alumnos las aprendieron y practicaron una por una, esto es, en bloque. Otros, en cambio, lo hicieron entrelazando la práctica, es decir, practicando con unas y otras de manera combinada. A continuación, se evaluó dos veces a todos los estudiantes, justo después del aprendizaje y un día más tarde. Los resultados comparativos entre ambos grupos en las dos condiciones de evaluación fueron esclarecedores: si bien los que estudiaron en bloque resolvieron el 100 % de los ejercicios de la evaluación inmediata, al día siguiente solo lograron un desempeño medio del 38 %; en cambio, los estudiantes que los intercalaron obtuvieron un 81% en la prueba inmediata y un 78 % en la del

día después. Estos resultados aportan evidencias muy contundentes sobre la superioridad de la práctica entrelazada, que al fin y al cabo es una variante de la práctica espaciada. Aunque como veremos en el capítulo siguiente, puede que sus beneficios también beban de otro factor más.

## **Dormir para aprender**

Tanto los espacios largos entre repasos como los espacios cortos tienen claros efectos beneficiosos en el aprendizaje. Sin embargo, los espacios largos, de un día o más, cuentan con una ventaja que los cortos no suelen conllevar: que entre cada episodio de estudio dormimos.

En efecto, dormir (bien) es fundamental para el aprendizaje, porque mientras dormimos nuestro cerebro trabaja para consolidar lo que hemos aprendido durante el día anterior. En este proceso de consolidación organiza los conocimientos obtenidos y refuerza sus conexiones con otros conocimientos previos, determinando así la accesibilidad a los primeros, esto es, nuestra capacidad de evocarlos en el futuro. Los conocimientos consolidados, además, constituyen un nuevo sustrato al que amarrar otros nuevos en la próxima sesión de estudio. De alguna manera, dormir permite que el cemento de los fundamentos que estamos construyendo se solidifique para poder construir mejor sobre ellos.

Los cambios que el cerebro experimenta después de la sesión de estudio, y en especial mientras dormimos, comportan cambios significativos en nuestro desempeño de un día para otro. Esto quiere decir que aunque hayamos tenido serias dificultades al estudiar o repasar la lección, al día siguiente estaremos capacitados para hacerlo mejor, sobre todo si hemos hecho esfuerzos mentales que hayan enviado las señales correspondientes al

cerebro. Para aprender algo, con frecuencia debemos tener paciencia y dejarle al cerebro un margen de tiempo para que se reconfigure.

Por otro lado, como quizá recordará del capítulo sobre la memoria de trabajo, aquello que está bien aprendido requiere menos recursos cognitivos cuando lo movilizamos para aprender cosas relacionadas con ello, por lo que dormir entre sesiones de estudio también contribuye a reducir la carga cognitiva y, en definitiva, nos permite avanzar mejor con aprendizajes complejos que conllevan la integración de varios conceptos o procedimientos.

Para terminar, dormir es esencial para rendir adecuadamente al día siguiente. Así que por este motivo, y por todo lo expuesto, no cabe duda de que pasar la noche en vela antes de un examen es quizá una de las peores cosas que podemos hacer.

## **Recomendaciones prácticas**

La clave de este capítulo es que para aprender de manera más efectiva, es importante repasar lo estudiado y no concentrar estudio y repaso en una misma sesión, sino espaciarlos en el tiempo. Tampoco resulta oportuno repetir el repaso muchas veces seguidas, sino que es mejor distribuir las repeticiones en distintas ocasiones.

Organice el temario que vaya a estudiar y establezca un calendario de trabajo:

- Divida el temario en unidades que impliquen alrededor de media hora de estudio cada una. Cree un índice de unidades para tener una visión de conjunto y organizarse mejor.

- Prepare un plan de trabajo que le permita estudiar cada unidad y repasarla varias veces en sesiones espaciadas.
- Tenga en cuenta que los intermedios oportunos dependerán de cuándo esté prevista la prueba evaluativa; así, los de un día serán adecuados para pruebas a una semana vista, etc.
- Emplee la evocación para hacer los repasos y guíese por su capacidad de evocar cada unidad de estudio para determinar el plazo del siguiente repaso. Si tiene éxito en la evocación, amplíe el plazo del siguiente repaso. Si no, redúzcalo y vuelva a empezar hasta conseguir tres repasos satisfactorios consecutivos para cada unidad.

Entrelace sus sesiones de estudio:

- Antes de empezar una jornada de estudio, organice la sesión previendo los tiempos que dedicará al estudio propiamente y al repaso.
- Para cada unidad de aprendizaje, separe el episodio dedicado al repaso del episodio de estudio inicial, con períodos dedicados a estudiar otra cosa, ya sea otra unidad de la misma asignatura o unidades de una asignatura distinta.
- También puede abordar unidades nuevas al principio de cada jornada de estudio; a continuación, repasar unidades de sesiones anteriores, y, por último, repasar lo que ha estudiado al principio de la sesión. Esto es ideal cuando sus sesiones de estudio no son muy largas y apenas puede abarcar más de una unidad en cada una.

No «sobrestudie»:

- Cuando practique o repase lo estudiado, posponga la siguiente práctica

tan pronto como compruebe que se ha desempeñado adecuadamente. Puede hacerlo en la misma sesión mediante la práctica entrelazada o dejarlo para la próxima jornada de estudio.

- Si practica algún procedimiento (ejercicios de matemáticas, de física, etc.), no repita el mismo tipo de ejercicio una y otra vez: espacie la práctica entre cada repetición.

Duerma las horas necesarias:

- Aunque lo que tenga que estudiar pueda abordarse en una sola jornada, planifique su estudio con antelación suficiente como para distribuirlo en sesiones separadas por al menos un día, de manera que pueda dormir entre ellas.
- Duerma un mínimo de entre siete y nueve horas cada día, y, sobre todo, la noche antes de las pruebas de evaluación.

¡No lo deje todo para el último día!:

- Usted decide, pero téngalo presente: la procrastinación es uno de los mayores enemigos del aprendizaje.

## 6

### **Diversificar para aprender**

Cuando aprendemos algo, igual que cuando hacemos cualquier otra cosa, nos situamos en un contexto físico determinado, esto es, en un lugar y tiempo concretos. Además, cuando aprendemos algo, lo situamos mentalmente en un contexto señalado, como cuando aprendemos sobre los virus y los vinculamos, por ejemplo, al ámbito de la salud o la biotecnología.

Lejos de ser una simple circunstancia, resulta que tanto el contexto en el que nos situamos físicamente cuando aprendemos como los contextos en que enmarcamos lo aprendido influyen en nuestra capacidad para recuperar en el futuro los conocimientos adquiridos. Por ello, en este capítulo hablaremos sobre la transferencia del aprendizaje, que no es ni más ni menos que la habilidad para emplear un conocimiento en un contexto distinto a aquel en que se adquirió.

#### **La transferencia del aprendizaje**

En el ámbito académico, todo aprendizaje aspira a la transferencia. En efecto, el objetivo último de cualquier institución educativa es que sus estudiantes adquieran y se lleven consigo unos conocimientos y habilidades concretos, con el deseo implícito de que puedan emplearlos en el futuro para

resolver problemas en las diversas situaciones que les pueda plantear su vida personal, académica y laboral. Si los estudiantes no pudieran aplicar lo que han aprendido en nuevos contextos, ya sea fuera del aula o en otro ámbito académico, entonces ¿de qué serviría que aprendiesen nada?

Sin embargo, la ciencia sobre cómo aprendemos no nos permite ser excesivamente optimistas con relación a este propósito. En efecto, la transferencia del aprendizaje no se produce fácilmente. Así lo ha constatado más de un siglo de investigación científica.

A principios del siglo xx, Edward Thorndike inauguró este campo de estudio al revelar que la transferencia del aprendizaje, incluso entre actividades relativamente parecidas, es en realidad infrecuente. En su opinión, la capacidad de transferencia depende de la existencia de «elementos idénticos» entre la actividad de aprendizaje y la actividad de aplicación o evaluación de dicho aprendizaje. En otras palabras, la capacidad de transferir un conocimiento dependería de cuán parecidos fueran los contextos de aprendizaje y de aplicación. Cuanto menos se parecieran, más difícil le resultaría al estudiante apreciar la posibilidad de aplicar su conocimiento en el nuevo contexto.

Cientos de trabajos de investigación han corroborado las conclusiones de Thorndike desde entonces. Por ejemplo, en 1985, Terezinha Nunes-Carraher publicó un trabajo que se convirtió en un clásico de la psicología educativa. En él se describe cómo unos niños brasileños que se ganaban la vida vendiendo artículos en la calle tenían una gran habilidad para resolver operaciones matemáticas relacionadas con las transacciones monetarias que realizaban a diario; sin embargo, les resultaba mucho más difícil solventar los mismos problemas matemáticos cuando se presentaban en forma abstracta o mediante problemas en contextos imaginarios, como los ejercicios de un libro de Matemáticas. Así, un niño podía calcular con

facilidad cuántos cruceiros (la moneda de Brasil por aquel entonces) debía cobrarle a un comprador que quería 6 kg de sandía, a 50 cruceiros/kg, pero en cambio tenía dificultades para resolver la operación escrita como «6 × 50». Del mismo modo, apenas era capaz de hallar la solución a un problema en otro contexto que requería esa misma operación, por ejemplo: «Un pescador ha pescado 50 peces. Otro pescador ha pescado seis veces más. ¿Cuántos peces ha pescado el segundo pescador?».

En definitiva, estos estudios, entre muchos otros, constatan que nuestro cerebro tiene una marcada tendencia a aprender de lo concreto y asociar los aprendizajes a los contextos específicos en que se obtuvieron. Nuestro cerebro evolucionó para aprender de las anécdotas.

Thorndike ya lo expresaba así en 1901:

La mente es [...] una máquina para generar reacciones particulares ante situaciones particulares. Funciona minuciosamente, adaptándose a la información concreta que ha experimentado [...]. Mejoras en cualquiera de sus funciones raramente conllevan mejoras equivalentes en sus otras funciones, no importa cuán parecidas sean, pues el desempeño de cualquier función está condicionado por la naturaleza de la información de cada caso en particular.

El inconveniente de esta forma de operar de la memoria salta a la vista, puesto que hace que nos resulte difícil apreciar que unos conocimientos que adquirimos en un contexto concreto también resultan relevantes en otro contexto distinto. Incluso cuando dos situaciones son análogas y pueden resolverse a partir de los mismos conocimientos, percatarnos de ello sobreviene improbable si su apariencia superficial es muy diferente. Por ejemplo, si aprendo a utilizar los sistemas de ecuaciones para resolver problemas relacionados con transacciones comerciales, puede que no aprecie que puedo usar el mismo tipo de procedimiento en un problema que

consiste en determinar la dosis adecuada de un medicamento, a no ser que me digan explícitamente que ese es el método para resolverlo.

## **Evocar es transferir**

Para comprender la importancia que tiene para un estudiante tener en cuenta las singularidades de la transferencia del aprendizaje, debo hacer hincapié en una de sus implicaciones más relevantes: las diferencias entre el contexto de aprendizaje y el contexto de aplicación de dicho aprendizaje influyen directamente en nuestra capacidad para evocar lo aprendido. Es decir, el acto de evocar lo que aprendimos mientras estudiábamos es un acto de transferencia del aprendizaje. Por lo tanto, nuestra capacidad para evocar nuestros conocimientos estará condicionada por las divergencias que existan entre los contextos en que se produzca el aprendizaje y los contextos en que necesitemos recuperar lo aprendido.

En los capítulos anteriores vimos que nuestra capacidad para evocar un conocimiento en un momento determinado depende de si se nos proporcionan pistas o no para conseguirlo. Así, habitualmente es más fácil hallar un conocimiento en nuestra memoria si contamos con más de una pista. Sin embargo, esto no es siempre así. Todo depende de la calidad de las pistas. Y lo que determina dicha calidad depende de lo que hayamos hecho durante el aprendizaje; esto es, de la forma en que hayamos pensado en lo que estábamos aprendiendo y, en definitiva, de los conocimientos previos a los que lo hayamos conectado.

Como seguramente recordará, aprendemos cuando conectamos una nueva información con nuestros conocimientos previos. Pero en cada ocasión lo hacemos con un número limitado de ellos: aquellos que activamos durante el

episodio de aprendizaje porque apreciamos que están relacionados con lo que aprendemos. Precisamente, los conjuntos de conocimientos que están vinculados por relaciones de significado se denominan «esquemas», por lo que podríamos decir que la nueva información queda ligada a unos esquemas determinados.

Estos esquemas a los que conectamos lo que hemos aprendido determinan nuestra capacidad de evocarlos después, porque constituyen las pistas que nos permiten encontrarlos en nuestra memoria a largo plazo. En efecto, el cerebro busca un conocimiento o recuerdo entre la inmensidad de información que almacenamos en la memoria por medio de referencias semánticas: la información a la que estamos prestando atención en un instante activa los conocimientos que en nuestra memoria se relacionan con ella y nos permite llegar a otros conocimientos vinculados. Por lo tanto, si percibimos una información como la palabra «mamífero», podemos evocar rápidamente conceptos que forman parte del mismo esquema, como «perro», «león» o «vaca», entre muchos otros.

La cuestión es que aquellos esquemas a los que conectamos lo que aprendemos determinarán qué pistas de nuestro entorno nos facilitarán llegar hasta lo aprendido cuando lo necesitemos en el futuro.

## **Contexto de aprendizaje y contexto de evaluación**

La moraleja que resume todo lo anterior es que las diferencias entre el contexto en que estudiamos un concepto o procedimiento y el contexto en que se nos pide que lo apliquemos dificultan la transferencia. Y esto sucede incluso cuando las diferencias solo son superficiales; es decir, a pesar de que compartan los mismos principios subyacentes.

Por ejemplo, en un experimento clásico en el ámbito de la investigación en la transferencia del aprendizaje, Mary Gick y Keith Holyoak pidieron a un grupo de estudiantes que leyeran y recordaran todo lo que pudieran de la siguiente historia:

Un pequeño país estaba gobernado por un dictador desde una fortaleza que se situaba en el centro del territorio, rodeada por granjas y aldeas. Muchas carreteras llegaban hasta la fortaleza a través de campos infranqueables. Un general rebelde juró capturar la fortaleza. El general sabía que un ataque con el grueso de su ejército le permitiría hacerlo, así que reunió a todas sus tropas al principio de una de las carreteras, preparado para lanzar un ataque directo a gran escala. Sin embargo, antes de empezar a marchar, el general se percató de que el dictador había ordenado poner minas en todas las carreteras. Las minas estaban dispuestas de tal manera que pequeños grupos de personas podrían pasar por encima de ellas con seguridad, puesto que el dictador necesitaba desplazar a sus propios soldados y trabajadores desde la fortaleza y hacia ella, pero las minas detonarían en el caso de que un gran grupo de personas pasara por encima y esto no solo destruiría las carreteras, sino también las aldeas colindantes. Parecía imposible hacerse con la fortaleza. Sin embargo, el general trazó un plan muy sencillo: dividió su ejército en pequeños grupos y los distribuyó por las distintas carreteras. Cuando todos estaban listos, dio la orden y cada grupo marchó por su ruta de forma coordinada, de tal modo que todos alcanzaron la fortaleza a la vez. De esta manera, el general rindió la fortaleza y derrocó al dictador.

Después de estudiar este texto, los investigadores pidieron a los estudiantes que hicieran otra tarea más, que consistía básicamente en resolver varios problemas. Entre ellos, se encontraba este:

Usted es un médico que debe tratar a un paciente que tiene un tumor maligno en el estómago. El tumor es inoperable, pero existe un tratamiento mediante la emisión de un rayo que, si se aplica con suficiente intensidad, puede destruir el tumor. El problema es que también destruirá todo el tejido sano que atraviese. ¿Qué solución podríamos dar para tratar el tumor del paciente?

Solo unos pocos estudiantes fueron capaces de resolver este problema, y

eso a pesar de que la solución es análoga a la de la historia del general y la fortaleza que habían leído apenas unos minutos antes: en ambos casos se trata de dividir las fuerzas y atacar el problema desde diversos frentes, concentrando toda la fuerza sobre el objetivo. En el caso del tumor, si se emiten rayos de baja intensidad desde diversas posiciones y se hacen converger sobre el tumor, se consigue reducirlo sin afectar —demasiado— a los tejidos que los rayos deben atravesar hasta llegar a él. De hecho, así suele aplicarse la radioterapia en determinados casos.

El estudio anterior refleja a la perfección que para evocar lo aprendido en el futuro, es necesario que algún estímulo active los esquemas a los que se asoció la nueva información. Si la asociación se realizó atendiendo a las características superficiales del ejemplo empleado (tácticas militares, por ejemplo), es difícil que se activen estos conocimientos en una situación que evoque conocimientos asociados a otros esquemas (tratamientos médicos).

Otro experimento interesante en este mismo sentido es el que realizaron Richard Barclay y sus colaboradores en 1974. En este caso, pidieron a un grupo de estudiantes que trataran de recordar 20 palabras que se les proporcionaron en el contexto de una frase, de manera que esto los incitara a pensar en una particularidad concreta del concepto al que hacía referencia cada palabra. Por ejemplo, para presentar la palabra «piano», un estudiante podía oír la frase «el músico afinó el piano» o bien «aquel hombre levantó el piano». A continuación, todos los participantes se sometieron a un test en el que debían tratar de recordar tantas palabras como pudieran, con la ayuda de pistas. Así, para el caso del ejemplo anterior, la pista podía ser «algo que produce un sonido agradable» o bien «un objeto pesado». Lo interesante es que, cuando la pista se alineaba con la propiedad del objeto que se había destacado en la frase durante el aprendizaje, la probabilidad de recordar la palabra resultaba tres veces mayor que cuando la pista no era la apropiada.

Por lo tanto, para facilitar la evocación, la forma en que pensamos en el objeto de aprendizaje durante la codificación debe coincidir con la forma en que pensamos en él durante la evocación. Lo que determina en qué términos pensamos en ello mientras lo aprendemos son los conocimientos previos que activamos, inducidos por las pistas del contexto de aprendizaje. En cambio, lo que determina cómo pensamos en ello cuando lo buscamos en nuestra memoria son las pistas que nos ofrece la nueva situación. En definitiva, los contextos de aprendizaje influyen profundamente en nuestro desempeño para emplear lo aprendido en nuevos contextos.

## **La influencia del contexto físico**

Una de las cosas más curiosas sobre el hecho de que el contexto en que enmarcamos el aprendizaje influye en nuestra capacidad posterior de evocarlo es que el espacio físico en el que nos encontramos cuando aprendemos también actúa como condicionante contextual. En otras palabras, los conocimientos a los que vinculamos lo aprendido también dependen del entorno que nos rodea mientras aprendemos. Así, en cualquier episodio de aprendizaje, asociamos lo que estamos aprendiendo a conocimientos relativos al dónde, cuándo, cómo o con quién estamos aprendiéndolo. Y estas referencias contextuales también juegan cierto papel a la hora de ayudarnos a recordarlo en el futuro.

Por ejemplo, Alan Baddeley y colaboradores realizaron un experimento con buceadores a los que les pidieron que aprendieran listas de palabras en dos contextos físicos bien distintos: bajo el agua o fuera de ella. Unos minutos más tarde, les pidieron que escribieran tantas palabras como recordaran (contaban con pizarras especiales para ello), desde el mismo

contexto en que las habían estudiado o bien desde el contexto alternativo. Así, algunos buceadores estudiaron las palabras bajo el agua y las evocaron también bajo el agua; otros hicieron ambas cosas fuera del agua; y otros realizaron el estudio en una de las condiciones y el test de memoria en la otra. Como ya debe de estar usted imaginándose, los participantes consiguieron recordar de media más palabras cuando se encontraban en el mismo contexto en el momento de la codificación y de la evocación, con independencia de qué contexto fuera este.

Así, parece ser que el entorno donde nos situamos mientras estudiamos nos proporciona pistas que luego pueden contribuir a facilitarnos la evocación de lo aprendido si también las encontramos entonces.

En un ámbito más cercano al que nos ocupa, son destacables los diversos experimentos que se han llevado a cabo comparando el desempeño en un examen de un grupo de estudiantes en función de si lo realizaban en la misma aula en que habían aprendido o en una distinta. En la mayoría de estos experimentos, los estudiantes que hacen el examen en la misma sala en que estudiaron la lección que se les evalúa obtienen mejores resultados que los que se examinan en otra distinta. Por lo tanto, estos resultados respaldan la idea que la transferencia resulta más fácil cuanto más similares son los contextos de aprendizaje y evaluación, incluso cuando este contexto lo determina el entorno físico en que estamos.

Los experimentos que analizan la influencia del entorno físico en la capacidad de transferencia son realmente llamativos, pero lo cierto es que los efectos de esta variable son muy pequeños, sobre todo en comparación con los que producen los contextos mentales en que situamos lo que aprendemos. Aun así, tienen la suficiente relevancia como para permitirnos apreciar lo que podemos hacer para mejorar nuestra capacidad de transferencia en cualquier contexto de aplicación o evaluación. Veámoslo a

partir de otro experimento: en este caso, un grupo de alumnos hizo varias sesiones de estudio sobre un tema concreto, en cada ocasión en un aula distinta, mientras que otro llevó a cabo todas las sesiones en la misma aula. A continuación, ambos grupos se sometieron a un examen sobre lo estudiado en una sala que resultaba nueva para todos. Como resultado, los estudiantes que habían diversificado el contexto físico de estudio obtuvieron unas calificaciones ligeramente superiores.

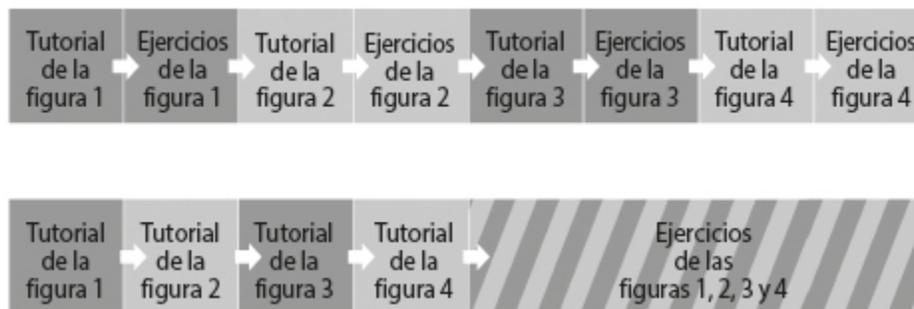
Aunque el efecto de estudiar en múltiples lugares solo produzca una pequeña ventaja, lo que esto refleja es algo importante: que combinar diversos contextos de aprendizaje contribuye a desarrollar conocimientos más flexibles, en este caso, porque ayuda a no asociar lo que aprendemos a conocimientos irrelevantes de la situación de aprendizaje, como podría ser el lugar en el que estudiamos. En otras palabras, combinar contextos permite abstraer los principios significativos de lo que se aprende. Pero esto es verdaderamente relevante cuando los contextos que diversificamos son aquellos a los que asociamos lo que aprendemos en nuestra mente.

## **Los efectos de la práctica entrelazada en la capacidad de transferencia**

En el capítulo anterior hablé sobre los beneficios de la práctica entrelazada, esto es, la estrategia que consiste en ir alternando diversos temas de estudio a lo largo de una misma sesión o de varias, en vez de estudiar y repasar cada tema en bloque. En aquella ocasión, las ventajas que subrayé se relacionaban con el hecho de que el repaso es mucho más efectivo si dejamos transcurrir un tiempo después del estudio inicial, en vez de juntar estudio y repaso, o

como alternativa a «sobreestudiar» (seguir practicando durante la misma sesión a pesar de que ya lo hagamos bien).

Sin embargo, la práctica entrelazada también ofrece beneficios con relación a la capacidad de transferencia. Y esto está relacionado con la idea de que variar el contexto de estudio hace más flexibles nuestros aprendizajes, esto es, los hace menos dependientes del contexto. Por ejemplo, Doug Rohrer y Kelli Taylor enseñaron a dos grupos de estudiantes a calcular el volumen de cuatro figuras sólidas. Para cada figura, los estudiantes veían un tutorial y luego realizaban varios ejercicios prácticos. Sin embargo, cada grupo distribuyó la actividad de forma distinta: mientras que unos estudiantes trabajaron cada figura de una en una, primero viendo el correspondiente tutorial y luego haciendo los ejercicios, los otros vieron los cuatro tutoriales seguidos y luego realizaron todos los ejercicios mezclados aleatoriamente.



Distribución de las actividades de aprendizaje en el experimento de Rohrer y Taylor (2007).

El desempeño de los estudiantes en los ejercicios de estudio fue claramente desigual. Mientras que los que abordaron cada figura geométrica en bloque hicieron correctamente el 89 % de los ejercicios, los que entrelazaron la práctica mezclando los ejercicios solo resolvieron bien el 60 %. No obstante, una semana después, los estudiantes hicieron un examen que

consistía en resolver varios ejercicios del mismo tipo y en esta ocasión los resultados se invirtieron: los que habían estudiado en bloque solo consiguieron resolver el 20 % de los ejercicios de media, mientras que los que los entrelazaron resolvieron el 63 %.

Las conclusiones de este experimento —y de muchos otros similares— nos alertan de que concentrar la práctica produce buenos resultados en la inmediatez (durante el aprendizaje y justo después), pero arroja resultados decepcionantes a largo plazo (tan solo 24 horas después, según algunos estudios). Por lo tanto, nos encontraríamos de nuevo ante una situación en que una forma de estudiar parece más efectiva que otra, pero en realidad no lo es.

En realidad, esto nos muestra otro caso en que aprender algo puede hacerse de manera más fácil, pero también más volátil, frente a la opción de estudiar de una forma en que el aprendizaje resulta más difícil pero acaba siendo más duradero. Por lo tanto, diversificar la práctica, junto con espaciarla y basarla en la evocación, también podría enmarcarse en lo que denominamos «dificultades deseables».

En el caso de la práctica entrelazada, su efecto beneficioso podría estar relacionado con el grado de flexibilidad que proporciona al aprendizaje el hecho de no permitir al estudiante basarse en contextos irrelevantes para evocar lo aprendido. En efecto, cuando el estudiante practica reiteradamente unos ejercicios que se hacen de una misma manera, no tiene que plantearse qué estrategia o conocimientos usar. Lo mismo sucede si sabe de qué parte del temario o del libro de texto han salido. En cambio, si los ejercicios se mezclan y no se ofrecen las pistas o las referencias contextuales que revelan de entrada el tipo de procedimiento requerido o el tema al que pertenecen, el estudiante debe razonar sobre qué estrategias o conocimientos serán los oportunos a partir del propio enunciado del ejercicio.

Podemos apreciar la relevancia de este hecho, por ejemplo, en el estudio de Mary Gick y Keith Holyoak del que hablé antes, en el que los estudiantes debían resolver un problema sobre un tumor después de haber leído la historia de un general que ansiaba conquistar una fortaleza. Si bien el 90 % de los estudiantes consiguió resolverlo cuando les revelaron que ambos problemas estaban relacionados, apenas unos pocos se dieron cuenta de ello antes de recibir dicha pista. No cabe decir que en una prueba de evaluación es muy improbable que nos indiquen qué procedimiento debemos seguir para resolver un problema, por lo que librarse de la necesidad de contar con dichas pistas resulta crucial. Y ahí es donde la práctica entrelazada resulta tan útil.

## **Diversificar los contextos de aprendizaje**

Con todo, la conclusión más importante que podemos extraer de lo dicho hasta ahora es que la mejor manera de obtener conocimientos flexibles, que puedan transferirse a múltiples contextos, distintos al contexto de aprendizaje, consiste justo en diversificar los contextos en los que aprendemos. Y no me refiero tanto a variar el contexto físico en el que estudiamos, sino más bien a tratar los conceptos y procedimientos que estamos aprendiendo desde diversas perspectivas, es decir, a partir de múltiples ejemplos o contextos de aplicación.

Los ejemplos son una herramienta fantástica para facilitar la comprensión de nuevos conceptos y procedimientos. Sin embargo, como hemos visto en este capítulo, con frecuencia tendemos a asociar lo que aprendemos a los ejemplos concretos que se nos ofrecen, por lo que podemos fallar a la hora de identificar los mismos conceptos o procedimientos en otras situaciones

análogas. Para conseguir transferir lo que aprendemos, debemos ser capaces de abstraer los principios que subyacen a los ejemplos utilizados.

En este sentido, si en cada episodio de aprendizaje lo que aprendemos se vincula a algunos de nuestros conocimientos previos y estos determinan el contexto en que se activará el aprendizaje en futuras ocasiones, lo más beneficioso será vincular lo que aprendemos a tantos contextos como podamos. En efecto, los nuevos conocimientos se hacen más transferibles si los vinculamos a más contextos durante el aprendizaje. Por ello, trabajar los mismos conceptos o procedimientos por medio de ejemplos distintos, cuantos más, mejor, nos ayuda a mejorar nuestra capacidad de transferencia.

Para ser coherente con lo que digo, permítame al menos poner un ejemplo: para aprender acerca del concepto de «aprendizaje por condicionamiento», podríamos empezar, cómo no, leyendo acerca de los experimentos de Ivan Pavlov. En sus famosos estudios, Pavlov mostró que si hacemos sonar una campanilla justo antes de dar de comer a un perro y repetimos este proceder varias veces, el perro acaba identificando la campanilla con la comida y empieza a salivar tan pronto como la oye, aunque aún no haya visto ningún alimento. Pero quedarme solo con este ejemplo sería insuficiente para entender correctamente el condicionamiento. Así que podría optar por leer el caso práctico de los dispositivos que se emplean para ayudar a los niños que ya no están en edad de orinarse en la cama mientras duermen y sin embargo aún lo hacen. Estos dispositivos se colocan en el pañal o la ropa interior y hacen ruido cuando se humedecen, despertando al niño cuando ha empezado a miccionar. Al cabo de un tiempo, el niño asocia inconscientemente el hecho de tener la vejiga llena con el ruido que lo despertará y así se despierta a tiempo para ir al baño. De hecho, este ejemplo nos ayuda a entender mejor que el condicionamiento es un aprendizaje que ocurre al margen de la consciencia. Para terminar, podríamos leer acerca del

condicionamiento emocional, en el cual un estímulo se asocia a una reacción emocional (como el miedo) porque este formó parte de una experiencia que generó dichas emociones. Sería el caso del terror que las personas experimentan al volante después de haber tenido un accidente de tráfico.

En definitiva, emplear diversos ejemplos para aprender un concepto o un procedimiento contribuye significativamente a nuestra capacidad de transferirlo porque incrementa la cantidad de contextos que lo activarán en nuestra memoria. Por suerte, a partir de un número determinado de ejemplos, empezamos a ser capaces de transferir lo aprendido a contextos novedosos, es decir, que no vimos durante el estudio. Esta es la consecuencia de alcanzar una buena comprensión, un buen nivel de abstracción de lo que hemos aprendido.

## **Recomendaciones prácticas**

Los consejos que se derivan de este capítulo apuntan a diversificar los contextos de aprendizaje para conseguir conocimientos más flexibles, que nos resulten más fáciles de transferir a nuevos contextos.

Estudie a partir de ejemplos variados:

- Busque múltiples ejemplos o explicaciones acerca del concepto o procedimiento que esté estudiando, ya sea en otros libros o webs.
- Si se trata de un procedimiento, practique con múltiples problemas o ejercicios planteados a partir de contextos diferentes.

Entrelace los temas y procedimientos objeto de estudio:

- Cuando haya estudiado varios temas, repase mezclando preguntas sin facilitarse pistas sobre el tema al cual corresponden.
- Cuando haya estudiado diversos procedimientos, repase mezclando ejercicios sin darse pistas sobre qué proceso de resolución es el más adecuado aplicar en cada uno.

No rehúya otros entornos para aprender:

- No es necesario que expresamente busque lugares distintos para estudiar, pues el efecto del entorno físico en la transferencia es muy pequeño. Más bien no debe preocuparse si por algún motivo no puede estudiar en su lugar preferido: mientras no sea un entorno lleno de distractores, estudiar en un entorno distinto al habitual no tiene por qué suponer ningún perjuicio.

## Motivarse para aprender

Cuando la ciencia se interesó por averiguar qué factores nos ayudan a aprender de manera más eficaz, sobre todo se centró en revelar los mecanismos que rigen la memoria e identificar las acciones y circunstancias que, en línea con ellos, promueven aprendizajes más sólidos y duraderos. Sin embargo, pronto se hizo evidente que para aprender de manera eficaz no solo basta con saber cómo hacerlo, también hay que querer hacerlo. De esta manera se inauguró una línea de investigación que se interesó por descubrir qué nos induce a llevar a cabo las acciones que nos permiten aprender, o, en otras palabras, qué nos motiva a perseguir determinadas metas de aprendizaje y persistir en ellas hasta alcanzarlas.

La motivación es clave para el aprendizaje. Por eso, el estudiante exitoso no solo conoce las mejores estrategias para aprender, sino que también consigue automotivarse para ponerlas en práctica.

### **La motivación y las metas**

Sin duda, todos sabemos lo que es la motivación, y, sin embargo, es un concepto que puede resultarnos difícil de definir. En términos sencillos, podríamos caracterizarla como un impulso que nos lleva a emprender y

mantener una conducta determinada con la intención de alcanzar un objetivo concreto. Es decir, estamos motivados para hacer algo con el propósito de conseguir algo. Aunque a veces el fin y el medio coincidan, salta a la vista que una cosa son las acciones que emprendemos y sostenemos cuando estamos motivados, y otra cosa es aquello que nos motiva a llevarlas a cabo. Esto último es muy importante: la motivación solamente existe —o no— en relación a una meta.

En efecto, cuando una persona está motivada para llevar a cabo unas acciones determinadas significa que hay un motivo que la empuja a hacerlo. Por definición, la motivación requiere un motivo. En el contexto que nos ocupa, existen dos tipos de motivos que nos inducen a estudiar y realizar las tareas de aprendizaje. Así, las metas que un estudiante puede perseguir con relación a una materia pueden ser metas de aprendizaje, que surgen de su interés genuino por alcanzar el dominio de la materia así como desarrollar nuevas habilidades, ya sea por placer o porque aprecia su utilidad para alcanzar otras metas, o bien pueden ser metas de rendimiento, que se dan cuando el estudiante centra sus esfuerzos en superar los retos académicos con la intención de cosechar un buen expediente que le abra puertas en el futuro, demostrar su valía o proteger su reputación e imagen frente a los demás, entre otros motivos. Las metas de rendimiento serían, por lo tanto, las que anteponen las calificaciones académicas a cualquier otra cosa.

Entre las metas de rendimiento, a su vez, podemos diferenciar dos variantes: las que cuentan con un componente de aproximación al éxito, propias de los estudiantes que aspiran a mantener sus calificaciones siempre tan altas como sea posible, y las que priorizan la evitación del fracaso, inherentes a los estudiantes que prefieren hacer solo lo justo y necesario, o que creen que no podrían llegar a más, y que solo aspiran a no suspender. Como veremos en este capítulo, el tipo de metas que los estudiantes

persiguen tiene consecuencias en el tipo de conductas que se verán incentivadas por su motivación.

En cualquier caso, cabe decir que unas metas y otras no son excluyentes: en general, todos los estudiantes pueden aspirar a los distintos tipos de metas, en diferentes proporciones y según la materia de que se trate. Por supuesto, en la educación obligatoria también hay estudiantes que no persiguen ninguna de estas metas, porque no atribuyen ningún valor a lo que la escuela puede ofrecerles. Precisamente, el valor que subjetivamente atribuimos a las metas es uno de los factores que modula nuestra motivación para perseguirlas.

## **El valor de las metas**

Si la motivación se define por la existencia de un motivo, es evidente que su magnitud dependerá de la importancia que demos a dicho motivo. En efecto, el valor subjetivo que otorgamos a las metas, ya sean de aprendizaje o de rendimiento, influirá en nuestro empeño por perseguirlas, esto es, determinará el esfuerzo que estaremos dispuestos a realizar para alcanzarlas. De hecho, antes de nada, ya condicionará si decidimos ir tras ellas u optamos por dejarlas correr.

Sea como sea, el valor que damos a una meta de aprendizaje en el contexto académico puede surgir por tres razones distintas, que nos permiten a su vez definir tres tipos de motivación diferentes. Así, cuando nos emplazamos a estudiar acerca de algo por el mero placer de hacerlo, porque es un tema que nos interesa o porque simplemente nos gusta estudiar, nos empuja una motivación intrínseca: el objetivo que perseguimos y lo que hay

que hacer para alcanzarlo coinciden. Así, nos implicamos en las actividades de aprendizaje simplemente porque disfrutamos de ellas.

Cabe decir que el valor intrínseco no solo depende de nuestras preferencias personales. Seguro que puede recordar algún docente que le hizo disfrutar de la materia que impartía, a pesar de que *a priori* a usted no le inspirara interés alguno. Esto es así porque nuestro interés por cualquier materia puede provocarse contextualmente, aunque no siempre resulte fácil. Eso sí, para que esto ocurra, el estudiante debe darle al menos una oportunidad y tener un poco de paciencia. Sería lo mismo que sucede con muchas series de televisión, que pueden requerir varios capítulos para engancharnos.

Ahora bien, el origen del valor que atribuimos a una meta en beneficio de nuestra motivación también puede ser extrínseco. La motivación extrínseca se produce cuando lo que hacemos no es lo que nos motiva en sí, sino que lo reconocemos como el medio necesario para alcanzar un objetivo al que sí otorgamos valor. Por lo tanto, nos empuja la motivación extrínseca cuando, por ejemplo, estudiamos porque deseamos aprender algo que nos resultará necesario para resolver una necesidad o bien porque nos interesa obtener buenas calificaciones para poder acceder a una carrera determinada.

Por último, también podemos sentirnos motivados por el denominado «valor de consecución», que es el que otorgamos al mero hecho de superar los retos que se nos plantean. Cuanto más compleja sea la tarea a ojos de quienes nos rodean, mayor valor de consecución se percibirá. Una tarea que resulte ridículamente sencilla no aportará ningún tipo de incentivo en este sentido.

Con todo, aunque el valor subjetivo que damos a las metas sea importante para motivarnos, no es el único factor a tener en cuenta. Esto es: en el contexto escolar y académico, la motivación no depende solo de la

relevancia que otorgamos a aquello que se nos plantea aprender o a las consecuencias de hacerlo o no. En realidad, hay otro factor que es aún más trascendental y que no solo determina que nos emplacemos a afrontar una tarea con motivación, sino que tiene un papel crucial a la hora de incentivarnos a persistir en ella hasta alcanzar nuestro objetivo. En efecto, la motivación para aprender algo también depende de si creemos o no que seamos capaces de aprenderlo.

## **La autoeficacia**

Piense en cuántos retos de aprendizaje ha abandonado porque le parecían demasiado difíciles. En mi caso, por ejemplo, desistí de resolver el cubo de Rubik varias veces, a pesar de que tenía bastante interés (intrínseco) en conseguirlo y le daba un alto valor de consecución. En efecto, si la probabilidad de aprender algo nos parece muy escasa, aunque en principio lo valoremos, acabaremos por desmotivarnos y abandonar (o ni siquiera intentarlo). Por lo tanto, el interés que tengamos por alcanzar una meta de aprendizaje no es lo único que determina si estaremos motivados por perseguirla. Aún resulta más importante la confianza que tengamos en si podemos o no alcanzarla; de hecho, cuando esta confianza es muy baja, nuestro interés también declina.

La motivación se nutre de la interacción entre el valor que otorgamos a las metas de aprendizaje y nuestras expectativas de lograrlas. En otras palabras, las personas estamos motivadas para perseguir aquellos objetivos de aprendizaje que creemos que podemos alcanzar con el esfuerzo que estamos dispuestos a hacer para conseguirlos. Este esfuerzo depende del valor que demos a la meta en cuestión. La confianza en nuestra propia capacidad para

alcanzarla, por otra parte, se subordina a un constructo psicológico al que denominamos «autoeficacia».

La autoeficacia es, con toda probabilidad, el concepto relacionado con la motivación más relevante que podemos tener en cuenta como estudiantes, pues nos permite entender por qué elegimos determinadas metas de aprendizaje y por qué persistimos o abandonamos frente a los distintos retos de aprendizaje que se nos plantean. De hecho, se trata de un factor más importante que el interés, porque precisamente influye en él: por lo general nos interesamos más por aquellas materias que creemos que podemos dominar que por las que se nos antojan demasiado difíciles.

Resulta oportuno no confundir autoeficacia con autoestima. En primer lugar, porque la autoeficacia es particular para cada reto de aprendizaje: podemos tener una alta autoeficacia para las lenguas extranjeras y una baja autoeficacia para las matemáticas, por ejemplo. En cambio, la autoestima es una percepción general que determina el grado con el que la persona está satisfecha consigo misma y se acepta tal y como cree que es. No porque tengamos un nivel bajo de autoeficacia para una materia determinada significa que tengamos una baja autoestima. Incluso teniendo un bajo sentido de autoeficacia para todas las tareas académicas en general, podríamos tener una alta autoestima. En realidad, el conjunto de niveles de autoeficacia que un estudiante alberga para los tipos de retos de aprendizaje que le plantea el entorno académico formaría parte del llamado «autoconcepto». En pocas palabras, el autoconcepto, en el contexto que nos ocupa, es la percepción que tenemos de nosotros mismos como estudiantes.

Pero quizá la diferencia más importante entre autoeficacia y autoestima se da en el hecho de que, mientras que las intervenciones destinadas a mejorar la autoestima no tienen consecuencias en los resultados académicos, pues las evidencias reflejan que más bien el efecto se da al revés, mejorar el nivel de

autoeficacia de un estudiante frente a un reto de aprendizaje sí suele conllevar avances en su desempeño. Cuando un estudiante incrementa su nivel de autoeficacia respecto a una materia, sus resultados de aprendizaje tienen más probabilidades de verse beneficiados. No en vano, confiar en que podemos aprender algo nos incentiva a que le dediquemos mayor atención, más tiempo y mayor esfuerzo, y nos ayuda a persistir más ante los fracasos, a diferencia de si se da la situación contraria. Por supuesto, cuando el estudiante consigue buenos resultados, su autoeficacia se retroalimenta. En realidad, si bien una alta autoeficacia es importante para lograr los objetivos de aprendizaje, alcanzarlos es aún más importante para mantener la autoeficacia alta.

## **El origen de la autoeficacia**

El nivel de autoeficacia con el que abordamos un reto de aprendizaje, es decir, las expectativas que tenemos de superarlo, dependen sobre todo de nuestras experiencias pasadas con retos de aprendizaje similares (de la misma asignatura, por ejemplo) o bien de la información que nos haya llegado al respecto de la dificultad de dicho reto (por ejemplo, si el profesor o los compañeros nos alertan de que es una asignatura muy difícil, podemos tener dudas con relación a nuestra autoeficacia).

Los éxitos y fracasos que hayamos experimentado en el pasado en una asignatura son los que marcan especialmente nuestras expectativas futuras para dicha asignatura u otras materias afines. Sin embargo, lo que de verdad influye en nuestra autoeficacia no son las experiencias que hayamos tenido en sí mismas, sino la manera en que las interpretamos. En otras palabras: para definir nuestro sentido de autoeficacia en relación a una materia no

resultan tan relevantes los éxitos o fracasos que hayamos vivido como las causas que les hayamos atribuido.

En efecto, cuando un estudiante recibe *feedback* (por ejemplo, una calificación) respecto a una tarea académica, de inmediato lo interpreta bajo el prisma de su autoconcepto y trata de darle una explicación. Por ejemplo, si un estudiante que acostumbra a sacar buenas notas obtiene un buen resultado, como esperaba, lo atribuirá a las mismas causas que sostienen su autoconcepto, a saber, su habilidad innata para los estudios o sus hábitos de trabajo. Si, por el contrario, recibe una calificación que no encaja con sus expectativas, puede que culpe a la dificultad excepcional de la prueba, a la subjetividad de quien la corrigió o al hecho de que no pudo estudiar. Por lo general serán explicaciones que no desbarajusten su autoconcepto.

En cualquier caso, lo interesante es que las investigaciones que han analizado el tipo de causas que los estudiantes atribuyen a sus éxitos o sus fracasos concluyen que es posible sintetizarlas en unas pocas. Además, todas pueden clasificarse según tres propiedades que conllevan importantes implicaciones para la motivación.

Las tres dimensiones que caracterizan las causas que los estudiantes atribuyen a sus éxitos o fracasos académicos son:

- **Locus:** Hace referencia a si la causa se considera externa al individuo (la dificultad de la tarea, la subjetividad del evaluador, la suerte, las contingencias del entorno, las circunstancias del estudiante, etc.) o bien si se considera interna (el talento innato o habilidad, el esfuerzo realizado, las estrategias de estudio, etc.).
- **Estabilidad:** Se refiere a cuán estable o voluble es la causa según la ocasión. Por ejemplo, la habilidad para una materia suele asumirse como una circunstancia fija, mientras que el esfuerzo se consideraría variable según cada caso.

- **Controlabilidad:** Alude a si el estudiante interpreta que la causa está en sus manos o por el contrario escapa de su control. En este sentido, la suerte o la dificultad de la tarea se verían como causas incontrolables, porque el alumno no puede hacer nada para cambiarlas, mientras que el esfuerzo o las estrategias de estudio se considerarían causas controlables.

El tipo de causas que los estudiantes atribuyen a sus éxitos y sus fracasos académicos influyen en su sentido de autoeficacia, y, por lo tanto, en su motivación. Esto es así porque dicha interpretación de sus experiencias es la base de las creencias que el estudiante alberga en relación a los factores que determinarán su éxito en tareas similares.

Por ejemplo, cuando un estudiante cree que sus fracasos anteriores en una asignatura se deben a circunstancias estables e incontrolables, su sentido de autoeficacia para afrontar nuevos retos en el mismo ámbito se ve gravemente perjudicado. Es lo que sucedería si el estudiante creyera que sus infortunios son consecuencia de una carencia de talento innato («no soy bueno para las matemáticas» o «no se me da bien el inglés»). Por otro lado, la motivación también sufriría si la posibilidad de tener éxito ante un nuevo reto se concibiera ligada a causas simplemente incontrolables. Por ejemplo, si ante los primeros contratiempos al abordar una materia o un nuevo tema el estudiante asociara sus experiencias a causas de este tipo («el profesor me tiene manía» o «los exámenes son demasiado difíciles»), su nivel de autoeficacia para alcanzar sus objetivos se reduciría.

La atribución a causas fijas e incontrolables también es dañina para el caso de un estudiante que está acostumbrado a tener éxito y cuenta con un elevado autoconcepto. Esto es así porque si atribuye dicho éxito a una causa de este tipo, como un supuesto talento innato, y descarta otras causas como el esfuerzo o las buenas estrategias de estudio, en caso de fracaso puede tener

serias dificultades para identificar el auténtico problema y ponerle solución. Por ejemplo, ante un mal resultado, se escudará en factores externos e incontrolables que le permitan mantener la creencia sobre su habilidad (por ejemplo, culpará al docente o a la dificultad de la prueba). Si los fracasos persisten, precisamente por no poder ponerles solución, el estudiante puede acabar capitulando y modificando a la baja su autoconcepto. Es lo que observamos en algunos casos de estudiantes que no necesitaron esforzarse demasiado en los primeros años de escuela y empiezan a fracasar en cursos superiores, cuando el esfuerzo y las estrategias de aprendizaje adecuadas comienzan a resultar más necesarios. Si estos estudiantes no aceptan que parte del motivo de sus fracasos pueda estar en su dedicación y, sobre todo, en sus estrategias de estudio, resulta difícil ayudarlos a remontar.

En cambio, cuando los estudiantes creen que sus éxitos o fracasos dependen de variables internas, modificables y controlables, como el esfuerzo, los hábitos o las estrategias de aprendizaje, entonces su autoeficacia es más robusta y, en caso de fracaso, se ve menos afectada. De hecho, la autoeficacia acontece más sólida cuando el estudiante cree contar con las claves que le permiten controlar la situación. Al fin y al cabo, la incerteza de no saber si los esfuerzos que uno haga se verán recompensados hace flaquear el sentido de autoeficacia. Esto nos lleva a reconocer otro tipo de expectativas que pueden tener un papel muy importante en la motivación.

## **Expectativas de resultado**

La autoeficacia hace referencia a las expectativas que tenemos de superar un reto de aprendizaje con relación a las creencias que albergamos sobre nuestra propia capacidad de superarlo. Pero también existen otro tipo de

expectativas, que pueden tener un papel muy importante, en especial, si partimos de un bajo sentido de autoeficacia para una materia: las expectativas de resultado. En este caso, se trata de la confianza que depositamos en que una determinada estrategia o manera de proceder nos permita alcanzar una meta de aprendizaje.

Por ejemplo, un estudiante puede partir de una baja confianza en sí mismo para aprender algo; sin embargo, puede llegar a confiar en que una nueva manera de abordar el estudio y los retos de aprendizaje le permitirá alcanzar sus objetivos. Sería el caso de un estudiante que tuviera serias dudas sobre su talento para los estudios pero confiara en las posibilidades que pueden ofrecerle las estrategias de aprendizaje de las que he hablado en este libro. En este sentido, las expectativas de resultado son clave para poner en marcha la rueda en la que los pequeños éxitos y la autoeficacia se retroalimentan recíprocamente. Si el estudiante que parte de una baja autoeficacia confía al menos en que intentándolo de otro modo podría mejorar y, en efecto, lo hace, sus primeros logros lo ayudarán a mejorar su autoeficacia y esto lo animará a seguir adelante. En realidad, no sirve de nada conocer las mejores estrategias de estudio según la ciencia si uno no confía en que pueden ayudarlo a mejorar, y, por lo tanto, si no las pone en práctica. La pregunta que en cualquier caso alguien en esa situación podría hacerse es: ¿qué perdería por intentarlo?

## **Mentalidades**

Tanto las expectativas de eficacia como las de resultado se ven truncadas si el estudiante atribuye sus éxitos o fracasos a causas estables e incontrolables. La situación extrema, de hecho, se da cuando el estudiante

adopta una actitud de indefensión aprendida, esto es, cuando cree que no hay nada que pueda hacer para cambiar su suerte. Esta disposición hace que rehuya los retos de aprendizaje y que persevere menos, lo que contribuye a que sus expectativas se hagan realidad. Cuando un nivel de autoeficacia nulo o muy bajo nos conduce a no esforzarnos para aprender, caemos en una profecía autocumplida. Desde luego, no hay nada que nos garantice el éxito, pero el fracaso sí es fácil de asegurar.

Pues bien, si hay una causa que los estudiantes interpreten como fija e incontrolable y que con frecuencia atribuyan a sus éxitos y fracasos académicos, esa es, sin duda, el talento. Así es, muchos estudiantes creen que su habilidad para los estudios o para cada materia en particular viene condicionada de manera innata, y que no hay nada que puedan hacer para cambiar tal circunstancia. Ahora bien, también hay estudiantes que albergan una noción del aprendizaje distinta. Estos últimos consideran que la habilidad innata es solo un punto de partida y que el desempeño depende más bien del estudio y la práctica. En este sentido, la psicóloga Carol Dweck ha propuesto que, ante los retos de aprendizaje, podemos adoptar dos tipos de mentalidad y que esto puede tener consecuencias relevantes en nuestra motivación para afrontarlos: la mentalidad fija y la mentalidad de crecimiento.

Así, los estudiantes que adoptan una mentalidad fija son los que creen que las habilidades académicas (y, en especial, la inteligencia) están predeterminadas y no son moldeables. Esto les hace interpretar las dificultades y los errores como signos de incapacidad, y por ello centran su atención en proteger su reputación, en vez de enfocarse en aprender. En consecuencia, tienden a rehuir los retos, sobre todo en público, por el miedo a fracasar y no buscan ayuda, pues consideran que si lo hacen manifestarían una supuesta debilidad intelectual. De hecho, consideran que si un estudiante

necesita esforzarse mucho para aprender algo es que no debería dedicarse a ello.

En cambio, los estudiantes que adoptan una mentalidad de crecimiento ante los retos de aprendizaje son los que asumen que los errores y las dificultades son parte del proceso de aprendizaje, y que el esfuerzo y la dedicación son claves para superarlos y alcanzar niveles de desempeño superiores. Por supuesto, esto no significa que los errores no les hagan daño, pero son capaces de abrazarlos y aprender de ellos.

En resumen, podríamos decir que el estudiante que adopta una mentalidad fija es el que ante la dificultad piensa «esto no se me da bien», mientras que el que adopta una mentalidad de crecimiento es el que matiza «esto no se me da bien... todavía». En la tabla 1 resumo las características de cada tipo de mentalidad.

<b>Cuando un estudiante adopta una mentalidad fija ante un reto de aprendizaje...</b>	<b>Cuando un estudiante adopta una mentalidad de crecimiento ante un reto de aprendizaje...</b>
Cree que su habilidad no puede cambiarse por mucho que se esfuerce.	Cree que su habilidad es moldeable con esfuerzo y dedicación.
Percibe el error como una evidencia de su incapacidad para superar el reto de aprendizaje.	Ve el error como algo lógico y necesario en el proceso de aprendizaje.
Se centra en proteger su imagen y reputación.	Enfoca sus acciones y pensamientos hacia el aprendizaje.
Malgasta recursos cognitivos durante el aprendizaje con pensamientos relativos a su desempeño y a las consecuencias que este tendrá en su imagen.	No se distrae con pensamientos relativos a su desempeño durante las tareas de aprendizaje.
No arriesga si no está seguro de poder hacerlo.	Se lanza a intentarlo y se pone a prueba.
Los retos o las críticas hacen que se ponga a la defensiva.	Los retos o las críticas lo motivan.
No digiere los errores y no consigue aprender de ellos.	Está dispuesto a asumir los errores y a aprender de ellos.
Si fracasa, abandona.	Si fracasa, persiste.
Cree que las personas que necesitan esforzarse simplemente no son hábiles ni lo serán nunca.	Cree que para conseguir ser bueno en algo hay que esforzarse mucho aunque se tenga talento.
Cree que buscar ayuda es signo de debilidad.	Busca ayuda si tiene dificultades y no se avergüenza de ello.
Se siente amenazado por las personas que destacan.	Se siente inspirado por las personas que destacan.

Características de cada tipo de mentalidad con relación a un reto de aprendizaje.

Con todo, igual que podemos tener distintos niveles de autoeficacia según el reto de aprendizaje que afrontemos, es importante matizar que las

mentalidades también dependen de la disciplina en cuestión. Es decir, todos presentamos los dos tipos de mentalidades, solo que para algunas materias adoptamos una y para otras, la otra. No obstante, también es cierto que con frecuencia el conjunto de habilidades académicas se consideran una misma cosa (o dependientes de una única habilidad general, como la inteligencia), por lo que es posible encontrar estudiantes con una mentalidad de un tipo u otro para los estudios en términos generales.

Ahora bien, cabe subrayar que los dos tipos de mentalidades no distinguen a los estudiantes que obtienen buenas calificaciones de los que no. Tanto unos como otros pueden exhibir ambas, incluso cuando hablamos en general de las habilidades académicas. En realidad, buena parte de los estudiantes acostumbrados a obtener buenos resultados manifiestan una mentalidad fija, pues creen que sus logros se deben a su talento innato.

## **Mentalidades y rendimiento académico**

Aunque los resultados académicos no predigan el tipo de mentalidad de un estudiante, salta a la vista que adoptar una mentalidad de crecimiento parece mucho más beneficioso para un estudiante que una mentalidad fija. Al fin y al cabo, la mentalidad fija nos limita, pues nos conduce a pensar que nuestras opciones para aprender algo dependen de factores que no podemos cambiar ni controlar. En este sentido, los primeros estudios que indagaron en la relación entre las mentalidades y los resultados académicos empezaron por evidenciar dicha predicción. Así, se hizo patente que los estudiantes con una mentalidad de crecimiento ante una materia determinada, o para los estudios en general, progresaban más respecto a su punto de partida que los que abrazaban una mentalidad fija. Es más, algunos experimentos en que se

practicaron intervenciones para ayudar a los estudiantes a adoptar una mentalidad de crecimiento mostraron un efecto positivo en sus resultados académicos como consecuencia de ello.

Sin embargo, hoy en día la relación entre las mentalidades y los resultados académicos no está tan clara. Las evidencias aportadas por los primeros estudios se han resistido a la replicación y no sabemos exactamente por qué. Carol Dweck sugiere que cambiar el tipo de mentalidad de un estudiante no es fácil, por lo que los programas que han tratado de hacerlo a gran escala habrían fracasado por ello. El debate está abierto en este momento, con tantos defensores como detractores en cada bando.

Sea como fuere, lo que resulta aparente es que la mentalidad de crecimiento, siempre en el contexto del aprendizaje, puede resultar más deseable que la fija por varios motivos. En primer lugar, porque contribuiría a cimentar la capacidad de resiliencia, es decir, la actitud necesaria para reponerse y perseverar ante las dificultades. Y esto es importante para todos los estudiantes, pues el aprendizaje, por naturaleza, es un camino repleto de errores y fracasos. Por otro lado, tener una mentalidad fija puede minar la motivación de un estudiante que parta de unos malos resultados y hacer menos probable que trate de remontar, aun ante la posibilidad de intentarlo mediante una nueva aproximación. Por si fuera poco, cuando un estudiante acostumbrado a obtener buenos resultados alberga una mentalidad fija, su capacidad para gestionar un fracaso y aprender de él es mucho menor que la del que adopta una mentalidad de crecimiento. Sería el caso que ya comenté antes con relación a un estudiante brillante que atribuye su éxito al talento innato, una causa estable y fuera de su control.

Por todo ello, podríamos concluir que tratar de promover la mentalidad de crecimiento entre los estudiantes con relación a los retos de aprendizaje no debería considerarse un tiempo perdido en ningún caso, incluso aunque no

conllevara resultados inmediatos. Al fin y al cabo, creer que uno puede mejorar su desempeño en cualquier disciplina no solo es más deseable para cualquier estudiante que considerar lo contrario, sino que además resulta más fiel a la realidad.

## **La plasticidad cerebral**

Una de las diferencias importantes entre los estudiantes con mentalidad fija y los estudiantes con mentalidad de crecimiento es que las creencias de los segundos son más acertadas, es decir, coinciden mejor con los conocimientos científicos con que contamos sobre el aprendizaje. En otras palabras, la idea de que nuestra habilidad inicial no determina hasta dónde podemos llevar nuestro desempeño es coherente con lo que sabemos acerca de la capacidad de aprender de nuestro cerebro. Creer que nuestras habilidades son fijas, en cambio, no es sostenible, habida cuenta de las evidencias.

En efecto, el cerebro es un órgano extraordinario que cuenta con la capacidad de modificarse como resultado de nuestras experiencias y acciones. Esta propiedad se conoce como «neuroplasticidad» y constituye la base biológica del aprendizaje. Gracias a ella, podemos adaptar nuestros hábitos, conductas y habilidades para afrontar mejor las circunstancias que nos impone el entorno e incrementar así nuestra probabilidad de sobrevivir y reproducirnos. Del mismo modo, la plasticidad cerebral hace posible que almacenemos información útil para responder de manera más eficaz a situaciones iguales o similares a otras que hayamos vivido antes. Aprender es la facultad más valiosa para conseguir adaptarse al medio.

La neuroplasticidad se produce porque las neuronas, las células del

cerebro que están especializadas en la transmisión y modulación de señales eléctricas, modifican continuamente las conexiones que establecen entre ellas, fruto de los estímulos que reciben desde los órganos de los sentidos. Así, el aprendizaje es posible porque las neuronas crean nuevas conexiones (llamadas «sinapsis») o modifican la eficacia de las existentes. Esto implica que el patrón de conexiones que se establece entre las neuronas es la base física del almacenamiento de datos en el cerebro y el desarrollo de habilidades. En otras palabras, la forma en que está cableado nuestro cerebro en un momento concreto determina lo que sabemos y lo que podemos hacer.

En este sentido, es importante subrayar que el aprendizaje consiste justo en la modificación de los circuitos neuronales existentes. Estos cambios pueden ser tenues y efímeros, como los que producen la mayoría de nuestras experiencias, que podemos recordar un tiempo pero pronto olvidamos, o bien pueden consolidarse y verse reforzados, lo que nos permite conservar recuerdos y conocimientos por mucho más tiempo, y desarrollar habilidades. Las buenas estrategias de aprendizaje promueven estos cambios más robustos y duraderos, pero debe tenerse en cuenta que para que se consoliden hay que darle tiempo al cerebro. Por eso es tan importante la práctica espaciada, así como poder dormir entre las sesiones de estudio (es decir, separarlas al menos un día). En definitiva: cuando aprendemos, modificamos nuestro cerebro.

Por lo tanto, una de las conclusiones más relevantes que podemos extraer a raíz de la investigación neurocientífica sobre el aprendizaje es que resulta de lo más normal que aprender algo pueda costarnos al principio y que cometamos errores, pero esto no significa que no podamos mejorar. Nuestro desempeño inicial dependerá de cómo estén configurados nuestros circuitos neuronales en ese momento; pero con estudio, práctica y un poco de

paciencia, nuestro cerebro se reconfigura para hacernos mejores en aquello que tratamos de aprender. En realidad, en la inmensa mayoría de los casos, todos podemos llegar a dominar cualquier disciplina. Incluso cuando se trata de estudiantes con dificultades del aprendizaje, el trabajo sistemático suele permitirles superarlas. Eso sí, con un significativo esfuerzo adicional en comparación con quienes no las sufren. Sería el caso, por ejemplo, de los estudiantes con dislexia, quienes pueden conseguir aprender a leer y escribir a pesar de que su condición implica dificultades especiales para ello.

Cabe matizar que todo esto no significa que cualquiera pueda llegar a ser el mejor del mundo en un campo del saber simplemente si estudia mucho, pero sí implica que todos, salvo casos de trastornos intelectuales graves, podemos alcanzar un nivel de desempeño entre aceptable y excelente. En efecto, nuestro cerebro puede aprender cualquier cosa: es cuestión de dedicación, paciencia, buenas estrategias y, obviamente, recursos didácticos adecuados. En muchas ocasiones, también se requiere perseverancia.

En definitiva, el tipo de plasticidad que nos confiere la capacidad de aprender es una facultad universal de todos los seres humanos que, además, conservamos a lo largo de toda la vida. Si bien nuestras cualidades innatas pueden proporcionarnos cierta ventaja, por lo que respecta al aprendizaje, la experiencia es mucho más importante. Es probable que recuerde que uno de los factores más relevantes para aprender son los conocimientos que ya tenemos: cuanto más sabemos sobre algo, más fácil nos resulta aprender nuevas cosas sobre ello. La adquisición de conocimientos cablea nuestro cerebro de forma que en adelante nos resulta más fácil aprender cosas que están relacionadas con ellos. Para aquellas otras que de entrada no se nos den bien, porque nos resultan completamente nuevas, tendremos que esforzarnos más y tener paciencia hasta que nuestro cerebro se haya reconfigurado y nos haga diestros en dicha disciplina. Como muy bien

expresaba el neurocientífico Santiago Ramón y Cajal, «todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro».

Por lo tanto, por lo que se refiere a aprender, la mentalidad de crecimiento es la más acertada. Al fin y al cabo, si la atribución de los éxitos y fracasos de aprendizaje a causas fijas e incontrolables es un problema para la motivación, también será un problema ver causas fijas e incontrolables donde no las hay. La mentalidad fija es autolimitante. La mentalidad de crecimiento, por el contrario, nos ofrece más oportunidades, aunque nunca podamos garantizar el éxito.

## **Recomendaciones prácticas**

Las ideas más relevantes que podemos extraer de este capítulo giran alrededor de la necesidad de comprender los factores que modulan la propia motivación para poder intervenir en ellos deliberadamente, dentro de lo posible. Desde luego, cuando nos hacemos conscientes de qué puede incitarnos a perseverar y, sobre todo, a abandonar, estamos mejor preparados para lidiar con ello.

Reconsidere a qué atribuye sus éxitos o fracasos en el proceso de aprendizaje:

- Tanto si suele obtener buenas calificaciones como si no, evite atribuirlo a causas fijas e incontrolables. Incluso aunque estuviera en lo cierto, ello no contribuirá a mejorar su desempeño. Enfóquese en los aspectos que estén en sus manos.
- Recuerde que la causa fija e incontrolable con la que coqueteamos más

habitualmente, el talento, ni siquiera es una interpretación acertada: tengamos o no facilidad desde un buen principio, siempre podemos mejorar y alcanzar niveles de competencia aceptables en cualquier área.

- Aunque una mala calificación inesperada pueda resultar incómoda, evite la tendencia a atribuirla a causas externas e incontrolables (la subjetividad del evaluador, la dificultad de la prueba, etc.). Enfóquese en analizar los errores y aprender de ellos.
- Con lo que ha aprendido en este libro, plantéese si hasta ahora ha empleado buenas estrategias de aprendizaje y si ello podría haber significado alguna diferencia.

Relativice los errores y fracasos en su proceso de aprendizaje:

- Aunque los errores y fracasos duelan, es importante que consiga interpretarlos como parte natural del proceso de aprendizaje y no como un signo de su capacidad.
- Recuérdese siempre que incluso las personas más destacadas en una disciplina cometen errores continuamente.
- Piense que es lógico que haya cosas que le cueste aprender al principio. Tenga paciencia y no abandone ante las primeras dificultades. Dele tiempo a su cerebro para reconfigurarse mientras lo estimula con buenas estrategias de aprendizaje.
- Recuerde que las estrategias que nos dan buenos resultados a corto plazo no son tan efectivas al largo. En otras palabras: cuando estudiamos de una forma que reduce la probabilidad de que cometamos errores

(releyendo, practicando en bloque, etc.), aprendemos menos. Los errores y las dificultades pueden ser deseables para aprender.

- Tenga presente que las dificultades que pueda tener en un momento determinado no predicen hasta dónde puede mejorar su desempeño.

Evalúe su sentido de autoeficacia y reflexione acerca de él:

- En especial cuando se enfrente a una materia para la que albergue bajas expectativas, tenga presente que, precisamente, dichas expectativas podrían ser uno de sus mayores obstáculos para avanzar.
- Guíese por lo que sabemos sobre la neuroplasticidad cerebral y confíe en sus opciones.
- De nuevo, recuerde que sus dificultades iniciales no son un buen predictor de lo que puede llegar a aprender.

Deles una oportunidad a nuevas formas de abordar al aprendizaje:

- Si suele obtener buenos resultados y su autoeficacia es alta, puede optar por seguir con sus hábitos y estrategias de aprendizaje. Ahora bien, si en algún momento las cosas se le complican, recuerde que muchas veces la clave no es simplemente esforzarse más, sino esforzarse mejor (mediante otras estrategias).
- Si su autoeficacia para una materia o para los estudios en general es baja y no consigue cambiarla, confíe al menos en las propuestas que lo inviten a estudiar de otra manera. No puede saber si lo ayudarán hasta que las pruebe. Y el *no* ya lo tiene.
- Recuérdese aquello que Einstein nunca dijo pero que muchos le

atribuyen: «Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo».  
Aunque él no lo dijera en realidad, sigue siendo una frase muy acertada.

## Controlarse para aprender

Como hemos visto a lo largo del libro, el estudiante que saca el máximo provecho a su capacidad de aprender es el que planifica, monitoriza y evalúa continuamente sus procesos de aprendizaje, y que rehace sus planes o cambia sus estrategias cuando los resultados no son los esperados. Además, el estudiante exitoso en ese sentido también consigue incentivarse a sí mismo y mantener dicha motivación con el objetivo de alcanzar sus metas. En otras palabras, el buen estudiante se autorregula y lo hace tanto a nivel cognitivo como emocional. La autorregulación es, al fin y al cabo, el medio por el que el estudiante es capaz de reflexionar sobre sus procesos de aprendizaje e intervenir en ellos de forma deliberada, así que todo lo tratado en este libro está íntimamente relacionado con esta habilidad.

La función cognitiva que subyace a la habilidad para autorregular el aprendizaje es el control inhibitorio, también conocido como «autocontrol». Aunque ya hablé de él cuando traté la necesidad de concentrarse para aprender, dejé algunos aspectos muy importantes de lado, en especial los relacionados con la regulación emocional. Por ello, este capítulo lo dedicaré a hablar sobre esta facultad, que completa el repertorio de habilidades que es necesario tener en cuenta cuando se trata de aprender a aprender.

## **Autocontrolarse para aprender**

No es fácil precisar lo que es el autocontrol; no obstante, constituye una habilidad clave para el buen estudiante. Quizá la mejor manera de comprender en qué consiste sea a partir de algunos ejemplos:

- 1) José se ha presentado al examen final de una de las asignaturas más importantes de su carrera. A pesar de la presión que eso conlleva, logra mantener los nervios a raya y enfocar sus pensamientos en la prueba.
- 2) Ariadna tiene un examen de filosofía el lunes a primera hora. Puesto que solo pudo estudiar algunos temas durante la semana, tiene que terminar de hacerlo durante el fin de semana. Sin embargo, el pronóstico meteorológico augura dos días de sol radiante y sus amigos le han enviado un mensaje para ir a la playa. Tras pensarlo unos segundos, Ariadna declina la invitación y se queda en su casa para estudiar.
- 3) Neus y Julia están en clase trabajando en un problema de química. Neus consiguió resolverlo y ahora se lo está explicando a su compañera. A pesar de que hay mucho ruido en clase, Julia consigue ignorarlo y centrarse en la explicación de su amiga.

Si bien estas situaciones tan familiares para cualquier estudiante parecen distintas, todas ellas tienen un trasfondo común. En efecto, en todas ellas los estudiantes deben gestionar los impulsos cognitivos o emocionales que les provocan determinadas circunstancias, para lograr sobreponerse a ellos y reconducir su conducta o atención hacia las acciones que beneficiarán su aprendizaje y sus resultados académicos. No en vano, los estudiantes que manifiestan mayor capacidad para regularse como alguno de los protagonistas de estos ejemplos también la suelen tener para actuar como los

protagonistas de las otras dos situaciones. Esto es, como diríamos los científicos, existe una correlación significativa entre todos estos comportamientos, lo que nos lleva a pensar que dependen de una misma habilidad o conjunto de habilidades, que hemos denominado «autocontrol».

De hecho, contamos con evidencias neurofisiológicas que respaldan dicha conclusión. En efecto, los estudios de neuroimagen, llevados a cabo mediante técnicas que nos permiten ver en vivo y en directo qué regiones del cerebro se activan por encima de lo habitual cuando realizamos una tarea, revelan que la misma región del cerebro, la región más frontal de la corteza, está implicada en todas las situaciones de los tres ejemplos anteriores. Por consiguiente, a pesar de que existen diferencias en cada caso, podemos permitirnos la licencia de emplear el concepto de autocontrol para hablar de todos ellos.

En definitiva, el autocontrol se definiría como la facultad de inhibir y reconducir las respuestas automáticas que proporciona nuestro organismo ante determinadas situaciones con la intención de ofrecer una respuesta más beneficiosa en el corto o largo plazo.

## **Autocontrol cognitivo y emocional**

A pesar de que el mismo constructo subyazca a las tres situaciones planteadas, también existen diferencias entre ellas. Las más evidentes tienen que ver con que el autocontrol puede actuar bien sobre las reacciones emocionales, bien sobre las respuestas automáticas de tipo cognitivo.

Así, tanto el caso del estudiante que regula su ansiedad ante un examen como el de la alumna que vence sus impulsos para quedarse en casa a estudiar serían ejemplos de autorregulación emocional. En ambas

situaciones, el autocontrol se revela como la capacidad de inhibir la experiencia y la expresión de las emociones para liberar las funciones cognitivas de su influencia, y así llevar a cabo actividades que requieren análisis y reflexión, y en especial tareas como la planificación, la toma de decisiones y la resolución de problemas. Esta faceta del autocontrol es quizá la más estudiada en el contexto educativo, en el ámbito de la llamada «autorregulación emocional».

En cambio, el caso de la estudiante que consigue inhibir los distractores de su entorno, el ruido ambiental, para centrar la atención en la tarea de aprendizaje sería un ejemplo del denominado «autocontrol cognitivo». Al fin y al cabo, conseguir mantener la atención en aquello que deseamos sin dejarnos llevar por estímulos o pensamientos superfluos a la tarea de aprendizaje es una forma de autocontrolarse. En este sentido, la habilidad para concentrarse, pero también la de inhibir la activación de una respuesta aprendida y automatizada, como la que sería necesaria para corregir un error de vocabulario, atañen a este tipo de autocontrol. De hecho, esta es la dimensión del autocontrol de la que ya traté con cierto detalle en el capítulo 2, por lo que aquí me enfocaré más en la parte relativa a la gestión de las emociones, esto es, la autorregulación emocional.

## **El efecto de las emociones en el aprendizaje**

Las emociones son respuestas que nuestro cerebro activa de manera automática ante determinados estímulos, externos o internos, que percibe como una amenaza o una oportunidad. Cuando ocurren, sobre todo cuando son intensas, nos impulsan a actuar en una dirección que debiera resultar beneficiosa para nuestra integridad y preparan nuestro organismo

fisiológicamente para ello. Aunque las reacciones automáticas que representan las emociones sean evolutivamente adaptativas, está claro que en nuestra vida diaria no siempre resultan las respuestas más oportunas. Con razón, la capacidad de inhibir y regular las emociones constituye una habilidad fundamental para el ser humano.

En el contexto que nos ocupa, regular las emociones resulta crucial para el estudiante, sobre todo por dos motivos: porque las emociones alteran los procesos cognitivos indispensables para el aprendizaje e influyen en el rendimiento del estudiante, y porque tienen un papel relevante con relación a la motivación. No en vano, las evidencias reflejan que una buena capacidad de autorregulación emocional aporta claros beneficios a los estudiantes con relación a sus resultados académicos.

Por lo que respecta a lo primero, las emociones alteran las funciones cognitivas, como la memoria de trabajo, porque tratan de imponer respuestas «instintivas» ante estímulos que el cerebro interpreta como peligrosos o provechosos, y ante los cuales podría resultar oportuno responder con inmediatez. Este efecto sobre las funciones cognitivas depende en buena medida de la intensidad de la emoción, y de hecho puede terminar siendo beneficioso o perjudicial para el desempeño cognitivo según la magnitud de la respuesta emocional. Así, ni las emociones intensas (como la euforia) ni los estados de infraactivación emocional (como la somnolencia) resultan favorables para el estudiante. En cualquiera de estos extremos, su capacidad para llevar a cabo tareas que requieren de atención, reflexión o razonamiento se ve perjudicada. En cambio, cuando la activación se encuentra en un nivel intermedio, su rendimiento puede verse potenciado.

Este fenómeno le es familiar a la psicología desde principios del siglo xx, en especial con respecto a los estados emocionales relacionados con la ansiedad. De hecho, Robert M. Yerkes y John D. Dodson lo describieron en

1908 al enunciar la ley que lleva su nombre. En términos simples, esta ley establece que la relación entre el nivel de estrés experimentado y la eficacia para llevar a cabo una tarea que requiere recursos cognitivos puede expresarse mediante una U invertida como la de la gráfica de la figura.



Ley de Yerkes y Dodson: el rendimiento en una tarea que requiere recursos cognitivos se ve reducido tanto en caso de sobreactivación como de infraactivación emocional. Un nivel de activación emocional intermedio, en cambio, resulta óptimo.

Con esta ley en mente, es fácil apreciar por qué el estudiante que, en los ejemplos del principio del capítulo, podía mantener los nervios a raya durante un examen, se beneficiaría de ello. En cambio, un estudiante que no consiguiera contener su ansiedad vería su rendimiento perjudicado, porque sus recursos cognitivos quedarían comprometidos. Así, su memoria de trabajo se llenaría con pensamientos que resultarían superfluos para la resolución de las actividades del examen (no dejaría de pensar en las consecuencias de suspender la prueba, por ejemplo) y tendría dificultades para evocar sus conocimientos. En casos más extremos, podría incluso experimentar reacciones corporales inoportunas que agravarían su situación, como dificultad para respirar, taquicardia, sudoración, etc.

Pero además de alterar las habilidades cognitivas e influir en el rendimiento del estudiante, las emociones también resultan claves para la motivación. Para comprender bien el porqué, no obstante, primero vale la pena identificar cuál es el origen de las emociones en el contexto educativo.

## **Emociones asociadas al aprendizaje**

Es evidente que las emociones que pueden alterar el rendimiento de un estudiante, ya sea durante las actividades de aprendizaje como en el transcurso de las pruebas evaluativas, pueden proceder de cualquiera de sus experiencias vitales. Así, un estudiante que sufra situaciones estresantes en el marco de su vida personal, sin duda verá su desempeño afectado por ellas.

Sin embargo, los procesos de aprendizaje y la vida académica también traen asociadas sus propias emociones y estas afectan a todos los estudiantes sin excepción. Por un lado, las interacciones sociales en las que el estudiante se ve envuelto en clase, con sus profesores y sus compañeros, le generan emociones. Por el otro, los retos que representan las tareas de aprendizaje y las evaluaciones conllevan una carga emocional significativa. Desde luego, también hay situaciones en que ambos tipos de emociones se mezclan, como cuando el estudiante debe hacer una presentación en público. En cualquier caso, aquí pondremos el foco en las emociones derivadas de los retos que afronta el estudiante, denominadas «emociones asociadas al rendimiento», pues han sido las más estudiadas y, de hecho, son las más relevantes para la cuestión que nos ocupa.

En el capítulo anterior vimos que cuando un estudiante afronta un reto de aprendizaje, enseguida hace una evaluación de la repercusión que el hecho

de superarlo o no tendrá en sus metas, tanto académicas como sociales y personales, y aventura una estimación de sus posibilidades de lograrlo. Esta evaluación lleva asociada unas emociones.

Para simplificar, centrémonos en las expectativas del estudiante frente al reto. Cuando el estudiante sopesa sus posibilidades, en el fondo pronostica unas emociones. Si sus expectativas son buenas, preverá las emociones positivas que conlleva el éxito; si son más bien pesimistas, anticipará las emociones desagradables asociadas al fracaso. Como todos sabemos, las emociones son muy poderosas para dirigir nuestra conducta, puesto que acostumbramos a ansiar las positivas (como la felicidad) y evitar las negativas (como la tristeza o la vergüenza). Por ello, las emociones pronosticadas por el estudiante serán claves para determinar su motivación a la hora de afrontar o rehuir el reto.

En el contexto académico, sin embargo, no siempre es posible eludir un reto. De hecho, lo más habitual es no poder hacerlo. Por ello, el estudiante puede encontrarse afrontando una asignatura o un tema que asocia a emociones negativas. Cabe decir que si bien las emociones adversas hacia una materia también pueden deberse a una mala experiencia personal con un profesor o un compañero, lo más habitual es que dichas emociones sean consecuencia de fracasos anteriores que se atribuyen a causas fijas e incontrolables; es decir, el estudiante cree que lo que le hizo fracasar en el pasado no puede cambiarse. Sea como sea, cuando las emociones frente al reto son negativas y el reto es inevitable, pueden suceder dos cosas: que el estudiante no dé valor al reto o que sí lo haga.

En el primer caso, optará por no esforzarse o autoboicotarse. De esta manera, contará con una excusa ante el fracaso menos dolorosa que asumir una supuesta incapacidad. Al fin y al cabo, el fracaso no se percibe como tal si no se ha intentado. En el segundo caso, es decir, cuando el estudiante dé un

alto valor al reto pero tenga bajas expectativas (esto es, un bajo sentido de autoeficacia), experimentará emociones que le dificultarán centrarse en la tarea de aprendizaje y le estorbarán durante la evaluación. Es esta última situación la que más se beneficiará de una buena autorregulación emocional.

## **Estrategias de autorregulación emocional**

La mayoría de nosotros empleamos estrategias de autorregulación emocional sin saberlo. Cuando respiramos profundamente ante una provocación o cuando tratamos de desviar nuestros pensamientos hacia otra cosa tras recordar algo incómodo, estamos tratando de regular nuestras emociones.

La ciencia ha analizado las distintas estrategias de autorregulación emocional y en primer lugar las ha clasificado según dos características que resultan relevantes para comprender su distinta efectividad. Por un lado, las técnicas de autorregulación emocional se diferencian según el momento en que se aplican, esto es, antes de que el episodio emocional ocurra (estrategias preventivas) o una vez que ya se ha producido (estrategias paliativas). En general, y en especial en el contexto que nos ocupa, las estrategias que se anticipan a la reacción emocional para tratar de que no ocurra o que se manifieste con menor intensidad son las más efectivas.

Por otro lado, las estrategias de autorregulación emocional pueden diferenciarse por la diana a la que apuntan o, mejor dicho, el elemento del proceso emocional sobre el que actúan. En este sentido, las estrategias pueden enfocarse en la expresión corporal de las emociones, en la atención que se presta al estímulo emocional o en la evaluación cognitiva de la situación que provoca la emoción. Por ejemplo, controlar la respiración para hacerla más lenta y profunda durante el episodio emocional, lo cual

contribuye a reducir la intensidad de la reacción, sería una estrategia de tipo corporal. Desviar la atención de los pensamientos o estímulos que nos provocan la reacción sería una estrategia atencional. Sin embargo, la clase de estrategia más efectiva, sobre todo en el contexto educativo, consiste en la reevaluación cognitiva de la situación. De hecho, las otras dos suelen emplearse una vez que se ha desatado la respuesta emocional, mientras que esta última puede aplicarse indistintamente tanto antes como después. Pero ¿en qué consiste la reevaluación cognitiva?

En el capítulo anterior apreciamos que la motivación para aprender algo no dependía exactamente de nuestras experiencias de éxito o fracaso anteriores, sino de la interpretación que hacíamos de dichas experiencias. En concreto, de las causas que les atribuíamos. Pues bien, la reevaluación cognitiva consiste ni más ni menos que en revisar nuestras ideas acerca del porqué de nuestros éxitos y fracasos anteriores, con el objetivo de mejorar nuestras expectativas. También incluye sopesar la relevancia que otorgamos a nuestros éxitos o fracasos futuros en relación a nuestras metas. Por ejemplo, modificar nuestra percepción de lo que significa cometer un error para entenderlo como algo inevitable en el proceso de aprendizaje, en vez de interpretarlo como un estigma irreversible, sería una forma de reevaluación cognitiva.

De hecho, la reevaluación cognitiva es una estrategia que todos los estudiantes emplean en algún que otro momento, pero no siempre en la dirección que mayores beneficios les reportará. Por ejemplo, cuando un estudiante recibe una calificación por debajo de sus expectativas, experimenta una disonancia cognitiva: la calificación no encaja en su sistema de creencias y se siente contrariado. ¿Cuál es el motivo de dicha calificación si se esforzó mucho? O bien, ¿cómo es posible que no le fuera mejor si tiene facilidad para los estudios? Esta situación genera emociones negativas, que

desea evitar, y por ello busca una explicación a lo sucedido que no desbarajuste sus esquemas previos y le permita volver a sentirse bien. Por ejemplo, culpará a la subjetividad del evaluador o a la dificultad de la prueba. Sin embargo, es aquí cuando se producirá una atribución de causas que puede no ser acertada, en cuyo caso no contribuirá a que el estudiante identifique el auténtico problema y que, por lo tanto, pueda ponerle solución.

Las valoraciones que los estudiantes hacen sobre las causas y el significado de sus éxitos y sus fracasos son evaluaciones cognitivas. Cuando estas interpretaciones no son las más adecuadas para albergar una autoeficacia positiva ante nuevos retos, conviene trabajar en una reevaluación que resulte más beneficiosa y, por lo tanto, que contribuya a reducir su ansiedad ante los retos. En definitiva, cuando el estudiante reflexiona acerca de sus creencias sobre el aprendizaje con vistas a mejorar sus expectativas de superar los retos que afronta (su autoeficacia), se ayuda a sí mismo a mantener las emociones a raya.

Del mismo modo, emplear buenas estrategias de aprendizaje también puede contribuir al sentido de autoeficacia y, por lo tanto, a regular las emociones. En especial, la práctica de la evocación, es decir, la técnica que al fin y al cabo consiste en autoevaluarse, ayuda a reducir la ansiedad ante los exámenes porque proporciona mayor seguridad al estudiante respecto a su preparación para afrontar el reto.

## **La gratificación retardada**

Además de ser capaz de regular las emociones para rendir mejor durante las actividades de aprendizaje o las pruebas de evaluación, en los ejemplos del principio del capítulo también vimos otra situación cotidiana en que la

capacidad de frenar los impulsos resulta clave para el estudiante. Me refiero al caso de la estudiante que renunciaba a ir a la playa para quedarse a estudiar en casa. Esta variante del autocontrol se conoce como «gratificación aplazada» y es esencial para que el estudiante sea capaz de planificar su aprendizaje y, sobre todo, adherirse al plan establecido.

En las situaciones que requieren gratificación aplazada, el estudiante debe inhibir los impulsos inmediatos para poder decidir reflexivamente entre dos o más opciones excluyentes que se diferencian por su valor e inmediatez. Para que la opción no inmediata tenga alguna posibilidad de resultar elegida, el estudiante necesita vencer las emociones que lo impulsan a optar por el beneficio que ya se encuentra a su alcance. Solo de esta manera tendrá la oportunidad de comparar los pros y contras de cada opción y decantarse por la que más le convenga.

La importancia del autocontrol en este contexto se hizo manifiesta en los famosos experimentos que Walter Mischel realizó entre los años sesenta y setenta del siglo pasado, conocidos en su conjunto como el «test del malvavisco». En estos experimentos, Mischel situaba a un niño de entre cuatro y cinco años de edad en una sala donde solo había una silla y una mesa. Encima de la mesa, el investigador colocaba un dulce (un malvavisco, por ejemplo) y entonces le decía al niño que lo esperara allí quince minutos mientras él salía a resolver unos asuntos. Antes de irse, no obstante, también le decía que, si lo deseaba, podía comerse el dulce, pero que si no lo hacía, le daría otro más a su regreso y podría comerse los dos. El planteamiento era siempre el mismo: el niño debía elegir entre un beneficio inmediato o una recompensa mayor pero pospuesta. Además, necesitaba mantenerse firme en su decisión, puesto que mientras esperaba a la recompensa mayor, debía sobreponerse a la tentación del premio inmediato, que se situaba siempre a su alcance.

En los primeros experimentos de Mischel participaron casi cien niños. Algunos de ellos consiguieron superar la tentación empleando diversas estrategias, como apartar la mirada del dulce, sentarse sobre las manos o explicarse a sí mismos por qué debían aguantar, mientras que otros no esperaron ni un instante a zamparse la golosina. Pero el estudio no terminó aquí. Tras los tests del malvavisco, Mischel siguió en contacto con los participantes y sus respectivas familias durante años, con el objetivo de recopilar datos con relación a sus resultados académicos y otras variables. Cuando comparó estos datos con el resultado del test del malvavisco, Mischel constató que existía una importante correlación entre ellos. En otras palabras, los niños que habían conseguido superar el test del malvavisco sin caer en la tentación tenían más probabilidades de tener éxito en su vida académica; es decir, la capacidad de autocontrol identificada por medio del test predecía el éxito académico. Además, también se asociaba a mejores habilidades sociales y una mayor capacidad para gestionar el estrés y lidiar con la frustración en la adolescencia.

Para ser rigurosos, es importante matizar que parte de la relación detectada entre el autocontrol medido según el test del malvavisco y los resultados académicos se debe al hecho de que tanto lo uno como lo otro está influido por el entorno socioeconómico del niño. Es decir, los entornos socioeconómicamente favorecidos no solo suelen ofrecer ventaja en lo relativo al éxito académico, sino que también acostumbran a proporcionar mejores oportunidades para el desarrollo del autocontrol desde la primera infancia. Además, el nivel socioeconómico del que procede el niño, que en Estados Unidos guarda relación con diferencias étnicas y culturales, también puede influir en sus prioridades y creencias a la hora de responder al test del malvavisco. En cualquier caso, no podemos obviar el papel que el autocontrol desempeña en el éxito académico y en la vida en general. Al fin

y al cabo, resulta lógico que el autocontrol facilite el comportamiento guiado hacia las metas a largo plazo, reduzca los comportamientos de riesgo y contribuya al éxito de las relaciones interpersonales.

En el contexto que nos ocupa, cabe subrayar que el autocontrol resulta indispensable para poner en práctica las estrategias de aprendizaje más efectivas, de las que he hablado en este libro. En efecto, si hay algo indispensable para generar aprendizajes sólidos y duraderos es no dejarlo todo para el día antes del examen. La planificación anticipada y la adhesión al plan establecido son necesarios para poder repasar por medio de la evocación y hacerlo de manera espaciada en el tiempo, y para ello es necesario contar con una buena dosis de autocontrol. La procrastinación, en lo que se refiere al estudio, es una de las enemigas principales del aprendizaje.

## **Los límites de la autorregulación emocional**

Como quizá recuerde, en el capítulo 2 comenté que el autocontrol cognitivo, necesario para mantener la atención, se comporta como si de un músculo se tratara, en el sentido de que se agota y necesita reponerse si lo ejercitamos durante un buen rato. Así, tener que inhibir los distractores del entorno mientras estudiamos consume sus recursos antes de tiempo.

Pues bien, esta peculiaridad también ocurre en el caso del autocontrol emocional, el cual se debilita si debemos ejercerlo durante un largo tiempo seguido. Al fin y al cabo, ambos tipos de autocontrol, cognitivo y emocional, están relacionados, pues los dos dependen de la función ejecutiva que conocemos como «control inhibitorio». Esto significa que muchos de los

niños que superaron el test del malvavisco quizá no lo hubieran superado si el investigador hubiese tardado más de quince minutos en volver.

Por lo tanto, es importante tener esto en cuenta para ser capaces de gestionar los esfuerzos de inhibición emocional que se requieren para dedicar muchas horas al estudio. De la misma manera que no debemos abusar del autocontrol cognitivo y reducir los distractores del entorno en lo posible, también es importante evitar los distractores emocionales y ofrecerse autorrecompensas de tanto en tanto. Esto enfatiza la importancia de organizarse el tiempo de estudio de forma que combine períodos para enfocarse en la tarea con otros para descansar y hacer cosas que nos puedan apetecer más, si es el caso.

## **Recomendaciones prácticas**

Cuando planificamos nuestro estudio, cuando seleccionamos las estrategias de aprendizaje que emplearemos y cuando evaluamos los resultados que obtenemos para tomar medidas que nos permitan fortalecer nuestros puntos flacos, estamos autorregulando nuestro aprendizaje. Pero la autorregulación también debe realizarse a nivel emocional, ya sea para mantener a raya los nervios ante un examen o para mantener alta nuestra motivación. Por todo ello, las recomendaciones relativas a este capítulo se solapan parcialmente con las de los capítulos anteriores. Al fin y al cabo, autorregularse consiste en llevar a cabo el tipo de acciones de las que hemos hablado a lo largo de todo el libro.

Utilice estrategias de estudio efectivas:

- Múltiples estudios reflejan que emplear estrategias de estudio efectivas, como la práctica de la evocación espaciada, proporcionan mayor seguridad al estudiante, le permiten regular mejor su ansiedad y reducen la probabilidad de que se quede en blanco durante un examen.
- Recuerde que si consigue evocar un conocimiento cuando se autoevalúa por medio de la práctica de la evocación espaciada, no tiene por qué dudar de que volverá a conseguirlo durante la prueba de evaluación.

Emplee la reevaluación cognitiva para mantener fuerte su autoeficacia:

- Piense en la oportunidad que supone el reto de aprendizaje que afronta, no en las consecuencias de no superarlo.
- Después de estudiar, recuérdese tantas veces como resulte necesario que sus opciones de superar los retos de aprendizaje dependen en buena medida de su dedicación y de las estrategias de estudio que emplea.
- Relativice los errores y los fracasos anteriores recordando que son parte del proceso de aprendizaje.

Evite las distracciones durante el estudio y el examen: • Mientras estudie, mantenga fuera de su vista aquellas cosas que puedan llevarlo a pensar en otras cosas que quizá le gustaría estar haciendo, como utilizar el teléfono móvil.

No deje todo el estudio para el último momento:

- Si acostumbra a procrastinar, el mejor consejo que puedo darle es que deje la procrastinación para más tarde.

## Relájese antes del examen:

- No se quede hasta tarde estudiando la noche antes del examen, suponiendo que haya cumplido con las recomendaciones anteriores.
- Cuando se vaya a dormir, piense en cosas agradables; pero sobre todo desvíe la atención del examen, incluso si siente la necesidad de seguir repasando mentalmente. Mejor relájese y deje a su cerebro trabajar. Aunque no sea consciente de ello, está consolidando lo aprendido.
- Levántese con tiempo para desayunar sin prisas y llegar a clase con margen.
- Evite las conversaciones sobre los contenidos del examen antes de la prueba.
- Regule su respiración para hacerla lenta y profunda antes de empezar la prueba.

## ANEXO

### Estrategias de aprendizaje poco efectivas

Los estudios científicos sobre cómo aprendemos en el contexto educativo no solo nos han permitido averiguar qué estrategias hacen que el tiempo que dedicamos a aprender resulte más provechoso, sino que también han revelado qué prácticas son la causa de que muchos estudiantes, tras un examen, digan aquello de «¡pero en casa me lo sabía!».

Las estrategias poco efectivas pueden funcionar a muy corto plazo, pero no nos aportan ningún beneficio a medio o largo plazo. No olvidemos que los aprendizajes sólidos y duraderos mejoran nuestra capacidad de aprender otras cosas relacionadas con ellos en el futuro. Aprender solo para el plazo inmediato, cuando dedicando el mismo esfuerzo, de otra manera, podemos facilitarnos el aprendizaje en el futuro, es una pérdida de tiempo.

Además, la diferencia entre las buenas estrategias y las que no lo son tanto van haciéndose más evidentes a medida que las exigencias académicas se incrementan, en especial cuando los temarios que uno debe dominar resultan inabarcables en pocas horas de estudio. Esto hace que estudiantes acostumbrados al éxito en las etapas iniciales y medias de la escolaridad empiecen a quedarse atrás en los cursos superiores o la universidad. Son estudiantes que, sin saberlo, no emplean buenas estrategias de estudio. Sus habilidades innatas compensaron este hecho en los primeros años de escuela. Pero cuando las cosas se ponen más exigentes, las buenas estrategias son cada vez más necesarias. Por desgracia, muchos de ellos no saben que lo que

uno hace cuando estudia puede marcar la diferencia y simplemente atribuyen su menor rendimiento a causas externas o pierden la confianza en su capacidad. En algunos casos, abandonan.

El problema principal con las estrategias poco eficaces es que nos engañan. En efecto, intuitivamente parece que sean eficaces, incluso más que las estrategias que en realidad dan buenos resultados. Esto es así porque a muy corto plazo, esto es, mientras estudiamos y justo después de terminar, nos dejan la sensación de haber aprendido mucho. Son estrategias que hacen que todo «fluya» durante el estudio, que apenas podamos notar dificultades mientras repasamos o practicamos. Y por ello nos dan a entender que dominamos la materia. También por ello son menos eficaces, pues no nos ponen a prueba.

Es importante matizar aquí que todas las estrategias generan aprendizajes. Todas. La diferencia importante se da en la calidad de dicho aprendizaje: sobre todo, en su durabilidad y su capacidad de transferencia.

En definitiva, igual que es muy importante saber cuáles son las estrategias que más contribuirán a nuestro aprendizaje, también vale la pena «conocer al enemigo». De esta manera, podremos identificarlo cuando trate de embaucarnos. A continuación, resumiré cuáles son esas prácticas que muchos estudiantes realizan a pesar de que, en realidad, no son las más efectivas.

## **Masificar y sobreestudiar**

Quizá haya pocas cosas tan antagónicas al aprendizaje como masificar el estudio. En efecto, si deseamos obtener conocimientos que perduren, que sean transferibles a nuevos contextos y que nos ayuden a aprender con más

facilidad en el futuro, debemos comprender que concentrar el estudio en una o unas pocas sesiones apenas espaciadas en el tiempo es la peor forma de conseguirlo. Y, sin embargo, muchos estudiantes actúan de esta manera.

El hecho de que masificar el estudio el día o las horas previos a un examen resulte efectivo, sobre todo si el estudiante tiene buena memoria, no ayuda a desterrar esta práctica. Sin embargo, lo estudiado de esta manera se olvida pronto después del examen, por lo que no ofrece las ventajas que conlleva espaciar el estudio y así conservar mejor lo aprendido. Además, masificar la práctica es posible mientras los exámenes no cubren un temario demasiado extenso, como sucede en la escuela. Pero en los niveles educativos superiores, en que los temarios son tan extensos que es imposible estudiarlos en una sola sesión, se hace cada vez más limitada. En definitiva, procrastinar y dejarlo todo para el último momento, por lo que se refiere a estudiar, es el peor enemigo del aprendizaje.

Lo curioso es que espaciar el estudio en el tiempo en vez de masificarlo no implica más esfuerzo ni más dedicación, solo requiere organizarse el tiempo de otra manera. La clave es poder hacer repasos un tiempo después de haber estudiado. De hecho, practicar seguido más de la cuenta no sirve para apenas nada. Eso es lo que se conoce como «sobreestudiar».

Así es, los estudios científicos reflejan que repetir una acción (releer o volver a evocar un contenido, hacer más ejercicios de un mismo tipo, etc.) durante una misma sesión de estudio, después de haber conseguido realizarla con éxito, no fortalece más la memoria. Por ejemplo, en un estudio de Doug Rohrer y Kelli Taylor, 216 alumnos aprendieron sobre un concepto matemático. A continuación, la mitad de ellos realizó tres ejercicios y la otra mitad, esos tres ejercicios y seis más. En ambos grupos, el 90 % de los estudiantes demostró un buen dominio de lo aprendido tras el tercer ejercicio, es decir, supo hacer bien el tercer ejercicio a la primera. Por

tanto, los que hicieron seis ejercicios más en la misma sesión sobreestudiaron.

Una semana después, los investigadores sometieron a todos los alumnos a un examen que contenía más ejercicios del mismo tipo. Al comparar los resultados obtenidos, no se produjeron diferencias significativas entre el grupo que solo practicó con tres ejercicios y el que hizo nueve (durante la misma sesión). Cuatro semanas después, volvieron a hacer otro test y sucedió lo mismo. En definitiva, realizar seis ejercicios adicionales del mismo tipo durante la misma sesión de estudio e ininterrumpidamente no sirvió de nada. En otras palabras, la repetición masificada resulta poco eficaz, sobre todo cuando ya se ha demostrado el aprendizaje.

En cambio, como hemos visto en este libro, la repetición es efectiva cuando se lleva a cabo de manera espaciada en el tiempo. Si dejamos que lo aprendido se nos olvide un poco y entonces lo practicamos de nuevo, el aprendizaje se hace más duradero.

## **Subrayar**

Cuando estudiamos a partir de un texto, ¿sirve de algo subrayar o resaltar el texto con colores? Es decir, ¿esto contribuirá a que lo aprendamos mejor? Bien, las evidencias en su conjunto no respaldan que subrayar o resaltar, *per se*, resulte efectivo. Pero veamos los detalles.

Múltiples sondeos, así como análisis de cuadernos y libros de texto usados, realizados por investigadores de distintos países, sugieren que subrayar o resaltar es una de las estrategias de aprendizaje más comunes entre los estudiantes universitarios y los de las etapas secundaria y preuniversitaria. Por ello, no son pocos los estudios que han evaluado la

eficacia de esta técnica, tanto en el contexto del laboratorio como en situaciones reales del aula, comparándola con la acción de leer sin subrayar o resaltar (en adelante las trataré como sinónimos).

Un estudio clásico en este ámbito sería el que realizaron Robert Fowler y Anne Barker en 1974, quienes dieron un texto de unas 10 páginas a sus alumnos y establecieron tres condiciones de estudio para el mismo tiempo de dedicación: 1) leer sin subrayar, 2) leer subrayando o 3) leer el texto ya subrayado. Una semana después, todos los alumnos tuvieron la oportunidad de repasar lo estudiado durante 10 minutos a partir del mismo documento que habían usado la primera vez, y a continuación realizaron un test de conocimientos sobre la totalidad del texto.

Al comparar los resultados del test, los investigadores no hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las distintas condiciones de estudio. De hecho, salvo no pocas excepciones, la mayoría de los estudios ha arrojado resultados similares hasta el día de hoy. Ahora bien, si se analizan en detalle las preguntas de los test empleados en estos estudios, se puede apreciar que los alumnos que han subrayado o los que han estudiado un texto ya resaltado obtienen resultados ligeramente mejores en las preguntas que versan sobre los fragmentos destacados.

Esto podría explicarse por el conocido como «efecto de aislamiento» (o «efecto Von Restorff»), que se produce cuando una información que sobresale sensorial o semánticamente tiene más probabilidades de ser recordada que el resto de la información que la rodea. Por ejemplo, le propongo que lea las siguientes listas de palabras:

Lista 1	Lista 2
medusa	motocicleta
perro	verano
lombriz	jabón
pulpo	silla
pájaro	persiana
cangrejo	Spiderman
<u>caracol</u>	cielo
escarabajo	papel
vaca	pantalones
lagarto	árbol
oso	televisor

El efecto de aislamiento predice que si ahora le pido que trate de recordar todas las palabras que pueda de cada una de las listas anteriores, es muy probable que no olvide mencionar los términos *caracol* (que destacaba sensorialmente) y *Spiderman* (que destacaba semánticamente). Ahora bien, vale la pena remarcar que este efecto solo se producirá si hay una información que destaque respecto a mucha otra y que no beneficiará a la información supuestamente secundaria. Obviamente, si subrayamos todo o casi todo lo que tenemos que estudiar, ya no destacará ninguna información y adiós al efecto de aislamiento.

En realidad, en un contexto de estudio más cotidiano, el hecho de que las partes subrayadas de un texto se recuerden mejor probablemente esté más relacionado con que les prestamos más atención, en especial al repasar la lección. Por ello, para que la estrategia de subrayar arroje algún beneficio, es importante ser capaces de discernir entre las ideas más importantes y las que no lo son tanto (siempre y cuando el examinador haya enfocado la prueba evaluativa en esos mismos ítems, por supuesto). Este hecho condiciona la efectividad de esta estrategia de estudio: en general, solo se beneficiarán los estudiantes que sepan seleccionar la información oportuna.

Así, cuando los estudiantes no cuentan con una buena base de conocimientos previos sobre lo que están aprendiendo, su capacidad de identificar en el texto aquello que en realidad es relevante y central es muy limitada, de ahí que acaben subrayándolo casi todo. En estos casos, subrayar claramente no aporta ninguna ventaja e incluso puede resultar contraproducente. Así lo reflejan múltiples estudios. De hecho, subrayar mucho requiere menos esfuerzo cognitivo (menos reflexión sobre el significado del texto) que emplazarse a tratar de discernir entre las ideas claves y las que resultan menos relevantes, para resaltar solo las primeras. Precisamente, esta tarea mental (que tendría puntos en común con la de resumir lo aprendido) podría ser la responsable de los modestos beneficios que puede proporcionar la técnica de subrayar, cuando los tiene. En otras palabras, el beneficio de subrayar un texto mientras estudiamos puede que dependa de cuánto reflexionemos sobre qué vale la pena subrayar y qué no. Estas decisiones implican dar sentido al texto y comprender cómo se relacionan sus partes, lo que promueve que lo recordemos mejor.

En realidad, cuando subrayar se combina con otras estrategias de aprendizaje, puede resultar más útil. Como bien recordará, las evidencias reflejan que una de las mejores técnicas para aprender es la práctica de la evocación, sobre todo si se repite de forma espaciada en el tiempo. Pero esta estrategia requiere *feedback*, esto es, que comprobemos si hemos evocado lo aprendido de la forma adecuada. Por ello, cuando la estrategia de subrayar se realiza oportunamente, seleccionando solo los conceptos e ideas relevantes, y el repaso de lo estudiado se realiza mediante la evocación y no volviendo a releer lo subrayado directamente, entonces haber subrayado puede facilitarnos la tarea de encontrar la información relevante en el texto en el momento de buscar *feedback*.

En definitiva, subrayar puede resultar útil si:

- Lo subrayado es lo relevante y es lo que aparecerá en el examen, claro.
- Se lleva a cabo reflexionando sobre el significado del texto, mejor después de haberlo leído todo.
- Se emplea para apoyar estrategias como la evocación espaciada.

## **Releer**

Releer el libro o los apuntes es quizá la estrategia más habitual que usan los estudiantes, convencidos de que la clave para aprender consiste en repetir la codificación. Y es lógico que lo piensen, porque cuando releemos un texto, sobre todo si lo hacemos poco después de haberlo leído por última vez, tenemos la sensación de saberlo sin problemas. Sin embargo, esta sensación se debe solo a un fenómeno de familiaridad: que algo nos resulte familiar cuando lo vemos o lo leemos no significa que podamos explicarlo si nos preguntan acerca de ello.

Releer también es muy popular porque es una actividad que apenas nos exige esfuerzo mental (aparente). Sin duda, es mucho menos pesado volver a leer que tratar de evocar lo leído y explicarlo con nuestras propias palabras. De igual forma, es mucho más liviano cognitivamente revisar cómo resolvimos un problema que volver a hacerlo o resolver otro. Pero justo por ello también es mucho menos efectivo, en especial a medio y largo plazo. Los esfuerzos cognitivos que implican la evocación o el razonamiento promueven los cambios que el cerebro hace en su estructura para consolidar los aprendizajes. Sin estos esfuerzos, el aprendizaje es efímero.

Por desgracia, el hecho que leer y releer sea muy efectivo a corto plazo nos hace creer que funciona. Además, puesto que no nos pone en una

situación que nos permita identificar nuestros puntos flacos, porque realmente no nos pone a prueba, hace que parezca que no los tenemos. No es extraño, por lo tanto, que la práctica de la evocación resulte menos atractiva en comparación. Al fin y al cabo, aunque nos suponga un tiempo similar, evocar requiere un esfuerzo cognitivo mayor que releer y, encima, nos revela nuestras debilidades, lo que nos hace creer que estamos menos preparados que si repasamos releendo.

Con todo, no olvidemos que releer puede ser necesario muchas veces para tratar de entender un texto. Es obvio que en estos casos sí resulta oportuno hacerlo. Al fin y al cabo, una buena manera de obtener un conocimiento duradero y transferible es mediante la comprensión, lo que implica la conexión con nuestros conocimientos previos. Sin embargo, para repasar, siempre es mejor evocar que releer de buenas a primeras.

## **Copiar**

El caso de copiar es muy parecido al de releer. Y aunque parezca que es una forma de releer más activa porque, al fin y al cabo, debemos reescribir lo que leemos, en realidad es igual de ineficaz para promover el aprendizaje. En otras palabras, para el tiempo y esfuerzo extra que representa copiar, es mejor solo releer. En cualquier caso, copiar no es una buena opción para estudiar.

Para que una información perdure en nuestra memoria no es suficiente con que le hayamos prestado atención; es decir, no basta con que las sostengamos unos instantes en nuestra memoria de trabajo, ni siquiera con que lo hagamos en repetidas ocasiones. Si ello fuera suficiente, todos seríamos capaces de dibujar con bastante precisión un billete de diez euros (o el billete más

habitual en su país) de memoria; al fin y al cabo, lo hemos visto en incontables ocasiones.

Exponerse a una información no sirve de mucho si no pensamos en su significado. Y copiar un texto, un esquema o un dibujo es algo que no nos exige pensar acerca de su contenido. Es más, incluso podemos llegar a hacerlo mientras pensamos en otra cosa. Por eso, pasar los apuntes a limpio o manuscibir fragmentos del libro de texto no nos aportará mucho si lo hacemos copiando sin más. En cambio, será mucho más efectivo hacerlo después de leer, pero sin copiar, es decir, sin tener la fuente original a nuestro alcance. De hecho, solo deberíamos revisarla después de acabar o cuando no hayamos sido capaces de recordar algo, por mucho que lo hayamos intentado.

De la misma manera, copiar el procedimiento de resolución de un problema tampoco sirve de nada. Vale más la pena estudiarlo sin copiarlo y a continuación tratar de resolver problemas análogos a partir de lo que hemos aprendido, sin consultar el proceso de resolución hasta haberlos terminado o solo tras habernos quedado trabados a medio camino.

Mientras copiamos un texto o el procedimiento de un ejercicio puede darnos la sensación de que estamos aprendiendo. Pero, de nuevo, se trata de una mera sensación de familiaridad. Una cosa es que creamos que sabemos algo y otra que efectivamente podamos explicarla o llevarla a cabo.

## NOTA FINAL

No quería poner punto y final a este libro sin dedicarle al lector mis mejores deseos para sus futuros propósitos de aprendizaje. Con total humildad, espero que lo que haya aprendido entre estas páginas le sirva para sacar mayor partido a su habilidad para aprender y haga más productivos los esfuerzos que invierta en ello. El cerebro humano conserva su capacidad para aprender durante toda la vida (aunque decline poco a poco a partir de la treintena), por lo que nunca es tarde para valerse de estas ideas. Espero sinceramente que le resulten de utilidad. Y si es usted docente, espero que le inspiren para guiar su empeño por ayudar a sus estudiantes a aprender.

**Un manual práctico que sintetiza, de forma sencilla y amena,  
cómo aprende el cerebro y qué puedes hacer para  
desarrollar todo su potencial.**

Por el experto en neurociencia y psicología del aprendizaje  
Héctor Ruiz Martín.



¿Por qué a unas personas se les dan mejor los estudios que a otras? ¿Qué diferencias entre los estudiantes determinan su habilidad para aprender? ¿Cómo podemos conseguir conocimientos más profundos, duraderos y transferibles a nuevas situaciones? Estas son preguntas de enorme interés que la neurociencia y las ciencias cognitivas han investigado en las últimas décadas. Sus conclusiones son tan sorprendentes como alentadoras: las estrategias de aprendizaje que empleamos pueden marcar la diferencia en nuestro empeño. Revelar cuáles son esas estrategias según la evidencia científica es precisamente el propósito de este libro.

**Héctor Ruiz Martín** es director de la International Science Teaching Foundation. Biólogo e investigador en los campos de la psicología cognitiva de la memoria y el aprendizaje, ha sido profesor tanto en la educación secundaria como en la universidad. Su carrera científica se ha desarrollado en centros de investigación de Estados Unidos como la Universidad de Washington y el Jet Propulsion Laboratory (NASA) de California. En los últimos quince años, ha trabajado en el desarrollo de recursos educativos fundamentados en la evidencia científica en torno al aprendizaje, que han alcanzado a centenares de miles de estudiantes en Europa y América. Además, ha sido asesor de diversos gobiernos e instituciones educativas en España, Asia y Latinoamérica. Héctor Ruiz Martín es también autor de *¿Cómo aprendemos?* (Graó) y *Conoce tu cerebro para aprender a aprender* (ISTF).

Primera edición: octubre de 2020

© 2020, Héctor Ruiz Martín

© 2020, Penguin Random House Grupo Editorial, S.A.U.

Travessera de Gràcia, 47-49. 08021 Barcelona

© 2020, Jordi Barenys Haya, por las ilustraciones del apartado «Estrategias mnemotécnicas»

Diseño de portada: Sophie Guët

Imagen de portada: © Eiko Ojala

Penguin Random House Grupo Editorial apoya la protección del *copyright*. El *copyright* estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Gracias por comprar una edición autorizada de este libro y por respetar las leyes del *copyright* al no reproducir ni distribuir ninguna parte de esta obra por ningún medio sin permiso. Al hacerlo está respaldando a los autores y permitiendo que PRHGE continúe publicando libros para todos los lectores. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-18045-41-7

Composición digital: Newcomlab S.L.L.

[www.megustaleer.com](http://www.megustaleer.com)

Penguin  
Random House  
Grupo Editorial

[1]Excepto en casos de disfunciones extremas.

megustaleer

# Descubre tu próxima lectura

Apúntate y recibirás  
recomendaciones de lecturas  
personalizadas.

Visita:

[ebooks.megustaleer.club](http://ebooks.megustaleer.club)



@megustaleerebooks



@megustaleer



@megustaleer

# Índice

Aprendiendo a aprender

Introducción: Aprender a aprender para ser mejor estudiante

1. ¿Cómo aprende el cerebro?

2. Concentrarse para aprender

3. Pensar para aprender

4. Recordar para aprender

5. Olvidar para aprender

6. Diversificar para aprender

7. Motivarse para aprender

8. Controlarse para aprender

Anexo: Estrategias de aprendizaje poco efectivas

Nota final

Sobre este libro

Sobre Héctor Ruiz Martín

Créditos

Nota