

# Sobre los sueños

## About dreams

## Sobre os sonhos

Pablo Torterolo<sup>1</sup>

*<sup>(1)</sup>We are all interested in the future, for that is where you and I are going to spend the rest of our lives<sup>(2)</sup>*

Woody Allen

Mientras que en su célebre La interpretación de los sueños Sigmund Freud sugiere que los ensueños<sup>(3)</sup> se relacionan con el pasado (deseos reprimidos), la investigación actual en neurociencias asevera que estos conciernen a nuestro futuro.

El sueño es uno de los grandes misterios de la vida. El ser humano pasa un tercio de la vida durmiendo sin conciencia del mundo exterior. Parte de este tiempo, durante los ensueños, tenemos una actividad cognitiva desconectada de la realidad, bizarra y con rasgos psicóticos<sup>(4)</sup>.

El sueño ha recibido una gran atención a lo largo de la historia. El hecho de constituir el período de mayor vulnerabilidad del individuo, su relativo parecido con la muerte, y lo mágico, sobrenatural, e inspirador de los ensueños, han generado interés no solo en la ciencia, sino también en la religión y el arte. Los egipcios pensaban que los Dioses contestaban preguntas y proferían amenazas durante los ensueños, estando la historia del antiguo Egipto plagada de sueños proféticos. Se han encontrado papiros que tratan sobre la interpretación de los sueños, existiendo diversas escuelas, cada una con su metodología para interpretarlos. Por otra parte, grupos de la etnia Bantú de África central, consideran que el alma escapa durante el ensueño para hablar con los ancestros, mientras que hechiceros de pueblos nativos de Norteamérica diseñaban redes "cazadoras de ensueños". La semejanza del sueño con la muerte es marcada en la mitología griega. Hipnos es el Dios del sueño y su hermano Tanatos el Dios de la muerte. Hipnos es el padre de Morfeo, deidad de los ensueños<sup>(5)</sup>. En la antigua Grecia, los ensueños se consideraban provechosos para tratar enfermedades, y esto llevó a la creación de oráculos en templos donde se veneraba al Dios Esculapio. Allí la incubación de los sueños formaba parte de un ritual cuya finalidad era que el paciente se durmiera y recibiera el mensaje divino. Al día siguiente, se prescribían pócimas terapéuticas adecuadas a lo que indicaba el intérprete<sup>(6)</sup>.

La Biblia nos habla de premoniciones durante los ensueños. José de Nazaret, esposo de María, durante el sueño recibió importantes mensajes. En un ensueño

supo que el hijo que esperaba María era obra del Espíritu Santo. En un segundo ensueño se le comunicó que Herodes buscaba a su hijo Jesús para matarlo, y que debido a ello debían huir a Egipto. Luego en un ensueño posterior supo que Herodes había muerto, por lo que podía retornar con tranquilidad a Nazaret. La Biblia también cuenta el ensueño del Faraón de Egipto: *...en mi sueño parecía que estaba de pie a la orilla del río, y he aquí que subían del río siete vacas gordas de carne y hermosas de aspecto. Más otras siete vacas subían detrás de ellas, delgadas, muy feas de parecer y flacas de carne. Y las vacas feas y flacas devoraron a las siete vacas gordas. Vi también en mi sueño siete espigas que brotaban de una misma caña, gruesas y lozanas, mas tras ellas brotaban siete espigas secas, delgadas. Y las siete espigas delgadas se tragaron a las siete espigas buenas...* José, hijo de Jacob, interpretó este ensueño premonitorio como la sucesión en el reino del Faraón de siete años de abundancia, seguido de siete años de escasez y hambre. Esta hambre sería tan grande que consumiría al país y se olvidarían de los años anteriores de abundancia. El Faraón, en agradecimiento, nombró a José Virrey de Egipto. De este ensueño bíblico del Faraón, Bartolo di Fredi nos dejó su interpretación en un hermoso fresco en San Gimignano.

En la Capilla de los Scrovegni<sup>(7)</sup> un fresco creado por Giotto di Bondone narra el *Sueño de Joaquín*. En este ensueño premonitorio se le anuncia a Joaquín su futura paternidad, como Dios le había prometido. Estas pinturas, así como *El sueño de San José* de Georges de la Tour, las pinturas de Dürer, Blake y obras más recientes tituladas simplemente "el sueño" por Henri Rousseau, Henri Matisse o Salvador Dalí, muestran la fuerza inspiradora de este comportamiento.

En su *Manifiesto al surrealismo* de 1924, Breton<sup>(8)</sup> definía surrealismo como un tipo de realidad que daba solución a la aparente contradicción entre el sueño y realidad. En este contexto, Dalí sugería encontrar la inspiración al ser progresivamente invadido por el sueño de la tarde. De hecho, en la transición de la vigilia al sueño abundan las llamadas imágenes o alucinaciones hipnagógicas<sup>(9)</sup>, una actividad mental en la que los ensueños se fusionan con la consciencia de la vigilia<sup>(10)</sup>.

Grandes escritores nos dejaron su impresión sobre el sueño. Cervantes a través de Don Quijote expresaba...y

<sup>1</sup>Laboratorio de Neurobiología del Sueño, Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay

*bien halla el que inventó el sueño, capa que cubre todos los humanos pensamientos, manjar que quita el hambre, agua que ahuyenta la sed, fuego que calienta el frío, frío que templa el ardor, y finalmente moneda general con que todas las cosas se compran, balanza y peso que iguala al pastor con el rey y al simple con el discreto...* En su *Divina Comedia*, Dante Alighieri describe la jornada por el más allá como una visión que ocurre durante un ensueño. Los ensueños también son centro de cuentos infantiles clásicos e inolvidables como *La bella durmiente* y *Peter Pan*.

Distanciándose del origen sobrenatural del sueño y ensueños, los pensadores griegos gradualmente van reconociendo que estos tienen un origen natural. Hipócrates (V-IV a.C.) especulaba que el sueño se generaba debido a la sangre que fluye desde los miembros a las regiones internas del organismo<sup>(11)</sup>. Aristóteles (IV a.C.) sostenía que todos los animales duermen y nos aportó el estudio más sistemático del sueño de la antigüedad. Este sugería que la ingesta de comida generaba vapores que calentaban la sangre, produciendo el sueño. Aristóteles también pensaba que los ensueños carecen de poder predictivo, salvo actuando como signos tempranos de enfermedad.

Ya en siglo XVII Descartes relacionado con su dualismo entre el cuerpo (*res extensa*) y el alma (*res cogitans*), especulaba que el sueño se producía debido al efecto mecánico que la glándula pineal (donde él consideraba que estaba alojada el alma) ejercía sobre los ventrículos cerebrales. Poco a poco, la observación y finalmente el método científico le fue ganando terreno a la especulación<sup>(12)</sup>, llegando a mediados del siglo XX, donde el estudio científico de los sueños (y ensueños) pasó a ser la norma.

## EL SUEÑO

*Sleep, those little slices of death, how I loathe them*<sup>(13)</sup>  
Edgar Allan Poe

Durante la vigilia existe una interacción óptima con el ambiente que nos permite desarrollar diversos comportamientos necesarios para la supervivencia. La vigilia se acompaña de consciencia del medio que nos rodea y de ciertas sensaciones generadas internamente (hambre, sed, etc.). El sueño se define como un estado comportamental en que existe una marcada disminución de la comunicación con el ambiente, un aumento del umbral de reacción a estímulos externos, una disminución de la actividad muscular, así como la adopción de una posición adecuada para conservar el calor. El sueño es ubicuo en la naturaleza; se ha comprobado la presencia de sueño en especies que ocupan distintas posiciones de la escala zoológica,

desde medusas a mamíferos.

Inspirado en experimentos en animales, en 1929 Hans Berger registró por primera vez la actividad eléctrica del cerebro humano, técnica que le llamó electroencefalograma (EEG). En 1953, utilizando el EEG asociado al registro de los movimientos oculares y otras señales bioeléctricas (técnica posteriormente llamada polisomnografía)<sup>(14)</sup>, Aserinsky y Kleitman hicieron un trabajo que revolucionó el estudio del sueño y los ensueños<sup>(15)</sup>. Ellos descubrieron que el sueño no es homogéneo, sino que está compuesto por dos estados comportamentales diferentes; el sueño REM (de la sigla en inglés, *Rapid Eyes Movements*; también llamado sueño activo, paradójico, o fase R) y sueño No-REM (NREM, también llamado sueño lento, o de ondas lentas).

Al conciliar el sueño nocturno, desde la vigilia ingresamos al sueño NREM, al que se le reconocen 3 fases de profundidad (de N1 a N3). La fase N1 es la transición desde la vigilia al sueño NREM y dura unos pocos minutos, entrando rápidamente en fases más profundas del sueño NREM (primero N2, para llegar luego a N3)<sup>(16)</sup>. Aproximadamente a los 90 minutos de habernos dormido comienza el estado de sueño REM, que dura unas decenas de minutos. Este ciclo de sueño NREM-REM se repite 4 a 5 veces en la noche. Mientras que al principio de la noche predomina el sueño NREM profundo (fase N3), al final de la noche predomina el sueño REM y la etapa N2 del sueño NREM<sup>(17)</sup>.

Ahora se conoce que en distintas regiones del encéfalo hay grupos neuronales que generan la vigilia (sistemas activadores) y otros que generan sueño (sistemas somnogénicos); estos grupos neuronales se inhiben entre sí. Es decir, para generar la vigilia las neuronas activadoras inhiben a las somnogénicas, y viceversa.

Estudios clínicos en patologías tales como el Insomnio Familiar Fatal<sup>(18)</sup>, así como experimentos de privación de sueño en animales han mostrado la necesidad vital de este estado comportamental. Si se priva a una rata de laboratorio de sueño (tanto de sueño total, como solamente de sueño REM) esta muere a las pocas semanas.

## LOS ENSUEÑOS

Los ensueños se definen como la actividad mental (percepciones, pensamientos y experiencias) que ocurre durante el sueño.

Hasta 1953, observaciones, introspecciones y sobre todo mucha especulación primaron en el estudio de los ensueños. Freud, quizás inspirado en el Talmud<sup>(19)</sup>, o por la propia naturaleza humana que lleva a tratar de darle sentido a los ensueños, volcó su esfuerzo a

interpretarlos. Freud dio una gran visibilidad académica a los ensueños, pero también alejó el estudio de estos del método científico<sup>(20)</sup>. Este sugirió que la función de los ensueños es proteger el sueño de deseos insatisfechos (la mayoría relacionados con contenido sexual), impidiendo que estos nos despertaran (serían "guardianes del sueño"). Los ensueños serían modificados por un sistema censor o represor, transformando su contenido latente en el manifiesto (más soportable para nuestra consciencia) mediante lo que él denominó el trabajo del sueño. Estas hipótesis han sido descartadas por investigaciones posteriores o no han sido demostradas<sup>(21)</sup>.

Con el trabajo pionero de Aserinsky y Kleitman comenzó el estudio moderno de los ensueños. Estos autores despertaron voluntarios durante el sueño REM, observando que en el 74 % de los despertares estos decían estar soñando, mientras que de los despertares durante el sueño NREM, en 83 % de los casos negaban haber soñado. La relación más clara entre el sueño REM y los ensueños se evidencia en los pacientes que padecen la patología llamada "desorden del sueño REM". Éstos presentan sueño REM sin la atonía (flacidez) y parálisis muscular característica, lo que determina que al entrar en sueño REM "actúen" sus ensueños.

Hoy se considera que el sueño REM es el estado más apropiado para que se desarrolle actividad mental (onírica) durante el sueño. El sueño REM además de la activación cerebral (similar a la vigilia), se asocia con movimientos oculares (que siguen las imágenes que percibimos durante el ensueño), y cambios periféricos en la frecuencia cardíaca, respiratoria, etc., que se relacionan con el componente emocional del ensueño. El sueño REM también se acompaña de erección penéana o clitoriana<sup>(22)</sup>, que no se vincula al posible contenido sexual del ensueño (los ensueños con contenido sexual son aproximadamente el 10 %). Es interesante destacar que durante el sueño REM se pierde el control de la temperatura corporal; es decir, la temperatura corporal se acerca a la del ambiente (aunque mínimamente, por la inercia térmica del cuerpo). En otras palabras, nos volvemos poiquilotermos (como los reptiles) en forma transitoria.

Aunque los ensueños son prácticamente nulos durante la fase más profunda del sueño NREM (N3), durante el sueño NREM ligero (N1 y N2) los ensueños pueden estar presentes. Para que exista actividad mental el cerebro tiene que estar activo (como en vigilia o sueño REM). Sin embargo, se ha observado que durante N2, pueden coexistir zonas inactivas (con ondas lentas y de gran amplitud en el EEG, huella electrográfica de cerebro inactivo), con áreas activas como en el sueño REM (esté fenómeno se lo conoce como estado disociado), explicando porque puede existir actividad onírica en esta etapa. N2 con áreas

corticales activadas (característica de sueño REM) se observa principalmente al final del sueño nocturno (temprano en la mañana). La transición al sueño (o fase N1) también comparte características con el sueño REM, y el desarrollo de ensueños en esta fase también es posible<sup>(23)</sup>.

El ensueño es una forma de consciencia. Se considera que la consciencia es una propiedad emergente<sup>(24)</sup> de la actividad que caracteriza a ciertas redes neuronales (principalmente localizadas en el tálamo y la corteza cerebral<sup>(25)</sup>) durante en vigilia. Esta actividad cognitiva durante la vigilia está modulada por los estímulos sensoriales que están continuamente llegando. En otras palabras, es una propiedad del cerebro activo generar consciencia. La consciencia se pierde solamente durante el sueño NREM profundo (N3), porque la relativa inactividad de estas redes neurales no permite que esta emerja. Una actividad cognitiva diferente (denominada consciencia primaria o proto-consciencia por Allan Hobson<sup>(26)</sup>) vuelve aparecer con menos intensidad durante N1 y N2 (donde parte del cerebro está activo), y se desarrolla plenamente durante el sueño REM (donde el cerebro está activo, pero en forma diferente que en vigilia).

La consciencia durante la vigilia, su pérdida durante N3 y su modificación (proto-consciencia) generando ensueños que se desarrollan a plenitud durante el sueño REM, podría ser una propiedad generalizada que emerja de cualquier sistema complejo. Este es un tema actual con el advenimiento de inteligencia artificial<sup>(27)</sup>.

La cantidad de sueño REM es máxima en el recién nacido (incluso es mayor si este es prematuro). Dada la gran actividad cerebral durante este estado, al sueño REM se lo considera de vital importancia para el desarrollo del sistema nervioso (especialmente de su conexasión; es decir, el desarrollo de las sinapsis<sup>(28)</sup>). Los ensueños se van desarrollando en los primeros años de vida, paralelamente a las funciones cognitivas de la vigilia.

Es importante destacar que la mayoría de los mamíferos y las aves estudiadas exhiben sueño REM. Es más, experimentos en animales en los que se reproduce el "desorden del sueño REM" (es decir, generando experimentalmente un sueño REM sin parálisis o atonía), estos parecen actuar sus ensueños (los gatos corren, saltan y cazan presas que no existen). Se considera que la complejidad y el contenido de los ensueños en animales se correlacionan con el grado de complejidad de sus funciones cognitivas durante la vigilia. La presencia de ensueños en animales subraya un origen fisiológico, descartando un origen psicológico (por deseos insatisfechos, como sostenía Freud) de los ensueños.

## ...**TODOS SUEÑAN LO QUE SON, AUNQUE NINGUNO LO ENTIENDE**<sup>(29)</sup>

Superadas las cicatrices dejadas por Freud en el abordaje científico de los ensueños<sup>(30)</sup>, su estudio sigue teniendo dos grandes problemas. Al igual que la consciencia durante la vigilia<sup>(31)</sup>, el ensueño es una experiencia subjetiva, y por lo tanto dificulta ser estudiado con la objetividad que requiere la ciencia<sup>(32)</sup>. Además, los ensueños ocurren en un estado en que somos incapaces de comunicarnos (con la excepción de lo que ocurre durante los sueños lucidos, ver más adelante). A pesar de esto, se han realizado avances significativos en el conocimiento de los ensueños. Hay dos abordajes científicos principales. Uno es el estudio de los reportes subjetivos de los ensueños<sup>(33)</sup>. Para ello es necesario convertir el reporte del ensueño en un documento científico en el cual se pueda trabajar, siendo necesario ser cuidadosos en distintos aspectos, tales como la forma de recolectar los reportes. La forma, aunque dificultosa, más exitosa de hacerlo es inmediatamente luego del despertar. Stickgold y Hobson han utilizado el aparato llamado nightcap, que mediante registros bioeléctricos en la casa, se puede despertar al individuo durante el sueño REM o NREM. Los contenidos de estos reportes son analizados en forma objetiva y sistemática. Esto ha permitido analizar decenas de miles de ensueños, sistematizarlos, comprenderlos y compararlos entre distintas poblaciones (según la edad, género, culturas), así como bajo distintas circunstancias (patologías, efecto de drogas, etc.).

Otro enfoque es considerar que, de la misma forma que cuando una persona adulta normal si está en vigilia es consciente, cuando está en sueño REM está soñando (concepto denominado isomorfismo sueño REM-ensueño). Esto permite abordar el estudio del sueño REM, sus cambios cerebrales y periféricos, tanto en seres humanos como animales, como una aproximación a lo que está pasando en los ensueños<sup>(34)</sup>.

Los ensueños más típicos se caracterizan por ser alucinaciones visuales intensas, pero sin percepción de detalles. Presentan también un menor porcentaje de sensaciones como auditivas, táctiles o vestibulares (sensación de caída), siendo muy escasas las olfativas, gustativas y prácticamente nulas las dolorosas. Los ensueños son vividos como reales, son irracionales y cargados de desorientaciones en tiempo y espacio. Presentan importante actividad física "virtual"; es decir, uno se mueve, actúa, durante el ensueño, generando una simulación creíble de una experiencia real. El soñador está totalmente enfocado en la historia (nada lo distrae). El ensueño no tiene volición (no se lo puede dirigir), no es reflexivo, ya que todo se reconoce como

real, y no se reconoce que se está soñando (no existe meta-cognición). Los sueños raramente son episódicos (es decir no recrean un evento vivido en la vigilia)<sup>(35)</sup>. Sin embargo, recogen elementos de lo experimentado durante el día.

El soñador actúa sus vivencias (que se considera un tipo de cognición corporal) y asocia lo recientemente experimentado con memorias antiguas. Los ensueños se refieren preferentemente a asuntos de gran importancia para el soñador, que presentan un alto contenido emocional. Estos tienen un predominio de emociones negativas. Hay poco pensamiento abstracto (generalmente no se sueña en conceptos como democracia, justicia, etc.) o de acciones repetitivas carentes de emoción (como escribir, leer, etc.)<sup>(36)</sup>.

Las características descritas anteriormente son comunes de los ensueños originados durante el sueño REM. En general, los reportes de ensueños que ocurren en sueño NREM son más cortos, pasivos, realistas y con menor contenido emocional. En general, los sueños que recordamos y que nos llaman la atención ocurren durante el sueño REM.

A pesar de las características extrañas que puedan tener los ensueños, la temática o contenido de los ensueños se caracterizan por presentar las mismas preocupaciones, intereses e ideas que se presentan en vigilia (teoría que se conoce como continuidad vigilia-ensueño)<sup>(37)</sup>. De hecho, un análisis del contenido de una serie de ensueños de una persona, puede predecir con precisión muchos aspectos importantes su vida, incluidos los atributos de la personalidad, relaciones, actividades y preferencias culturales. Asimismo, existe una coherencia y continuidad a lo largo de los años en la temática que un individuo sueña. Por otra parte, existe grandes semejanzas entre lo que sueñan distintos grupos humanos (por ejemplo, distintas culturas), existiendo solamente diferencias menores.

Existe una hiper-asociación de ideas o memorias durante el ensueño, que no son dirigidas por el soñador y que se asocian en forma diferente a la vigilia. Esta capacidad de asociar ideas e integrar distintos aspectos de la memoria hace que los ensueños sean muy creativos, y hay relatos históricos que lo sugieren. Se ha escrito que Otto Loewi, premio Nobel, soñó el experimento que permitió confirmar que la comunicación a través de las sinapsis se hacía por medio de sustancias químicas (posteriormente llamados neurotransmisores). Dimitri Mendeléyev y August Kekulé comentaron haber soñado la estructura de la tabla periódica de los elementos, y la estructura química del benceno, respectivamente, lo que fue decisivo para su descubrimiento. Dejando la ciencia de lado, Paul McCartney ha manifestado que soñó con la melodía de su famosa canción *Yesterday*,

componiéndola luego al despertarse.

### *“Catch your dreams before they slip away”<sup>(38)</sup>*

Una característica fundamental de los ensueños, y decisiva desde el punto de vista funcional, es que la enorme mayoría de los ensueños simplemente se olvidan. Toda persona adulta sueña, a no ser que haya una patología que determine la falta de ensueños<sup>(39)</sup>. No obstante, se recuerdan promediadamente de 1 a 3 sueños por semana, y si al despertar recordamos un ensueño, generalmente este es olvidado en un santiamén.

El ensueño evocado es generalmente un pequeño fragmento de las experiencias oníricas que ocurren inmediatamente antes de despertarse. Un relato onírico promedio de un despertar de sueño REM tiene 148 palabras (21 palabras presentan los relatos de los despertares de sueño NREM)(40). Por lo tanto, se recuerda un porcentaje ínfimo de lo que se sueña(41). Además, hay un 5 % de personas que sostiene no recordar nunca sus ensueños; sin embargo, estas personas no tienen ningún tipo de déficit. Por lo tanto, no es importante que la experiencia del ensueño sea retenida en la memoria por el soñador (de serlo, sería un mecanismo absolutamente inefectivo). En otras palabras, los ensueños no están hechos para ser recordados<sup>(42)</sup>.

El recuerdo de los ensueños ha sido y es un formidable recurso cultural. Sin embargo, un recuerdo excesivo de los ensueños, así como creer y confiar que los “mensajes” anunciados por los ensueños son importantes, reales o divinos puede generar falsas memorias y comportamientos erráticos al interactuar con la realidad. Es posible que en la antigüedad esto fuera un fenómeno más extendido, al ser potenciado por la creencia de la procedencia divina de los ensueños. Acciones con “finales felices” inspirados en estos mensajes se relatan en textos históricos, clásicos o religiosos<sup>(43)</sup>; sin embargo, el perseguir ideas irracionales o irreales proporcionadas por los ensueños también ha llevado a proceder desafortunados<sup>(44)</sup>. En los niños son comunes estas confusiones (¡tranquilo, fue solo un sueño!, aseguran los padres procurando alejar los monstruos oníricos). Un trastorno médico es la denominada confusión sueño-realidad u oneirofrenia, que se ve con cierta frecuencia cuando existe un deterioro cognitivo (demencias). También es común en patologías del sueño como la narcolepsia<sup>(45)</sup>. Evolutivamente, es posible que grupos humanos prehistóricos que genética o culturalmente no fueran tan influenciados por el recuerdo de los ensueños, tuvieran una mayor racionalidad en su conducta, determinando una mayor adaptación al ambiente y

capacidad de supervivencia.

Muchos experimentos se han realizado para entender el funcionamiento del cerebro durante el sueño REM, y últimamente, intentando correlacionar la actividad cerebral con el relato de los ensueños. Estudios en seres humanos utilizando imagenología funcional, han demostrado que durante el sueño NREM profundo (N3) la actividad cerebral disminuye en forma generalizada, mientras que durante el sueño REM esta es intensa, incluso en ciertas áreas más que en la vigilia. Se activan principalmente las áreas de la corteza cerebral relacionadas con la percepción, con las emociones (el llamado sistema límbico) y con la actividad motora. Una marcada diferencia con la vigilia es la disminución en la actividad de la corteza pre-frontal dorso-lateral. Esta corteza es responsable de la toma de decisiones, del ordenar y sistematizar el pensamiento, y de la memoria de trabajo o de corto plazo. Esta disminución en la actividad, que también se observa en los desórdenes psicóticos (como la esquizofrenia), es la responsable tanto de la falta de memoria de lo que se sueña (ya que esta corteza es crítica en la memoria de trabajo), como de la desorganización en tiempo y espacio del ensueño.

Es interesante destacar que, si uno sueña con una cara, se encienden las mismas áreas corticales que lo hacen en vigilia al percibir o imaginar una cara. Es más, estudios recientes han logrado predecir en tiempo real lo que sueña (*grosso modo*) una persona, estudiando su actividad cerebral durante el ensueño.

El *priming* (cebado o preparación) semántico se puede usar para cuantificar la fuerza de los enlaces asociativos entre pares de palabras. Stickgold et al. lo usaron para estudiar los enlaces asociativos durante el sueño(46). Los despertares desde el sueño REM, son seguidos de un periodo de tiempo durante el cual se mantiene, en parte, el funcionamiento cerebral que ocurría en el sueño REM precedente (fenómeno llamado *carry over*, o arrastre, por los autores). Estudiando el *priming* en el *carry over*, concluyeron que las asociaciones débiles (por ejemplo: ladrón-malo) tienden a potenciarse durante el sueño REM, lo que no ocurre con las asociaciones fuertes (por ejemplo: frío-calor). Por lo tanto, durante el sueño REM hay un cambio (en relación a la vigilia) de la forma de hacer asociaciones mnémicas; en otras palabras, durante el sueño REM priman las asociaciones que no son comunes durante la vigilia. Esto también se relaciona con el carácter hiper-asociativo y bizarro de los ensueños.

Todas estas modificaciones a nivel del funcionamiento de corteza cerebral durante el sueño REM, son determinados por cambios en la actividad de sistemas neuroquímicos cuyas neuronas se encuentran en el

tronco encefálico e hipotálamo<sup>(47)</sup>. Mientras que en vigilia estos sistemas liberan neurotransmisores tales como la noradrenalina en las sinapsis corticales, esta liberación cesa durante el sueño REM (y en menor medida durante el sueño NREM), modificando el funcionamiento cerebral. La noradrenalina actuando a nivel de una región cortical llamada hipocampo, es crítica para consolidar la memoria durante la vigilia. La falta de esta durante los ensueños, también explica por qué las vivencias oníricas no se recuerdan. No recordar los ensueños no es una forma de resistencia psicológica como decía Freud, sino que el particular funcionamiento de los sistemas neurales implicados en la memoria durante el sueño REM, impiden grabar en la memoria lo que se está soñando (lo que no evita que durante el sueño se consolide en la memoria lo que se vivió durante la vigilia, ver más adelante). Olvidar el ensueño es un fenómeno fisiológico, no psicológico.

## GOBERNANDO LOS SUEÑOS

La película *Inception* (El origen, en Hispanoamérica) es una película dirigida por Christopher Nolan y protagonizada por Leonardo DiCaprio. Se centra en los sueños lúcidos, un tipo de ensueño que se ha descrito históricamente en textos clásicos y religiosos. Estos ensueños son los que el soñador sabe que está soñando, y es capaz de dirigirlos. Fueron principalmente los estudios de Stephen LaBerge y colaboradores que acercaron estos ensueños a la órbita científica. Trabajando en la Universidad de Stanford, registraron sujetos con experiencia en sueños lúcidos<sup>(48)</sup>. Durante estos, los individuos lograron comunicarse por medio de movimientos previamente acordados de los ojos (durante el sueño REM los músculos que mueven los ojos no están paralizados) y pequeñas sacudidas de las manos (aunque existe una parálisis muscular, es posible aún hacer pequeñas sacudidas musculares). Esto permitió conocer que la actividad cerebral durante este tipo de ensueños tiene una mayor activación de la corteza pre-frontal dorso-lateral (es decir con cierta similitud con la vigilia). La mayor actividad de esta región cortical permite reconocer que se está soñando, dirigir el ensueño, y poder recordarlo mejor. Gracias a la investigación de estos ensueños se está logrando develar algunos de sus profundos misterios; por ejemplo, ahora conocemos que las experiencias vividas durante el sueño REM presentan similar duración que durante la vigilia (el tiempo transcurre igual durante los ensueños, no más rápido como alguna vez se había especulado). También se ha demostrado que, mediante leves pulsos eléctricos trans-cranianos a nivel de la corteza pre-frontal, se puede convertir un ensueño típico en un sueño lucido.

Asimismo, también se ha reconocido que ciertas sustancias son capaces de promover la generación de estos particulares ensueños<sup>(49)</sup>. A su vez, hay métodos que permiten desarrollar este tipo de ensueños; de hecho, una de las prácticas del yoga tibetano busca extender la consciencia durante el sueño; en otras palabras, generar sueños lúcidos.

Mencionamos que los ensueños se relacionan con lo que nos concierne y preocupa. En *Inception*, la incubación de los ensueños tiene un papel preponderante; hay datos experimentales que sugieren que pensando intensamente en un problema podemos soñar con este.

## FUNCIONES DEL SUEÑO

Si el sueño no cumple una función absolutamente vital, es el error más grande que la evolución ha cometido, señalaba Allan Rechtshaffen<sup>(50)</sup>. Las funciones de los ensueños, solo se pueden entender en el marco del sueño. A su vez, las funciones del sueño tienen que contemplar que este es generalizado en la escala zoológica. En relación a esto, hay que recordar que los terrícolas estamos adaptados a un ciclo externo luz-oscuridad, y el ser humano es un animal diurno; es decir, la vigilia ocurre preferentemente durante el día y estamos biológicamente adaptados a dormir de noche.

Aunque todavía el tema es objeto de intensos estudios, si aplicamos el principio de parsimonia<sup>(51)</sup>, se puede afirmar que el sueño tendría tres funciones principales y complementarias. Primero, el sueño impide la actividad (tales como búsqueda de agua y alimentos, etc.) en la fase del ciclo luz-oscuridad (día o noche) que no sea óptima para la especie<sup>(52)</sup>. Este concepto se conoce como "inmovilidad adaptativa". Segundo, conservar la energía durante la fase del ciclo luz-oscuridad adversa para la actividad de la especie. El sueño disminuye el gasto energético; este ahorro energético es muy marcado en animales pequeños que tienen gran actividad durante la vigilia. Por último, en la fase de quietud y escasa relación con el ambiente (la noche para el ser humano), el sueño es crítico realizar funciones de mantenimiento (house-keeping es el término utilizado en los trabajos en inglés). Aunque muchas de estas funciones se pueden hacer en vigilia, no logran la misma eficacia que durante el sueño (ya que el individuo interactúa con el ambiente percibiendo, tomando decisiones y moviéndose). Son muchas las funciones de mantenimiento y estas dependen de las características de la especie; estas funciones son más elaboradas a medida que aumenta la jerarquía de esta en la escala zoológica<sup>(53)</sup>. El sistema nervioso, por su complejidad, es el sistema que más necesita este mantenimiento off-line<sup>(54)</sup>. Las funciones

de mantenimiento incluirían funciones de desarrollo del sistema nervioso, mantenimiento adecuado de las sinapsis (importante para consolidar la memoria), eliminación de productos tóxicos acumulados durante la vigilia<sup>(55)</sup> y recuperación de depósitos energéticos.

Mientras que en la mayoría de las especies estudiadas se reconoce el estado comportamental de sueño, solo en mamíferos y aves que tienen un cerebro más desarrollado, se ha podido reconocer el sueño REM y NREM<sup>(56)</sup>. En las especies más evolucionadas, ambos estados de sueño parecen complementarse para llevar a cabo las funciones de mantenimiento; por ejemplo, se ha visto que ambos estados juegan un rol fundamental en consolidar la memoria de lo que se vivió en la vigilia.

Pero, ¿cuál sería la función de los ensueños? El ensueño, decíamos, es una propiedad emergente de la actividad peculiar de ciertas redes neuronales durante el sueño REM (o del sueño NREM ligero que se disocia y presenta activación de ciertas áreas como en el sueño REM). A su vez, la consciencia durante la vigilia emerge de la actividad de las mismas redes, pero actuando en forma diferente. Durante la vigilia percibimos y somos capaces de modificar el medio que nos rodea. También tenemos memoria de lo experimentado y de nuestros pensamientos. La consciencia permite liberarnos de la esclavitud de la inmediatez, pudiendo tomar decisiones razonadas a mediano o largo plazo. Sin embargo, durante el sueño REM de donde principalmente emergen los ensueños, estamos parcialmente aislados de las entradas sensoriales, paralizados y por lo tanto impedidos de modificar el ambiente. A su vez, no tenemos memoria de la enorme mayoría de los ensueños vividos. Por lo tanto, la actividad cognitiva que emerge del sueño REM, no tiene utilidad ni inmediata, ni a largo plazo. Se ha considerado a los ensueños como un epifenómeno (que acompaña o emerge de la actividad neural durante el sueño REM, pero no es parte esencial de él), e incluso Hobson lo ha tildado de "basura cognitiva".

Este último concepto parece alejar el romanticismo o misticismo que parecen tener los ensueños<sup>(57)</sup>. No obstante, aunque la mayoría de los ensueños nunca ven la luz de la consciencia, la ínfima cantidad que recordamos nos conmueve y ha hecho explotar nuestra creatividad a lo largo de los siglos<sup>(58)</sup>. Recordar "un poco" los ensueños, da color a la vida. Recordarlos en demasía y sobre todo que nuestro comportamiento sea influido por estos, puede ser desventajoso (confusión ensueño-realidad), limitando el abordaje de los problemas en forma racional.

Horas de sueño REM y los ensueños que de él emergen, se repiten noche tras noche<sup>(59)</sup>. Hay una vida llena de experiencias durante la noche, de la que, sin embargo, nunca somos conscientes. Los ensueños

se esfuman, pero hoy sabemos que la actividad neural que los genera (sueño REM) tiene asombrosa trascendencia para el mañana.

Hemos mencionado que las asociaciones que ocurren durante el sueño REM son distintas que en la vigilia. Esto permite que los problemas de la vigilia se puedan analizar de otra forma. Se ha demostrado que esta actividad neural durante el sueño REM tiene una gran importancia en la consolidación de la memoria, especialmente las que tienen relevancias para el futuro, asociando las nuevas experiencias con memorias antiguas<sup>(60)</sup>. Esto también incluye la consolidación de la memoria de procedimiento o motora (por ejemplo, aprender a andar en bicicleta). A su vez, Wagner et al. (entre otros) demostraron la capacidad del sueño de generar soluciones intuitivas (insights) para diversos problemas<sup>(61)</sup>, siendo esto independiente de si el ensueño se recuerda o no.

Otros autores han mostrado evidencia que la actividad durante el sueño REM y los ensueños desde donde estos emergen, servirían como una práctica virtual sobre cómo resolver distintos tipos de vicisitudes (importantes para el soñador) en posibles escenarios futuros. Por ejemplo, Antti Renvonsuo<sup>(62)</sup>, se ha centrado en lo que él llama la "simulación de amenazas". Dado lo común de agresiones y persecuciones en los ensueños, sostiene que el ensueño (o el sueño REM del cual este emerge) serviría para simular y practicar respuestas frente a amenazas virtuales. Esto mejoraría nuestra performance frente a situaciones reales similares que podrían suceder. Estas ideas también se verían reflejadas en el campo emocional. Estudios han mostrado que la emociones tienden a ordenarse, reduciendo sus componentes negativos durante el ensueño<sup>(63)</sup>. Es decir, los ensueños, los recordemos o no, hacen que despertemos de mejor humor<sup>(64)</sup>, que mágicamente aparezcan soluciones que la noche anterior no aparecían, y estemos más preparados para resolver problemas futuros.

En suma, los ensueños, olvidados o no, tienen funciones prospectivas que apuntan a mejorar nuestro futuro. Esto ocurre porque la actividad neural durante el sueño REM que genera el ensueño, deja trazas cerebrales que tienen un enorme beneficio para el funcionamiento cerebral, consolidando memorias y practicando en forma virtual soluciones para posibles problemas.

***"We are such stuff as dreams are made and our little life is rounded with a sleep"*<sup>(65)</sup>**

Durmiendo pasamos gran parte de nuestra vida. Parte de este tiempo percibimos y actuamos en nuestro propio mundo virtual, del que apenas recordamos. Una ínfima y encriptada remembranza de este mundo

mágico ha inspirado al ser humano a crear. Pero como la base de un iceberg que no se ve, los ensueños que no se recuerdan están detrás de grandes logros culturales de nuestra especie. Seguiremos soñando, pero nunca dedicaremos nuestros logros a estas misteriosas vivencias olvidadas.

## ¿Es o no es el sueño que olvidé antes del alba?<sup>(66)</sup>

### Notas:

1. Dedicado a los que en bautismos, casamientos y velorios me preguntan: ¿qué es el sueño? El presente pretende ser un trabajo de divulgación, con diseño y terminología adaptados para dicho fin. Las notas al pie profundizan lo comentado en el texto, pero este se puede leer obviando las notas.
2. *A todos nos interesa el futuro, pues ahí es donde tú y yo vamos a pasar el resto de nuestras vidas.* Traducido por el autor.
3. En este trabajo designaremos como "sueño" al estado de reposo y como "ensueño" a la actividad mental, cognitiva u onírica (percepciones, experiencias, etc.) que acontece durante el proceso del dormir. Con esta estrategia procuro evitar el equívoco que supondría la dualidad del vocablo español "sueño", que involucra ambos conceptos. Esta terminología es paralela a la del latín (*somnus/somnium*) y la del inglés (*sleep/dream*). Sin embargo, cuando se citen obras clásicas se utilizará "sueño" para ambos conceptos.
4. Los ensueños y el sueño REM (estado comportamental donde principalmente ocurren los ensueños) se consideran modelos naturales de los desórdenes psicóticos. *Los sueños son una pequeña locura y la locura un gran sueño*, escribía Arthur Schopenhauer.
5. *...Y Hemera (el día) trae la luz penetrante a los hombres terrestres; y llevando en sus manos a Hipnos, hermano de Tanatos, viene a su vez la peligrosa Nix (la noche), envuelta en una nube negra, porque allí es donde habitan los hijos de la oscura Nix, Hipnos y Tanatos, Dioses terribles.* Citas de la *Teogonía* de Hesíodo.
6. Es célebre el libro *Oneirocritica* de Artemidoro de Daldis del siglo II; este recopila más de 3000 ensueños, siendo considerado el primer tratado sobre su interpretación.
7. Padua, Italia.
8. André Breton, poeta y crítico francés. Uno de los fundadores del movimiento surrealista y su principal teórico.
9. Del griego: *hypn* "sueño", *agōgos* "inducir". Eventos de alucinaciones hipnagógicas o hipnopómpicas (del griego: *pomp*: "escolta"; ocurren al despertar) se consideran normales, pero se ven exacerbadas en patologías del sueño como la narcolepsia. *Una mañana, tras un sueño intranquilo, Gregorio Samsa se despertó convertido en un monstruoso insecto.* Fragmento de *La metamorfosis* de Kafka, que parece describir una alucinación hipnopómpica.
10. Franz Kafka solía escribir en la noche, privado de sueño, y buscando el estado hipnagógico que inspirara sus fascinantes relatos.
11. *Durante el sueño, el alma desempeña todas las funciones, tanto las corporales como las que le son propias. Si alguien lograra penetrar con sano juicio ese estado del alma, daría un gran salto en la ciencia de la sabiduría.* Hipócrates de Cos.
12. *Aunque parece haber algo en los fenómenos de los seres vivos que no puede ser explicado por las leyes mecánicas, físicas o químicas ordinarias, mucho puede aun así explicarse, y podemos sin miedo llevar estas explicaciones tan lejos como podamos, siempre y cuando nos mantengamos en el sólido terreno de la observación y el experimento.* Emil du Bois-Reymond (1818-1896), médico y fisiólogo alemán.
13. *El sueño, esos pedacitos de muerte, cuanto los detesto.* Traducido por el autor.
14. La polisomnografía es la herramienta básica para el diagnóstico de los estados de sueño. Esta consiste en el registro simultáneo del EEG (que registra la actividad eléctrica del cerebro), el electromiograma (EMG, registro eléctrico de la actividad muscular) y los movimientos oculares. La vigilia se reconoce por un EEG con ondas de alta frecuencia (mayor a 15 ciclos/segundo) y baja amplitud; este tipo de actividad eléctrica se asocia con una activación cerebral. El sueño NREM presenta en forma característica un EEG con ondas de baja frecuencia (0,5 a 4 ciclos/segundo) y alta amplitud, así como por eventos conocidos como husos de sueño; el cerebro está menos activo durante este estado. El EEG durante el sueño REM se muestra con una actividad similar a la vigilia (por eso también se denomina sueño paradójico). Este estado comportamental se acompaña de una pérdida de la actividad muscular evidenciada en el EMG (asociado a atonía y parálisis muscular) y por movimientos oculares rápidos.
15. Aserinsky and Kleitman (1953). *Regularly Occurring Periods of Eye Motility, and Concomitant Phenomena, During Sleep.* *Science* (118):73-274.
16. Un sueño más profundo es aquel en que se necesita un estímulo más intenso para que se produzca el despertar.
17. En promedio, una noche de sueño transcurre 5 % en fase N1, 55% en N2, 20 % en N3 y 20 % en sueño REM.
18. El insomnio familiar fatal es una enfermedad hereditaria, producida por una mutación que ocasiona la producción anómala de una proteína denominada priónica. La acumulación de esta provoca una degeneración cerebral que afecta especialmente el tálamo, área crítica para generar el sueño NREM. Una vez empezado los síntomas, los pacientes fallecen a los pocos meses.
19. *Un ensueño que no es interpretado es como una carta no leída.* Cita del Talmud Babilónico.
20. *Aunque el psicoanálisis ha sido históricamente científico en su objetivo, rara vez ha sido científico en sus métodos; a lo largo de los años, ha fallado en someter sus suposiciones a experimentación comprobable. De hecho, el psicoanálisis tradicionalmente ha sido mucho mejor generando ideas que probándolas. Como resultado de este fracaso, no ha podido progresar como otras áreas de la psicología y la medicina.* Eric Kandel, Premio Nobel de Fisiología y Medicina. El epistemólogo Karl Popper criticaba el psicoanálisis (considerándolo un mito o pseudociencia) por basar su teoría en hipótesis no falsables (es decir que no pueden ser probadas como erróneas), y por replantear la evidencia cuando no se confirmaba las hipótesis.
21. *Todas las complicadas maquinarias y aparatos de los sueños son, probablemente, genitales casi siempre masculinos, en cuya descripción muestra el simbolismo onírico de tan inagotable riqueza como de chistoso ingenio. Las armas y herramientas más diversas tales como arados, martillos, pistolas, revólveres, puñales, sables, etc., son también empleadas como símbolos del miembro masculino.*  
*... Los escalones, escalas y escaleras y el subir o bajar por éstas son representaciones simbólicas del acto sexual. Los niños (los pequeños) suelen también constituir un símbolo de los órganos genitales correlativamente a la costumbre corriente, tanto en las mujeres como en los hombres, de dar al órgano sexual el cariñoso apelativo de "mi pequeño". Jugar con un niño pequeño o pegarle, etc., son con frecuencia representaciones oníricas de la masturbación.* Estos son fragmentos de *La Interpretación de los Sueños* de Freud. Todas estas afirmaciones, aunque divertidas, son hipótesis imposibles de comprobar (no falsables, según Popper). Mario Bunge, filósofo argentino, provee el ejemplo de la hipótesis del contenido sexual manifiesto o latente de los

- ensueños. Esta hipótesis es irrefutable (no falsable) porque si un ensueño determinado contiene elementos sexuales confirma la hipótesis. Pero también se confirma cuando el ensueño no contiene ningún elemento sexual ostensible, ya que el psicoanalista sostiene que el contenido sexual está latente. Lo "latente", es prácticamente imposible de demostrar empíricamente.
22. Registrar la erección penénea durante el sueño se utiliza para diferenciar la impotencia orgánica de la psicogénica.
  23. Dado que durante el sueño REM es donde los ensueños se desarrollan plenamente, a no ser que se aclare lo contrario, en el resto del trabajo por ensueño nos referiremos a la actividad onírica generada en este estado comportamental.
  24. Se denomina "emergencia" a aquellas propiedades o procesos de un sistema no reducibles a las propiedades de sus partes constituyentes. A modo de ejemplo, las propiedades del agua no se pueden explicar por las propiedades del hidrógeno y el oxígeno. De la actividad particular de una compleja red de neuronas emergería la propiedad subjetiva que conocemos como consciencia (aunque difícil de definir, todos sabemos a lo que nos referimos por esta... es lo que perdemos al dormirnos).
  25. La corteza cerebral y el tálamo son las estructuras cerebrales que están más involucradas en la generación de las funciones cognitivas o superiores (percepción, toma de decisiones, pensamiento, memoria declarativa, etc.).
  26. Profesor Emérito de Psiquiatría de la Universidad de Harvard, EE.UU.
  27. ¿Puede un robot tener consciencia? ¿Puede dormir? ¿Puede soñar? Es interesante el ejemplo de internet: *Internet ha crecido tanto y es tan complejo que, aunque se construye a partir de una colección de partes en gran parte deterministas hechas por el hombre, hemos llegado a verla casi como un organismo vivo o fenómeno natural*. Paget (2017). *Internet Dreaming—Is the Web Conscious?* En: *Boundaries of Self and Reality Online*. Cita del artículo traducida por el autor.
  28. La sinapsis es un sector anatómico especializado de la neurona, por donde se transmite el impulso nervioso entre neuronas, o entre una neurona y una célula efectora (muscular o glandular).
  29. "Sueña el rico en su riqueza / que más cuidados le ofrece; / sueña el pobre que padece / su miseria y su pobreza; / sueña el que a medrar empieza, / sueña el que afana y pretende, / sueña el que agravia y ofende, / y en el mundo, en conclusión, / todos sueñan lo que son, / aunque ninguno lo entiende." Fragmento de la *La vida es sueño*, Pedro Calderón de la Barca.
  30. *El psicoanálisis ha dado al estudio de los ensueños tan mala reputación, que muchos científicos se muestran reacios a enfocarse en su estudio*. John Antrobus. *Dream Theory 1997: Towards a computational neurocognitive model*. *Sleep Research Society Bulletin* (1997) 3:5-9. Traducido por el autor.
  31. Diversos autores sostienen que para la neurociencia, el estudio de la consciencia es como la búsqueda del Santo Grial. Gerald Edelman y Francis Crick, Premios Nobel por sus trabajos en otras ramas de la biología, han dedicado sus últimos años a su estudio (incluso de los ensueños, como una forma particular de consciencia).
  32. El filósofo David Chalmers sostiene que lo más complejo es explicar las características subjetivas de la consciencia, tales como la percepción de colores, sabores, etc. (*the hard problem of consciousness*). ¿El rojo que yo percibo, es el mismo que perciben los demás?
  33. El pionero en la línea de investigación centrada en el estudio del contenido de los ensueños fue Calvin Hall, que junto con Robert Van Castle, crearon todo un sistema de clasificación de los reportes de los ensueños.
  34. Michel Jouvet, uno de los padres de la fisiología del sueño, sobre sus experimentos en animales (gatos) sostenía: *la sorprendente similitud entre esta etapa del sueño en el hombre y el gato hace posible la correlación entre un análisis estructural del gato y los datos subjetivos obtenidos en el hombre*.
  35. Una excepción son las pesadillas que ocurren en el estrés post-traumático. En estas se sueña una y otra vez el mismo episodio (traumático) que se ha vivido.
  36. Hobson sostiene que es común soñar con las 4 "F" (*fight, flight, feeding and fornication*), situaciones que se acompañan de alta emotividad.
  37. Según Hobson: *...de mis 40 años de experiencia como psicoterapeuta, puedo decir que de los ensueños del paciente nunca aprendí nada que no supiera previamente (de su vigilia)*. *International Journal of Dream Research* (2011), 4:3-7. Traducido por el autor.
  38. Alcanza tus sueños antes de que se desvanezcan. The Rolling Stones, en Ruby Tuesday. Traducido por el autor.
  39. La pérdida de ensueños causada por una lesión cerebral se denomina Síndrome de Charcot-Wilbrand o anoneira.
  40. Estos son datos de la lengua inglesa. Para tener una idea del tiempo que ocupa este relato, considerar que en un minuto se pueden leer 200 palabras.
  41. Si consideramos que hay ensueños durante 6 horas por noche (considerando los intensos ensueños del sueño REM y los del sueño NREM ligero), y se recuerdan 1 a 3 ensueños por semana (solo un fragmento del ensueño previo despertar), se concluye que cada 1000 minutos soñados se recuerdan solo unos pocos minutos.  
A principios del siglo XX se pensaba que los ensueños ocurrían durante escasos minutos del sueño nocturno. Investigaciones posteriores han demostrado que hay actividad onírica en gran parte de la noche (está ausente o es mínima solamente en N3, donde el sueño es muy profundo). Conociendo este aspecto fisiológico, es difícil sostener que la principal función del ensueño sea, durante la mayor parte de la noche, protegernos del despertar (ser "guardián del sueño", como sugería Freud). Además, la profundidad del sueño es máxima durante N3 donde los ensueños están prácticamente ausentes (no se necesita protección para dormir profundamente). De todas formas, es importante destacar que, en la Academia, el *onus probandi* (causa de la prueba o demostración), la tiene que aportar quien realiza una afirmación (en el caso del ensueño protegiendo al sueño, el psicoanálisis).
  42. Cuesta imaginar el poder recordar con detalle todas las experiencias vividas durante las 6 horas de ensueños diaria. Como narra José Luis Borges, *Funes el memorioso* tenía esa capacidad prodigiosa. *Mis sueños son como diez vigilias de ustedes*, contaba Funes. Funes también recordaba todos los detalles de su vigilia. Así como de Ciro, rey de los persas, se decía que recordaba el nombre de todos los soldados de sus ejércitos, Funes era capaz de recordar todos los vástagos, racimos y frutos que comprendían una parra. Pero como escribía Borges, pensar es olvidar diferencias, generalizar y abstraer, aquello que Funes estaba impedido.
  43. La noche anterior a la batalla de Puento Milvio (312 d.C.), Constantino I sueña con una cruz y una voz que le dice que con ese signo vencerá. Al despertarse, ordena pintar la cruz en los escudos de sus soldados, los cuales salen victoriosos de la batalla contra Majencio. Constantino se convierte al cristianismo, religión que finalmente deja de ser perseguida en el Imperio Romano.
  44. En la Guerra de Troya, al adivino Calcas se le reveló en un oráculo (posiblemente durante un ensueño) que la única forma de apaciguar a Artemisa (por cuya cólera no había viento para impulsar a los barcos hacia Troya) era sacrificar a Ifigenia (hija del Rey Agamenón). Narrado en La Iliada de Homero.
  45. *Varios pacientes soñaron que sus padres, hijos o mascotas habían muerto, creyendo que esto era cierto (un paciente incluso hizo una llamada telefónica sobre los arreglos del funeral) hasta que se sorprendieron con la evidencia de lo contrario, cuando el presunto fallecido reapareció repentinamente*. Wamsley et al. (2014). *Delusional Confusion of Dreaming and Reality in*

- Narcolepsy*. *Sleep* 37(2):419-22. Traducido por el autor.
46. Stickgold et al. (1999). Sleep-Induced Changes in Associative Memory. *Journal of Cognitive Neuroscience* 11: 182-193.
  47. Estas estructuras neurales regulan las funciones más primitivas del organismo, como el nivel de vigilancia o alerta, la ingesta, el volumen de líquidos corporales, la temperatura, etc.
  48. LaBerge et al. (1981). *Lucid dreaming verified by volitional communication during REM sleep*. *Perceptual and Motor Skills*, 52: 727-732.
  49. Un ejemplo es la galantamina, un inhibidor de la acetilcolinesterasa utilizada para el tratamiento de la demencia. LaBerge S, LaMarca K, Baird B (2018) *Pre-sleep treatment with galantamine stimulates lucid dreaming: A double-blind, placebo-controlled, crossover study*. *PLoS ONE* 13(8): e0201246.
  50. Profesor emérito de Psiquiatría y Psicología de la Universidad de Chicago, EE.UU.
  51. El principio de parsimonia (o navaja de Ockham) es un principio metodológico y filosófico atribuido al filósofo Guillermo de Ockham, según el cual la explicación más simple y suficiente es la más probable.
  52. Si pensamos en los primeros homínidos de hace 7 millones de años, la noche era oscura, fría y peligrosa (los primeros indicios del uso del fuego datan de hace 800.000 años), siendo adaptativamente aconsejable quedarse quieto y protegido durante ese tiempo. La luz eléctrica, que modificó nuestro estilo de vida, fue inventada por Thomas Edison recién en 1789.
  53. Cultivos de redes neuronales mantenidos in vitro, también muestran comportamientos tipo-sueño, relacionadas probablemente con funciones de mantenimiento de la red. Los sistemas computacionales complejos también necesitan mantenimiento para su óptimo funcionamiento; por ejemplo, el proceso de desfragmentación era necesario en los antiguos sistemas operativos. El momento más eficiente para realizarlo era cuando el sistema no estaba activo (corriendo programas).
  54. Según Hobson, el sueño es del cerebro, por el cerebro y para el cerebro.
  55. Ahora se conoce que entre las sustancias que se eliminan del cerebro durante el sueño está el beta-amiloide, sustancia que se acumula y deposita en este órgano en la enfermedad de Alzheimer. Hay evidencias que dormir bien, tendría funciones protectoras contra el desarrollo de esta enfermedad; en otras palabras, la privación crónica de sueño lo favorecería.
  56. Recientemente se ha demostrado que la lagartija australiana *Pogona Vitticeps* (dragón barbudo), tiene un estado con características de sueño REM.
  57. Estudios antropológicos sugieren que los conceptos de divinidades y el origen de las religiones están fuertemente ligados a los ensueños. En el Corán, la Torá judía y el Nuevo Testamento cristiano, los ensueños sirven como un medio vital mediante el cual Dios se comunica con los humanos. Los ensueños ofrecen guía y consuelo divinos, advierten a las personas de un peligro inminente y ofrecen visiones proféticas del futuro. Las tres religiones encuentran un acuerdo sustancial en que soñar es una fuente valiosa de sabiduría, comprensión e inspiración.
  58. *Dale vida a los sueños que alimentan el alma, / no los confundas nunca con realidades vanas. / Y aunque tu mente sienta necesidad, humana, / de conseguir las metas y de escalar montañas, /nunca rompas tus sueños, porque matas el alma. Dale vida a los sueños*, de Mario Benedetti.
  59. Si consideramos solo los ensueños del sueño REM, una persona de 60 años ha pasado 5 años de su vida soñando intensamente (20 años durmiendo). Si se toma en cuenta la totalidad de los ensueños (incluyendo lo soñado en N1 y N2), esa persona ha estado soñando durante aproximadamente 15 años.
  60. El sueño REM también jugaría un papel descartando memorias que no son necesarias. Crick and Mitchison (1983). The function of dream sleep. *Nature* 304:111-114.
  61. Wagner et al. *Sleep inspires insight* (2004). *Nature* 427:352-355.
  62. Profesor de Neurociencia Cognitiva. Universidad de Skövde, Suecia.
  63. ... *Y el sueño que a veces duerme nuestras penas. De mi misma un rato liberarme quiera*. Fragmento de *Sueño de una noche de verano*. William Shakespeare.
  64. Antonio Damasio (Brain and Creativity Institute, University of Southern California, EEUU.) sostiene que la emociones son necesarias para tomar decisiones en forma rápida e intuitiva. La regulación de las emociones por el sueño también se considera un tipo de aprendizaje (memoria emocional).
  65. *Somos de la misma sustancia de la que están hechas los ensueños, y nuestra insignificante vida culmina en un sueño*. Traducido por el autor. Fragmento de *The tempest*. William Shakespeare.
  66. *Haiku* de José Luis Borges. En *La cifra*.