



CAPÍTULO V

PSICOBIOLOGÍA DE

LOS SUEÑOS

*...que el vivir solo es soñar;
y la experiencia me enseña
que el hombre que vive sueña
lo que es hasta despertar.*

Calderón de la Barca, La Vida es Sueño.

... Con todo, vi algunos que trabajaban en pasarla; pero, por ir descalzos y desnudos, se iban dejando en el camino, unos el pellejo; otros, los brazos; otros, las cabezas; otros los pies y todos iban amarillos y flacos. Pero noté que ninguno de los que iban por aquí miraba atrás, sino todos adelante. Decir que puede ir alguno a caballo es cosa de risa. Uno de los que allí estaban, preguntándole si podría yo caminar aquel desierto a caballo me dijo: "Déjese de caballerías y caiga de su asno". Y miré con todo eso, y no vi huella de bestia ninguna.

Francisco de Quevedo y Villegas 1580-1645

Como ya se ha visto a lo largo de los capítulos anteriores, los sueños¹ son un producto cerebral en igualdad de status al pensamiento, fantasía, memoria y creatividad siendo por tanto, dominio de la neurociencia, de la neuropsicología y de la psicología cognoscitiva y deberían serlo por supuesto, de la filosofía.

El presente capítulo recopila parte de un cuerpo apasionante, nuevo y extenso de la neurociencia que trata de los aspectos biológicos y psicológicos de lo que, hoy en día, se conoce acerca de los sueños y de sus concomitantes electrofisiológicos. Para que un fenómeno mental califique como un sueño debe cumplir dos requisitos según Snyder, (1970): 1) debe ser una experiencia vivida mientras el sujeto duerme, basada en imaginación perceptual compleja y con algún tipo de progresión en su temática; 2) su naturaleza debe ser alucinatoria en cuanto a que se acepta la experiencia como realidad.

¹ Es curioso que un lengua tan rica como el castellano, que produjo una obra crucial sobre los sueños como «La vida es Sueño» no tenga una palabra específica para el sueño como actividad onírica que la diferencie del vocablo que se refiere al sueño como acto de dormir. El Diccionario de la Real Academia de la Lengua define «ensueño» como: «sueño o ilusión fantástica del que duerme» y también como «ilusión o fantasía». Pero como no es el diccionario sino el uso popular el que ordena una lengua, en castellano nos referimos a esta «ilusión fantástica» como «sueños» y no como ensueños. La mayoría de las lenguas vecinas a la nuestra tienen una palabra específica para la primera acepción, como es el «rêve» en francés, el «dream» en inglés, el «Traum» en alemán y el «sogno» en italiano que lo diferencia del «sonno» como acto de dormir.

Los mil abrazos de Morfeo

Tales experiencias van de lo demencial como algunos parasomnios o pesadillas hasta lo sublime, y son capaces de violar cuantas leyes físicas, naturales o morales se pueda uno imaginar. Su significado ha sido objeto de curiosidad y de afán explicativo a través de la historia, siendo el contenido del relato el centro del interés. Hoy en día, la neurociencia incluyendo la neuropsicología y la psicología cognoscitiva, aportan importantes datos y una metodología cuantificable acerca del cómo y del cuándo de la experiencia onírica, aunque no así acerca de lo que más ha interesado a la humanidad que es el qué (o sea, el contenido).

Incluso los textos o los currículum en los que se consideran los sueños desde una perspectiva científica, no siempre conducen a un pensamiento crítico, pues a menudo equiparan los sueños con el período REM por un entusiasmo poco crítico con las hipótesis del equipo de Hobson, así como de los trabajos sobre sueño y aprendizaje, por exagerar el significado de los fenómenos periféricos del sueño como son los parasomnios o los sueños lúcidos y porque no dan adecuada cuenta de la unidad de la conciencia humana. Más adelante se volverá a repetir lo ya discutido en capítulos anteriores referente a la dificultad de diferenciar los correlatos electrofisiológicos de los eventos oníricos en sí. En el pasado, a menudo se ha caído en dos errores: o bien se queda uno con los correlatos fisiológicos, pero entonces se abandonan los sueños, o bien se estudian los sueños como fenómeno cognoscitivo pero a costa de quedarse uno

con el producto epigenético, siendo la inter-relación entre ambos tipos de eventos difícil de establecer.

I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

HISTORIA Y SUEÑOS EN OTRAS CULTURAS

En razón de la vividez y del carácter altamente alucinatorio y emocional de los sueños, la mayoría de las sociedades les han dado importancia y los han interpretado de alguna forma. La interpretación más primitiva relaciona la experiencia onírica con algún tipo de comunicación con fuerzas sobrehumanas y con experiencias reales que pudiera tener



Historias de José, Andrea del Santo, 1584. Ejemplo de sueños premonitorios por parte de un soñante profesional. En el cuadro se ven las vacas gordas y las vacas flacas y la buena cosecha.

el individuo en otra dimensión. Posteriormente, emerge la idea de que seres sobrenaturales actúan sobre el individuo durante su sueño, bien sea para determinar su propio futuro o como medio de comunicación con otros miembros de su comunidad. A través de la historia y haciendo una breve revisión de la oniromancia en la etnografía, parece que las interpretaciones dadas a los sueños pueden contener elementos premonitorios, mágicos, informativos o normativos. Como ejemplo de sueños premonitorios se tiene el caso de José el soñador cuando asesoraba al Faraón de Egipto basándose, no en proyecciones económicas como hace hoy en día el Banco Mundial, sino en sus sueños (Génesis 36-45), con lo cual es probable que los resultados de su asesoría fueran mejores que los del Banco Mundial.

También dentro de este ámbito se tiene toda la oniromancia de griegos y romanos. Recuérdese que en las Idas de Marzo, repetidas pesadillas previnieron a Calpurnia, la mujer de Julio César que éste sería asesinado; *“Ayudadme; asesinan a Cesar”* gritaba dormida en la versión de Shakespeare, mientras veía cómo Cesar se tornaba en una fuente con varios grifos que manaban sangre, sueño éste que, como tantos otros en la historia, fue interpretado erróneamente por uno de sus acudientes. Sueños en los que se utiliza la magia son aquellos a través de los cuales el soñante cree actuar sobre otra persona. Sueños informativos son los clásicos sueños de muchas comunidades indígenas (entre otros, los Embera) quienes utilizan fragmentos de sus sueños como información acerca de interrogantes esenciales en la vida cotidiana (por ejemplo, la mujer se sueña que en determinado lugar del río hay pescado, y al día siguiente el hombre acude a dicho sitio a pescar). Sueños normativos son aquellos que se utilizan para dirimir conflictos, y tensiones y para buscar directrices (Vasco, 1992). También entre los Embera se utilizan los sueños de los Jaibanás para solucionar tensiones entre comunidades indígenas y negras. La causalidad de los sueños en tales casos es externa, o sea, que es independiente del soñante, pues en general se trata de un ser sobrenatural el que lo ocasiona. Tal vez la visión menos imaginativa de los sueños es la postdictiva según la cual éstos traducen aspectos importantes del



Figura Sibila delfica de Miguel Angel, adivinadora del futuro a través de los sueños y otras manifestaciones.

Los mil abrazos de Morfeo

cen aspectos importantes del pasado y que es el concepto que recogió Freud en su interpretación de los sueños.

Una concepción más refinada y más pragmática era la griega, en el sentido de que los sueños serían manifestaciones del estado físico de la persona. Hipócrates tiene unas páginas encantadoras al respecto, y los sacerdotes del Templo de Esculapio hacían dormir a los enfermos en determinado sitio del templo, los despertaban en la mitad de la noche (me pregunto si ya sabían que debía ser en la madrugada para obtener un buen recuento de sueños) y al día siguiente les daban el diagnóstico, muy a la manera de los actuales laboratorios de sueño.



El sueño de Jacob como ejemplo de sueño normativo. Rivera, 1639

Prácticamente todas las culturas tienen intérpretes profesionales (incluyendo a los psicoanalistas de nuestra época) y, excepto en la sociedad industrializada, también tienen soñadores profesionales que usualmente son miembros muy significativos del grupo, shaman, brujo, jaibaná u otro, y que pueden o no ser el mismo intérprete profesional. La ausencia de este último grupo en las sociedades industrializadas posiblemente ha contribuido a disminuir aún más el interés por los sueños, siendo la nuestra una sociedad analfabeta en sueños. Debe acreditarse al psicoanálisis haber sido la única corriente occidental interesada en ellos aunque, por pecar de ambicioso (descifrar los recónditos embrujos del sistema límbico y de la conciencia-inconciencia), no llegó prácticamente a ningún resultado válido. De hecho, la significación de la experiencia onírica ha sido tema de debate a lo largo de la historia, pasando por Freud hasta nuestros días. Es muy probable que, de haber conocido Freud los desarrollos acerca de la neurofisiología del sueño, habría llegado a conclusiones bien diferentes. Hoy en día se ha profundizado más en los aspectos formales de la experiencia onírica y se ha abandonado el intento por descifrar su contenido.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La revisión histórica que sigue se basa primordialmente en el extenso análisis del desarrollo histórico del conocimiento acerca de los sueños que hace Hobson en su clásico libro *The Dreaming Brain* (Hobson, 1988) y en la revisión de VandeKemp, (1981). Mucho antes de Freud, ya se habían publicado estudios psicológicos de los sueños: Esquirol (1772-1840), por ejemplo, observó sistemáticamente los cambios viscerales durante el sueño nocturno en retardados mentales. Hacia la segunda mitad del siglo XIX, los grandes de la psicofisiología, encabezados por Helmholtz y Wundt consideraban que los sueños eran estados “alterados” de conciencia, producto de una actividad cerebral diferente a la de vigilia, durante los cuales habría “centros” más activos o menos activos. Con una genial intuición, Wundt supuso que dada la alta actividad sensorial y la nula salida motora durante los sueños, los centros motores estarían inhibidos a la vez que los centros sensoriales debían estar muy activados durante los sueños. Empero, no llegó a pensar que los centros motores también se hallan activados y que la inhibición se da a otro nivel. Dentro de la línea de pensamiento de Wundt y de Helmholtz, Vold (1896), hizo extensas especulaciones sobre algunos aspectos de la alucinación motora durante los sueños (haciendo dormir a sus sujetos con guantes especiales para que mantuvieran los puños cerrados), y planteó hipótesis acerca de la actividad motora endógena y de la inhibición efectora, estudios que Vashide (1914), completó con sujetos normales a comienzos de siglo XX describiendo ciclos de unas dos horas, con lo que se acercó a los ciclos reales de las fases del sueño.

Con una aproximación más psicologista, Julius Nelson (1888), presenta un recuento articulado y ordenado de cómo se reconstruyen los patrones de memoria durante el sueño y durante su evocación en vigilia, y llega a la conclusión acertada (intuitivamente) de que el olvido de los sueños se relaciona con el número de sueños en la noche. Maury (1861) y el marqués Hervey de Saint Denis, (1867), observan en forma muy sistemática, dirigida y prolongada sus propios sueños, recurriendo a veces al uso de hashisch, otras colocando estímulos externos para intentar modificar sus sueños, otras sometiéndose a la tortura de ser despertados por un acompañante o recurriendo a la autosugestión, por lo cual pueden contarse entre los primeros en abordar el sueño como instrumento científico. Maury descubre así que al intentar evocar los sueños al día siguiente, se observa un sustancial olvido de éstos, (cosa que hoy en día se conoce como amnesia mesógrada), en tanto que si se es despertado en la noche, en el momento mismo del sueño, el recuerdo de éstos es muy detallado y vívido. En 1903, Beaunis presenta un enorme cuerpo de descripciones de los detalles formales de los sueños, sus frecuencias y características visuales anticipándose así a los estudios de los años cincuenta de Hall (1951). Una de las primeras psicólogas, Mary Calkins (1893), recopila 633 recuentos de sueños propios y de otras personas, en un intento por relacionar su contenido con la experiencia diurna y finalmente, Mary Arnold Foster (1921), quien al parecer era una soñadora lúcida, trabaja con sus propias experiencias utilizando la autosugestión como método para modificarlos y para programar el despertar.

Los mil abrazos de Morfeo

El año del sueño en el siglo XX fue 1953, cuando Aserinsky y Kleitman (1953), en un breve artículo de 2 páginas aparecido en *Science* examinan la electroencefalografía del período REM, asocian los movimientos oculares con la activación cortical e informan de 50 despertares durante el REM y durante otros períodos; ello los llevó a pensar que los sueños pudieran darse exclusivamente durante el REM, cosa que no resultó ser correcta. Pero el mérito de haber identificado los cambios y las paradojas del sueño REM como un estado de activación en un cerebro cerrado al medio, queda para la gloria científica de Aserinsky y Kleitman. También en la década de los cincuenta, Calvin S. Hall y su compañero Van de Castle publican dos artículos y un libro sobre los sueños como producto de la experiencia diaria, de la cognición y de la expresión de emociones. Así, se dispone del primer recuento moderno de qué sueñan las personas y cuán a menudo recuerdan sus sueños y se llega a saber que la mayoría de los sueños que se recuerdan al día siguiente, suelen relacionarse con actividades cotidianas, pasivas (estar sentado, pensar, mirar) que realiza el individuo en torno de temas importantes en su vida como competencia, familia, sexo y tareas rutinarias (Hall, 1951). Hacia finales de los años 50 comenzó a destacarse Dement quien fundó uno de los primeros laboratorios de sueño. En 1961 se funda la Asociación para el Estudio Psicofisiológico del Sueño (APSS) "*Asociation for the Psychophysiological Study of Sleep*", convocada por primera vez en la Universidad de Chicago, y que desde 1983 se conoce como "*Sleep Research Society*".

II. ONTOGENIA DE LOS SUEÑOS

En el Capítulo I se menciona que el recién nacido duerme unas 16-18 horas en un día, de las cuales aproximadamente la mitad corresponde a actividad con REM. Hacia los dos años de edad, de 10 horas aproximadas de sueño total, el REM ocupa un 25%, porcentaje que permanece estable hasta la vejez. Sin embargo, es altamente improbable que un niño menor de 5 años refiera espontáneamente un sueño (Foulkes, 1990). Incluso en el laboratorio, en esta edad, los recuentos de sueños no pasan del 15% contra 80-90% en el adulto. En cambio, en la infancia son más frecuentes los episodios de terror nocturno y de sonambulismo, en los cuales no hay "conciencia", en el sentido de que no se refiere ninguna vivencia "consciente" durante el sueño. Los sueños de los niños de 4 ó 5 años son estáticos, sin interacción social, afecto o auto-representación y sin historia, pues usualmente se refieren a un estado corporal ("estaba durmiendo en el sueño" o "estaba ahí, acostada"). De los 5 a los 9 años de edad, los sueños se tornan más frecuentes, la historia se concatena y se hace casi tan compleja como la de los sueños de adultos, las imágenes y el propio cuerpo adquieren movimiento, emergen las autorepresentaciones y comienzan a darse elementos afectivos. A partir de los 9 ó 10 años, la diferencia de los sueños de niños y adultos radica básicamente en la frecuencia del recuerdo (Foulkes, Hollifield, Sullivan, Bradley, 1990). Ver la tabla 5.1 en la que se muestran las diversas fases y la emergencia de propiedades cognitivas de los sueños. En los niños menores de 10 años, la frecuencia de sueños

producidos durante el período NREM (que suelen ser más verbales, más cortos y menos vívidos que los del período REM), correlaciona con puntajes en tareas visuales, pero a partir de los 10 años correlacionan con C.I. verbal (Foulkes y cols., 1990). Esto puede indicar que antes de los 10 años el niño tiende a recordar mejor imágenes eidéticas y a narrarlas como tales, mientras que a partir de dicha edad, el lenguaje adquiere un papel prominente en la representación del niño escolarizado y comienza a adquirir primacía sobre modos alternos de procesamiento intelectual. Sería interesante conducir un estudio al respecto en niños de sociedades tradicionales que podrían no depender al punto nuestro del simbolismo verbal para sus operaciones mentales. Lo anterior indica una progresión de los sueños paralela a la del desarrollo cognoscitivo y a la capacidad de representación y de auto-representación del niño.

Las características electrofisiológicas de los sueños son estables a partir de los dos años en adelante,

pero en cambio, la progresión de la frecuencia y la estructura de los relatos de sueños entre los 2 y los 5-7 años lleva a Foulkes a insistir en su posición de que definitivamente, una cosa son los generadores fisiológicos del REM (más o menos identificados hoy en día), y otra cosa son los



generadores cerebrales de los sueños. Si se considera que éstos últimos son un reflejo de la cognición en vigilia no es de extrañar que su desarrollo sea paralelo, aunque no coincida con el desarrollo del fenómeno electrofisiológico REM. De hecho, Foulkes propone una interesante analogía entre el formato de los sueños y el de la inteligencia según las etapas de Piaget, y es muy enfático en concluir que, en la medida en que un organismo carezca de auto-percepción subjetiva -algo así como de una conciencia del yo- no podría soñar, puesto que los sueños serían una expresión de dicha conciencia y por ello, según Foulkes, los niños pequeños no tendrían la capacidad de soñar. Es él quien propone que en nuestros sueños los adultos tendríamos una forma de conciencia semejante a la del niño de 3 años en vigilia o, insisto, a la del perrito que bate la cola cuando me ve. En este sentido, los gatos, campeones del sueño REM, no soñarían con el ratón.

El sueño REM, además, parece ser un factor importante en el desarrollo de la cognición a temprana edad y en el aprendizaje adulto lo que explicaría la continuidad existente entre los procesos cognitivos de la vigilia y el sueño (Foulkes, 1990). El contenido de los sueños y su afecto obviamente varían de la pubertad a la adolescencia y a la juventud, y ello probablemente depende en parte de la maduración y en

DESARROLLO DE LOS SUEÑOS ENTRE LOS 4 Y LOS 11 AÑOS				
	3-5 años	5-7 años	7-9 años	9-11 años
ESTADIO	Preoperativo	Transicional	Preoperacional	Operacional
FREC.	escasa	aumenta	aumenta	casi como adulto
TEMA	evento aislado	series	narración compleja	ídem
HISTORIA	estado corporal	rara vez	interacción social	ídem
IMAGEN	estática	cinemática	cinemática	ídem
AUTOREP.	no	no	sí	sí
AFECTO	no	no	posible	sí

Tabla 5.1 Desarrollo ontogenético de los sueños (tomado de Foulkes 1991).

parte de los intereses de estos grupos de edad. Estudiantes norteamericanos de secundaria sueñan más con contenidos y emociones amenazadores (vergüenza, miedo, muertos), mientras que los universitarios sueñan más con temas relacionados con sus vidas cotidianas como sus relaciones sexuales o su rendimiento académico (Soper, 1995). Además de las presiones ambientales a las que están sometidos los diversos grupos de edad, los anteriores cambios también podrían relacionarse con diferencias en la maduración cerebral que en esos tres años, termina su mielinización en áreas frontales.

Parece ser un hecho que los ancianos tienden a recordar menos sueños que los jóvenes e informan de menos agresión y violencia, pero asimismo, menos emociones positivas como amistad y afecto (Soper, Rosenthal, Milford, Akers, 1992), aunque en un pequeño estudio con mujeres que informaban sus sueños en REM y en NREM, no se encuentra esta tendencia. Sin embargo, la mayoría de los estudios muestran que en la vejez el recuerdo onírico decrece dramáticamente. En un estudio transversal con 2328 sujetos entre los 17 y 92 años, se registra una disminución en la frecuencia de sueños en los grupos más viejos, probablemente por menor vividez y mayor amnesia mesógrada en los ancianos, y también por menor interés por los sueños mismos. Tal vez también por la mayor rigidez psicológica y menos intereses vitales de los ancianos en general (Schredl, Nurnberg, Weiler, 1996; Giambra, Jung, Grodsky, 1996).

En el estudio colombiano se hallan diferencias altamente significativas en la FRS a favor de los jóvenes, pero no se encuentran diferencias en el contenido erótico o agresivo de sueños de jóvenes y viejos; debe tenerse en cuenta al respecto, el mínimo recuerdo onírico en el segundo grupo el cual casi nunca reporta experiencias extrañas y casi ningún parasomnia según esta encuesta.

Podría pensarse a priori que si los sueños de los niños son “elementales” como lo es la estructura de su cognición, los sueños de los ancianos, incluso si son sanos, que

comienzan a mostrar deterioro intelectual, deberían mostrar una tendencia regresiva (menos frecuencia de sueños, relatos más cortos, menos temas, ect).

III. FENOMENOLOGÍA DE LOS SUEÑOS. Quiénes sueñan qué y cuándo:

*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.
Calderón de la Barca, La Vida es Sueño*

Siendo los sueños producto del estado de sueño, pero también de la actividad cognoscitiva de cada individuo, es obvio que su contenido variará en función de la edad, de la cultura y de múltiples aspectos de relación ambiente-individuo que rodean un sueño dado. Desde los estudios de Hall y Van de Castle, se ha confirmado que la mayoría de los sueños se relacionan con eventos banales, cotidianos e intrascendentales. El mito en torno de la extravagancia e imaginación fantástica de los sueños es en parte culpa de la amnesia mesógrada para los sueños de que somos víctimas, la mayor parte de las veces que soñamos, al intentar recordarlos en el momento de despertarnos en la mañana. Ello hace que sean los sueños más extravagantes y los más cargados emocionalmente los que se recuerden con mayor frecuencia.

Cerca del 79% de los sueños son acerca de sí mismo en interacción con otras personas, interacción que es amistosa en el 50% de los casos, agresiva en el 6% y sexual en el 16% de los recuentos (Bernstein y Roberts, 1995). Las mujeres reportan más sueños en los que ellas son las víctimas, y en las que hay más agresiones verbales que físicas, y no se diferencian de los hombres en la frecuencia de sueños eróticos o agresivos aunque décadas atrás, Van de Castle y Hall habían hallado mayor frecuencia de sueños eróticos en los hombres, efecto éste que bien podría deberse a cambios generacionales en la actitud ante el sexo y la violencia.

Características de los sueños REM-NREM: Mucho se ha especulado en torno de las diferencias cuali y cuantitativas de los sueños generados durante el REM o durante el NREM debido al bias introducido originalmente cuando se equiparó el período REM con el período de actividad onírica. De hecho, esta actividad se elabora en cualquier estadio del sueño ya que las personas informan sueños en todas sus etapas. Con frecuencia, en la fase theta, los sueños o ensoñaciones mezclan elementos del medio ambiente, altamente perceptuales, pero con "guiones" cortos y poco elaborados. En la etapa delta, en el 50% de los casos, se informan sueños relacionados con experiencias cotidianas de días o semanas anteriores. Durante el estadio REM, se presentan sueños altamente visuales o auditivos, con guiones largos y complejos, que se

Los mil abrazos de Morfeo

asocian con información registrada en forma semántica (Cavallero, Foulkes, Hollifield, Terry, 1990; Cavallero, Cicogna, Natale, Miranda, Zito, 1992), y que constituyen las experiencias oníricas que tienden a recordarse al día siguiente, entre otras cosas, por sus características narrativas y emocionales tan extrañas a la vida de vigilia. El porcentaje de sueños obtenidos de despertares del REM es de cerca del 90%, mientras que el porcentaje de sueños de la etapa NREM es de aproximadamente 60-70% (Cavallero, 1993; Cicogna, Natale, Occhionero, Bosinelli, 1998). Mediante una serie de análisis lingüísticos se piensa que, en el sueño NREM, la fuente primordial es la memoria episódica y autobiográfica, mientras que en el sueño REM la fuente es el conocimiento semántico (Cavallero y cols., 1992). A pesar de algunas diferencias conceptuales entre autores, en general el consenso al finalizar la década de 1990 es que, al menos formalmente, los sueños NREM sólo difieren de los REM en la longitud total del relato, así como en el brillo y nitidez de la imagen, siendo más brillantes, más nítidas (grano más fino) y más enfocadas las imágenes de los sueños REM, particularmente las de los brotes rápidos o fásicos de éste, según se mide con instrumentos como la Escala Fotográfica de Respuestas descrito por Antrobus (1987).

Hobson y col., (1992; 1988), quien por los años setenta fueron los primeros en proponer un modelo coherente de la actividad cerebral y de su relación con la activación cortical y los sueños, se desvía un tanto de la hipótesis de un solo generador de sueño y propone tres grandes estados de conciencia que producen tres tipos diferentes de cognición. Los sueños generados durante el SWS tienden a carecer de guión y a manifestar una actividad cognoscitiva del tipo de lo que, en vigilia, llamamos pensamiento, con mayores referencias a la vida cotidiana (o sea, generar palabras y pensamientos dentro de la cabeza), mientras que los generados durante el REM son más largos y con más caracteres fantásticos. Además, las imágenes alucinatorias son definitivamente más frecuentes en sueños de REM que de NREM y se hacen más intensas en los últimos ciclos de REM mientras que la actividad tipo “pensamientos” (esfuerzo mental prolongado que incluye la contemplación, la reflexión, así como intentos por decidir o comprender algo), es más frecuente en los primeros ciclos de NREM y decrece a lo largo de la noche (Fosse y col., 2001).

Sin embargo, la evidencia neurofisiológica tiende a inclinarse en favor de que los generadores de la cognición son comunes en vigilia y en sueños, y que el patrón de activación cortico-subcortical es igual en la fase REM y en la fase de vigilia del ciclo circadiano. Pero ni la fisiología ni la psicología cognoscitiva han dicho todavía su última palabra respecto de la identidad de estos complejos procesos, del significado comportamental y cognoscitivo de la actividad de la protuberancia durante el sueño REM y de los múltiples factores que determinan sus características. Sin embargo, cada vez es más claro que los generadores de sueño REM no son exactamente los mismos de los generados de los sueños (Kramer, 2001; Llinás y Paré, 1991; Solms, 2000). Probablemente la prevalencia de diversas actividades corticales (alucinaciones o pensamientos) depende, como se dijo en el ca-

pítulo I, de los ingredientes de la “sopa” bioquímica del momento en el que se registre determinada actividad cognoscitiva.

IV. FACTORES QUE INCIDEN SOBRE LA ACTIVIDAD ONÍRICA

Frecuencia del Recuerdo de Sueño (FRS): si los sueños se registran en el laboratorio, prácticamente en cada despertar REM y en 6 de cada 10 despertares de NREM se encuentra un recuento de sueños, mientras que si se registran en casa, al día siguiente o por memoria retrospectiva, su frecuencia varía desde 3 recuentos por noche a uno cada 2 ó 3 días (Cartwright, 1989).

La FRS depende además del interés por los sueños, ya que en culturas en las que los sueños son importantes elementos de la vida social, los miembros sueñan todas las noches (al igual que los psicoanalizados), mientras que en sociedades como la nuestra probablemente se tiende a soñar poco. Personalmente, de joven, recuerdo soñar rara vez, mientras que a partir de los años en que comencé a interesarme por el sueño y los sueños, puedo recordar sueños prácticamente todas las noches. Todo el mundo, desde los investigadores de sueños del siglo pasado, siguiendo por Hobson quien da cuenta de su propia experiencia personal hasta cualquier indígena de cualquier época con interés por sus sueños, es capaz de soñar prácticamente todas las noches e incluso, de dirigir en cierta medida la frecuencia y el contenido de sus sueños (Hobson, 1988). Más aún, es posible entrenar a ciertas personas para lograr cierto nivel de lucidez durante los sueños con el fin cambiarles el rumbo, cosa que se ha encontrado de utilidad en terapia para pesadillas. Esto se logra mediante técnicas implícitas o explícitas de autosugestión y de autohipnosis. Entre personas con un alto entrenamiento en técnicas de concentración y de autohipnosis en torno del sueño podría ser que llegaran a poder determinar parcialmente sus sueños un poco cómo en vigilia escogemos nuestras fantasías y las dirigimos y cómo algunos psicóticos que pueden “escoger” cuándo alucinar o no. Con sólo incrementar implícitamente el interés por los sueños, como es el participar en una investigación sobre sueños, o sometiéndose a procedimientos de auto-sugestión, incrementará también su frecuencia de recuerdo. Es ésta probablemente, la habilidad que tienen los miembros de aquellas sociedades tradicionales de cuyos sueños depende en buena parte la conducta y la normatividad de los integrantes del grupo, (Schredl, Doll, 1997; Schredl, 1995).

Ahora bien, la nitidez y la «veracidad» del recuerdo de los sueños varía según el ciclo de sueño en el cual se haya registrado. Para el caso de los sueños del período REM, se recuerdan mejor los del último ciclo, y esto se sabe registrando un sueño en el primer ciclo REM y solicitándole a la persona que lo refiera en sucesivos despertares, caso en el cual se observa una merma en el recuerdo. Igualmente sucede cuando se introducen «sueños sintéticos» consistentes en segmentos de películas de tipo alucinatorio u onírico que se proyectan a lo largo de sucesivos despertares en diversos ciclos de REM nocturnos. En estas condiciones se observa que los sujetos tienden a cambiar la historia, los

Los mil abrazos de Morfeo

detalles y a añadir elementos que no están en la película (Moorcroft, Cenefelt, Wronkiewicz, Ondrashek, Hill, y cols, 2001).

Contenido de los sueños: En los sueños de personas videntes, registrados en la mañana, en la casa, predomina la memoria de un modo visual muy vívido, con intensa sensación de movimiento propio y del escenario. Sigue en orden de frecuencia, el modo auditivo y vestibular (sensaciones giratorias, de flotar o de caer), que evidentemente obedecen a estimulación endógena vestibular y no a deseos sexuales reprimidos como lo propusiera Freud. Son raras las sensaciones somestésicas, térmicas, olfativas o gustativas y prácticamente nunca se informa de dolor, incluso en pacientes con dolores agudos o crónicos o con pesadillas post-traumáticas (Armitage, Rochlen, Fitch, Trivedi, Rush, 1995; Nielsen, Zadra, Hnicki, Ouellet, 1993). Las imágenes pueden ir en contra de la física (fusiones de objetos o personas, trayectorias imposibles, transmutaciones de personas, objetos o escenas superpuestas en otras), y pueden ser incongruentes entre sí. La historia en sí suele ser extraña, incongruente, con discontinuidades en el relato (estar en la casa y súbitamente estar en una motocicleta), con combinaciones improbables (estar en París al borde de una playa en el Caribe) o identidades improbables (fantasmas, muertos, personajes históricos o altamente improbables como el Papa, Robert Redford u otros). Puede haber intensas emociones, más frecuentes de tipo ansioso que de tipo placentero.

Por otro lado, el contenido de los sueños registrados en el laboratorio, en el momento en que se están dando, independientemente de que se originen durante el REM o durante el NREM suele referirse a actividades anodinas, cotidianas y más a eventos recientes que remotos. Las personas identifican la "temporalidad" de los sueños mediante la asociación entre el contenido del sueño y el origen que se les atribuye. En los adultos jóvenes y de edad media, los eventos en general suelen tomarse de experiencias recientes, y en orden de más reciente a más remoto, se recuerdan experiencias, objetos, características, ambientes y actividades. En cambio, en viejos y particularmente en mujeres viejas, la fuente de los sueños tiende a ser remota, e incluso puede remontarse a memorias reales de 40 o 50 años atrás lo cual sigue el patrón de memoria autobiográfica de la vigilia (Grenier, St-Onge, De Koninck, 2001; Grenier, Cappeliez, St-Onge, Vachon, Vinette y cols., 2000).

Diferencias por Sexo y por Cultura: sobra decir que las experiencias en las que crece, se desarrolla y vive un individuo serán los materiales que construirán su pensamiento y sus experiencias oníricas. Mal puedo yo soñarme con una ética y sumisión de mujer Talibán, excepto desde mi ética y cultura occidentalizada y mal puede la mujer Talibán soñarse con Richard Gere, entre otras cosas, porque no le permiten ir a cine. Grupos oprimidos como algunos negros americanos tienden a percibirse en sus sueños como víctimas y no como dueños de su destino, al contrario de otros grupos, en especial blancos anglosajones estadounidenses (Kane, 1994). Los sueños de varones de la costa oriental de Africa tienen más expresiones de afecto hacia persona-

jes masculinos, mientras que las expresiones afectivas de los hombres americanos se orientan más hacia el sexo femenino. Es probable que lo anterior se deba a una mayor permisividad de expresiones hacia el mismo sexo entre los hombres africanos y a que, en estas culturas, por su marginación la mujer, no es sujeto de afecto sino de sexo (Munroe y Munroe, 1991). Por su parte, Piccioni, Nguyen, Goeltzenleucher, Green, Convento y cols., (2001), encuentran correlaciones significativas entre apoyo social, auto-control y propensión a pesadillas, hallazgo que los autores interpretan como un intento de resolver problemas durante el sueño.

Resulta difícil por tanto, separar los efectos culturales de los intrínsecos a cada sexo en la expresión de los sueños. Como ya se mencionó, hace décadas, Van de Castle halló mayor frecuencia de sueños eróticos y agresivos en hombres que en mujeres, pero en la década de los ochenta, estas diferencias ya no eran tan claras puesto que algunos estudios las siguen encontrando entre jóvenes universitarios y otros no (Soper, Rosenthal, Milford, Akers, 1992; Bernstein y col., 1985).

Los sueños de las mujeres deprimidas tienden a ser más vívidos, más densos y angustiosos y contienen más personajes y mayor conciencia del propio cuerpo y del propio sexo que los de los hombres deprimidos (Armitage y cols., 1995). Las mujeres norteamericanas sueñan más con personas, ambientes interiores, expresiones de amistad que los hombres norteamericanos quienes, por su parte, despliegan en sus sueños mayor actividad física, mayor agresión y violencia, y elaboran mayor cantidad de ambientes exteriores y más escenarios en los que se trata de alcanzar una meta, pero con menor afecto. Los sueños de las amas de casa contienen significativamente más personajes familiares, niños, interiores y accidentes domésticos que los de hombres y mujeres trabajadoras, lo cual refleja que las diferencias en el contenido de los sueños son más función del rol social que del género de la persona (Lortie-Lussier, Simond, Reinfret, De Koninck, 1992).

* Sin embargo, si se acepta que la química cerebral y el balance neurohormonal son diferentes en hombres y mujeres y que el fenotipo físico tiene relación con el fenotipo cerebral, cabría pensar que parte de las diferencias en la expresión cognoscitiva (en vigilia o en sueños) en hombres y mujeres está, al menos parcialmente determinada por la biología.

Efectos de los Factores Ambientales: estos efectos se refieren al ambiente en el cual duerme el individuo, puesto que consistentemente se encuentra que los sueños de casa difieren de los del laboratorio. En casa hay mayor contenido de sexo y agresión que en el laboratorio (Domhoff, Schneider, 1998; Lloyd y Cartwright, 1995), aunque en este aspecto no es fácil distinguir entre los efectos del ambiente en que se duerme de los efectos del método de recolección (privado y escrito en casa y explícito ante otra persona en el laboratorio). En otro ámbito de estudio, se halló que en bilingües, la lengua en la que se conduce la sesión del laboratorio y las instrucciones antes de dormirse determinan fuertemente la lengua del sueño referido.

Los mil abrazos de Morfeo

Factores Intelectuales: siendo los sueños reflejo de la cognición, no es de extrañar que su contenido y frecuencia correlacionen positivamente con el nivel verbal, aunque también lo hacen con el desempeño en pruebas de memoria visual (Schredl y cols., 1995). Estos resultados apoyan los de Foulkes con niños, en quienes la FRS de sueños no correlaciona con aspectos emocionales (escalas de madurez emocional, estabilidad del hogar, socialización, etc.), como lo predijera la teoría psicoanalítica sino con el desarrollo visomotor. Se fortalece así la hipótesis de que las habilidades creativas de tipo visual guardan una estrecha relación positiva con la cantidad de recuerdo de sueño.

Factores de Personalidad: una de las características de los sueños es su enorme variabilidad entre diversas personas y períodos de la vida. ¿Por qué algunos son soñadores frecuentes, otros nunca recuerdan sus sueños, otros sueñan pesadillas con frecuencia y otros nunca lo hacen? Otros dicen soñar vivencias de infinita plenitud y comunión con instancias superiores (Dios, el cosmos, las esferas, el éter), mientras que otros son soñadores lúcidos, es decir, que durante el sueño se percatan que están soñando y hasta cierto punto pueden cambiar el rumbo del sueño (Hartmann, 1991; Spadafora y Hunt, 1990).

En relación con la personalidad, los sujetos “amistosos” reportan mayor presencia de personajes en los sueños y las personas “abiertas a la experiencia” reportan mayor presencia de personajes no familiares. Los extrovertidos sueñan con mayor frecuencia y los neuróticos tienen más sueños en los que están frustrados o confusos. Asimismo, pacientes neuróticos ansiosos informan de mayor contenido agresivo en sus sueños, siendo más a menudo víctimas.

Revisando los diversos estudios que buscan posibles asociaciones entre la personalidad y los sueños, Schredl y Montasseí (1997 a y b), proponen la “hipótesis del estilo de vida” según la cual los individuos que tienden a ser introspectivos, independientes, introvertidos, creativos y los que tienen un “locus de control interno”, tienen mayor frecuencia de recuerdo de los sueños con alta imaginación que los individuos extrovertidos, dependientes, reprimidos y con “locus de control externo”. También mencionan correlaciones significativas entre los puntajes de neurotismo y la FRS en los hombres y entre los puntajes de extroversión y FRS en las mujeres. Elevados niveles de ansiedad también se han asociado con la alta FRS, asociación que puede explicarse por los problemas para mantener el sueño en estas personas lo que hace que las frecuentes interrupciones del sueño incrementen el recuerdo de los sueños del período que antecedió al despertar. Existirían además dos aspectos asociados a la alta frecuencia de recuerdo de los sueños que son, por un lado, los factores más o menos permanentes del individuo que son los *de rasgo* (introversión, creatividad, neurotismo, etc.) y por otro lado, los factores transitorios, reactivos al medio ambiente que son los *de estado* (eventos estresantes previos, despertares nocturnos, estados emocionales intensos precedentes al sueño, etc.).

Además, existe la hipótesis de la prominencia, según la cual entre más vívido y cargado emocionalmente sea el evento onírico, será más alta la probabilidad de recordarlo.

Cartwright (citada por Schredl y Montasser, 1997), muestra la variación en el incremento y decremento de la FRS: el 80% de los participantes afirmaron tener períodos de incremento de la FRS y el 47% reportó periodos con decremento de la misma, y estos participantes dieron como las causas más importantes para el incremento de la FRS los eventos estresantes (20,4%), ánimo deprimido (17%), cantidad de actividad mental (13,7%), y cambios en el horario de trabajo o de estudio (13,1%). Por otro lado, las causas asociadas a la reducción de la FRS fueron la cantidad de ejercicio físico (18,9%), períodos durante los que todo marcha especialmente bien (18,8%), o vacaciones (15,9%).

Corroboran los hallazgos anteriores estudios más recientes que encuentran que en cuestionarios ad hoc de sueños y de pesadillas, los individuos ansiosos informan con mayor frecuencia tener sueños extravagantes mientras que los individuos en control de la situación y con poca ansiedad tienden a reportar sueños gratos y con significado (Sartori, Leite, Pinto, Tufik, 2001). Hartmann, Zborowki y Kinzendorf, (2001), encuentran además, en un grupo de más de 600 estudiantes «sanos», que la emoción más frecuentemente informada en sueños originados en cualquier estadio son emociones negativas, siendo la más prevalente la de terror/miedo, seguida por indefensión/vulnerabilidad. Solamente los artistas informaban tener predominio de sueños gratos.

Personas con puntajes elevados, aunque no necesariamente patológicos, en escalas de “irrealidad”, desviación psicopática, paranoia, esquizofrenia, manía (escalas F, Pd, Sc, Pa, Ma del MMPI) y con bajos recursos de afrontamiento (escala K del MMPI) tienden a informar más pesadillas y sueños con contenido emocional desagradable lo que, sorpresivamente, correlaciona con puntajes en escalas visoespaciales (rotaciones mentales, discriminación figura-fondo, cubos del WAIS), así como con bajo rendimiento pruebas de equilibrio (Spadafora y col., 1990). Ello lleva a pensar que una función vestibular levemente deficitaria podría desequilibrar el sistema durante el sueño y llevar a estados afectivos muy desagradables. Recuérdese que durante el REM hay brotes de intensa activación en núcleos vestibulares. Si tal actividad está ligeramente desfasada, sería congruente pensar en algún tipo de relación intrínseca cuya expresión sería una sensación desagradable que se integraría a la actividad cortical que fabrica la ensoñación.

Para Hartmann los pesadillómanos suelen ser personas con fronteras “dentro-fuera” endebles, en el sentido de que no establecen claros límites entre su fantasía, sus experiencias reales de vigilia, y la realidad externa, quienes además son poco convencionales en sus estilos de vida y con creencias un tanto esotéricas (tarot, astrología), poco orientados hacia la acción y con metas no muy claras en sus vidas (Hartmann, 1991). Este mismo autor encuentra que las imágenes muy vívidas, intensas y poderosas que él llama “imágenes de contextualización” son más frecuentes en personas propensas a un alto alertamiento como son los individuos con traumas recientes, los pesadillómanos y aquellos que tienen “fronteras débiles” (Hartmann y Zborowski, 2001).

Igualmente se han realizado estudios que comparan individuos con personalidad tipo A y tipo B. Los de tipo A poseen un fuerte sentido de la urgencia, son demandantes, agresivos y hostiles con ellos mismos y con los demás, y manifiestan un alto nivel de actividad general, despliegan alta competitividad y se orientan más hacia

Los mil abrazos de Morfeo

logros que los de tipo B, los cuales tienden a ser menos marcados en todos estos rasgos. Los resultados de tales estudios indican que los sueños de los individuos tipo A tienen un gran nivel de actividad, y que en ellos ocurren eventos desafortunados, que podrían relacionarse con su alta competitividad y nivel de alertamiento, que influye en las emociones negativas de los sueños (Nguyen, Picchioni, Hicks, 2001). No se hallaron diferencias significativas en cuanto al contenido de agresividad de los sueños, pero el humor antes y después del sueño es más negativo en los sujetos tipo A (Koulack, Nesca, Stroud, 1993). Las personas tipo A tienen más pesadillas y más problemas para dormir, tal vez asociados con niveles altos de estrés y menos tiempo total de sueño puesto que corresponden, en general, a los dormidores cortos del capítulo IV. Esto ha permitido sugerir que los individuos que incorporan en el recuerdo de sus sueños elementos de los eventos estresantes que preceden al sueño, muestran menos adaptación en vigilia que los que no hacen dicha incorporación.

Algunas psicopatologías suelen asociarse a trastornos en los patrones de sueño y al contenido de los sueños. Al respecto, un ejemplo sería la presencia de contenidos repetitivos como los de pacientes anoréxicos quienes sueñan con distorsiones del cuerpo. En general, los pacientes con desórdenes alimenticios parecen tener sueños más vívidos y emocionales, mientras que los deprimidos tienen baja tasa de recuerdo de sus sueños, latencias cortas de sueño REM y sueños con contenidos más negativos. Por otro lado, Armitage (citado por Giambra, 1996), buscó asociaciones entre sueños y depresión. En una muestra de 82 participantes encontró sueños más vívidos, con mayor presencia de personajes, mayor conciencia de su cuerpo y mayor contenido sexual en mujeres que en hombres con depresión.

Los deprimidos tienden a soñar menos a menudo que los no deprimidos, cosa que se atribuye en parte al enlentecimiento cognitivo y motor que hace que su «vida interna» se vea disminuida (Schredl, 1995). Sin embargo, recuerdan con relativa frecuencia sueños densos y desagradables puesto que la depresión se relaciona con el carácter emocionalmente desagradable o angustioso de los sueños de deprimidos. En este punto es necesario entonces, diferenciar la frecuencia de pesadillas que guarda más relación con ansiedad e incremento en el alertamiento en general, del malestar del día siguiente por el mal sabor que deja un sueño negativo el cual revelaría un intento de ajuste emocional a la situación, (Belicki, Bowers, 1982).

Los soñadores lúcidos y de arquetipos (Dios, el cosmos, entidades sobrenaturales), tienden a ser personas con adecuado afrontamiento del estrés, altos puntajes en escalas de creatividad, excelente ejecución en pruebas visoespaciales y excelente equilibrio. En cambio, un estudio con cadetes navales muestra un porcentaje muy bajo de recuerdo de sueños en estos jóvenes, probablemente en razón del mínimo interés en fenómenos “poco prácticos” por no ser reales y ser muy privados (Laverne, Johnson, Spinweber, 1983). Así pues, la introversión y el locus de control interno en general correlacionan positivamente con la FRS al igual que variables como creatividad y vividez de la imaginación visual, pero estas variables se interrelacionan a su vez con inteligencia e

intereses, así como con las demandas externas (Nielsen y Powell, 1989; Schredl, Nurnberg, Weiler, 1996).

Ya se señaló en el capítulo III la constante relación entre experiencias oníricas extrañas y parasomnios, en el sentido de que, si se encuentra una experiencia onírica “rara”, es probable que también se encuentren otras experiencias extrañas, así como algún parasomnio. Este efecto se observó en forma muy significativa en el estudio colombiano. Las asociaciones entre los parasomnios y las experiencias oníricas constituyen un hallazgo bien interesante. Se puede tomar el hiperalertamiento durante el sueño como un indicador de la posible razón por la cual unas personas tienen mayor frecuencia de parasomnios y experiencias oníricas más ricas y vívidas que otras. Esto a la vez lo confirmaría la alta asociación encontrada entre neurotismo, presencia de parasomnios y experiencias oníricas extrañas.

Los parasomnios y las experiencias oníricas son más frecuentes en los jóvenes, y aunque esto concuerda con los datos de los estudios revisados, no existe una explicación para tal diferencia. En cuanto a los resultados que permiten observar mayor frecuencia de parasomnios en mujeres jóvenes, podrían explicarse con base en la mayor fragilidad del sueño de la mujer y en su mayor alertamiento.

Alertamiento: si se recuerda el Capítulo I y el III, el alertamiento relativo durante el sueño y el número de despertares en la noche son algunos de los factores de riesgo de parasomnios, de pesadillas y de insomnio psicofisiológico. Relacionando lo anterior con las hipótesis planteadas por Eysenck (1991), en cuanto a que los introvertidos muestran mayores niveles de activación cortical (rapidez y densidad del alfa en reposo), es plausible pensar que en cuanto mayores puntajes en introversión o en afectividad negativa (neurotismo) obtenga un sujeto, más propenso será a tener sueños muy vívidos y por ende, a recordarlos. De hecho, ya se mencionó que los introvertidos y aquellos que puntúan alto en neurotismo (quienes según Eysenck tendrían mayor activación cortical “endógena”) sueñan más frecuentemente, lo que coincide con los planteamientos anteriores. En nuestra muestra colombiana, se encontró una correlación positiva entre neurotismo y experiencias oníricas, y entre la diversidad y número de experiencias oníricas y parasomnios, coincidiendo en esto con Eysenck, Schredl y Montasser y Nielsen; asimismo, se hallaron correlaciones positivas entre experiencias hipnagógicas y neurotismo. Además, la vividez de la imagería mental, los altos puntajes tanto en neurotismo como en pruebas de “creatividad” correlacionan con la FRS.

La hipótesis del alertamiento como factor importante en el recuerdo y en el tipo de los sueños adquiere mayor fuerza al analizar los estudios sobre la amnesia para eventos oníricos, consistente en la rápida pérdida de capacidad de recordar lo soñado, a menos que se relate prontamente. Dicha amnesia disminuye en situaciones estresantes (por ejemplo, en el síndrome de estrés post-traumático y en ciertas depresiones) o en situaciones posteriores a estados de ánimo especialmente intensos del día anterior (Schredl y Montasser 1997a y b). La ansiedad, concebida como rasgo de personalidad, podría aumentar la

Los mil abrazos de Morfeo

FRS porque en los ansiosos habría mayor alertamiento durante el sueño y por ende, mayor frecuencia de despertares nocturnos, lo que facilitaría la consolidación de trazas de memoria de los sueños en memoria permanente (Schredl y Montasser, 1997a).

Duración del período de sueño: la duración del período de sueño nocturno correlaciona positivamente con la FRS, lo que se explica con la hipótesis de que, al aumentar el tiempo total de sueño, el número de períodos de sueño REM aumenta paralelamente, al igual que la cantidad de sueños, con lo cual se incrementa la probabilidad de recordar alguno de ellos (Schredl y Montasser 1996-1997b).

Patrones de sueño: ya se mencionó la asociación entre somnolencia y ansiedad. Al clasificar a los sujetos como 'dormidores' largos o cortos, se han encontrado diferencias en los rasgos de personalidad mencionadas en el capítulo IV, en el sentido de que 'dormidores cortos' muestran con mayor frecuencia rasgos de personalidad tipo A, con predominio de alertamiento enérgico y los dormidores largos tienen más rasgos de personalidad tipo B, con predominio de alertamiento tensional (Buela-Casal, Sierra y Caballo, 1992).

V. NEUROPSICOLOGÍA Y ACTIVIDAD ONÍRICA

La dominancia del hemisferio derecho para identificar aspectos visuales no verbales del espacio inicialmente llevó a pensar que la generación de sueños dependía de dicho hemisferio. Sin embargo, estudios con pacientes comisurotomizados, quienes no pueden establecer comunicación entre uno y otro hemisferio, demuestran lo contrario, ya que conservan cierta capacidad de recordar sus sueños. Si éstos fueran generados únicamente en el hemisferio derecho, no serían accesibles a la verbalización por parte del hemisferio izquierdo (Epstein, 1984; Greenberg, Farah, 1986). Parece ser que existe una región extensa y poco delimitada en área retrorrolándica de ambos hemisferios que, al lesionarse, puede ocasionar la ausencia de recuerdo de sueño, al menos durante un tiempo. En lesiones izquierdas, el área crítica para que el recuerdo de sueños desaparezca, al menos temporalmente parece ser la unión temporo-occipito-parietal izquierda (Greenberg y col., 1986).

En 1999, De la Rosa y Botero realizaron un pequeño trabajo exploratorio bajo mi dirección con tres pacientes que en el pasado habían presentado severa afasia expresiva y quienes mostraban una excelente recuperación del lenguaje, aunque con remanentes de dificultades anómicas y de memoria en general (De la Rosa y Botero, 1999). Se tomaron tres controles apareados por edad, educación, profesión y sexo y a todos se les registró el PSG durante una noche, despertándolos en cada período REM. Fue manifiesta la diferencia de longitud de los relatos de sueños en favor de los controles normales, con mayor recuento de palabras por relato, mayor número de referencias a habla implícita o explícita durante el sueño y mayor participación del sujeto dentro del sueño por parte de los controles. De otra parte, los afásicos tuvieron una proporción de ele-

mentos visuales equiparable a la de los controles, pero, al realizar la proporción por contenido, por movimiento o por elementos fantásticos, los afásicos, de nuevo, muestran una pobreza significativa en su ideación durante el sueño. De hecho, pareciera que las imágenes alucinadas durante sus sueños no son integradas dentro del relato, sino que permanecen como elementos aislados, un poco a la manera de las descripciones que hacen los pacientes con simultagnosia de escenas visuales complejas. Describen los elementos pero no forman una historia con ellos. Vale anotar que ninguno de nuestros pacientes había tenido simultagnosia o lesiones posteriores. Estos tres pacientes además, tenían relativa conservación de habilidades espaciales, lo cual puede incidir en cierta preservación de su capacidad onírica y en un relativo buen número de elementos dentro de sus relatos de sueños.

No se ha resuelto pues, la contradicción entre la constante relación hallada entre habilidades visoespaciales, frecuencia y calidad positiva de los sueños (así como con el formato adulto de los sueños en los niños), y el hallazgo de que, tras ciertas lesiones cerebrales, el hemisferio izquierdo es el que parece ser crítico para que los pacientes no vuelvan a recordar sueños (Doricchi y Violani, 1992). Sin embargo, es evidente que la afasia, en casos como los pacientes del estudio mencionado, altera tanto la capacidad instrumental de relatar la experiencia onírica (brevedad del recuento, menos número de palabras), como la estructura interna de los sueños mismos. Todo lleva a concluir, pues, que los sueños son un producto mental de alto nivel, elaborado en el telencéfalo con base en una alta activación cortical que proviene únicamente del tallo a diferencia de lo que sucede durante la vigilia en cuyo caso la activación proviene del exterior. No es de extrañar entonces que para la conformación de los sueños se requiera de todo el encéfalo y particularmente de ambos hemisferios.

VI. APRENDIZAJE, CONSOLIDACIÓN DE MEMORIAS Y SUEÑO. *Morfeo va a la escuela*

Desde 1924, ya se sabía que si entre una sesión de aprendizaje y el examen, mediaba una siesta o un período de sueño, el recuerdo era mejor que si el individuo no había dormido (Jenkins y Dallenbach, 1926), hallazgo éste que se ha repetido a saciedad tanto en humanos como en animales. Recientemente Koulack, (1997), muestra una vez más, que la interposición de un período largo de sueño después de una sesión de aprendizaje resulta en una mejor retención que si no se duerme o que si el sueño fue corto.

Si se desean observar cambios en el aprendizaje en relación con algún aspecto del sueño o al contrario, cambios en algún aspecto del sueño después de un aprendizaje, por fuerza debe recurrirse a una metodología combinada que reúna datos electrofisiológicos y de polisomnografía (PSG) con datos de codificación psicolingüística del reporte verbal del sueño. La metodología tradicional ha sido la de someter al sujeto a determinado aprendizaje y medir diversos parámetros del

Los mil abrazos de Morfeo

EEG durante el sueño o la de privar al sujeto de cierta etapa del sueño y someterlo a un aprendizaje, con objeto de observar si éste último se realiza normalmente o no.

DEFINICIONES Y MÉTODOS DE APRENDIZAJE Y DE MEMORIA

En psicología, por aprendizaje se entiende el conjunto de los diversos niveles y aspectos de los procesos de adquirir información, y por memoria se entienden los procesos implícitos en el almacenamiento y clasificación de la información. En psicología experimental, el término de “aprendizaje” hace referencia a tres grandes tipos de adquisición de la información. Los humanos compartimos con todos animales que tengan un sistema nervioso mínimo los dos primeros tipos que son el *condicionamiento clásico* y el *operante*, básicos para la supervivencia y que, en el humano, son de especial importancia en la primera etapa de la vida, antes de que el niño pueda comunicarse lingüísticamente en forma eficiente. Estos procesos subsisten a lo largo de la vida como una parte inmensa de aprendizajes implícitos de predominio emocional. El tercer tipo de aprendizaje es el semántico, característico del humano, y basado en adquisiciones complejas de series de secuencias, en las cuales es necesario recurrir a leyes lingüísticas, semánticas y lógicas para resumir la información, clasificarla, aprenderla y recobrarla en el contexto adecuado.

En el ser humano se dan varios tipos de memoria: 1) *memoria declarativa* que se refiere a todo aquel material verbalizable y explícito para el sujeto (p.e., quién escribió “La Vida es Sueño”); 2) *memoria procesal* que se refiere a patrones y habilidades motoras aprendidas (jugar tenis, conducir un auto). Buena parte de esta memoria no es verbalizable ni explícita para el sujeto. Muy pocos digitadores de computador pueden reproducir con precisión el teclado del computador pero son capaces de escribir más de 100 palabras por minuto sin mirar el teclado. El que no sea verbalizable o explícito no significa que el teclado se halle en el “inconsciente” (freudiano) del digitador!!! Simplemente, indica un modo diferente de almacenar y de acceso a dichas trazas; 3) *memoria biográfica* referente a experiencias personales vividas por el individuo (p.e., su primer día de colegio o de universidad).

En psicología experimental se recurre a varias estrategias para medir el aprendizaje, que son: 1) *el recuerdo libre* en el cual el sujeto debe decir o escribir espontáneamente y sin ayuda, lo que recuerda del material aprendido. 2) *el reconocimiento* en el cual el sujeto debe reconocer la respuesta correcta entre varias alternativas. 3) el *ahorro*, consistente en medir la cantidad de tiempo o de ensayos que le tomó a un sujeto aprender determinado material a nivel criterio, esperar a que se le “olvide” explícitamente y medir de nuevo la cantidad de tiempo o de ensayos que le toma volverlo a aprender al mismo nivel criterio. Este método es el más eficaz para demostrar trazas de memoria implícita ya que, incluso si no hay recuerdo alguno de lo aprendido, ni en modalidad libre ni en reconocimiento, es posible mostrar indicios de “memoria implícita” si la segunda vez la persona demoró menos que la primera para aprender el material.

En general, si se somete a un sujeto (animal o humano) a tareas complejas y “significativas” - escapar de un choque para la rata o aprender algo interesante para el humano - se observa un importante incremento en el porcentaje (duración y número de períodos) de REM en las noches subsiguientes. Pero el REM no se modifica si las tareas por aprender son “instintivas”, o sea, “preparadas” en la terminología de Seligman, en el sentido de que sean fácilmente condicionables y difíciles de extinguir por condicionamiento clásico (Seligman, 1971), si son “fáciles” o si son automatizadas o muy sencillas (Hennevin, Leconte, 1977; Hennevin, Hars, Maho, 1998). La curva de función ascendente del REM disminuye a medida que el aprendizaje progresa y desaparece cuando la tarea se ha dominado, es decir, cuando la “memorización” se ha ultimado (Hennevin y cols., 1998). Los niños superdotados quienes probablemente durante el día graban mayor número de eventos “interesantes”, muestran mayor porcentaje de REM que niños normales y, por su parte, los deficientes mentales muestran un REM significativamente reducido (Grubar, 1985; 1978). Los recién nacidos tienen un altísimo porcentaje de REM probablemente en razón del bombardeo de estímulos a los que se hallan sometidos y que deben consolidar en su memoria. En neonatos, el REM aumenta después de paradigmas de condicionamiento clásico y la cantidad de tormentas REM y la prontitud con que éstas aparezcan indicarían el nivel subsiguiente de desarrollo mental del bebé (Freudigman, Thoman, 1993). Los hallazgos anteriores no sólo se limitan al aprendizaje en condiciones normales sino que se ha determinado que pacientes afásicos incrementan el porcentaje de REM en los períodos de recuperación del lenguaje (Greenberg y Dewan, 1969).

CORRELATOS COMPORTAMENTALES ENTRE SUEÑO Y CONSOLIDACIÓN DE MEMORIA:

En los humanos, las tareas intelectuales difíciles, que son aquellas que requieren de práctica masiva así como un reprocesamiento de la información, también incrementan el REM en forma significativa. No todos los aprendizajes, sin embargo, conllevan incremento de REM pues, si no son novedosos (tal vez en el sentido de activar los lóbulos frontales), no serán seguidos de cambios en el porcentaje de REM. En cambio si implican un nuevo tipo de lenguaje o una aproximación espacial novedosa, aparecen las modificaciones en el REM.

En cuanto a aprendizajes motores, las evidencias señalan el mismo efecto de aprendizaje “preparado” por oposición al no preparado. El ejercicio físico (habilidades que se basan en patrones de movimientos habituales como son la danza, o el fútbol) o ejercicios aeróbicos, no tienen relación con la cantidad de REM posterior, pero en cambio, correlacionan con el sueño lento y el sueño 2 (Buchegger, Fritsch, Meier-Koll, Riehle, 1991) y, en algunos casos, con cierto decremento en REM. Por su parte el ejercicio anaeróbico parece no tener efecto sobre ningún parámetro de sueño.

El significado cognoscitivo y/o afectivo de la tarea es más patente aún a la luz de las líneas que siguen. Debe tenerse presente que la duración de los experimentos de laboratorio con humanos es muy corta (45 minutos) en relación con el período mayor de sueño (6-8 horas) y que en muchos casos se basa en la retención de tareas más o menos

Los mil abrazos de Morfeo

irrelevante (listas de palabras o equivalencias de un idioma a otro). Ello, contra 16-18 horas de actividades cotidianas realmente significativas desde el punto de vista afectivo y cognoscitivo. Por su parte, el aprendizaje animal de evitación de doble vía tiene valor de supervivencia y las sesiones de 45 minutos representan una considerable proporción del período de sueño, ya que la mayoría de los animales son polisomnes. Además, los registros de animales se prolongan por días mientras que sólo existen dos informes con humanos en los que el registro de sueño nocturno se haya realizado durante varios días. Smith y Lapp (1991), obvian este problema al correr el experimento en forma «crónica» con estudiantes sobresalientes a quienes se les registró durante 3 ó 4 noches su EEG nocturno. Estos estudiantes tenían un polisomnograma de control tomado en el período de vacaciones anterior (agosto) y el registro experimental se tomó a los 2 ó 3 días después de los exámenes de Navidad. Se observó un significativo incremento en el número de eventos REM post-examen y en la densidad de MOR, que era mayor en el quinto evento REM respecto de los controles (estudiantes también sobresalientes que no estaban en la universidad en el momento y quienes no evidenciaron diferencias en REM en ninguna de las dos fechas).

Otros estudios corroboran los hallazgos anteriores aunque con algunos puntos oscuros en cuanto a los parámetros específicos del REM que suelen verse cambiados. Estudiantes angloparlantes sometidos a cursos de inmersión de idioma francés (10 horas diarias) aumentan el porcentaje de eventos fásicos del sueño REM (De Koninck, 1990; De Koninck, Lorrain, Christ, Proulx y Coulombe, 1989). Curiosamente, aquellos estudiantes que rindieron mejor en el curso fueron los que más aumento mostraron en su porcentaje de REM, mientras que los que obtuvieron notas más bajas no variaron su REM (De Koninck y cols., 1989).

El porcentaje de REM o su densidad aumentan significativamente en estudiantes sometidos a lenguajes digitales nuevos o a idiomas nuevos (De Koninck, Christ, G., Rinfret N., Proulx, 1988; De Koninck, 1990), a aprendizaje de código Morse (Mandal, Guerrien, Sockeel, Dujardin, y cols., 1989), a entrenamiento motor en posiciones desacostumbradas o en el aire, como los mencionados saltos de trampolín (Bucchegger, Meler, Koll, 1988), así como a períodos de intenso estudio académico de alto nivel (Smith y col., 1991). El REM vuelve a su nivel de base cuando la tarea se domina. Los individuos con más cambios de REM post-aprendizaje son los que obtienen mejores curvas de aprendizaje, lo cual implica que los excepcionalmente dotados para una tarea no mostrarán mayor incremento en REM puesto que sus curvas de aprendizaje serán muy empinadas al comienzo y después planas en el «techo»; los individuos con dificultades para determinado aprendizaje tampoco mostrarán mayor incremento en REM, pero en este caso, ello se deberá a que las curvas de aprendizaje permanecen planas en el «suelo». De este modo, cabría concebir el sueño REM como una etapa durante la cual se graban al máximo trazas de memoria relativamente recientes e inestables como son las de las horas o del día previo al anterior período de sueño (Hennevin y cols., 1998). Los hallazgos relacionados con el incremento de REM en períodos críticos no sólo se limitan al aprendi-

zaje en condiciones normales sino que en neuropsicología, como ya se dijo, los pacientes afásicos incrementan su porcentaje de REM en los períodos de recuperación del lenguaje.

Finalmente, tanto en animales como en humanos, el aumento “artificial” de la cantidad de REM parece inducir un incremento al día siguiente en la retención del aprendizaje. Es así cómo la aplicación de una leve estimulación auditiva en el momento en que aparece un período REM, incrementa la densidad del mismo, como también incrementa la retención subsiguiente en ensayos de aprendizaje de código Morse (Mouze-Amady, Sockeel, Leconte, 1986). El que la estimulación auditiva leve aumente el REM y el aprendizaje, le confiere mayor fuerza al argumento de porqué los pesadillómanos y los introvertidos recuerdan mejor sus sueños. Es decir, al incrementar levemente el alertamiento durante el sueño, se incrementa la densidad del REM y esto se relacionaría de alguna forma con una mejor grabación de datos en memoria a largo plazo.

Smith y Wong (1991), sometieron a dos grupos de estudiantes a aprender una tarea de lógica compleja con “clicks” de fondo (que actuaban como estimulación adjuntiva). A uno de estos grupos se le aplicaron clicks durante el REM fásico y al otro grupo se le aplicaron clicks en REM “tranquilo”. Los grupos que recibieron clicks durante el sueño REM fásico mostraron un incremento en su ejecución del 23%, y los que no recibieron clicks en dicho periodo sino en REM tranquilo mostraron un incremento de 8%, el cual no era significativo respecto de los controles (que habían estudiado sin clicks). Utilizando aprendices de Morse, Mandal, y cols., (1989), y Dujardin, Guerrien, Mandal, Sockeel, Sockeel, Leconte, (1988), encuentran exactamente el mismo efecto benéfico de la estimulación con clicks durante los eventos fásicos del REM.

Contenido de los Sueños y Aprendizaje: existen evidencias de que el contenido de los sueños se relaciona con material que el individuo está reprocesando en alguna forma. Los estudiantes anglófonos sometidos a cursos maratónicos de francés que informaron más pronto estar soñando en francés fueron los que obtuvieron mejores notas al final del curso (De Koninck, 1990). Es probable que las pesadillas recurrentes del síndrome de estrés post-traumático reflejen en cierta medida los intentos por parte del cerebro de solucionar una experiencia no resuelta en vigilia.

No es frecuente resolver problemas intelectuales durante un sueño, aunque existen algunas anécdotas al respecto. En 1841, el científico húngaro Kekule estaba trabajando desde hacía años en la fórmula del anillo bencénico sin dar con la forma de la molécula. Una noche soñó con 6 serpientes que se asían por las colas y se colocaban en círculo. En ese momento despertó y se percató que la molécula tenía 6 carbonos y que era una forma hexagonal cerrada. Von Loewi en 1931 intentaba diseñar el experimento que permitiera demostrar que la estimulación del nervio vago secretaba un químico que decrecía la tasa de latidos de corazón. Alguna noche soñó algo al respecto pero al día siguiente lo olvidó. La noche siguiente decidió no olvidar su sueño, para lo cual fue a dormir al laboratorio y se autosugestionó para volver a soñar lo mismo, cosa que sucedió y lo hizo despertar. Inmediatamente y



La Escalera, Salvador Dalí.

antes de que olvidara nuevamente el sueño, saltó a efectuar el experimento clave de las dos ranas cuyos corazones están conectados (ambos episodios referidos en Hobson, 1989).

Datos de Estudios con Animales: El típico aprendizaje con animales es el de someterlos a algún paradigma de condicionamiento operante “biológicamente significativo” hasta llegar a un nivel criterio, tras de lo cual los animales que pudieron dormir un ciclo completo de fases de sueño recuerdan mejor la tarea que los que no pudieron dormir o que durmieron sin sueño REM. Al igual que los humanos, los animales de muy diversas especies muestran un incremento de REM después de tareas de

condicionamiento clásico y operante suficientemente difíciles y, lo mismo que sucede con los humanos. El aumento del REM respecto de la línea de base es proporcional a la eficiencia en el aprendizaje, ya que los animales más rápidos en aprender una tarea son los que muestran mayor incremento de REM.

Por otro lado, el REM aumenta en animales en el período previo a los cambios críticos de maduración y es superior en animales sometidos a ambientes enriquecidos física o socialmente (punto de vista del animal que se encuentra en ellos), o estimulación somestésica intensa. El REM vuelve a su línea de base una vez que el sujeto llega alrededor del 80-90% del criterio o cuando el cambio biológico se ha efectuado y el nuevo ajuste comportamental se consolida. Por su parte, si se dejan intactos los demás períodos de sueño, la privación selectiva de REM, retarda en forma muy considerable el aprendizaje, tanto en humanos como en animales y este efecto se observa durante unos 4 a 6 días después de la privación.

En animales, el ciclo de sueño crítico para mermar la retención de un aprendizaje es el ciclo siguiente a la sesión de aprendizaje y afecta de modo particular la memoria espacial estática o sea, que el animal no recuerda bien los puntos de referencia, aunque puede recordar el recorrido realizado (Smith y Butler, 1982). La importancia vital de este tipo de memoria espacial resalta al observar al León de Rousseau de la foto adjunta.

Más adelante, en la explicación electrofisiológica, se explicará que a partir de registros de neuronas y de grupos neuronales aislados en hipocampo (estructura ésta crítica en la consolidación de la memoria) y en amígdala, se ha visto que las mismas células que incrementan su actividad en los períodos de ensayos activos, descargan durante el sueño,

con lo que se acelera la plasticidad neuronal. Tal cambio neuronal requiere de determinados períodos o “ventanas de REM”, los cuales, de faltar -por ejemplo, con privación selectiva de sueño REM - ocasionan una merma en el recuerdo, tal como se verá en los experimentos animales de privación de sueño REM posteriores al aprendizaje (Wilson y col., 1994). Si bien el panorama que se abre es menos wagneriano que el propuesto por Freud, es incluso más apasionante puesto que por fin deja vislumbrar, con bases replicables y demostrables, algunas luces acerca de la generación de ideaciones y acerca del montaje cognitivo y emocional de la “conciencia”.



Efectos sobre el Aprendizaje de la Privación de ciertas Etapas de Sueño:

la privación de sueño REM después de de (Wilson y col., 1994) terminado aprendizaje conlleva una dificultad extrema en la retención de dicho aprendizaje en animales y humanos (Hennevin, Leconte, 1977). Drogas que inhiben el REM como son la atropina o ciertos inhibidores de síntesis de proteínas, suprimen selectivamente el sueño REM (dejando intacto el sueño de ondas lentas) y hacen que la consolidación de memorias sea muy difícil.

Como ya se vio, la privación de REM afecta la consolidación de la memoria según el ciclo de sueño en la cual ocurra y también, según el tipo de tarea que se aprendiera previamente. Es así cómo aprendizajes de tareas cognoscitivas de procedimientos se merman si la privación de REM ocurre en la primera y en la tercera noche post-aprendizaje, pero no se afecta si ocurre en la segunda noche. En cambio, la memoria declarativa (recuerdo explícito de eventos específicos) es más sensible a la privación del primer ciclo de REM que normalmente se presentaría después del aprendizaje. Por su parte, el recuerdo de operaciones motoras disminuye si se priva al sujeto de la etapa 2 de sueño que es más frecuente en las primeras horas de la mañana, cosa de gran importancia académica y atlética (Smith, 1996).

La participación individual de cada etapa del sueño en la consolidación de memorias se determina despertando a los sujetos en determinada etapa delta y exponiéndolos a una lista de palabras que deben leer tras de lo que vuelven a dormir. En estas condiciones, justo al finalizar el primer período de REM, se les despierta y se les repasa la lista mientras que a otros sujetos se les despierta y se les presenta el material por aprender durante el sueño lento (igual a los anteriores). Sin embargo, una vez que se vuelven a dormir, no se les deja entrar en etapa REM ya que, justo al finalizar el primer período delta (antes de que comience un período REM), se les despierta y se les hace repasar la

Los mil abrazos de Morfeo

lista. La importancia del sueño REM en la consolidación de nuevos aprendizajes se destaca en experimentos en los que se demuestra que, si el sujeto sólo durmió un período de sueño lento, su retención de la tarea será muy inferior (Scrima, 1984; Tilley, 1981). Tilley encuentra que después de privación de REM, la retención para historias es peor que después de privación de sueño de ondas lentas. En una tarea de aprendizaje de lógica compleja, el privar a los estudiantes de sueño REM en las 48-72 horas después del aprendizaje, conlleva notorios déficits cuando la retención se mide una semana después de haber aprendido la tarea (Smith y Kelly, 1988). Asimismo, el alcohol, que es un potente inhibidor del REM tiene el mismo efecto que la privación de REM en la retención subsiguiente de la misma tarea de lógica compleja del experimento anterior. De hecho, la memoria decrecía en un 20-30% respecto de los controles que se hallaban sin alcohol y sin privación de REM. La privación de REM resulta igualmente crítica si se repite este mismo experimento con tareas sensibles a función frontal que implican la inhibición de una tendencia muy fuerte a determinada respuesta (como inhibir la palabra “verde” al completar la frase: “la hierba es de color...”), o que requieren de fluidez y versatilidad ideativa (Harrison y Horne, 1998).

VII. HIPNOPEDIA O APRENDIZAJE DURANTE EL SUEÑO. ¿O alrededor del sueño?

Las anteriores observaciones llevan directamente a la pregunta de si es posible (y en qué cuantía) algún aprendizaje durante el sueño. Esta es un área de interés científico y comercial por cuanto una enorme cantidad de dólares se invierte anualmente en los llamados métodos hipnopédicos para el aprendizaje de idiomas extranjeros durante el sueño, métodos que han tenido gran popularidad y que ofrecen la misma quimera que los institutos de belleza que prometen adelgazar sin dieta y sin ejercicio.

Ya desde 1956, Simon y Emmons concluyen que, definitivamente, el aprendizaje durante el sueño no es posible pero por los años 60, salen a la luz unas 12 publicaciones soviéticas en inglés (tomadas o extractadas de un libro en inglés editado por Rubin en 1968). Las experiencias soviéticas eran concluyentes en cuanto a las bondades del aprendizaje durante el sueño o hipnopedia (Balkhashov, 1958; Kulikov, 1958; Zavalova, Zukhar, Petrov, 1968). Ello probablemente tenía un trasfondo político y económico importante, pues se trataba de demostrar la posibilidad, con costos mínimos, de movilizar hacia territorios con lenguas extraña, a millones de soldados, independientemente de su lengua materna.

El prototipo de experimento conducido por los soviéticos era el de escoger sujetos hipnotizables o sugestionables, impartirles instrucciones antes del sueño, dejarlos dormir y, unas dos horas después de conciliado el sueño, sin monitoreo electroencefalográfico de ningún tipo, repetirles en voz baja las sugerencias hipnóticas y presentarles un material verbal por aprender (a veces un texto, a veces listas de vocabulario ruso-idioma extranjero). Al día siguiente se les hacía repasar el material presentado durante el sueño y esto, durante semanas y aún meses. No se sabía, además,

si durante el día los sujetos estaban expuestos al idioma por aprender. En cambio, el prototipo de experimento occidental ha sido el de tomar sujetos sin ningún requisito de sugestionabilidad, dejarlos dormir (monitoreados por EEG) y, cuando hay ausencia de ondas alfa, presentarles en voz baja el material verbal que deben recordar al día siguiente, descartando siempre aquellos ensayos en los que el EEG muestre algún tipo de activación. Esta experiencia rara vez se repite más de una noche.

Así, las diferencias metodológicas básicas radican en el uso, por parte de los soviéticos, de la hipnotizabilidad y sugestionabilidad, en la ausencia de monitoreo fisiológico para garantizar que el sujeto esté durmiendo y en las instrucciones del aprendizaje basadas en la sugerencia hipnótica pre-sueño. Por su parte los estudios realizados en Occidente han sido monitoreados cuidadosamente con EEG para evitar cualquier señal objetiva de despertamiento en el momento de administrar los estímulos por aprender, así como en el descarte sistemático de la variable sugestionabilidad. Sin sugerencia hipnótica pre-sueño, se encuentran resultados nulos de aprendizaje durante el sueño, tanto entre los rusos como en los occidentales (Aarons, 1976). Lo anterior explica porqué los soviéticos llegaron a establecer que el aprendizaje "durante el sueño" era posible en sujetos altamente hipnotizables. Ello claro está, sin contar con que muy posiblemente estaban despiertos durante las sugerencias o que estaban bajo hipnosis.

En Occidente, la investigación demostró cómo, si el sujeto realmente dormía mientras se le presentaba el estímulo (palabra o texto), el aprendizaje era nulo o tan distorsionado que no tenía efectos prácticos, como era ni siquiera reconocer el idioma en que se habló o no reaccionar ante una palabra previamente condicionada. Haciendo un recuento de la cantidad de ondas alfa que hacían intrusión durante la presentación del material, se llegó a concluir que, excepto en el período I del sueño, el aprendizaje complejo medido por el método de reconocimiento de las palabras presentadas, no es posible (Eich, 1988). Desde los años 70, el énfasis se ha puesto en los efectos facilitadores como el "ahorro" en el aprendizaje de material al día siguiente de haber presentado el mismo material durante el sueño. Por ejemplo, la presentación durante el sueño de los nombres de dibujos vistos en vigilia incrementa el recuerdo de la lista de dibujos al día siguiente (Spreux, Lambert, Chevalier, Meriaux, 1982). Además, se confirma que, si existe una leve probabilidad de que un estímulo se perciba durante el sueño (sin despertar simultáneo), ésta se hallará en la etapa REM o en las primeras etapas de sueño ligero el cual aumenta en situaciones de "espera" como podría ser el disco hipnopédico que emplean los vendedores de los cursos "durante el sueño" (Tilley, 1981; Sallinen, Kaartinen, Lyytinen, 1996).

Además, el efecto de presentar claves o estímulos simultáneos durante el aprendizaje de una tarea en humanos parece ser tan efectivo como lo es en animales. Sin embargo, se repite, el aprendizaje complejo (medido por el método de reconocimiento de las palabras presentadas) no es posible sino en el estado 1 de sueño o sea, en la somnolencia (Lasaga y Lasaga, 1973). Usualmente, durante el sueño profundo el aprendizaje es nulo o tan distorsionado que no tiene efectos prácticos, como es ni siquiera reconocer el idioma

Los mil abrazos de Morfeo

en que se habló o reaccionar mínimamente ante una palabra previamente condicionada (Campbell, Evans, O'Connell, Orne y Orne, 1978). Incluso después de 5 noches de presentaciones de pares asociados en las cuales sólo se analizan los ensayos en los que no se presentaron intrusiones de ritmo alfa, no hay recuerdo de los estímulos y sólo se demuestra un 10-15% de reconocimiento entre 6 alternativas, cifra ésta que no supera el azar (Levy y cols., 1972). Además, la duración de la memoria para frases leídas a los sujetos mientras dormían era una función de la duración del alfa inducido por dichos estímulos, la cual debe producirse dentro de los 30 segundos siguientes al estímulo (Koukkou y Lehman, 1968).

Estos resultados, en su conjunto, indican que la repetición de un material previamente conocido durante el sueño no incrementa los índices de recuerdo propiamente dicho (usualmente éstos son nulos). Sin embargo, no es inocua, en el sentido de que actúa a manera de estimulador de los procesos de consolidación de memorias durante el REM. En este sentido Eich (1988), propone que durante el REM sería posible incrementar algunos aspectos de la memoria implícita (no de la memoria explícita que es lo que los comercializadores de los métodos de hipnopedía intentan demostrar), pero que tales efectos serían altamente dependientes del estado de alertamiento. El efecto de presentar el estímulo durante el sueño y posteriormente, de correr el ensayo de memoria también durante REM, hace posible observar respuestas condicionadas (de pestañeo), aunque de ellas no quede recuerdo explícito durante la vigilia (Evans y Orchard, 1969). Ahora bien, la inmensa mayoría de estudios coinciden en que, si bien el porcentaje de reconocimiento posterior a las presentaciones durante el sueño es algo superior al azar, el recuerdo explícito del material es nulo (Eich, 1988).

En el informe rendido en 1990 al ejército de los E.U. por parte de un sobresaliente equipo de psicólogos y científicos sociales acerca de técnicas psicológicas "no convencionales", entre ellas, los métodos de hipnopedía o aprendizaje durante el sueño, se establece que éste último no es posible. Sin embargo, basándose en una muy experta revisión de Eich (1988), Swets y Bjork (1990), dejan una ventana abierta a futura investigación que cuantificara y determinara con mayor claridad los efectos facilitadores de presentaciones de cierto tipo de material auditivo durante ciertas etapas del sueño en individuos hipnotizables con sugerencias hipnóticas pre-sueño. Tampoco eliminan tajantemente la posibilidad de que, tras repetidas presentaciones durante el sueño, existan efectos sobre el aprendizaje perceptual subsiguiente, sobre la capacidad de realizar tareas lingüísticas sencillas como completar frases, sobre la adquisición de ciertas habilidades psicomotoras, así como sobre la posibilidad de adquirir "tendencias" a determinada respuesta según lo que se haya oído durante el sueño (bienes emocionales o semánticos que no son propiamente aprendizaje o memoria en sí, sino adquisición de ciertas "disposiciones" cognoscitivas o emocionales hacia cierto tipo de material). En el informe de Swets y Bjork, se cita un comentario de Wilse Webb, que se cuenta entre los más importantes especialistas en sueño de los EE.UU., quien concluye que "el aprendizaje durante el sueño simplemente no merece una segunda revisión". Parece

que los investigadores de la década pasada siguieron el consejo de Webb, pues no se logró hallar literatura relevante al respecto.

El éxito comercial de los paquetes de hipnopedía se explica a la luz de las evidencias anteriores, en el sentido de que los clientes en realidad están despiertos cuando se someten a los discos de enseñanza. Además, tales programas prevén un repaso de la lección antes de irse a dormir y otro repaso al despertarse al día siguiente además de que, obviamente, el nivel de adquisición de idioma es muy sencillo. Así, en realidad, el nombre de estos métodos debería referirse más a aprendizaje durante el reposo y no durante el sueño, y es evidente que son efectivos dentro de ciertos criterios elementales de aprendizaje y que suceden durante la vigilia y no durante el sueño. Parece tratarse pues, de un «Catch-22» muy inteligente por parte de los expertos en mercadeo para atraer al público hacia lo fácil y lo que no implica esfuerzo.

VIII. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LOS SUEÑOS

Los sueños pueden estudiarse en el laboratorio de sueño, despertando al individuo en diversas etapas de su sueño y pidiéndole que refiera la experiencia onírica que tuviera en ese momento. El relato se graba y posteriormente se codifica según las categorías de interés. Con este método, que combina la electrofisiología y la psicología, se obtiene la mayor cantidad de sueños por noche (usualmente 3 a 4 sueños si se despierta al sujeto durante el REM y menos si se le despierta en otros estadios). Según McCarley (1989), el 85% de concordancia entre estado cerebral (REM) y actividad mental (sueños), para él es suficiente para suponer un isomorfismo muy fuerte entre los generadores de tallo del sueño REM y los generadores de sueños, hipótesis ésta que, en su forma estricta ha perdido validez al comenzar el siglo XXI. Para otros autores como Wollman y Antrobus (1986) o Rechtschaffen, Verdone, Wheaton (1963), los índices de informes de sueños obtenidos durante períodos NREM son mucho más altos, pudiéndose dar incluso en etapa 2 del sueño, lo cual parecería exigir al menos dos conjuntos de generadores independientes: un conjunto para los fenómenos fisiológicos del sueño REM y otro para los eventos cognitivos de los sueños, los cuales en ciertos momentos podrían sobrelaparse.

Otra aproximación es la de recurrir al recuerdo de los sueños cuando el sujeto se despierta en la mañana, bien sea en el laboratorio o escribiendo los sueños en una bitácora que posteriormente se codificará. Las desventajas de utilizar el material evocado y escrito en casa por el soñante radican, en primer lugar en que, de este modo, no se logrará conocer el estadio de sueño en el que ocurrió la experiencia onírica, y en segundo lugar, en que inevitablemente el sueño se “editaré”, es decir, el relator intentará en forma automática, darle coherencia a su recuerdo y tal vez tenderá a llenar lagunas. Ofrece en cambio la ventaja de obtener gran cantidad de sueños a bajo costo. Por otro lado, el material que se graba en el laboratorio de sueño es más abundante, más “fiable” en el sentido de que la amnesia mesógrada se

Los mil abrazos de Morfeo

reduce, es posible conocer el estadio electroencefalográfico en el que se generó, pero con costos que no hacen posible obtener grandes cantidades de recuentos de sueños. Por otro lado, todavía no es claro cuáles son los parámetros electrofisiológicos relevantes en la experiencia onírica, independientemente de la etapa de sueño en que se hayan originado. En general, los investigadores se inclinan por extraer y correlacionar los aspectos tónicos y fásicos de cada estadio, particularmente del REM, pero el problema radica en la metodología y los criterios para definir qué es un evento tónico o fásico.

Además se ha combinado la metodología blanda del informe verbal (o de la observación comportamental en animales) con todo el arsenal farmacológico y de registro de unidades y de grupos celulares. Algunos núcleos y sistemas neurales resultan de interés por tener patrones semejantes de activación o inhibición durante ciertos eventos de vigilia y ciertas etapas de sueño.

Respecto de la codificación de los sueños, todavía hoy se utiliza el Manual de Codificación Psicolinguística de los Reportes de Sueño de los años 70 de Antrobus, Schnee, Lynn, Silverman y Offer (1977) que proporciona unas reglas simples de agrupamiento y de conteo de palabras dentro de una serie de categorías básicas, bien definidas y que se describen a continuación. Estas categorías se utilizaron en el análisis de los sueños de los tres pacientes afásicos de la muestra de De la Rosa y col., 1999. A continuación transcribo uno de estos sueños obtenido durante el REM:

..que yo me había parado al baño a hacer pipí y entonces que había venido una enfermera a ponerme una sonda por la nariz y yo “que no, que por la nariz no”, pero eso sí lo vi clarísimo, “que ¿porqué?, y entonces los llamé a ustedes, pero eran otras personas, si eran un hombre y una mujer, pero eran otras personas, y entonces “que mire, que esto, que ¿porqué me tienen que hacer esto? Que yo estoy aquí, que con la cabeza, que no me tienen que poner esas cosas”... que no sé qué ..., y me acuerdo que hasta manoteaba y me desperté como manoteando, no más.

Conteo Total de Palabras: es el número total de palabras de la narración. Se toma como índice de la longitud del sueño (Lloyd y Cartwright, 1995), y correlaciona estrechamente con el estadio del sueño, siendo significativamente más largos los sueños generados en REM que en otros estadios. En el sueño del ejemplo, el conteo se señala en subrayado y es igual a 110 palabras.

Conteo Total de Contenido: es el número de palabras que describen el contenido, eliminando exclamaciones, repeticiones y demás palabras o frases que no añaden nada a la historia. En el ejemplo, el contenido se indica en *italica* y totaliza 66 expresiones.

Imaginería Visual: Además de los adjetivos y adverbios que califican las características perceptuales de una experiencia, se cuentan los objetos y personas visibles para el soñante. Así, en el ejemplo, se contabilizan 6 objetos visuales, marcados en amarillo. También se ha

recurrido a la Escala Fotográfica de Respuestas, consistente en una serie de fotografías que varían en brillo y claridad para que el sujeto identifique la que más se asemeja a la calidad visual de su sueño. No parece existir diferencia de calidad entre las imágenes visuales de vigilia y las de los sueños aunque habría una leve diferencia en el sentido de que ciertas imágenes del REM son más “brillantes” que las de otras etapas y más centradas (Antrobus, 1987). De hecho, parece ser que cuando las imágenes se generan durante el REM fásico, su calidad es altamente alucinatoria, brillante, nítida y en el centro de la visión con un contorno oscuro alrededor, como el cuadro de Dalí de la foto de la derecha. Los juegos artificiales, aunque consonantes con las imágenes alucinatorias oníricas, son menos frecuentes ya que no están centrados y contienen elementos brillantes en los bordes.

Acción: se refiere a movimientos explícitos para el sujeto. La figura gramatical que se contabiliza son los verbos o adverbios modificadores de la acción. En el ejemplo se hallan marcados en azul y totalizan 10.

Experiencias Auditivas: En general es el soñante el que se oye hablar más que oír a los demás y la electrofisiología observada durante estos eventos «auditivos» indica que cuando se presentan, su patrón y distribución geográfica de activación corresponde a los mismos de la vigilia (Hong, Jin, Potkin, Buchsbaum, Wu y col., 1996). En el ejemplo se indicaron en negrilla y suman 28. Ocasionalmente hay experiencias de música aunque rara vez se oye ruido ambiental. En el laboratorio (e introspectivamente) no es fácil distinguir si lo que se “oye” en un sueño es la voz propia, la de los demás, o el discurso interno propio.

Habla Explícita: está constituida por expresiones verbales oídas en forma explícita dentro del sueño y pueden ocurrir en un 18% de sueños REM y NREM, (Salzarullo, 1974).

Habla Implícita: se refiere a temas de conversación, palabras, frases y/o canciones presentes en el reporte de sueño, pero a las que no se hace referencia directa.

Modalidades Sensoriales Ambiguas: esta categoría incluye frases o palabras referentes a experiencias sensoriales que no se pueden clasificar fácilmente como visuales, auditivas, o de cualquier otro origen sensorial. Son predominantes en sueño NREM. En el ejemplo, sería la expresión “*eso sí lo vi clarísimo*”, que parece referirse a un pensamiento y no a una imagen visual.

Fantiosidad: el carácter fantástico o *‘bizarreness’* del inglés es una de las características más sobresalientes de los sueños. Cipolli, Bolzani, Tuozi, (1998) la definen



¹ «Bizarreness» en inglés, cuya traducción literal al castellano no es posible por tener significados completamente diferentes, porque en nuestro idioma, el diccionario se refiere a “bizarria” como a valor, coraje y arrojo.

Los mil abrazos de Morfeo



“eventos, personajes, objetos, pensamientos y sensaciones improbables o imposibles” y afirman que popularmente es lo que se recuerda de los sueños al día siguiente. Los sueños del laboratorio rara vez tienen esta característica.

Alguna vez soñé que llegaba al aeropuerto de Bogotá procedente de Europa donde había pasado dos meses y me recibieron mis padres que estaban todavía jóvenes. Yo quería irme a la casa pero ellos me insistían que debía irme a la Clínica Marly porque en mi ausencia, me habían realizado una cirugía y ahora, debía recuperarme en la clínica, pues ya las vacaciones habían sido largas y la cirugía muy delicada.

Al despertarme, no pude menos que sonreír al pensar que durante el sueño, yo tenía prisa de llegar a la clínica por la cirugía que me habían hecho mientras estaba en Europa.

Discontinuidades: se trata de inconsistencias entre dos o más partes del sueño a juicio del examinador o del informante del sueño.

Combinaciones Improbables: Son elementos improbables que se refieren a mezclas de características de distintos objetos o acciones que serían improbables en la realidad (como sería hierba verde sobre un lecho de nieve o una trayectoria curva de una pelota de tenis).

Identidades Improbables: son elementos que corresponden a cambios de identidad de un mismo personaje u objeto dentro del sueño (“estaba hablando con la vecina pero cuando me contestó, era un millonario pobre”).

Ausencia de Argumento: se trata de sueños consistentes en series de eventos, imágenes, sonidos o pensamientos que no puede relacionarse entre sí en ninguna forma. En un informe del trabajo de afásicos se obtuvo lo siguiente:

“Así como tal vez pesas..., pesas por la cabeza, pero nada especial, las sentía tal vez como por el lado derecho... como si tiraran los pies.”

Participación del Soñante: hace referencia a si el soñante era un narrador o un actor dentro del sueño, y si en él, realizaba una acción sobre algún objeto (participación activa) o recibía algún tipo de acción sobre sí (participación pasiva). Algunos estudios se han interesado específicamente por identificar las representaciones que de sí mismas hacen las personas en sus sueños. Foulkes y cols., (1990) y Cicogna, Cavallero, Bosinelli, (1991), encuentran que el sujeto participa claramente en el 85% a 95% de los sueños de REM de adultos normales, participaciones en las que sólo excepcionalmente el sujeto es un narrador.

Percepción de estar Despierto: algunas veces se encuentra que el soñante (que está dormido) refiere estar despierto o alerta, al menos parcialmente, antes de ser interrumpido.

pido por el experimentador. Igualmente, en ocasiones los sujetos aseguran que estaban percibiendo estímulos presentes en el ambiente de vigilia aunque estuviesen soñando.

Intención: se presenta cuando, en el reporte de sueño, algún personaje señala explícitamente que pretendía llevar a cabo alguna acción. Las intenciones pueden expresarse en forma positiva (“... yo quería...”, “...iba a...”) o negativa (“... yo no deseaba...”).

Juicio Interpretativo o Evaluativo: se refiere a intentos de un personaje del sueño por escoger acciones, nombres, descripciones, explicaciones o interpretaciones de un evento u objeto así como a la calidad o al carácter benéfico o no benéfico de un evento, personaje u objeto.

Afecto: se refiere a expresiones de sentimientos, emociones o expresión del estado emocional de los personajes del sueño. Kuiken, Rindlisbacher, Nielsen, (1991), encuentran que más del 90% % de las escenas de sueños contienen algún tipo de emoción, generalmente de carácter negativo como miedo, tristeza, cólera (68%), y menos informes de emociones con carácter positivo (32%). Con frecuencia hay ausencia de emoción en situaciones que, en la realidad, deberían generar considerable afectividad y esto ocurre más a menudo en los últimos períodos de sueño (Fosse, 2001). Al parecer, los occidentales no somos muy dados a expresar ante los demás el afecto que teñía nuestros sueños, a menos que se nos lo pida expresamente y es entonces cuando sobresale el carácter emocionalmente negativo de la experiencia onírica. Ello puede deberse en parte a que las distorsiones perceptuales y las discontinuidades que causan desorientación y conllevan un tipo de afecto negativo.

Según el modelo de Síntesis-Activación, de Hobson (1992) y McCarley y Hobson (1979), los sueños generados durante el REM serían la expresión de la activación de la corteza por parte del tallo, activación que sin conexiones ni retroalimentación del exterior, generaría una actividad al azar en la corteza, lo cual explica la incoherencia y el carácter absurdo de muchos sueños. Es éste el modelo según el cual la actividad cortical y cognoscitiva durante el REM es producto de la desactivación de las neuronas monoaminérgicas y de la actividad colinérgica (Activación) en la protuberancia. Ello ocasiona un estado de intensa generación (Síntesis) interna de imágenes y cogniciones, semejante al de la vigilia, pero sin la retroalimentación sensoriomotora, por lo cual el sueño resulta incoherente y alucinatorio. Se trata pues, de un modelo de trabajo “hacia arriba” ya que para este equipo de investigadores, la corteza simplemente estaría intentando procesar una activación eléctrica al azar y trataría de darle algún formato cortical.

Entre los opositores de la teoría de síntesis-activación, se encuentra Antrobus, de Nueva York quien propone que los sueños se generan de igual forma a cómo se genera la cognición durante la vigilia, con la diferencia de que, por estar trabajando el cerebro “fuera de línea”, y carecer de la retroalimentación sensoriomotora, su contenido e ilación es más laxo e incoherente que el producto de la vigilia (Antrobus, 1991, 1992). Este es un típico modelo “arriba hacia abajo” según el cual, aprovechando el estado de activación, la corteza genera cogniciones que no son diferentes, en su formato, del de vigilia. La extravagancia o incoherencia³ de la experiencia sería la inversa de la

Los mil abrazos de Morfeo

“concentración” que experimentamos en vigilia, pues parece que definitivamente durante el REM es cuando las experiencias oníricas son más fantásticas; lo son menos durante el SWS y menos aún en vigilia, durante la cual, repito, los lóbulos frontales actúan como directores de la acción cognoscitiva con un fin determinado y una supervisión en la selección de ideas e imágenes (Cicogna y cols., 1991).

Las diversas hipótesis respecto de las funciones de los sueños se pueden agrupar así: a) teoría del reposo debido al alto metabolismo de las neuronas monoaminérgicas de tallo que serían las únicas que requerirían de períodos de reposo casi completo en presencia de actividad colinérgica lo cual daría ese “modo” cerebral tan peculiar que sucede durante el sueño REM; b) teorías genéticas que adscriben al sueño REM un importante papel en la implementación de patrones sensorio-motores complejos y de sistemas reflejos y que prepararían al individuo para acciones rápidas y coordinadas que son de alta probabilidad de ocurrencia en su especie. Por ejemplo entre los humanos, la famosa pesadilla de correr desesperadamente porque un toro, fiera o peligro lo persigue a uno, bien podría estar preparándonos para situaciones altamente probables en la prehistoria así como en el era post-industrial; c) teorías informáticas según las cuales los sueños contribuirían a consolidar ciertas trazas de memoria, así como a tareas de limpieza y mantenimiento del sistema y a “poner en orden la casa” (resolución de problemas, olvido de datos irrelevantes, ect).

Por otro lado, ninguno de estos datos y observaciones suministra claridad acerca de las funciones de los sueños durante períodos NREM, los cuales, a pesar de ser menos frecuentes y más cortos que los obtenidos durante el REM, son suficientemente importantes como para ameritar una reflexión al respecto.

IX. HIPÓTESIS ELECTROFISIOLÓGICAS

Si es poco lo que se sabe acerca de las funciones vitales del sueño como fenómeno global, menos aún se conoce acerca del significado adaptativo de nuestros sueños, suponiendo, junto con Foulkes que los animales no sueñan, aunque de ningún modo es ésta una hipótesis compartida por otros investigadores. De hecho, como los eventos electrofisiológicos del sueño REM son idénticos en humanos y animales, es probable que se acompañen de los mismo fenómenos “mentales”, dentro de la dimensión “mental” de cada especie. Obviamente, los animales no soñarían con relatos autobiográficos, tomados de memorias de eventos experimentados meses o años atrás, pero muy posiblemente, “sueñen” mediante percepciones alucinatorias como expresión del procesamiento de necesidades y comportamientos instintivos (Panksepp, 1998). Tampoco se tiene una buena respuesta respecto de preguntas más sencillas como las diferencias entre los sueños generados durante el REM y el SWS y si las hay, cuáles serían sus generadores y sus funciones diferenciales. Queda también por dilucidar porqué, a nivel cortical y en individuos sanos, son la frecuencia y el carácter positivo de los sueños, las variables que correlacionan preferencialmente con habilidades espaciales, en tanto que en lesionados

cerebrales, su ausencia o su déficit correlaciona más con lesiones hemisféricas izquierdas y con afasia.

Uno de los problemas metodológicos que surge al abordar tales preguntas es el de la sobreposición de los estadios electrofisiológicos con la producción cognoscitiva que los acompaña, por lo cual debería tenerse claro que una cosa es la actividad cerebral y otra el producto cognoscitivo de tal actividad. En tal sentido, sería ideal llegar a separar, si es que son diferentes, las funciones del sueño REM o del SWS de las funciones de los sueños producidos en dichos períodos. Por lo pronto, existen algunas hipótesis que plantean fundamentales interrogantes acerca del papel de sueño REM en el aprendizaje y en la consolidación de memorias a largo plazo, así como sobre el papel del SWS en la organización y control emocional. De momento no se ha logrado mayor avance en la separación entre las posibles funciones adaptativas del estadio REM y de los sueños REM por separado en el humano. A continuación presento la serie de datos más rica que se ha trabajado hasta el momento que se refiere a la relación entre sueño REM, aprendizaje y consolidación de memorias, y posteriormente pasaré a enunciar algunos planteamientos respecto de las posibles funciones del sueño SWS.

Se sabe que el hipocampo es una región crítica para que las trazas de memoria que se hallan en memoria de trabajo y en memoria a corto plazo, se transfieran a un formato de memoria a largo plazo que pueda almacenarse, combinarse con otra información y recobrase cuando se desee evocar un recuerdo. El hipocampo recibe una densa aferencia del locus coeruleus (núcleos adrenérgicos situados en la región medial de la formación reticulada de tallo). Durante la vigilia, el ritmo theta hipocámpico es proporcional a la cantidad de información “útil” (por aprender) y decrece cuando el estímulo y la tarea son conocidos. Además, en vigilia, cuando no hay estímulos novedosos en el ambiente, el locus coeruleus inhibe las células gigantocelulares del campo tegmental (FTG). Como se vio en el capítulo I y III, en cuanto se presentan señales de novedad, emergen muy cortos y efímeros brotes de espigas ponto-geniculo-occipitales (PGO) generadas en el tectum (FTG), que aumentan proporcionalmente con el nivel de incertidumbre acerca de la situación y en ese momento, emerge un robusto theta hipocámpico que indicaría la necesidad de “activar programas y grabar en determinado formato”.

Durante el sueño REM, la inhibición del locus coeruleus decrece, por lo cual la actividad espontánea de las FTG alcanza su máximo posible. Esta actividad siempre es anunciada por salvas de PGO y también de los movimientos musculares de oído medio o MEMA², que se pueden registrar con cierta facilidad en el humano, puesto la actividad protuberancial y de cuerpos geniculados donde se originan las PGO sólo pueden registrarse en animales con electrodos implantados. Las ondas PGO, al contrario de lo que sucede en vigilia, son de relativa larga duración y se acompañan de importantes salvas del

²MEMA corresponde a las siglas en inglés de *Middle ear muscle activity*.

Los mil abrazos de Morfeo

theta hipocámpico. Dado el aislamiento interno, (con un mínimo trabajo de lóbulos frontales), y el aislamiento externo puesto que no hay input sensorial, este círculo de activación y de órdenes de grabar trazas, crearía el elemento de extrañeza, uno de cuyos componentes principales es la desorientación espacial debida probablemente a que los colículos superiores no aportan datos acerca de coordenadas espaciales y a que los núcleos vestibulares entran en brotes de actividad.

Ello probablemente es el origen del componente de “extrañeza” de las imágenes oníricas, las cuales tratarían de “procesarse” en la corteza con los consiguientes estados de sorpresa y ansiedad inherentes al sueño REM (Hobson, 1992). Con objeto de confirmar este esquema, se registraron grupos aislados de neuronas en ratas despiertas durante un paradigma de condicionamiento clásico aversivo en el que se apareaba un tono con un choque en el pie. Posteriormente, se presentaba el tono durante el REM de la rata. En vigilia, las neuronas hipocámpicas, y los núcleos auditivos de tálamo, así como la amígdala aumentaban las descargas evocadas por el tono; durante el REM el tono también aumentaba las descargas en las estructuras mencionadas. Por otro lado, si durante el REM se estimula la formación reticulada del mesencéfalo en los primeros minutos después de una sesión de aprendizaje (fase de consolidación de memoria), se evitan los correlatos usuales que acompañan el REM: olvido posterior a la privación de REM e incremento de REM post-aprendizaje (Hennevin y cols., 1989). Lo anterior indica que algunos eventos cerebrales, críticos para el aprendizaje, son comunes en la fase de vigilia post-aprendizaje y en la fase de REM. Asimismo, las neuronas hipocámpicas de “lugar” (crítica en la memoria a largo términos de los animales), que disparan en vigilia durante la exposición a las claves espaciales que se están aprendiendo, disparan masivamente durante el sueño SWS y REM. En este sentido, las descargas hipocámpicas que siguen a los brotes de actividad del tegmento mesencefálico durante el sueño REM podrían actuar de la misma forma como actúan algunas “claves” durante la vigilia que sirven de evocación de un recuerdo o aprendizaje. Hennevin y cols. (1989), consideran que visto así, el sueño REM sería un complemento de los ensayos de aprendizaje y de memoria que se hacen en vigilia.

Así como el incremento de niveles de acetilcolina agilizan el aprendizaje, la elevada secreción de acetilcolina durante el sueño REM facilitaría la consolidación de redes sinápticas recién adquiridas a través de los ensayos encubiertos durante el REM que parecen ser las mismas redes que se activaron en el aprendizaje (Hennevin y cols., 1998).

Según un modelo de memoria animal, ésta se subdivide en “estados” referentes al formato en que se halle la traza. Habría un estado dinámico durante el cual la traza es activa, o sea, que se está utilizando para algún efecto, y un estado inactivo que se hallaría en un formato almacenado. Una traza de memoria activa (que se utilice) es susceptible de modificación mediante exposición a diversas experiencias o a fármacos. Si estas trazas se activan y ciertas memorias adquieren su formato dinámico durante el REM, entonces podrían utilizarse ambos formatos para su consolidación y para relacionarlas con otras memorias que también estarían activas durante el

REM (Hennevin y Hars, 1985). De esta forma, la activación difusa del tallo cerebral sería un desencadenante de la activación específica de diversos circuitos neuronales, entre ellos, los mismos que se utilizaron durante el aprendizaje.

En cuanto al papel del SWS en el aprendizaje, es poco lo que se conoce de momento. Giuditta (1988), propuso que todas las etapas de sueño necesariamente deben estar relacionadas funcionalmente, y que si el REM es importante para determinada fase del aprendizaje, posiblemente el NREM lo es para una segunda fase en la cual se descartaría y se debilitaría la información no adaptativa.

Las descargas repetitivas, sincrónicas y generalizadas originadas en los sistemas talámico-corticales, y las ondas agudas del hipocampo durante el SWS, servirían para reorganizar las conexiones sinápticas en el telencéfalo y para perfeccionar la transferencia al neocórtex de las trazas de memoria grabadas en el hipocampo así como para grabar en el sub-córtex la información emocional relevante (Panksepp, 1998; Steriade, 1992). La actividad comparable de las mismas neuronas hipocámpicas, tanto durante aprendizajes espaciales como durante el SWS, se explica como que los estados neuronales codificados en el hipocampo se vuelven a “interpretar” (en el sentido de tocar o interpretar una obra o una canción), como parte del proceso de consolidación mediante el cual la información hipocámpica se transfiere a la neocorteza y al sistema líbico (Hennevin y cols., 1998). Especulando un poco, podría pensarse que los ciclos polisomnes de la mayoría de los animales obedecen en parte a que éstos deben hacer este registro varias veces al día, lo cual coincidiría con los numerosos ciclos de sueño en 24 horas lo cual, a su vez, puede deberse a la relativa poca capacidad de memoria en los animales.

El sistema auditivo también parece activarse en el mismo sentido del sistema visual. La alta tasa de contracciones de músculos de oído medio (MEMA) durante el REM tanto en animales como en humanos lo confirman (Brooks, Coleman, Sase, Conduit 2001; Hobson, Pace-Schotto, Strickgold, 2000). En vigilia, se supone que antes de un movimiento de ojos y cabeza, los lóbulos frontales enviarían al resto de la corteza una serie de salvas anticipatorias o “descargas corolarias” que informarían al resto de la corteza de la dirección y magnitud del cambio que se ve venir a partir de la vista (input retineano), con el objeto de que se hagan los ajustes necesarios para que el exterior mantenga la horizontal y la vertical constantes, y que no se “muevan” excepto cuando realmente se produce un movimiento en el exterior con referencia al sujeto. En la página opuesta se muestra una tomografía de emisión de positrones en la que se aprecia el flujo disminuído de sangre en regiones frontales durante el sueño SWS.

Según el modelo propuesto por Hobson, las PGO indican la generación de señales de lugares y mapas (cognitivos y emocionales, pero siempre altamente visuales, al menos en los videntes), que resulta en su consolidación en memoria. De hecho, una de las variables del REM que aumentan después de aprendizajes complejos es la tasa de movimientos oculares rápidos. El sistema auditivo también parece activarse en el mismo sentido del sistema visual, dada la relación entre contracciones de músculos de oído medio durante el REM. Durante el sueño REM, las ondas PGO se dan unos milisegundos

Los mil abrazos de Morfeo

antes de que se produzca una salva de movimientos oculares, y además, predicen la dirección del próximo REM. Esto ha llevado a pensar que las PGO (y los MEMAs) serían parte de un sistema de descargas corolarias que alertarían al cerebro para que reajuste su representación del “exterior” (¡que en este caso no existe objetivamente!) ante el cambio inminente que se va a dar.

Esta compensación del mundo visual subjetivo sería de igual magnitud, pero de dirección opuesta a la del movimiento ocular. En ausencia de movimiento real de la cabeza o del exterior, el “reajuste” ante un cambio que en la realidad no se da, produciría la ilusión objetiva de movimiento.

Tales propuestas fueron muy controvertidas y hoy en día tienen varios puntos débiles: en primer lugar, suponen erróneamente que sólo en REM se dan sueños y que es la activación colinérgica con exclusión de las monoaminas la que produce la actividad onírica, y desconocen que evidentemente, los sueños siguen un tipo de programación más o menos consistente con las experiencias de la persona y que no son “lo mejor que la corteza puede hacer” de una activación al azar como lo propone Hobson (1988).

Por otro lado, los circuitos talámico-corticales se hallan igualmente despolarizados en vigilia y en sueño REM, por lo cual Llinás y Paré (1991), argumentan que desde el punto de vista funcional estos circuitos son equivalentes en sueño y en vigilia. La semejanza de patrones de disparo y de grupos neuronales activados durante ciertos aprendizajes y durante el sueño REM también apunta en la dirección de una estrecha relación entre el sueño REM, la consolidación de memorias y el procesamiento emocional.

A la vez, la desactivación preferencial de los lóbulos frontales durante el sueño impide el ying-yang permanente de lóbulos frontales a tálamo y viceversa, es decir, impide la constante comunicación entre lo sensorial y la experiencia interna, o lo que los humanos conocemos como “conciencia”. Incluso cuando el motor no está inhibido, como en el sonambulismo y los terrores nocturnos, no hay una clara auto-percepción ni direccionalidad consciente de la acción y en ese sentido, como propone Foulkes (1992), el soñante tendría una cognición semejante a la de un niño de 3 ó 4 años. Habría la suficiente actividad frontal y sensoriomotora como para tener un itinerario inmediato del recorrido y tal vez, un plan también más o menos inmediato, pero no una deliberada y reconocida “voluntad” explícita, en tanto que sujeto que se percibe a sí mismo, de desear ir a un sitio determinado y efectuar acciones correspondientes.

El papel de los lóbulos frontales en la conformación de la ideación onírica parece corroborarse con observaciones preliminares que sugieren que si se despierta a los sujetos durante períodos muy activos de REM (con actividad alta de lóbulos frontales), sus sueños serán relativamente lógicos y con cierta ilación mientras que si se les despierta en períodos “lentos” de REM, será entonces cuando sus sueños son más desorganizados y extravagantes tanto lógicamente como emocionalmente y por consiguiente menos elaborados cognoscitivamente.

Todo lo anterior parece indicar que, en animales y humanos, el sistema visual (y probablemente el auditivo también) revisa los datos aprendidos en el día (o en los días anteriores) haciendo una doble tarea. La primera sería la de borrar trazas cuya consolida-

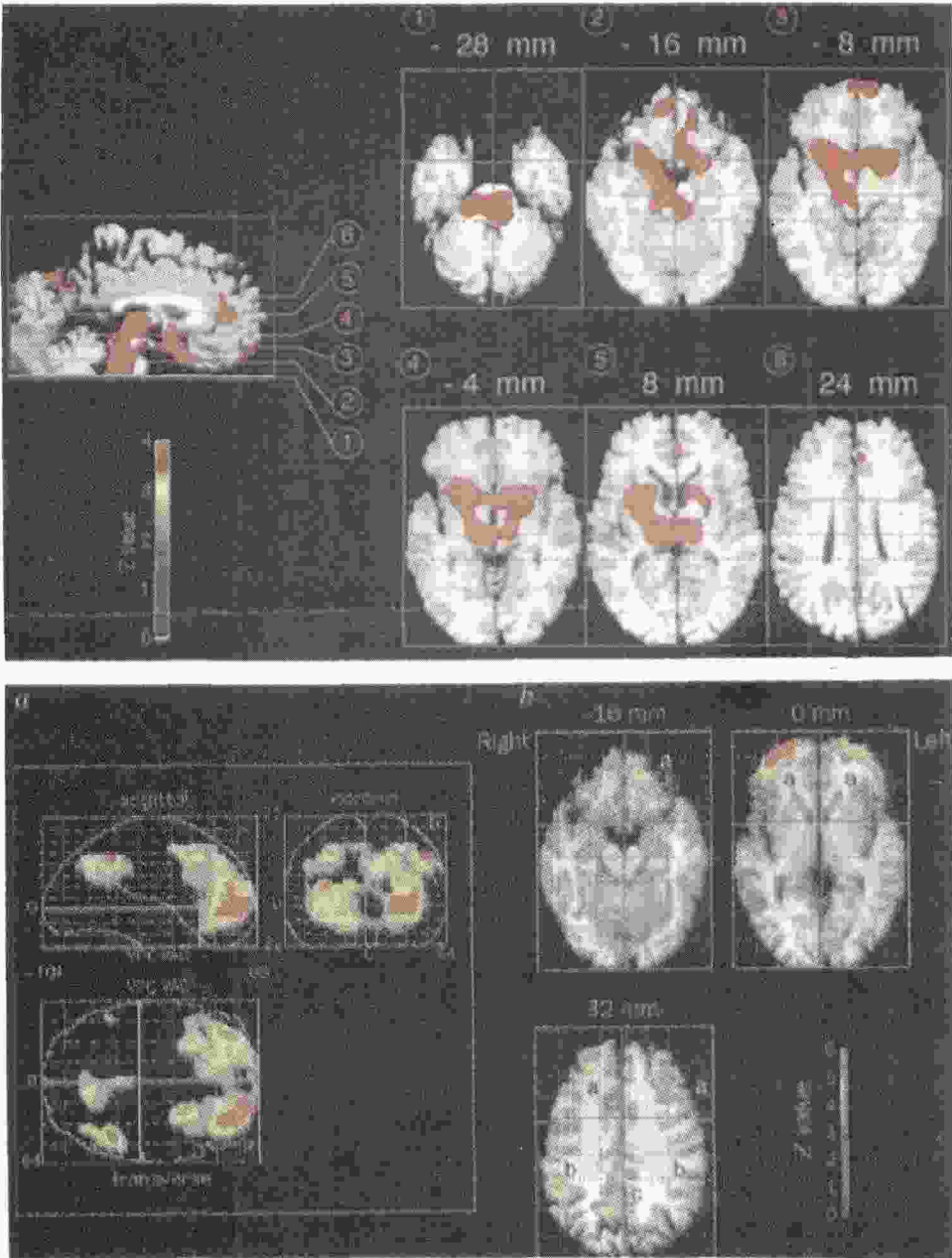


Figura Secciones transversas y mediales sagitales de una PET en la que se muestra una correlación negativa del flujo sanguíneo con el SWS abajo. El color rojo indica alto metabolismo y el verde y amarillo indican disminución metabólica.

ción en vigilia es muy precaria (Crick y Mitchison, 1983; Scrima, 1984). Es decir, durante el sueño REM habría un inicial debilitamiento de las sinapsis menos “fuertes” que da cuenta del olvido de muchos de los hechos del día tras una noche de sueño (Bierman y

Los mil abrazos de Morfeo

Winter, 1989). La segunda gran tarea que se cumpliría durante el sueño REM sería la de consolidar y acceder a largo plazo a los datos que se preservaron después del barrido inicial. La primera alternativa se refiere básicamente a la posibilidad de que estímulos externos logren “penetrar” la barrera sensorial durante el sueño y grabarse de alguna forma en memoria. Algunos resultados en estudios animales parecen indicar que durante el REM es posible reactivar la traza mnésica con estimulación externa. En paradigmas de condicionamiento clásico, está demostrado que la aplicación del estímulo condicionado durante el REM incrementa la ejecución posterior (Maho, Hennevin, Hars, Poincheval, 1991). Igual efecto se encuentra al utilizar estimulación contextual (estímulos adjuntos al condicionamiento propiamente dicho). Al presentar durante el REM las mismas claves contextuales que acompañaban la situación de aprendizaje, tanto el porcentaje de REM como la ejecución posterior se incrementa (Hennevin y Hars, 1986), con la diferencia de que el aumento en REM se refiere más a la duración de los períodos y no tanto al número de períodos, y que, una vez terminado el aprendizaje, el incremento persiste durante algún tiempo. Además, la aplicación de dichas claves contextuales durante el sueño lento decrece la ejecución posterior (Hars y Hennevin, 1990). Por otro lado, en paradigmas de pseudo-condicionamiento, la presentación del estímulo no tenía ningún efecto, lo que demuestra que no se trata de un efecto inespecífico de alertamiento (Maho, y cols., 1991).

RESUMEN

1. Los sueños han constituido un motivo filosófico, de predicción e interpretación en muchas culturas donde, por tradición, ha existido un intérprete encargado de descifrar sus mensajes. Aunque el estudio de los sueños ya había comenzado en el siglo XIX, antes de Freud, no es sino hasta bien entrado el XX cuando comienza un verdadero interés científico por ellos.

2. La *metodología para el estudio de los sueños* abarca métodos como el despertar al sujeto en el laboratorio para que cuente su sueño, o pedirle que, en su casa, elabore durante varios días bitácoras de los sueños al despertar.

3. Los sueños (registrados por el individuo en su casa o en el laboratorio) se codifican siguiendo una serie de reglas estandarizadas para el conteo y clasificación de palabras en diferentes categorías tales como *número total de palabras, de categorías, imaginaria visual, acciones, experiencias auditivas, habla explícita, habla implícita, modalidades sensoriales ambiguas, fantasiosidad, discontinuidades, combinaciones improbables, identidades improbables, ausencia de argumento, participación del soñante, percepción de estar despierto, intención, juicio interpretativo o evaluativo y afecto.*

3. Los sueños son posibles en todas las etapas de sueño pero difieren ligeramente entre sí, pues los sueños en SWS son más cortos que los sueños en REM los cuales, además de ser más largos, son de carácter más fantástico, incoherente y altamente visual. La incoherencia y la ausencia de auto-percepción en los sueños pueden deberse a la merma muy significativa en metabolismo de los lóbulos frontales.

4. El sueño REM es común a todos los animales de sangre caliente. Es más abundante y de larga duración en edades tempranas, y se acorta a través del desarrollo hasta los 2 ó 3 años, cuando ocupa el 25% del total de sueño y no varía significativamente en el resto de la vida. Los contenidos oníricos del sueño REM son muy básicos y escasos en edades tempranas, y hacen una progresión paralela con el desarrollo cognoscitivo y la capacidad de representación y auto-representación. En la vejez se tiene una menor tasa de recuerdo de los sueños y un menor componente emotivo.

5. Entre los factores de importancia en la actividad onírica se encuentran las siguientes dimensiones: el *contenido de los sueños* que va desde el modo visual, auditivo y vestibular, con alto contenido emotivo (generalmente ansiedad), siendo escasas las sensaciones olfativas, gustativas, térmicas o somestésicas; las *diferencias y creencias culturales* que dictan las experiencias oníricas; las *diferencias de género*; los *efectos ambientales*, referentes a los estímulos externos durante el sueño; la *frecuencia de recuerdo de los Sueños* la cual varía con la cultura, edad y factores de personalidad; los *factores intelectuales* que muestran que, a mayor inteligencia verbal y espacial, mayor recuerdo de los sueños; los *factores de personalidad*, como la ansiedad o la depresión que influyen en la frecuencia y el contenido onírico; el *alertamiento* originado durante el día, u originado por ansiedad y en especial, en síndrome de estrés post-traumático; la *duración del periodo de sueño.*

6. Dentro de las funciones de los sueños existe la hipótesis de que los sueños funcionan como consolidadores del aprendizaje ya que involucran los sistemas de memoria.

Los mil abrazos de Morfeo

Además se piensa que los sueños sirven en la consolidación de memoria de hechos que son relevantes, así como en la limpieza de eventos irrelevantes.