



Por qué dormimos

Por Christine Gorman

Viernes 17, Dic, 2004

Tal vez la primer cosa que tiene que hacer por la mañana es un reporte importante. O tiene que entregar un tráiler de pescado antes de que el mercado que está a 240 km abra. Cualquiera que sea la razón, usted decide ahogar los bostezos y trabajar toda la noche. Seguramente ha estado despierto durante 16 horas, pero tiene un termo gigante de café y algo de música para poder seguir. Su cuerpo, desde luego, está peleando contra usted a cada paso que da. Y aunque lo note o no, su cerebro ya checó la salida por esa noche.

Los bostezos fueron la primera señal de que usted no está tan despierto como piensa. Después de 18 horas sin dormir, su tiempo de reacción comienza a ser más lento desde un cuarto de segundo, a medio segundo y más lento después. Si usted es como la mayoría de las personas, comenzará a experimentar oleadas de momentos de en los que tendrá micro sueños, cuando se desconcentra de cualquier cosa por 2 a 20 segundos, y luego se da cuenta que tiene que releer el mismo párrafo.

Sus párpados comienzan a cerrarse con más fuerza, y como a la hora número 20 comienza a cabecear. Su tiempo de reacción, según algunos estudios, es casi el mismo del de alguien que tiene un nivel de alcohol en la sangre de 0.08—lo suficientemente alto para ser arrestado por conducir en estado de ebriedad en 49 estados de Los Estados Unidos. Olvida cosas como revisar bien la ortografía de un nombre o pisar el freno cuando se detiene en una montaña.

Aunque podría sentirse mejor cuando sale el sol, mientras más tiempo permanezca despierto, más se deteriora su condición. “Ya la segunda noche, oh por Dios, es extremadamente dramático - más del doble de lo que fue la primer noche” dice David Dinges, un experto en el sueño, de la Escuela de Medicina de la Universidad de Pensilvania. “Te desbarrancas completamente”.

No es necesario desvelarse, trabajar un turno de 24 horas o tener más de un trabajo para saber que en algún momento tiene que chocar. En todo el reino

animal, dormir se encuentra entre las primeras posiciones de las cosas necesarias para la supervivencia de una especie, junto con alimentarse, tomar agua y el sexo. Todos lo hacen, desde las moscas de la fruta hasta el Homo sapiens. A pesar de la clara necesidad de dormir y de las muchas investigaciones, los científicos aún no saben con precisión para qué dormimos.

¿Es para refrescar la mente? El cerebro se beneficia con una buena noche de sueño. Pero no existe un acuerdo entre los investigadores del sueño acerca de cuál es el beneficio. Una teoría es que el sueño permite al cerebro revisar y consolidar toda la información que junta mientras estamos despiertos. Otra sugiere que dormimos para permitir al cerebro recargar todo el combustible y eliminar los desechos. Una tercera que ha ganado adeptos es que el sueño opera de forma misteriosa para ayudarnos a realizar mejor algunas habilidades, como tocar el piano y andar en bicicleta.

La mayor parte de la ciencia del sueño ha surgido recientemente, a medida que los investigadores remplazaron EEGs – los antiguos Electro Encefalogramas, grabaciones de las ondas de actividad eléctrica en el cerebro- con imagenología mucho más sofisticada y otras técnicas neurológicas de mapeo. Con los nuevos equipos los científicos pueden tomar imágenes muy detalladas de un cerebro dormido, pueden observar precisamente qué es lo que hace mientras descansa, incluso hasta una neurona de forma individual. “Hace uno o dos años todo parecía encajar bien” dice el Dr. Giulio Tononi, un neurobiólogo y psiquiatra de la Universidad de Wisconsin en Madison. “De repente tenemos hipótesis que podrían explicar muchas cosas. Si son correctas o no, es otra cosa. Pero me siento diferente a comparación de años atrás, cuando todos pensaban, “¿Quién sabe? El sueño puede ser cualquier cosa””.

OJOS CANSADOS

Sin una buena teoría acerca de para qué es el sueño, por muchos años los científicos se concentraron en describir el sueño –y describir condiciones que interfieren con él, como ansiedad, el síndrome de la pierna inquieta y la apnea del sueño. Han aprendido que la mayoría de los mamíferos, con la posible excepción de los delfines y ballenas, presentan un ciclo de dos fases distintas del sueño, una se caracteriza por el movimiento ocular rápido – el ramoso sueño MOR. El otro se conoce, así nomás, como sueño no MOR. A los humanos nos toma aproximadamente 90 minutos completar un ciclo

entero de sueño MOR y no-MOR. Conforme amanece, permanecemos más tiempo en el sueño MOR y menos en el sueño no-MOR.

Si vemos los EEGs de las personas que están en el sueño MOR, vemos un patrón que muestra mucha de la actividad cerebral –y si los despertamos en ese momento nos dirán que estaban teniendo un sueño. Cualquier sueño dentro del sueño no-MOR usualmente consta de no más de una simple imagen o dos. Pero a pesar de todos los mitos que rodean las imágenes en los sueños, los científicos que han buscado el propósito escondido de los sueños no han tenido mucha suerte. La opinión general entre investigadores actualmente es que los sueños no son otra cosa que el reciclaje de piezas aleatorias de eventos del día anterior.

Los EEGs tomados durante el sueño no-MOR revelan 4 etapas distintas conforme vamos del sueño ligero al sueño muy profundo. Las etapas 3 y 4 del sueño no-MOR se caracterizan por sus ondas eléctricas de baja frecuencia; los investigadores lo llaman sueño de onda lenta. Curiosamente, los humanos pasamos más tiempo en el sueño de onda lenta en las primeras tres horas de la noche que en las horas justo antes de despertar. Los niños son campeones en los sueños de onda lenta, lo que explica porque duermen tan profundamente cuando se les carga del carro hacia la cama. Los adultos, por otro lado, tenemos cada vez menos sueño de onda lenta conforme envejecemos, lo que podría explicar por qué nos levantamos más seguido en la noche.

Por años los investigadores del sueño se enfocaron en el sueño MOR porque francamente parecía más interesante- todos esos sueños y esas cosas. Pero siguieron sin descifrar mucho. Trabajos que vinculaban el sueño MOR con el aprendizaje fracasaron cuando los científicos descubrieron que sus objetos de estudio podían recordar largas listas de palabras nuevas o sucesos, cuando tuvieron o no algún sueño MOR. De hecho, un hombre Israelí con un pedazo de bala en el cerebro se hizo famoso dentro de los círculos del sueño pues nunca tenía ningún sueño MOR. A pesar de eso, él fue a la escuela de derecho y parece no tener problemas manejando situaciones nuevas. Muchos investigadores se dieron por vencido al tratar de descubrir para qué era el sueño y enfocaron su atención en tratar varios desórdenes del sueño, como el insomnio y la narcolepsia.

NUEVAS HERRAMIENTAS, NUEVAS IDEAS

A mediados de 1990 dos cosas sucedieron que revivieron las investigaciones para conocer el propósito del sueño. Un estudio en 1994 por científicos del Instituto Weizmann en Rehovot, Israel, sugirió que los investigadores habían estado analizando al procesamiento de memoria incorrecto. Y la tecnología para adentrarse en un cerebro dormido mejoró mucho.

Lo que los investigadores del Wizmann encontraron fue que nuestra habilidad para reconocer ciertos patrones en una pantalla de computadora está directamente conectada a la cantidad de sueño MOR que tenemos. Estas habilidades dependen de algo llamado la memoria de procesos, la cual es necesaria para cualquier tarea que requiera repetición y práctica. Recordar un hecho, como el nombre del primer presidente de México, es un ejemplo de la memoria declarativa, una capacidad diferente que al parecer no es afectada por el sueño MOR. Robert Stickgold, un neurocientífico cognitivo de la Escuela de Medicina de Harvard: “No sabíamos casi nada acerca de la memoria”.

Pero eso cambió cuando los científicos supieron qué tipo de memoria estudiar. En los últimos años, Stickgold ha hecho equipo con Matthew Walker en el Centro Médico Beth Israel Deaconess de Boston para investigar los efectos del sueño en la memoria de procesos para habilidades motoras. Pidieron a personas diestras que escribieran una secuencia de números (por ejemplo, 4-1-3-2-4) con su mano izquierda una y otra vez tan rápido como pudieran. Sin importar la hora del día en que aprendieron la tarea, su precisión mejoró de un 60%-70% luego de 6 minutos de práctica. Cuando a los pacientes que aprendieron la secuencia por la mañana se les puso otra vez la prueba 12 horas después, no habían mejorado significativamente. Pero cuando se les puso la prueba de nuevo a aquellos que la hicieron por la tarde y luego durmieron por la noche, fueron de 15% a 20% más rápidos y de 30 a 40% más precisos.

Para gran sorpresa de los investigadores, el mayor mejoramiento se obtuvo en aquellos que pasaron más tiempo en la segunda etapa del sueño no-MOR. Otras tareas de procesos que dependen más en las habilidades visuales o perceptivas requieren períodos de sueño profundo o de sueño de onda lenta y de sueño MOR. A veces sólo cerrar los ojos por una hora hace una gran diferencia. Otras veces se necesita de toda una noche de

descanso. “Probablemente resultará que los diferentes tipos de tareas de memoria necesitan diferentes tipos de sueño” dice Sitckgold.

TRUCOS OCULTOS

La investigación continúa para otras habilidades cognitivas que podrían estar ligadas al sueño. En Enero, Jan Born y sus colegas de la Universidad de Lübeck en Alemania publicaron un estudio inteligente que muestra que dormir para tratar de resolver un problema tiene muy buenos resultados. Ellos les pidieron a 106 personas que cambiaran una fila de números a otros números diferentes, usando una ecuación matemática simple pero tediosa. Sin que los voluntarios supieran, había un truco oculto en los cálculos que podía recortar dramáticamente el tiempo de respuesta. Una buena noche de sueño entre las sesiones de práctica aumentó más del doble –de 23% a 59%- la probabilidad de que los participantes encontraran el truco. En otras palabras, dormir no es absolutamente necesario para poder visualizar un problema, pero puede ser de gran ayuda.

Así como también la nueva tecnología que está permitiendo a los investigadores estudiar el sueño a nivel microscópico por primera vez. Desde hace mucho tiempo los neurocientíficos han podido grabar el funcionamiento de una sola célula nerviosa, usando un pequeño electrodo implantado en el cerebro de un animal de laboratorio. Pero sólo recientemente han tenido electrodos lo suficientemente pequeños y computadoras suficientemente poderosas para grabar las puntuaciones individuales de varias neuronas a la vez. La meta es identificar los patrones cambiantes del funcionamiento neuronal durante el sueño. “Hay días en que podemos grabar hasta 500 neuronas, pero eso no es lo típico”, dice Bruce McNaughton, un fisiólogo y psicólogo de la Universidad de Arizona en Tucson que estudia con ratas. Lo más común es que él grabe entre 50 y 100 neuronas. No son muchas si consideramos que incluso el cerebro de un roedor tiene 125 millones de neuronas. Pero fue lo suficiente para que él comenzara.

Lo que las grabaciones de McNaughton han mostrado es que muchas de las mismas neuronas que están en funcionamiento durante el día –por ejemplo, cuando una rata está aprendiendo a cruzar un laberinto- son reactivadas durante la etapa del sueño MOR. “Básicamente, el cerebro revisa la información que ha sido recientemente almacenada” dice él. En algún momento el cerebro consolida esos patrones en conexiones permanentes – o como a los neurocientíficos les gusta decir, “las neuronas que trabajan

juntas, se conectan”. Curiosamente, dice McNaughton, parece que ese proceso ocurre no sólo durante el sueño sino también en estados de descanso durante el día también.

APRENDIZAJE DE ONDA LENTA

Mejores equipos también les han dado a los investigadores nuevas ideas de lo que se puede lograr durante el sueño de onda lenta. En un estudio publicado en el mes de julio en la revista Nature, Tononi de Wisconsin y otros mostraron que una parte específica del cerebro que había estado aprendiendo alguna nueva habilidad mientras estaba despierto, necesitaba mucho más sueño de onda lenta para mejorar la ejecución.

Científicos hicieron que 11 voluntarios jugaran un simple juego de video que consistía en que ellos alcanzaran los objetos en la pantalla usando el mouse. Los voluntarios no se dieron cuenta que a veces el juego distorsionaba un poco el movimiento del cursor, forzándolos a ajustar sus propios movimientos. La mitad del grupo durmió entre las sesiones y la otra mitad no. Entre los que sí durmieron, la parte del cerebro que estaba aprendiendo a compensar la distorsión mientras estaban despiertos, fueron los que tuvieron el sueño de onda lenta más largo mientras dormían. “Mientras más ondas lentas tuvieron en esa parte del cerebro, mejor desempeño mostraron al otro día” dice Tononi.

Hasta ahora todo bien. ¿Pero qué es lo que significa? Tononi especula que en vez de fortalecer las conexiones neuronales responsables de la tarea asignada, como parece ocurrir durante el día o en el sueño MOR, el sueño de onda lenta en realidad debilita de forma indiscriminada las conexiones entre todos los nervios. La idea suena incomprensible, pero podría ser sólo cuestión de autopreservación. “Normalmente el cerebro toma hasta el 20% de la energía de todo el cuerpo”, explica Tononi. La mayor parte de esa energía se usa en el soporte de los puntos de conexión, o sinapsis, entre las neuronas. Mientras más aprendemos, mayor es el número de sinapsis. “Entonces al final del día, si tenemos sinapsis que son más fuertes, el costo de que el cerebro funcione es mucho mayor” dice él—quizás otro 20%.

No es necesario ser neurocientífico para darse cuenta lo que esto significa. Después de algunos días, el número de sinapsis nuevas en el cerebro requerirán más energía de la que el cuerpo podría ser capaz de

proporcionar. Por lo que algunas de estas conexiones deben debilitarse –y la mejor teoría es que esto sucede durante el sueño de onda lenta.

Esta explicación es aún hipotética, pero Tononi piensa que tiene la evidencia para respaldarla. “En la actividad de onda lenta, todas las neuronas funcionan por medio segundo” explica. “Luego dejan de funcionar por medio segundo”. Por razones bioeléctricas complejas, esta resulta ser una forma perfecta para disminuir la fuerza de las conexiones entre las neuronas. El funcionamiento intermitente hace que las conexiones más costeables y eficientes e incluso podría permitir que las conexiones más débiles se retiren, aclarando la mente, pudiendo así aprender algo nuevo por la mañana.

UNA TEORÍA DEL SUEÑO

Tal vez eso es lo que el sueño realmente es- Una serie de ciclos repetidos de cortes y fortalecimiento de las conexiones neuronales que nos permiten aprender nuevos trucos sin olvidar los viejos. Por supuesto, nada de esto explica por qué tenemos que estar inconscientes para que todo este fortalecimiento y corte ocurra. A lo mejor es más fácil estar dormido que despierto mientras el trabajo se hace. “Cuando dormimos, es como si nos fuéramos de casa y los constructores vinieran para renovarla” sugiere Terry Sejnowski, un neurobiólogo computacional del Instituto Salk en La Jolla, California. “No queremos vivir en una casa mientras la construyen porque es un desastre”.

Todo esto suena creíble, pero no quiere decir que todo mundo esté convencido. “Puede que no suene emocionante, pero creo que dormir es esencial para descansar” dice Robert Vertes, un neurocientífico de la Universidad Atlantic Florida en Boca Raton. Vertes piensa que la mayoría de los científicos están sobreinterpretando sus datos porque encuentran demasiado difícil creer que nuestro cerebro sólo necesite apagarse por algunas ocho horas cada noche. Y acerca de lo que sucede en ese tiempo, la respuesta corta, él dice, es “no lo sabemos”.

Quizás el cerebro sólo necesite restaurarse a sí mismo. “Todos hemos experimentado ir a la cama con un problema, tener una buena noche de sueño y despertar en la mañana ya con la solución” dice el Dr. Gregory Belenky, quien se retiró recientemente como jefe de investigación en sueño del Instituto de Investigación la Armada Walter Reed en Silver Spring, Md, y

ahora está en la Universidad Estatal de Washington en Spokane. Pero en vez de pensar que información extra se procesa mientras dormimos, él dice que tiene mucho sentido sugerir que los circuitos agotados sólo se están rejuveneciendo.

El cerebro, así como el resto del cuerpo, trabaja con glucosa, explica Belenky. Utilizando escáneres computarizados que proporcionan imágenes en tiempo real, él y sus colegas han mostrado que la habilidad del cerebro para utilizar glucosa decae dramáticamente después de 24 horas de estar despierto, lo que indica que la actividad cerebral también decrece a pesar de que aún hay mucha glucosa disponible. La baja de actividad más grande ocurre exactamente en esas áreas de la corteza que anticipan e integran el movimiento y la razón. Después de 24 horas la caída de actividad se estabiliza. “Pero el desempeño no se nivela” declara Belenky. “Continúa fallando”. ¿Por qué? Nadie sabe.

Además de cargar de combustible al cerebro, el sueño parece desintoxicarlo también. Los animales con una tasa metabólica alta, como los murciélagos o ratas de campo, usan muchas calorías y generan muchas moléculas destructivas llamadas radicales libres. “El cerebro es particularmente susceptible a esto porque las neuronas no se regeneran” dice Jerome Siegel, un neurocientífico de UCLA y del Centro Médico de Asuntos Veteranos en Los Ángeles. Tal vez dormir proporciona el tiempo necesario para que el cerebro pueda lidiar con todos esos radicales libres.

Algunas de las investigaciones más provocativas del sueño no tienen nada que ver con el cerebro. Pocos años después de que investigadores aislaran una hormona natural a la que llamaron leptina, la cual le dice al cerebro que el cuerpo tiene suficiente tejido graso, Eve Van Cauter y sus colegas de la Universidad de Chicago comenzaron a preguntarse si la falta de sueño tenía algún efecto sobre la cantidad de leptina en la sangre. Pronto descubrieron que después de un par de días en los cuales a 12 voluntarios hombres se les permitió dormir sólo 4 horas por noche, sus niveles de leptina cayeron abruptamente, lo que le señaló al cerebro que se necesitaban muchas más calorías. ¿Podría un desbalance hormonal ocasionado por estar despierto mucho tiempo, dirigir nuestro metabolismo para que ganemos peso? Tal vez. Sólo la semana pasada investigadores de Stanford y Wisconsin reportaron resultados similares en un estudio de 1000 voluntarios. Pero también es cierto que usualmente tener sobre peso interfiere con la calidad del sueño. A

cualquier escala, “dormir no es sólo para el cerebro”, dice Van Cauter. “Es para todo el cuerpo”.

¿CUÁNTO ES SUFICIENTE?

Lo que sea que resulte ser el sueño, los investigadores admiten que aún no saben la cantidad ideal que se necesita para mantener a nuestro cuerpo y cerebro en buen funcionamiento. “Existe la tendencia de convencer a las personas de que si no duermen 8 horas cada noche, algo anda mal con ellos” dice Siegel. Pero de hecho, hay mucho más mito que realidad en el concepto de las ocho horas. Años atrás en los 80’s, una encuesta realizada a más de un millón de personas mostró que aquellas personas que dormían más de 7 horas y media por noche morían un poco antes que su contra parte los privados de sueño. Pero hay una amplia variación en la información por lo que no es posible usar los resultados para declarar qué tanto debe dormir una persona. Y tampoco para decir que están poniendo en riesgo su vida al dormir más.

Además, los descubrimientos no incluyen la calidad de sueño que tenemos. Aunque algunas encuestas sugieren que ahora dormimos menos que las personas de hace 100 años, esto no representa necesariamente un problema. “Nuestro entorno para dormir es mejor que nunca”, dice Jim Horne, director del Centro de Investigación del Sueño de la Universidad Loughborough en Inglaterra. En los hospicios victorianos, por mencionar un ejemplo, las personas solían sentarse en bancas y amarrarse de largas cuerdas, llamadas colgadores para dormir. Ellos debieron acostumbrarse a eso, dice Horne. De hecho, el sistema del sueño puede ser muy flexible y adaptarse rápidamente a diferentes condiciones. “Después de todo, es la paz mental y no la comodidad física lo que cuenta” dice Horne.

Entonces, ¿qué tanto debemos dormir? La mayoría de los investigadores toman una postura práctica. “Si usted se siente con sueño el día siguiente”, dice el Dr. Pierre-Hervé Luppi de la Universidad de Lyons en Francia, “si tiene episodios de somnolencia o se siente muy fatigado a lo largo del día, significa que usted no está durmiendo lo suficiente”. No es necesario saber para qué sirve dormir para darse cuenta que es bueno para nosotros.

Con reportes de Dan Cray/Los Angeles, Simon Crittle/New York, Helen Gibson/ Londres y Grant Rosenberg/ París