



Hackeando los sueños. Obra original de Jerónimo Canale



Soñando. Obra original de Jerónimo Canale

Cuando la realidad roza la ficción

La ingeniería de los sueños

Vivir en un mundo rico en información y tecnología modifica percepciones, experiencias y hábitos. Nuestro sueño y ensueños (actividad onírica) no son inmunes a la fuerza avasalladora del ingenio de los tiempos modernos.

Pablo Torterolo

Los ensueños¹ han fascinado al ser humano desde sus orígenes. Aunque estos tienden a escapar de la voluntad del durmiente, son comunes los esfuerzos para forzar la temática o *incubar* los ensueños. En la antigua Grecia, personas con diversas dolencias pasaban tiempo en templos donde se veneraba al dios Esculapio. En estos practicaban un ceremonial que facilitaba la incubación de ensueños con carácter divino, para así recibir el mensaje terapéutico de los dioses.

El sueño y los ensueños también se pueden intervenir *on-line*; es decir, cuando se está durmiendo. En el libro *Un mundo feliz*, Aldous Huxley relata la historia de un niño que era capaz de repetir al día siguiente un discurso que había escuchado mientras dormía, en un idioma que no conocía, aun sin entender el significado. Este aprendizaje, que llamó *hipnopedia*, es una ficción, pero tiene puntos de contacto con la realidad.

En la década de 1930, los trabajos pioneros de electroencefalografía (EEG) reconocieron que durante el sueño había un enlentecimiento de la actividad eléctrica cerebral, lo que ahora se conoce como *sueño de ondas lentas* o *sueño no-REM* (NREM). Posteriormente fue descubierto el sueño REM (por su sigla en inglés, *rapid eyes movements* o de movimientos oculares rápidos), estado en el que hay una gran actividad cerebral. Durante el sueño REM, que aparece en cuatro o cinco episodios de decenas de minutos de duración durante el sueño nocturno, se dan las condiciones necesarias para que los ensueños se desarrollen en todo su esplendor. Los ensueños más típicos se caracterizan por ser alucinaciones visuales intensas, pero sin percepción de detalles. Presentan también un menor porcentaje de sensaciones auditivas, táctiles o vestibulares (sensación de caída), y son muy escasas las olfativas, gustativas y dolorosas. Los ensueños son vividos como reales, son irracionales y cargados de desorientaciones en tiempo y espacio. Presentan importante actividad física *virtual*; uno se mueve, actúa, se simula una experiencia real. El ensueño no tiene volición (no se lo puede dirigir) y no se reconoce que se está soñando. Los ensueños raramente recrean un evento vivido durante el día,

¹ En este trabajo se designa como *sueño* al estado de reposo y como *ensueño* a la actividad mental, cognitiva u onírica (percepciones, experiencias, etcétera) que acontece durante el proceso del dormir.

pero recogen elementos de la experiencia diaria. La temática refiere preferentemente a asuntos de gran importancia para el soñador y presentan un alto contenido emocional.

También hay actividad onírica en la fase llamada *NI* o *hipnagogia*, que ocurre durante la conciliación del sueño y es la fase más ligera del sueño NREM. En la fase más profunda del sueño NREM o *N3*, que acontece en la primera mitad de la noche, la actividad onírica es prácticamente nula.

La actividad del cerebro durmiente genera cambios en su funcionamiento. Esto se manifiesta en la memoria, ya que el sueño NREM y REM consolida tanto la memoria de procedimiento (por ejemplo, aprender a andar en bicicleta) como la declarativa (recordar conceptos, hechos, etcétera). Es más, se ha observado que grupos neuronales que se activan realizando cierta actividad durante la vigilia se reactivan durante el sueño NREM y REM, mecanismo necesario para consolidar en la memoria las experiencias vividas. A la vez, se ha verificado que el sueño REM presenta una enorme capacidad asociativa, lo que explica resultados experimentales que demuestran que durante este estado se encuentran soluciones a problemas que aquejan a la persona. Asimismo, el sueño REM muestra gran capacidad para regular las emociones o realizar una *terapia nocturna*; en otras palabras, disminuir el impacto de las emociones negativas vividas durante el día.

Los ensueños tienen una tendencia natural a olvidarse, ya que en promedio recordamos solamente uno o dos ensueños por semana. Lo que se recuerda es un porcentaje ínfimo de lo soñado, y muchas personas no recuerdan lo que sueñan. Sin embargo, los efectos beneficiosos del dormir son independientes de si se recuerdan o no los ensueños vividos.

La neurociencia no es ajena a la intervención del sueño y de su actividad onírica. Un reciente hito fue el primer simposio de *ingeniería de los ensueños*; es decir, sobre cómo pueden diseñarse. Experimentalmente, al despertar a una persona durante el sueño REM o en *NI*, se recogen relatos oníricos en aproximadamente el 90 por ciento de los casos. Al aplicar distintos tipos de estímulos sensoriales durante el sueño REM y despertar al sujeto después de un tiempo en este estado, se comprobó que se logra la incorporación de los estímulos a la trama del ensueño, aunque no en un porcentaje elevado.

Experimentos de incubación de ensueños mediante intervenciones previas a la conciliación del sueño (audios, películas, diversos tipos de ac-

tividades) mostraron que las incorporaciones a la trama onírica se dan en un porcentaje que varía de acuerdo a las intervenciones. Cuando estas presentaban un gran contenido emocional para el soñador, las incorporaciones al ensueño aumentaban. A modo de ejemplo, cuando los estudios se realizan en el laboratorio, lo que genera una carga emocional importante al durmiente, es común que los ensueños integren elementos de aparatos, personal o procedimientos del estudio. Esta actividad onírica no es una copia de lo que la persona vivió despierta, sino que extrae elementos específicos que se integran en otro contexto o escenario.

La hipnagogia o *NI* es un estado relativamente cómodo de ser intervenido, ya que es posible hacerlo durante las siestas (mientras que el primer episodio de sueño REM recién ocurre a los 90 minutos de conciliar el sueño). A diferencia del sueño REM, la incorporación de elementos de la vigilia en la actividad onírica de *NI* es muy elevada. Por ejemplo, se ha demostrado la incorporación al ensueño de elementos de videojuegos jugados antes de dormir. Es más, al soñar sobre la tarea, mejora la memoria, así como el desempeño de la actividad soñada. Esto vincula el ensueño con el aprendizaje.

Estímulos auditivos con ciertas características, o leves estímulos eléctricos transcraneales mientras la persona duerme, también han mostrado que son capaces de potenciar las ondas lentas registradas en el EEG durante el sueño NREM, y eso mejora la memoria. También se ha descrito lo que se conoce como *reactivación dirigida*. Esta consiste en que, si se asocia un aroma con una actividad mientras estamos despiertos y luego se administra ese olor al individuo mientras duerme, este va a mejorar la memoria de la actividad que se le había asociado. Además, se ha demostrado que aromas agradables administrados al durmiente provocan ensueños con tono emocional positivo, mientras que olores desagradables generan el efecto opuesto.

Estos descubrimientos se han potenciado con el desarrollo tecnológico, especialmente la interacción humano-computadora. Registrando variables fisiológicas de la persona durmiente, los algoritmos detectan *on-line* la fase y las características del sueño, y la computadora es capaz de generar distintos tipos de estímulos que intervienen sobre el sueño y los ensueños.

La película *Inception*, traducida como *El origen*, dirigida por Christopher Nolan y protagonizada por Leonardo DiCaprio, se centra en los sueños lúcidos. Estos ensueños son los

que el soñador sabe que está soñando y en los que es capaz de dirigir la trama de su ensueño. Experimentos pioneros registraron el EEG y los movimientos oculares de sujetos con experiencia en sueños lúcidos. Durante estos, que ocurren durante el sueño REM, los individuos lograron comunicarse con el experimentador por medio de movimientos previamente acordados de los ojos. Es más, un trabajo reciente demostró que durante el sueño lúcido las personas pueden percibir y responder las preguntas de un experimentador. Los investigadores presentaron problemas matemáticos simples y preguntas para respuestas de *sí* o *no*. Los soñadores fueron capaces de responder en tiempo real con movimientos oculares mientras dormían. Este descubrimiento de la capacidad de interactuar con otra persona mientras se está soñando es un hito en el estudio del sueño y abre puertas para entender el cerebro durmiente.

Hay varias técnicas para inducir lucidez durante el sueño. Así como en la trama de *Inception* el químico Yusuf formula la *somnolina*, necesaria para ingresar al mundo de los sueños lúcidos, hay fármacos que promueven su generación. Pequeños pulsos eléctricos transcraneales también transforman un ensueño común en uno lúcido.

El desarrollo de la neurociencia también ha llevado a que, mediante registros de EEG o técnicas de imagen funcional, el experimentador pueda reconocer, todavía *grosso modo*, qué está soñando el durmiente. En otras palabras, *hackear* los ensueños.

Dispositivos para la intervención del sueño podrían mejorar la calidad del sueño y potenciar aptitudes como la memoria y la creatividad. A la vez, tendrían un potencial médico para diversas patologías, especialmente las llamadas *patologías del sueño*. Con relación a esto, se está trabajando sobre los sueños lúcidos para tratar uno de los principales síntomas del estrés postraumático, que son las angustiantes pesadillas que reviven el episodio del trauma vivido. Sin embargo, los intentos para influir en la función cerebral pueden ser preocupantes desde el punto de vista ético. Estas inquietudes son actualmente discutidas en la nueva disciplina llamada *neuroética*.

Otto Loewi, premio Nobel de Fisiología y Medicina, soñó el experimento que permitió confirmar que nuestro sistema nervioso se comunica por medio de sustancias químicas o neurotransmisoras. Franz Kafka solía escribir en la noche, privado de sueño, buscando el estado hipnagógico que inspirara sus relatos. Salvador

Dalí sugería encontrar la inspiración al ser progresivamente invadido por el sueño de la tarde. Tanto este como Thomas Edison practicaron regularmente la *técnica de la bola de acero*, que es una forma *primitiva* de intervención del sueño. Tomaban una siesta con un objeto pesado en la mano y cuando los músculos se relajaban, al ir durmiéndose, el objeto caía al piso y los despertaba. Con esto intentaban capturar el estado hiperasociativo y por lo tanto sumamente creativo de la hipnagogia en curso. Nikola Tesla y Edison aprovechaban esos momentos para buscar soluciones a problemas inconclusos. Esta zona crepuscular era llamada *genius gap* por Edison, que se podría traducir como *el espacio del genio*. Todas estas luminarias buscaban beneficios directos del sueño y los ensueños que de él emergen.

Pocas dudas van quedando de que las experiencias oníricas reflejan la consolidación, integración con memorias antiguas y análisis *off-line* de las experiencias vividas durante el día. Este análisis que el cerebro hace durante el sueño genera soluciones y puede guiar nuestro comportamiento futuro. Hoy se continúa investigando cómo potenciar los beneficios del sueño y los ensueños.

Pablo Torterolo es doctor en Medicina y Neurociencias, director del Laboratorio de Neurobiología del Sueño y profesor titular de Fisiología (Facultad de Medicina, Universidad de la República).