

# Psicobiología de los sueños

Eugenia Guzmán

## INTRODUCCION

Los sueños, en tanto que son un producto cerebral en igualdad de *status* al pensamiento, fantasía, memoria y creatividad, son dominio de la neurociencia, de la neuropsicología y de la psicología cognoscitiva. El presente artículo 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. Para que un fenómeno mental califique como un sueño debe cumplir dos requisitos según Snyder (1): 1) Debe ser una experiencia vivida mientras el sujeto duerme, basada en imaginería perceptual compleja y con algún tipo de progresión en su temática; 2) Su naturaleza debe ser alucinatoria en cuanto a que se acepta como realidad. En tal sentido las imágenes visuales o auditivas muy vividas e intensas pero muy fugaces que ocurren al comienzo del sueño no se consideran como sueños propiamente dichos.

Por ser una experiencia universal, a veces demencial, a veces sublime, capaz de violar todas las leyes físicas, naturales y morales imaginables, el significado de los sueños ha sido objeto de curiosidad y de afán explicatorio a través de la historia, siendo el contenido del relato el centro del interés. Hoy en día, la neurociencia incluyendo la neuropsicología, aportan importantes datos acerca del cómo y del cuándo, pero infortunadamente poco acerca de lo que más ha interesado a la humanidad que es el qué (i.e., el contenido). A modo de introducción, se recuerda al lector que el sueño nocturno de los adultos normales se divide en cuatro grandes etapas: Período I, con una du-

ración de entre uno y siete minutos, con un ritmo theta y elementos alfa lentos (3 a 7 hz) de voltaje un poco más amplio que el ritmo alfa de vigilia relajada, leve pérdida de tono muscular y pérdida parcial o total de contacto con el exterior (o sea, umbrales sensoriales elevados e incremento de la magnitud del estímulo necesario para alertar o despertar a la persona), y ondas de vértice como transición al período II. Durante este período pueden presentarse imágenes visuales o auditivas muy salientes, transitorias y usualmente sin mayor conexión o historia. En la etapa II, cuya duración es de 10 a 25 minutos, el EEG cortical se sincroniza más, y aparecen los husos de sueño con un ritmo de 12 a 14 hz, además de los complejos K definidos como la unión de ondas de vértice y de husos de sueño. Comienza a emerger un incipiente ritmo delta de baja frecuencia (1 a 3 hz) y alto voltaje, que ocupa hasta un 20% del total de este período, con mayor pérdida de tono muscular y de contacto con el exterior y decremento de la actividad mental.

En la etapa III el ritmo delta aumenta a medida que disminuye el theta. El ritmo delta alcanza 30 a 50% del total de cada período III, contiene todavía abundantes husos de sueño y es muy transitorio (unos dos minutos para el primer período en la noche). La etapa IV o sueño profundo o de ondas lentas, con una duración de 20 a 40 minutos, se caracteriza por el predominio de ritmo delta (más de 50% del total del período), decremento muy importante en tono muscular, en funciones viscerales y en el nivel de alertamiento, siendo el período en el que resulta más difícil despertar al sujeto (2).

Aproximadamente unos 90 minutos después de conciliado el sueño, aparece el primer episodio de sueño de movimientos oculares rápidos (MOR) o

Dra. Eugenia Guzmán: Departamento de Psicología, Universidad Nacional, Santafé de Bogotá.

Solicitud de separatas a la Dra. Guzmán.

sueño paradójico o sueño D (con desincronización cortical) que dura entre 20 y 40 minutos en las horas de la madrugada, y se identifica por un ritmo más rápido que el observado en sueño IV y III, parecido al theta con ocasionales elementos alfa lentos y presencia de ondas ponto-geniculo-occipitales (PGO), de gran voltaje (3). Al despertar a las personas durante esta etapa, en 86% de los casos (3) se obtienen informes de sueños con muy frecuente y vivida imaginación mental (sueños con contenido largo, concatenado y muy vivido), mientras que si se les despierta en otros períodos no MOR (NMOR), se obtienen informes de sueños en 15% de los casos (3) con características diferentes a las de los sueños informados en etapa MOR. Se observa atonía muscular casi completa, debido a que las células de las astas anteriores de la médula espinal se hiperpolarizan al máximo (4). A la vez y paradójicamente, se presentan miclonías de corta duración, usualmente en miembros inferiores, junto con oscilaciones rápidas e importantes en funciones viscerales (5). Es durante estos períodos cuando se originan los sueños que mejor se recuerdan al día siguiente (6). Según McCarley (3), 85% de concordancia entre estado cerebral (MOR) y actividad mental (sueños) es suficiente para suponer un isomorfismo muy fuerte entre los generadores de tallo del sueño MOR y los generadores de sueños. Para otros autores como Antrobus y Wollman o Rechtschaffen (7, 8), los índices de informes obtenidos de sueños durante períodos NMOR son mucho más altos, pudiéndose dar incluso en etapa dos del sueño, lo cual parecería exigir al menos dos conjuntos de generadores independientes: un conjunto para los fenómenos fisiológicos del sueño MOR y otro para los eventos cognitivos de los sueños, los cuales en ciertos momentos podrían solaparse.

En cuanto al estudio sistemático y científico del significado de los sueños (que básicamente toca el punto del análisis del contenido), es poco lo que se ha intentado hasta el momento, en parte por reacción al discurso pseudocientífico del psicoanálisis y en parte por tratarse de un campo muy nuevo en la neurociencia.

### Historia y sueños en otras culturas

Dadas las características extrañas cuando son extravagantes, y contrarias a las leyes físicas, morales y sociales, en muchas culturas se ha pensado que los sueños están determinados por fuerzas suprahumanas que actúan sobre el individuo mientras duerme, bien sea para determinar su propio futuro o como medio de comunicación con otros participantes de su comunidad. A través de la historia y haciendo una breve revisión de la oniromancia en etnografía, parece que las interpretaciones dadas a los sueños pueden contener elementos premonitorios (véase la conocida interpretación de los sueños del faraón por parte de José el Soñador (9), o las numerosas alusiones a las interpretaciones de los sueños por parte de los adivinos romanos<sup>1</sup>; pueden ser postdictivos (aclarar el pasado, como se hace corrientemente en el psicoanálisis), normativos (la escalera de Jacob, o los sueños que resuelven conflictos interétnicos en las comunidades embera del Chocó [10]), o pueden también tener poderes mágicos. Debe anotarse que prácticamente todas las culturas tienen intérpretes profesionales (incluyendo a los psicoanalistas de nuestra época) así como soñadores profesionales que usualmente son un miembro muy significativo del grupo, shaman, brujo, jaibana u otro y que pueden o no ser el mismo intérprete profesional. Las sociedades industrializadas parecen carecer de este último grupo lo cual ha contribuido a disminuir aún más el interés por los sueños, siendo la nuestra una sociedad analfabeta en sueños, aunque debe acreditarse al psicoanálisis haber sido la única corriente occidental interesada en ellos.

**Antecedentes:** 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* (11). Hacia la segunda mitad del siglo XIX, ya los grandes fisiólogos, encabezados por Helmholtz y Wundt avanzaron hipóte-

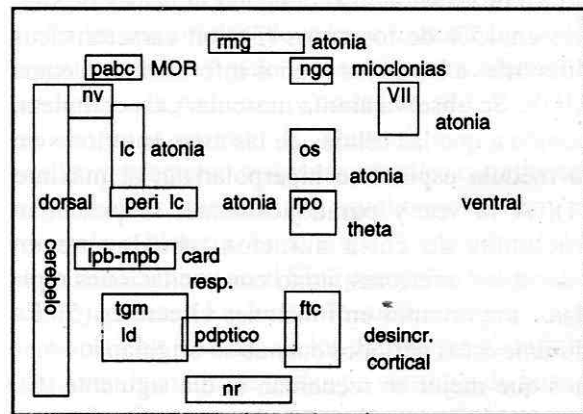
<sup>1</sup> Julio Cesar consulta a su adivino porque soñó que había violado a su madre, sueño que fue interpretado en el sentido de que estaba llamado a conquistar mucha tierra (la madre) aunque los nativos no lo quisieran aceptar.

sis de los sueños como estados cambiantes del cerebro, diferentes de los de la vigilia, durante los cuales habría "centros" más activos o menos activos. Esta activación diferente de la de vigilia sería la que genera imágenes mentales y órdenes motoras (que no se efectúan por inhibición motora) y que, en ausencia de retroalimentación de la periferia, se toman como realidad, dando origen a la alucinación onírica.

Los estudios psicológicos de los sueños hicieron su aparición mucho antes de Freud: Esquirol (1772-1840) observa los cambios viscerales de retardados mentales a través de la noche, estudio que Yashide (1914) completa con sujetos normales a comienzos de siglo describiendo ciclos de unas dos horas<sup>2</sup>- Maury (1861) y el marqués Hervey de Saint Denis (1867) hacen autoobservaciones muy sistemáticas, dirigidas y prolongadas, recurriendo a veces al uso de hachís, otras colocando estímulos externos para intentar modificar los sueños y otras veces utilizando auto-sugestión, con lo cual se cuentan entre los primeros en abordar el ser como instrumento científico. Vold (1896) hace extensas observaciones sobre los aspectos de la alucinación motora durante sus sueños (haciendo dormir a sus sujetos con guantes especiales para que mantuvieran los puños cerrados), con hipótesis acerca de la actividad motora endógena y la inhibición efortora. En 1903, Beaunis presenta un enorme cuerpo de observaciones acerca de los detalles formales de los sueños, sus frecuencias y características visuales. Mary Clakins (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) trabaja con sus propios sueños (usualmente lúcidos) utilizando la autosugestión como método para modificarlos y para programar el despertar. Como se ve, el interés sistemático y científico por el estudio de los sueños tiene una larga historia que antecede al psicoanálisis y suministra un voluminoso y valioso cuerpo de datos al respecto que cabe incluir dentro de la tradición científica.

### Desarrollo del estudio científico de los sueños

En los años cincuenta y sesenta se dan numerosos estudios con lesiones sistemáticas y con estimulación intracraneana que han llevado a saber que existen diversas regiones del tallo, y diencefalo que son generadoras o inhibitoras específicas de ciertos aspectos del sueño y en particular del sueño MOR. Por encima del nivel protuberancial pretrigémico cualquier corte de tallo ocasiona coma permanente (12). Por debajo de este nivel existen áreas que, de ser lesionadas conllevan pérdida selectiva de los MOR, de las



**Figura 1.** Esquema de las estructuras de tallo que generan algunos de los eventos que definen el estadio MOR (*pabc* = área peri-abducens; *ngc* = núcleo gigante-celular; *nv* = núcleo vestibular; *lc* = locus coeruleus; *peri lc* = peri-locus coeruleus; *os* = oliva superior; *rpo* = reticularis pontis oralis; *lpb mpb* = n. parabraquial lateral y medial; *tgm ld* = tegmento laterodorsal; *tgm pdptico* = tegmento pedunculo-póntico; *ftc* = formación del tegmento; *nr* = n. rojo. Adaptado de Culebras, 1990. Tesis inédita, Un. de Madrid).

ondas PGO, de la atonía o de las mioclonías (13) (Figura 1). Usualmente estos resultados se corroboran con estimulación eléctrica selectiva en los que se demuestra aumento de algunos de estos aspectos en un animal anestesiado. Ahora bien, lesiones selectivas telencefálicas en hipotálamo y lóbulos frontales basales pueden alterar la amplitud de los fenómenos MOR (14).

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" (15) que

informarían al resto de la corteza de la dirección y magnitud del cambio en el *input* retinal que va a venir con el objeto de que se hagan los ajustes necesarios para que el exterior mantenga la horizontal y la vertical constantes y no se "muevan" excepto cuando realmente se produce un movimiento en el exterior con referencia al sujeto. Durante el sueño MOR, las ondas PGO se dan unos milisegundos antes de que se produzca una salva de movimientos oculares, y además, predicen la dirección del próximo MOR. Esto ha llevado a pensar que las PGO serían parte de un sistema de descargas corolarias que alertarían al cerebro para que reajuste el "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 (16,17).

Los diversos períodos de sueño requieren del reclutamiento progresivo de unidades que funcionan en ciertos ritmos. Esto es particularmente cierto del sueño MOR que, como lo describe McCarley (3): "...la actividad de sueño D (desincronizado) comienza mucho antes que puedan observarse signos de sueño D en el EEG, con una larga actividad *in crescendo*, hasta que se llega a un período sostenido *"forte"* de sueño D. Además, diferentes "secciones" de la orquesta del tallo (correspondiendo las secciones de una orquesta a diversas áreas anatómicas del tallo), son responsables de los aspectos diferenciales de la actividad; cada sección, además, tiene su propio curso de tiempo para hacer su entrada dentro del "rondó" de sueño D". Según el equipo de Hobson y McCarley (3), gran parte de los sueños obtenidos durante etapas NMOR corresponden realmente a etapas de transición entre estadio IV y estadio MOR, en las cuales el EEG de superficie no alcanza a registrar los elementos MOR que ya sé están dando en el tallo. Sin embargo, según informes de otros autores no es completamente claro en qué momento del sueño NMOR se recolectaron los

sueños y además existen numerosos informes de recuerdo de sueños durante las etapas cuatro, tres y dos de sueño (18, 19).

Los cambios de activación descritos corresponden a cambios bioquímicos en el medio cerebral: durante la vigilia, las neuronas monoaminérgicas y colinérgicas son muy activas, lo cual permite, entre otras, la atención, la orientación a estímulos relevantes y la grabación de datos en memoria. Durante el sueño MOR los sistemas GABA (inhibitorios) prevalecen mientras que los colinérgicos y monoaminérgicos disminuyen su actividad. Durante el sueño MOR, los sistemas GABA y monoaminérgicos se inhiben, mientras que los sistemas colinérgicos aumentan su actividad a los mismos niveles de la vigilia y producen la asincronía cortical característica del MOR (20).

### Ontogenia del MOR y de los sueños

Con respecto a la ontogenia de la arquitectura del sueño, el recién nacido duerme 16 a 18 horas en un día, de las cuales aproximadamente la mitad corresponden a actividad con MOR. Hacia los dos años de edad, de 10 horas aproximadas de sueño total, el MOR ocupa un 25%, porcentaje que permanece estable hasta la vejez, a pesar de acortarse considerablemente el tiempo total de sueño. Sin embargo, es altamente improbable que un niño menor de cinco años refiera espontáneamente un sueño<sup>3</sup>(21). Incluso en el laboratorio de sueño, en esta edad, los recuentos de sueños no pasan del 15% contra 86% en el adulto. En tales casos, se trata de sueños estáticos, sin interacción social, afecto o autorrepresentación y sin historia pues usualmente se refieren a un estado corporal ("estaba durmiendo en el sueño"; estaba ahí, acostada'). Entre los cinco y los nueve 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 autorrepresentaciones y comienzan a darse elementos afectivos (22) (Tabla 1).

3 Aunque son frecuentes los terrores nocturnos, producto del sueño NMOR en los cuales hay una intensa emoción de miedo más no una historia de lo que sucedía.

**Tabla 1.** Desarrollo de los atributos de los sueños del período MOR en función de la edad y del desarrollo cognoscitivo

	<b>3-5 años preoperacional</b>	<b>5-7 transicional</b>	<b>7-9 operacional</b>
Frecuencia	escasa	en aumento	más frecuente
Historia	evento aislado	serie de eventos	narración compleja
Imagen	estática	cinemática	cinemática
Tema	estado corporal	rara vez	interacción social
Autorregulación	no	no	sí
Afecto	no	no	posible
Modificado de Foulkes (21)			

Lo anterior indica una progresión de los sueños paralela a la del desarrollo cognoscitivo y a la capacidad de representación y de autorrepresentación del niño. Foulkes (21) llega incluso a decir que el modo de conciencia que tenemos durante los sueños podría equipararse con el modo de conciencia diurna del niño entre los dos y los cuatro años (con una memoria transitoria de hechos, poca autorrepresentación y poca autoconciencia en el sentido de poca capacidad de mirar hacia adentro en forma crítica). Además, la progresión tanto de la frecuencia de relatos de sueños como de la estructura de los mismos en presencia de unas características electrofisiológicas semejantes entre los dos y los cinco a siete años lleva a Foulkes a insistir en su posición de que definitivamente los generadores del MOR no son exactamente los mismos de los sueños. Sin embargo, también podría pensarse que sí coinciden, pero que al cambiar la capacidad cortical del individuo y emerger nuevas formas de procesamiento simbólico, el relato del sueño (que es un producto cortical) se modificará, al igual que el niño de diversas edades puede percibir un estímulo complejo en forma igual a un adulto pero su interpretación difiere.

Que las características formales de los sueños revelen más acerca de la estructura intelectual del sujeto que de su estado emocional se corrobora por la correlación hallada entre frecuencia de sueños en los niños y puntajes en inteligencia no-verbal (cubos del WISC, rotaciones mentales y tareas de conservación), observación que se repite

con adultos (21, 22). En cambio la frecuencia de sueños no correlaciona con aspectos emocionales (escalas de madurez emocional, estabilidad del hogar, socialización, etc.) como lo predijera la teoría psicoanalítica. Además, la frecuencia de sueños NMOR que suelen ser más verbales, más cortos y menos vividos que los MOR, en los niños menores de 10 años correlacionan con puntajes en tareas visuales, pero a partir de los 10 años correlacionan con C.I. verbal (22). 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 representacional del niño escolarizado 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.

#### **Características de los sueños MOR-NMOR**

Como ya se ha dicho, no existe acuerdo entre los autores en cuanto a la magnitud, importancia e interpretación de las diferencias formales de los sueños MOR y NMOR. Para los que minimizan las diferencias, los sueños NMOR sólo difieren de los MOR 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 MOR (8, 23). Esto se mide mostrándole al sujeto recién despierto series de fotografías de un mismo objeto

que varían en grados muy pequeños en el foco, grano y brillantez y pidiéndole que señale la imagen cuyas características visuales mejor se ajusten a la calidad de imagen del sueño que estaba generando (23, 24). Para los autores que maximizan las diferencias y aducen que los sueños registrados durante períodos NMOR, o bien son sueños que corresponden a estadios incipientes de MOR que no se alcanzan a registrar en el EEG de superficie o bien no son sueños en el sentido de que son relatos mucho más verbales, con poca imaginería visual, con historias incoherentes, fragmentadas, que no muestran progresión en el tiempo y que en muchos casos corresponden más bien a un estado confusional, resultado de despertar a alguien profundamente dormido y que desea que lo dejen en paz, que a un relato generado genuinamente por el cerebro mientras el sujeto dormía (3,25). La poesía al pie de página reflejaría<sup>4</sup> en modo poético algunas de las características de estos sueños. Así, la evidencia neurofisiológica tiende a inclinarse en favor de que sólo hay un generador común para el fenómeno MOR y para los sueños los cuales serían el epifenómeno del MOR, pero ni la fisiología ni la psicología cognoscitiva han dicho todavía su última palabra en cuanto a la identidad de ambos procesos.

En cuanto a las características de los sueños MOR, parecen diferir considerablemente de persona a persona, y difieren además si el sueño se obtuvo en el laboratorio o al día siguiente en la casa. Pero en general parece predominar el modo visual muy vivido, con intensa sensación de movimiento tanto propio como de las escenas vistas; 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).

Rara vez se experimentan sensaciones somestésicas, térmicas, olfativas o gustativas y prácticamente nunca se informa dolor, incluso en pacientes con dolores agudos o crónicos o con pesadillas postraumáticas (3, 26). Puede haber intensas emociones, más frecuentes de tipo ansioso que de tipo placentero. Las imágenes pueden contradecir las leyes físicas (fusiones de objetos o personas, trayectorias imposibles, transmutaciones de personas, objetos o escenas en otras), 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 moticicleta), con combinaciones improbables (estar en París al borde de una playa del Caribe) o identidades improbables (fantasmas, muertos, personajes históricos o altamente improbables como el Papa, Robert Redford u otros). Para cuantificar estos aspectos se han diseñado diversas escalas de improbabilidades, discontinuidades o elementos extraños (24).

Ahora bien, la mayoría de los sueños obtenidos en el laboratorio carecen de la intensa emocionalidad de los sueños recordados al día siguiente, y consisten en general de relatos muy cotidianos y muy poco espectaculares (como soñar comprando naranjas con el marido en el supermercado o buscando un libro perdido). Diferencias tan marcadas se deberían a dos factores primordiales: el primero es que si bien una persona normal sueña unos siete a ocho sueños en una noche promedio, en condiciones normales en su casa no recordará sino uno o dos en el mejor de los casos y eso que no todos los días. Los sueños que se recuerdan serían justamente los más espectaculares por sus características discordantes o por el intenso afecto que generan. En cambio, en el laboratorio es posible registrar cuatro o cinco sueños por noche, la mayoría de los cuales son simples y cotidianos. El segundo factor que da cuenta de las diferencias radica en que el sujeto recién despierto en un laboratorio, ante un experimentador probablemente no se siente en toda libertad para relatar sus experiencias íntimas; en cambio en la casa, al día siguiente, la gente suele embellecer, adornar y editar sus sueños (6).

---

4 If only tonight we could sleep      Then an angel would come  
 In a bed made of flowers              With burning eyes like stars  
 If only tonight we could fall        And bury us deep  
 In a deathless spell                    In his velvet arms  
 And breathe... and breathe         And the rain would cry  
 If only tonight we could slide        As our faces slipped away  
 Into deep black waters                And the rain would cry  
 And breathe... and breathe         Don't let it end, don't let it end

### Sueños y personalidad

Una de las características de los sueños es su enorme variabilidad entre diversas personas y entre diversos períodos de la vida. Unas personas son soñadoras frecuentes, otras nunca recuerdan sus sueños, otras sueñan pesadillas con frecuencia y otras nunca lo hacen; otras 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 (27, 28). La frecuencia de pesadillas (en ausencia de síndrome de estrés postraumático) correlaciona positivamente con estrés, con puntajes elevados (aunque no necesariamente patológicos) en escalas de "irrealidad", desviación psicopática, paranoia, esquizofrenia, manía (escalas F, Pd, Se, Ma del MMPI) y correlaciona negativamente con recursos de afrontamiento (escala K del MMPI) y sorpresivamente con puntajes en escalas visoespaciales (rotaciones mentales, discriminación figura-fondo, cubos del WAIS) así como en pruebas de equilibrio (27). Parece tratarse en general de individuos con fronteras "dentro-fuera" endebles, en el sentido de que no establecen claros límites entre su fantasía, sus experiencias vividas, 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 (28). Por su parte, los soñadores lúcidos y de arquetipos (dios, el cosmos, etc.), suelen ser personas que manejan adecuadamente el estrés, con altos puntajes en escalas de creatividad, excelente ejecución en pruebas visoespaciales y excelente equilibrio. En cambio entre oficiales navales se encuentra un muy alto porcentaje de sujetos que casi nunca recuerdan sus sueños, probablemente en razón de su mínimo interés en fenómenos "poco prácticos" por no ser reales y muy privados (27). Sin embargo, la asociación entre frecuencia de recuerdo de sueños, tipo de sueños y factores de personalidad ha sido puesta en duda por otros autores que emplean una metodología estadística más fuerte que los estudios anteriormente citados (29, 30).

La constante correlación entre habilidades visoespaciales y equilibrio con la emergencia de un formato adulto de sueños en los niños y con presencia de sueños agradables en los adultos parece indicar una-relación fisiológica muy estrecha entre: a) La función vestibular durante el sueño MOR y la presencia de sensaciones anti-gravedad. Probablemente, las secuencias temporales, la frecuencia e intensidad de los núcleos vestibulares durante las PGO's, determinen la intensidad de dichas sensaciones y su carácter agradable o desagradable, o simplemente su ausencia de los sueños de muchas personas (26); b) Funciones de generación cortical de imágenes y colores, que usualmente se han adscrito al hemisferio derecho. Por otro lado, no se ha resuelto aún la contradicción entre la constante relación hallada entre habilidades viso espaciales y 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 lesiones cerebrales, el hemisferio izquierdo es el que parece ser crítico para que los pacientes no vuelvan a recordar sueños (31). Posiblemente, siendo los sueños un producto mental de alto nivel, originado al parecer en el tallo como fuente de estimulación pero elaborado en el telencéfalo como sucede con cualquier estímulo exógeno durante la vigilia, para su conformación se requiere de todo el encéfalo y particularmente de ambos hemisferios. Por qué a nivel cortical y en individuos sanos, la mayor correlación entre frecuencia y carácter positivo de los sueños se encuentre con habilidades espaciales mientras que en lesionados cerebrales su ausencia correlacione más con lesiones hemisféricas izquierdas y con afasia, es cuestión todavía no dilucidada.

### Funciones de los sueños

Todavía sigue en el misterio el significado adaptativo de un fenómeno común a todos los animales de sangre caliente que implica alta activación cortical, con un mínimo de actividad de células pequeñas monoamérgicas, con descargas muy activas en núcleos de tallo y en corteza, con movimientos de ojos muy activos pero sin

retroalimentación sensorial; es decir, se trata de un animal realmente paradójico, desconectado del exterior, que está alucinando, con sus ojos muy activos pero cerrados y con gran actividad en su corteza motora pero paralizado.

Se supone que la ausencia de retroalimentación externa en presencia de reales tormentas de actividad cortical generadas a partir del tallo originan el fenómeno alucinante (sin conciencia de que no es realidad), que probablemente por no disponer de ejes externos de referencia carece de dimensiones tiempo-espaciales, con una memoria muy fugaz del evento, configura lo que llama Hobson (11) "un modo abierto en un cerebro cerrado [al exterior]". Sin embargo, ninguna de estas explicaciones basadas en los datos fisiológicos suministra claridad acerca de las funciones que tenga dicho estado. Las evidencias al respecto vienen de otra estrategia investigativa que combina la electrofisiología y la psicología del aprendizaje. Se sabe que el porcentaje de MOR aumenta en muy diversas especies de animales después de tareas de condicionamientos clásico y operante que sean suficientemente difíciles para el animal (ver revisiones en 32, 33). Además, el aumento en MOR 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 aumento. Igualmente, el MOR aumenta en animales en los días o semanas anteriores a los períodos críticos de cambio maduracional; el porcentaje de MOR es superior en animales sometidos a ambientes enriquecidos, y a estimulación somestética intensa. El MOR vuelve a su línea de base una vez que el sujeto llega alrededor del 80 a 90% del criterio. Por su parte la privación selectiva de MOR, dejando intactos los demás períodos de sueño, retarda en forma muy considerable el aprendizaje, tanto en humanos como en animales y este efecto se observa hasta 4 a 6 días después de la privación.

En los humanos, tareas intelectuales difíciles para el individuo y con práctica masiva también incrementan el MOR en forma significativa. Estudiantes sometidos a lenguajes nuevos de computadores (34), o a idiomas nuevos (34), a apren-

dizaje de código Morse (36), a entrenamiento en saltos de trampolín (37) así como a períodos de intenso estudio académico de alto nivel (38) muestran un incremento muy importante en su porcentaje de MOR, el cual vuelve a su línea de base cuando el sujeto domina el nivel de tarea requerido. Igual a lo que sucede con los animales, los individuos que mayor incremento muestran son los que evidencian mejores curvas de aprendizaje, lo cual implica que individuos excepcionalmente dotados para determinada tarea no tendrán mayor incremento en MOR puesto que sus curvas de aprendizaje serán muy empinadas al comienzo y después planas en el "techo" y los individuos con dificultades para determinado aprendizaje tampoco mostrarán mayor incremento en MOR, pero en este caso, debido a que las curvas de aprendizaje no presentan incremento significativo y permanecen planas en el "suelo". Asimismo, los retardados mentales tienen, desde el nacimiento, un MOR reducido (39) y en cambio, los niños superdotados muestran mayor MOR que los de niños normales. Se ha supuesto que el alto porcentaje de MOR en fetos y recién nacidos se deba, en los primeros, a una muy intensa grabación de patrones motores reflejos que posteriormente les serán útiles para coordinar movimientos, y en el segundo caso, al procesamiento del bombardeo de estímulos nuevos a los que está sometido un infante.

En cuanto a la incorporación de las experiencias cotidianas en los sueños, también existen evidencias de que usualmente se trata de material que el individuo está reprocesando en alguna forma. Los estudiantes anglófonos sometidos a cursos intensivos de francés que informaron más pronto estar soñando en francés fueron los que obtuvieron mejores notas la final del curso (40). Es probable que las pesadillas recurrentes del síndrome de estrés postraumático reflejen en cierta medida los intentos por parte del cerebro de resolver una experiencia no resuelta en vigilia. Sin embargo, es raro que alguien informe haber resuelto un problema intelectual durante un sueño, aunque existen algunas anécdotas al respecto. En 1841, el científico húngaro Kekule estaba traba-



jando desde hacía años en la fórmula del anillo bencénico sin dar con la forma de la molécula. Una noche soñó con seis serpientes que se asían por las colas y se colocaban en círculo. En ese momento despertó y se percató que la molécula tenía seis 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. Por la noche decidió no olvidar su sueño y para ello fue a dormir al laboratorio y se autosugestionó para volver a soñar lo mismo, cosa que sucedió y lo hizo despertar. Inmediatamente y 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).

Resumiendo, se han esbozado diversas hipótesis respecto de las funciones de los sueños que 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 MOR; b) Teorías genéticas que adscriben al sueño MOR un importante papel en la implementación de patrones sensorio-motores complejos y de sistemas reflejos que prepararían al individuo para acciones rápidas y coordinadas que son de alta probabilidad de ocurrencia en su especie (v. gr, 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 la 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 etc.). Por otro lado, ninguno de estos datos y observaciones suministra

claridad acerca de las funciones de los sueños durante períodos NMOR, lo cuales, a pesar de ser menos frecuentes y más cortos que los obtenidos durante el MOR, son suficientemente importantes como para ameritar una reflexión al respecto.

### CONCLUSIONES

La primera conclusión derivada de este conjunto de datos se refiere al carácter eminentemente universal, biológico y adaptativo del sueño MOR en los animales haciendo que cualquier teoría mentalista acerca de los sueños como es la psicoanalítica, carezca de fundamento científico y no sea sino otro de los tantos sistemas de representación del mundo. En segundo lugar, vemos que el campo de los sueños, se abre como un dominio apasionante a la investigación científica y a la interfase de estrategias fisiológicas y psicológicas, como una ventana al cerebro y a la cognición. Por otro lado, se plantean más interrogantes de los que se resuelven: ¿es el período MOR enteramente equiparable al período de sueños y entonces, se trata de uno o de varios generadores?; ¿son los sueños NMOR generados por estructuras diferentes de las del MOR o son los mismos generadores los que producen los sueños? En caso de que sean varios generadores, ¿dónde se hallan localizados, siendo que para ciertos aspectos de los sueños parecería que el hemisferio derecho fuera predominante mientras que para otras sería el hemisferio izquierdo? Y finalmente, la pregunta perenne respecto del contenido de los sueños: ¿cuáles son las constantes universales de los sueños y cuál es su modo de emergencia dentro de un sueño de un individuo particular?

### ABSTRACT

Dreams, as a brain product are in the same status as thinking, memory and creativity, and are domain of neuroscience and neuropsychology. This review compiles a fascinating, new, and broad field of neuroscience that deals with biological and psychological aspects of what is known today about dreams.

REFERENCIAS

1. **Snyder F.** The phenomenology of dreaming. In: Madow L, Snow L, eds. *The Psychodynamic Implications of the Physiological Studies on Dreams*. Springfield: Charles C. Thomas, 1970: 124-151.
2. **Carskadon MA, Dement WC.** Normal human sleep: an overview. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. Philadelphia: WB Saunders, 1989.
3. **McCarley RW.** The biology of dreaming sleep. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. Philadelphia: WB Saunders Co., 1989: 173-183.
4. **Chase MH, Morales RF.** Phasic changes in motoneuron membrane potential during REM periods of active sleep. *Neurosci Lett* 1987; **34**:177-182.
5. **Sakai K.** Anatomical and physiological basis of paradoxical sleep. In: McGinty DJ, Druckner-Collin R, Morrison AR, Parmeggiani PL eds. *Brain Mechanisms of Sleep*. New York: Raven Press, 1980: 111-138.
6. **Cartwright RD.** Dreams and their meaning. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC eds. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. Philadelphia: WB Saunders Co, 1989: 184-190.
7. **Wollman MC, Antrobus JS.** Cortical arousal and mentation in sleeping and waking subjects. *Brain and Cognition* 1986; **6**: 334-346.
8. **Rechtschaffen A, Verdone P, Wheaton J.** Reports of mental activity during sleep. *Cand Psychiatr Ass* 1963: 409-414.
9. La Biblia. Génesis, 37-45. La Santa Biblia. Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid; 1961: 66-78.
10. **Vasco G.** Jaibaná. Los verdaderos hombres, 1988.
11. **Hobson JA.** *The Dreaming Brain*. New York. Basic Books, 1988:23-52.
12. **Moruzzi G, Magoun H.** Brainstem reticular formation and activation of the EEG. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1949; **1**: 455-473.
13. **Morrison AR, Reiner P.** A dissection of paradoxical sleep. In: McGinty DJ, Druckner-Collin R, Morrison AR, Parmeggiani PL, eds. *Brain Mechanisms of Sleep*. New York: Raven Press, 1985: 97-110.
14. **Szymusiak R, McGinty D.** Sleep related neuronal discharge in the basal forebrain of cats. *Br Res* 1986; **370**: 82-91.
15. **Teuber HL.** Unity and diversity of frontal lobe function. *Acta Neurobiol Exp* 1972; **32**: 615-656.
16. **Hobson JA.** A new model of brain-mind state: activation level, input source and mode of processing (AIM). In: Antrobus JS, Bertini M, eds. *The neuropsychology of sleep and dreaming*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Ass, 1992: 227-246.
17. **McCarley RW, Hobson JA.** The form of dreams and the biology of sleep. In: Wolman B, ed. *Handbook of Dreams: Research, Theory and Applications*. New York: Van Nostrand 1979: 124-211.
18. **Cavallero C, Foulkes D, Hollifield M, Terry R.** Memory sources of REM and NREM dreams. *Sleep* 1990; **13**: 449-455.
19. **Cicogna P, Cavallero C, Bosinelli M.** Cognitive aspects of mental activity during sleep. *Am J Psych* 1991; **104**:413-425.
20. **Jones BE.** Paradoxical sleep and its chemical/structural substrates in the brain. *Neurosci* 1991; **40**: 637-656.
21. **Foulkes D.** Dreaming and consciousness. *Europ J Cogn Psych* 1990; **2**: 39-55.
22. **Foulkes D, Hollifield M, Sullivan B, Bradley L, Terry R.** REM dreaming and cognitive skills at ages 5-8: a cross-sectional study. *Int J Beh Devel* 1190; **13**:447-465.
23. **Rechtschaffen A.** Visual dimensions and correlates of dream images. *Sleep Res.* 1983; **12**: 189-198.
24. **Antrobus JS.** Dreaming for cognition. In: ArkinM, Antrobus JS, Ellman SJ, eds. *The mind in Sleep*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Ass, 1978:569-581.
25. **Dinges DF.** Are you awake? Cognitive performance and reverie during the hypnopompic state. In: Bootzin RR, Kihlstrom JF, Schacter DL, eds. *Sleep and Cognition*. Washington DC: Am Psych Association, 1989:159-178.
26. oth T, Dement WC, eds. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. Philadelphia: WB Saunders, 1991: 173-183.
27. **Spadafora A, Hunt HT.** The multiplicity of dreams: cognitive, affective correlates of lucid, archetypal and nightmare dreaming. *Percept Mot Skills* 1980; **71**:627-644.
28. **Hartmann E.** Boundaries of dreams, boundaries of dreamers: thin and thick boundaries as a new personality measure. *Psychiatr J Un Ottawa* 1989;**14**: 557-560.
29. **Moffitt A, Hoffmann R, Mullington J, Purcell S, Pigeau R, Wells R.** Dream psychology. Operating in the dark. In: Gackenbach J, LaBerge S, eds. *Conscious Mind, Sleeping Brain*. New York: Plenum, 1988: 429-439.
30. **Moffitt A, Hoffmann R, Galloway S.** Dream recall: illusion and tough mindedness. *Psychiatr J Un Ottawa* 1990; **15**: 66-72.
31. **Doricchi F, Violani C.** Dream recall in brain damaged patients: a contribution to the neuropsychology of dreaming through a review of the literature. In: Antrobus JS, Bertini M, eds. *The Neuropsychology of Sleep and Dreaming*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Ass 1992: 99-142.
32. **Fishbein W, Gutwein BM.** Paradoxical sleep and memory storage processes. *Behav Biol* 1977; **19**: 425-464.
33. **Guzmán E.** Sueño, sueños y aprendizaje: hacia una neurofisiología de la cognición. *Acta Med Colomb* 1992; **17**: 258-265.
34. **Spreux F, Lambert C, Chevalier B, Meriaux H, et al.** Modification des caractéristiques du sommeil paradoxal consécutif à un apprentissage chez l'homme. *Cahiers de Psych* 1982; **2**: 327-334.
35. **De Koninck J.** Language learning efficiency dreams and REM sleep. Sixth Annual Int. Conference of the Asso., for the Study of dreams. Psychiatric J of the Un of Ottawa 1190; **15**: 91-92. Un Ottawa School of Psychology.
36. **Mandal O, Guerrien A, Sockeel P, Dujardin K, et al.** REM sleep modifications following a Morse code learning session in humans. *Physiol and Beh* 1989; **46**: 639-642.
37. **Buchegger J, Fritsch R, Meier-Köll A, Riehle H.** Does trampolining and anaerobic physical fitness affect sleep? *Percept Mot Skills* 1991; **73**: 243-252.
38. **Smith C, Lapp L.** Increases in number of TEMS and REM density in humans following an intensive learning period. *Sleep* 1991 ; **14**:325-330.
39. **Grubar JC.** Sleep and mental efficiency. In: Freeman J, ed. *The Psychology of Gifted Children*. New York: Wileyand Sons, 1985.
40. **De Koninck J, Christ G, Rinfret N, Proulx G.** Dreams during language learning: When and how is the new language integrated. *Psychiatr J Un Ottawa* 1988; **13**: 72-74.