



Consúltelo con la almohada:

Por qué el sueño es importante para optimizar el aprendizaje y la memoria

H. Craig Heller, PhD, y Elsa C. Pittaras, PhD

Departamento de Biología

Universidad de Stanford

¿Por qué es importante este tema para la salud pública?

En algún momento, la mayoría de nosotros ha sacrificado valiosas horas de sueño para estudiar para un examen, cumplir el plazo de un proyecto o dar los últimos toques a los preparativos de un evento importante. Sacrificar el sueño a menudo parece un pequeño precio a pagar para cumplir con la lista de tareas pendientes. Sin embargo, dormir poco en realidad disminuye el rendimiento, interfiere en el aprendizaje y altera la formación de la memoria, lo que hace mucho más difícil completar las tareas. Este ensayo resume parte de la ciencia que explica el papel del sueño en el aprendizaje y la memoria y por qué dormir bien es fundamental para alcanzar el máximo rendimiento.

¿Qué sabemos en la actualidad?

Tipos de memoria. Hay tres tipos diferentes de memoria: de trabajo, a corto plazo y a largo plazo. La memoria de trabajo es lo que se recuerda en el momento presente. La memoria de trabajo es muy breve y frágil, es decir, no dura mucho tiempo. Un ejemplo de memoria de trabajo es recordar un número de teléfono el tiempo suficiente para marcarlo.

La memoria de trabajo puede convertirse en una memoria a corto plazo si algo del recuerdo o de la situación es significativo para usted. Por ejemplo, piense en una ocasión en la que le presentaron a un grupo de desconocidos. Probablemente no recordó sus nombres más que por unos segundos. Sin embargo, si uno de ellos se llamaba igual que su madre, su mejor amigo o su cantante favorito, es probable que recuerde el nombre de ese desconocido. Como ese nombre era significativo para usted, se le quedó grabado, se convirtió en un recuerdo a corto plazo. Como ya habrá adivinado, la memoria a corto plazo dura más que la memoria de trabajo. Se puede recordar a la memoria de corto plazo más tarde (no mucho más tarde; quizás sólo más tarde ese mismo día).

Los recuerdos a corto plazo pueden convertirse en recuerdos a largo plazo durante el sueño. El sueño ayuda a convertir los recuerdos a corto plazo en recuerdos a largo plazo y los combina con la información ya almacenada en el cerebro. Es como organizar los nuevos recuerdos en un archivero con



todos los demás recuerdos, para poder acceder a ellos más tarde. Este proceso de almacenamiento de los recuerdos a corto plazo como recuerdos a largo plazo se llama consolidación. La consolidación es fundamental para el aprendizaje y la memoria, lo que puede determinar que tan bien funcionamos y realizamos tareas.

El procesamiento de los recuerdos declarativos. Desde hace mucho tiempo sabemos que los recuerdos a corto y largo plazo se forman en una parte del cerebro llamada hipocampo. Este conocimiento vino a raíz de un famoso paciente en la historia de la neurociencia: Henry Molaison. Henry nació en 1928 y sufrió graves convulsiones durante sus primeros años de vida. A sus veintitantos años, Henry se sometió a una neurocirugía para eliminar sus convulsiones. La cirugía le extirpó el hipocampo. Después de la cirugía, las convulsiones se curaron, pero Henry no podía formar nuevos recuerdos. Podía recordar acontecimientos de su vida antes de la operación, pero no podía recordar personas o acontecimientos nuevos después de la operación. Por ejemplo, si le visitaban personas que no había conocido antes de su operación, podía interactuar con ellas con total normalidad. Pero si salían de la habitación durante unos minutos y volvían a entrar, Henry no podía recordarlos. Volvían a ser extraños.

La investigación con ratas nos ha ayudado a entender cómo los recuerdos a corto plazo se consolidan en recuerdos a largo plazo. Hay un grupo de células cerebrales en el hipocampo que disparan (envían una señal) cuando una rata se encuentra en un lugar o localización específica. Los científicos llamaron a estas células cerebrales "células de lugar". Los investigadores grabaron estas células de lugar mientras las ratas recorrían un laberinto. Algunas células de lugar se disparaban cuando la rata estaba en una parte del laberinto, mientras que otras células de lugar se disparaban cuando la rata estaba en otra parte del laberinto; los investigadores podían saber en qué parte del laberinto se encontraba la rata simplemente observando qué células se disparaban. Conforme la rata recorría el laberinto, diferentes células de lugar se disparaban cuando la rata entraba en diferentes lugares a lo largo de su recorrido por el laberinto. Así, se generó un patrón de disparo de las células que representaba el recorrido de la rata por el laberinto. Después de que la rata completara el laberinto y descansara, las células se disparaban con el mismo patrón, pero hacia atrás, como si la rata recordara por dónde había pasado. Luego, se dejó a la rata dormir sin molestarla. Durante el sueño, las células de lugar se dispararon con el mismo patrón que cuando la rata recorría el laberinto una y otra vez. Los investigadores creían que el cerebro de la rata estaba reproduciendo el recuerdo de haber recorrido el laberinto. Después de observar la actividad cerebral más compleja, los investigadores determinaron que estos patrones de disparo (o repeticiones de recuerdos) en el hipocampo se transferían finalmente a otras regiones del cerebro donde podían almacenarse.

Quizá se pregunte cómo el recuerdo de una rata sobre su ubicación en un laberinto tiene algo que ver con el aprendizaje y la memoria de los seres humanos. Pues bien, los humanos también tenemos memoria de localización. Al igual que las ratas, la utilizamos para orientarnos en nuestro entorno. Sin embargo, estos experimentos nos enseñaron algo más que cómo nuestro cerebro nos ayuda a recordar indicaciones. Estos descubrimientos ayudaron a los científicos a comprender que, a medida que experimentamos cosas en la vida, nuestros cerebros graban estas experiencias como patrones únicos de disparo de las células. Durante el sueño, estos patrones se reproducen y las experiencias que representan se envían a otras regiones del cerebro donde pueden almacenarse como recuerdos a largo plazo.

El papel del sueño en la consolidación de la memoria. Entonces, ¿cuál es el objetivo de la repetición de los recuerdos a corto plazo (patrones de disparo de las células cerebrales) durante el sueño? ¿Ayudan estas repeticiones a consolidar (fortalecer) los recuerdos? La investigación en humanos ha ayudado a responder a esta pregunta.

En un estudio, los investigadores pidieron a los participantes que recordaran dónde se encontraban las imágenes en la cuadrícula de una pantalla de computadora. Durante las sesiones de entrenamiento diurnas, las imágenes (por ejemplo, un gato, una tetera y una campana) aparecían en diferentes lugares de la pantalla. Cuando aparecía cada imagen, iba acompañada de un sonido (el gato con un maullido, la tetera con un silbido, la campana con un timbre, etc.). Mientras los participantes dormían la noche siguiente, algunos de los sonidos se reproducían una y otra vez. Al día siguiente, se verificaba si los participantes recordaban la ubicación de cada imagen. Sorprendentemente, recordaban mejor las ubicaciones de las imágenes que coincidían con los sonidos que se les habían reproducido durante el sueño de la noche anterior que las ubicaciones de las otras imágenes. Por ejemplo, si se reproducía el sonido de "miau" durante el sueño, pero no el de "silbido", los participantes recordaban mejor la ubicación de la imagen del gato que la de la imagen de la tetera.

Se realizó un estudio similar utilizando olores con imágenes, en lugar de sonidos. Cuando aparecía cada imagen en este estudio, se exponía a los participantes a un aroma de rosa. Durante el sueño, los participantes volvieron a exponerse al aroma de rosa o a otro aroma. Al día siguiente, los participantes que fueron expuestos al aroma de rosa durante el sueño obtuvieron mejores resultados en la prueba que los participantes que no fueron expuestos al aroma de rosa.

Se ha realizado otro experimento similar con ratones. En ese experimento, se expuso a los ratones a una leve descarga en el pie, que era una experiencia de miedo. Esta experiencia se combinó con un olor. Algunos ratones fueron expuestos al olor durante el sueño, mientras que otros no. Al día siguiente,

todos los ratones fueron expuestos al olor. Los que habían sido expuestos al olor durante el sueño tuvieron mayores reacciones de miedo que los que no fueron expuestos al olor durante el sueño.

Los tres experimentos apoyan la idea de que cuando los recuerdos se repiten durante el sueño, se refuerzan y consolidan.

Los próximos pasos

Todavía hay mucho que aprender sobre cómo el cerebro graba las experiencias y las consolida en la memoria. Sin embargo, la investigación nos ha ayudado a comprender que el sueño es importante para consolidar los recuerdos e integrarlos con los conocimientos existentes. Esta integración es la fuente de la perspicacia, la creatividad y la capacidad de utilizar las experiencias pasadas para afrontar nuevos retos. Al considerar el papel fundamental del sueño en el aprendizaje y la memoria, es evidente que el sueño es especialmente importante para los más jóvenes a medida que avanzan en su educación y adquieren experiencias vitales.

Lecturas complementarias

Por qué dormimos: Desbloqueando el poder del sueño y los sueños. Matthew Walker. 2017. [Amazon](#)
[El aprendizaje durante el sueño se hace realidad](#). Kenneth Paller y Delphine Oudiette. Scientific American Nov. 2018

[Secretos de la ciencia del sueño: De los sueños a los trastornos](#). H. C. Heller. The Great Courses.

[Consejos para un sueño saludable](#). SleepFoundation.org

[Centro de salud del sueño saludable](#). WebMD.com

[Lo básico sobre el cerebro: Entendiendo el sueño](#). NINDS.NIH.gov