

Texto original

http://www.sciam.com/print_version.cfm?articleID=0001F172-55DA-1C75-9B81809EC588EF21)

October 16, 2000

Tetris Dreams

How and when people see pieces from the computer game in their sleep tells of the role dreaming plays in learning

By Kristin Leutwyler

A diversion? Yes. Addictive? Maybe. But a research tool for delving into the purpose of dreaming? In fact, the game Tetris has proved to be just that. Robert Stickgold and his colleagues at Harvard Medical School recently conducted a clever set of experiments in which they used the game to guide the content of people's dreams: among 17 subjects they trained to play Tetris, more than 60 percent reported dreaming of images associated with the game. And the researchers found that when and how the study's sleeping participants saw these images helps confirm the idea that the brain uses dreaming to reinforce learning. They reported their findings in the October 13 issue of Science.

The idea that sleep, and in particular dreaming, serves to cement new information and skills in the brain first gained a lot of attention when Stickgold and his colleagues described another set of findings in the March 1999 issue of the Journal of Cognitive Neuroscience. In this set of experiments, they showed that subjects who had slept for six hours or more after learning a new task--in this case, spotting a visual target on a screen as quickly as possible--improved, whereas those who didn't sleep on it didn't. Moreover, they found that those who improved the most slept for eight hours, with ample time for both slow-wave and rapid eye movement (REM) periods of sleep.

Stickgold hypothesized why these sequential phases of sleep were so crucial, describing a two-step process by which memories important to learning were consolidated and integrated in the brain. During slow-wave sleep, the hippocampus--a region of the brain that stores recent, episodic memories about discrete events--replays its files for the neocortex, home to more permanent memories. The communication between the two brain areas at this time is one way, from the hippocampus to the neocortex. During the REM dreaming that follows, though, the flow of information flips, from the neocortex back to the hippocampus. Stickgold suggested that once the neocortex connects the new memories to others in storage, it sends a message back to the hippocampus to erase them.

In this latest round of experimentation, Stickgold and his team probed yet a third phase of dreaming--the hypnagogic period that occurs within the first hour of sleep. They studied three different sets of subjects who all played Tetris over the course of three days--playing for two hours in the morning and in the evening on the first day, and for an hour each morning and evening on the following days of the study. Twelve of their subjects had never before played the game. Another 10 were experts who had logged between 50 and 500 hours of Tetris prior to the experiment. And the remaining five were amnesiacs, having no short-term memory due to lesions in the hippocampus.

Seventeen of these 27 subjects reported seeing the same images during hypnagogic sleep--namely falling geometric pieces that, if placed properly, rack up points in Tetris. And, interestingly, most of these reports occurred after the second night of the study. This delay suggests to the researchers that the need to learn may in part prod the brain into dreaming. "It's as if the brain needs more time or more play before it decides, 'Okay, this is something that I really need to deal with at sleep onset,'" Stickgold says. In fact, the learning curve for the game--measured by total points earned--was quite different for the three groups. Whereas both the experts and the novices showed considerable improvement, the amnesiacs did not. And this progress was somewhat reflected in the dream reports. The nine novices who were initially worst at the game were the very same who reported seeing falling pieces during sleep onset--suggesting again that the more a subject needed to learn, the more his or her brain reviewed the material. Only five experts saw the imagery. Two of them, however, described Tetris images associated not with the version they played in the lab but with the version they had played on Nintendo machines--a twist that Stickgold attributes to the integrative process.

Perhaps most surprising, three of the five amnesiacs described having the same kinds of hypnagogic dreams as the normal subjects. The researchers had assumed that the amnesiacs' dreams--especially those during the hypnagogic phase--would have nothing to do with recent events, if they occurred at all, due to the damage to their short-term memory centers. "We thought that if there's one part of sleep that depends on episodic memories, which amnesiacs lack, it's sleep onset," Stickgold says.

But even for these individuals, most of whom did not remember the game from one day to the next and had to be taught all over again, the Tetris dreams seemed to affect their waking behavior. Co-author David Roddenberry, an undergraduate at Harvard, noticed that one of the amnesiacs who didn't remember the game nevertheless placed her fingers on the computer keys used in playing at the start of a session. "She did not quite know what she was doing and yet she did know what she was doing," Stickgold comments. "In a way, this is Freud's unconscious--things activated in our brain that are in fact memories that guide our behavior but are not conscious."

To try to understand this barrier between waking and sleep, the researchers also compared the differences in reports of images or thoughts of Tetris both before sleep onset and right after. Curiously, thoughts about Tetris not associated with seeing falling pieces were more prevalent before sleep, whereas reports of images were more common during sleep. "What was most striking about the data," the researchers write in the Science paper, "was the strong similarity in reports from different individuals." All the subjects dreamed of pieces falling and sometimes rotating or fitting into empty spaces--and none reported seeing the picture surrounding the pieces, the scoreboard or the keyboard.

"What we're really looking at here is the age-old mind-body problem: the mind-brain connection," Stickgold notes. "We think of our mind as being ours. But there are real ways in which the brain has a set of rules of its own. We're getting an idea of what the brain uses as its rules for picking out cortical memory traces to reactivate and bring into our conscious mind, and we're trying to see across wake-sleep cycles how that process happens." That game is far from over.

Texto traducido por una compañera de clase y evaluada por Pablito's

(Nota final: suspenso. A cuatro meses de terminar una carrera de traducción hay que ser exigentes por un producto que se paga. Los errores de sentido graves anulan una traducción científica o técnica.)

Sóñar con el Tetris.

Comentario [P1]: Los títulos no llevan punto

O sobre lo mucho que el ver piezas del juego en los sueños dice del papel de éstos en el aprendizaje.

Comentario [P2]: Sobra

Comentario [P3]: mejorable

Por Kristin Leutwyler.

Comentario [P4]: Sobra

¿Una distracción? Sí. ¿Adictiva? Puede ser. Pero, ¿una herramienta de investigación para profundizar en la utilidad de los sueños? De hecho, el Tetris ha demostrado ser justo eso. Robert Stickgold y sus colegas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Harvard han llevado a cabo una inteligente serie de experimentos en los que han usado el juego para dirigir el contenido de los sueños de la gente: entre los 17 sujetos a los que entrenaron para jugar al Tetris, más del 60 por ciento afirmó haber soñado con imágenes asociadas con el juego. Los investigadores han descubierto que el que los participantes en el estudio vean estas imágenes al soñar ayuda a confirmar la idea de que el cerebro usa los sueños para reforzar el aprendizaje. Explicaron sus hallazgos en el número de octubre de la revista Science.

Comentario [P5]: Está bien, pero si se va a publicar en una revista de videojuegos convendría poner "compañeros" o "colaboradores", ya que los adolescentes podrían pensar que simplemente se trataba de amigos

Comentario [P6]: de entre

Comentario [P7]: 60%

Comentario [P8]: Podrías haber especificado el año

Comentario [P9]: Cursiva

Comentario [P10]: Queda un poco aislado, podrías haberlo dicho en la frase anterior

Comentario [P11]: Cursiva

La idea de que dormir, y en particular soñar, sirven para cimentar la información y las habilidades nuevas en el cerebro llamó la atención por primera vez cuando Stickgold y sus colegas explicaron otro conjunto de hallazgos en el número de marzo de 1999 de la revista Journal of Cognitive Neuroscience. Con esos experimentos, demostraron que los sujetos que dormían seis o más horas después de aprender una nueva tarea (en este caso, reconocer un objetivo visual en una pantalla lo antes posible) mejoraban, mientras que los que no dormían no lo hacían. Y lo que es más, descubrieron que los que más aprendían eran los que dormían ocho horas, al disponer de tiempo suficiente para los dos periodos del sueño, el de ondas lentas y el de movimiento ocular rápido (REM en sus siglas en inglés).

Comentario [P12]: las dos fases del sueño

Stickgold intuyó por qué estas fases secuenciales del sueño eran tan cruciales, y describió un doble proceso por el que los recuerdos importantes para el aprendizaje se consolidaban e integraban en el cerebro. Durante el periodo de ondas lentas, el hipocampo (una región del cerebro que almacena recuerdos circunstanciales y recientes sobre acontecimientos diferentes) ejecuta sus archivos de nuevo para el neocortex, sede de los recuerdos permanentes. La comunicación entre las dos áreas del cerebro es en ese momento unidireccional: del hipocampo al neocortex. Durante la fase REM del sueño, sin embargo, el flujo de información se invierte, del neocortex vuelve al hipocampo. Stickgold sugirió que una vez que el neocortex conecta los nuevos recuerdos con otros ya almacenados, envía un mensaje de vuelta al hipocampo para que éste los elimine.

Comentario [P13]: planteó la hipótesis de (ten en cuenta que habla de un estudio publicado hace ya unos años)

Comentario [P14]: neocórtex

Comentario [P15]: : (antes lo has puesto así)

Comentario [P16]: sobra

En sus últimos experimentos, Stickgold y su equipo investigaron una tercera fase del sueño (el periodo hipnagógico, que ocurre durante la primera hora de sueño). Estudiaron a tres grupos diferentes de sujetos que jugaron al Tetris durante tres días (jugando dos horas por la mañana y dos por la tarde el primer día, y una hora por la mañana y otra por la tarde el resto de los días del estudio). Doce de los sujetos no habían usado el juego antes. Otros diez eran expertos que habían jugado entre 50 y 500 horas al Tetris antes del experimento. Los cinco restantes eran amnésicos: no tenían memoria a corto plazo debido a lesiones en el hipocampo.

Comentario [P17]: sin paréntesis, pues la información es bastante relevante

Comentario [P18]: sin paréntesis

Diecisiete de estos 27 sujetos vieron las mismas imágenes durante el periodo hipnagógico (concretamente piezas geométricas cayendo, que otorgan puntos en el juego si se colocan de manera adecuada). Resulta interesante que la mayoría vieran esas imágenes a partir de la segunda noche del estudio. Este retraso sugiere a los investigadores que la necesidad de aprender puede en parte empujar al cerebro a soñar. «Es como si el cerebro necesitara más tiempo o jugar más para decidir que es algo de lo que tiene que ocuparse durante el sueño», afirma Stickgold. De hecho, la curva de aprendizaje del juego (que se mide según el total de puntos que se consiguen) era bastante diferente para los tres grupos de sujetos. Mientras que tanto los expertos como los novatos mostraban una mejora importante, los amnésicos no lo hacían. Y este progreso se reflejaba de alguna manera en los sueños. Los nueve novatos que al principio eran los peores en el juego fueron los mismos que afirmaron haber visto piezas cayendo al principio del sueño (lo que sugiere otra vez que cuanto más necesita aprender un sujeto, más revisa su cerebro el material). Sólo cinco de los expertos vieron las imágenes. Dos de ellos, sin embargo, describieron imágenes del Tetris que se asociaban no con la versión del juego que se usó en el experimento, sino con la que habían usado en las consolas de Nintendo (un giro que Stickgold atribuye al proceso integrativo).

Comentario [P19]: estado

Comentario [P20]: sin paréntesis

Comentario [P21]: sobra en el comienzo de una oración

Comentario [P22]: los expertos y novatos

Comentario [P23]: sobra

Comentario [P24]: sin paréntesis

Comentario [P25]: experimento

Comentario [P26]: da publicidad innecesaria

Lo que quizá es más sorprendente es que tres de los cinco amnésicos dijeron tener el mismo tipo de sueños hipnagógicos que los sujetos normales. Los investigadores habían asumido que los sueños de los amnésicos (especialmente los de la fase hipnagógica, si es que se daban) no tendrían nada que ver con sucesos recientes, debido al daño en los centros de la memoria a corto plazo. «Pensábamos que si había una parte del sueño que dependía de la memoria episódica, de la que carecen los amnésicos, era el principio», afirma Stickgold.

Pero incluso para estos individuos, la mayoría de los cuales no recordaba el juego de un día para otro y a los que había que volver a enseñar a jugar, los sueños con el Tetris parecieron afectar a su comportamiento al despertarse. El coautor David Roddenberry, un estudiante de Harvard, se dio cuenta de que una de las amnésicas que no recordaban el juego situaba los dedos en las teclas que se usaban en él al principio de la sesión. «Ella no sabía realmente lo que estaba haciendo, pero en realidad sí que lo sabía», comenta Stickgold. «De alguna manera, esto es el inconsciente de Freud (cosas activadas en nuestro cerebro que son de hecho recuerdos que guían nuestro comportamiento pero que no son conscientes)».

Comentario [P27]: cuya mayoría

Comentario [P28]: ¿coautor de qué? sobra

Comentario [P29]: sobra

Comentario [P30]: sin paréntesis

Para tratar de comprender esta barrera entre el despertar y el sueño, los investigadores compararon las diferencias entre las imágenes que los sujetos veían en el principio del sueño y después. Curiosamente, las imágenes que no estaban asociadas con ver piezas caer eran más frecuentes antes del sueño, mientras que esas imágenes eran más comunes

Comentario [P31]: error gravísimo: antes del sueño, no durante.

Comentario [P32]: antes y después del sueño

Comentario [P33]: la caída de piezas

durante él. «Lo más sorprendente de los datos», escriben los investigadores en Science, «era la fuerte similitud existente entre lo que afirmaban individuos diferentes». Todos los sujetos soñaron con piezas cayendo y algunas veces rotando o colocándose en espacios vacíos (y ninguno afirmó ver la imagen rodeando las piezas, el marcador o el teclado).

«Lo que realmente estamos viendo aquí es el antiguo problema mente-cuerpo: la conexión entre la mente y cerebro», señala Stickgold. «Pensamos en nuestra mente como si fuera nuestra. Pero hay veces en las que el cerebro tiene sus propias reglas. Nos estamos haciendo una idea de las reglas que el cerebro tiene al elegir partes de la memoria cortical para reactivarla y traerla al pensamiento consciente, y tratamos de ver a través del ciclo dormir-despertar cómo funciona el proceso». Ése es un juego que está lejos de terminar.

Comentario [P34]: según los investigadores

Comentario [P35]: cursiva

Comentario [P36]: gran, alta

Comentario [P37]: sobran las comillas

Comentario [P38]: sin paréntesis

Comentario [P39]: , pero

Comentario [P40]: error gravísimo: ciclo sueño-vigilia.

Comentario [P41]: Cómo funciona el proceso a través

Comentario [P42]: pierde el juego de palabras de game over, que encaja perfectamente si el texto se publica en una revista de videojuegos