



Olga González  
Sarmiento

## Y LOS SUEÑOS, SUEÑOS SON...

(...)  
*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, 1635)

### RESUMEN

**El presente artículo profundiza la relación existente entre el sueño y el aprendizaje. Muchos de los estudios realizados en el campo de las neurociencias se han ocupado de explorar dicha relación; quien duerme el suficiente número de horas adecuado para su edad, aprende mejor y, si se trata de un niño, no solo aprende mejor, sino que crece más. Las oportunidades para aprender se dan a diario, por eso la importancia del tema. Y los sueños, sueños son... presenta lo descubierto desde el campo de las neurociencias, ellas nos proporcionan interesantes respuestas sobre la dupla sueño-aprendizaje.**

### PALABRAS CLAVE

**Neurociencias, sueño, aprendizaje, memoria, privación del sueño.**

### ABSTRACT

This article explores the relationship between sleep and learning. Many of the studies in the field of neuroscience have been exploring that relationship; who sleeps a sufficient number of suitable hours for their age, learns best and if it comes to a child not only learns best, but grows. Opportunities for learning are given daily, so the importance of the issue. And dreams are dreams... it has discovered from the field of neuroscience, they provide interesting answers about sleep and learning.

### KEYWORDS

Neuroscience, sleep, learning, memory, sleep deprivation.

### EL SUEÑO

El sueño es, indudablemente, uno de los mejores obsequios que podemos tener en nuestras vidas y no es coincidencia, según estadísticas publicadas por la Revista Newsweek, que dediquemos 23 años de nuestra existencia a disfrutar de sus bondades.

Sin embargo, fuera de los indudables beneficios asociados al descanso: mayor energía, vitalidad, atención, concentración..., lo cierto es que nuestro cerebro, durante los períodos de sueño, lo que menos hace es descansar.

Mientras duerme una persona puede moverse, hacer gestos, quedarse quieta, sobresaltarse o simplemente no despertarse frente a un fuerte ruido... o, por el contrario, despertarse a causa del más mínimo sonido, un par de horas después.

¿Qué es lo que sucede?, ¿por qué esta variedad?, pues, según nos confirman las neurociencias, existe una serie de fases por las que atravesamos cada noche mientras dormimos; el que seamos despertados cuando nos encontramos en una fase u otra es la diferencia entre recordar un sueño, despertarnos relajados o despertarnos de mal humor.

En realidad se trata de cinco fases claramente distintivas y que pueden reunir dos tipos de sueño: el NO REM y el REM.

Los registros poligráficos evidencian que en el sueño denominado NO REM puede identificarse cuatro de las cinco fases antes citadas:

**Fase 1**, transición de la vigilia al sueño, el cuerpo se serena, la actividad cerebral es más lenta que en el estado de vigilia, dura entre 30 segundos y varios minutos en cada ciclo (2 - 5% tiempo total del sueño). Este tipo de sueño es muy poco reparador. Es el que experimenta una persona que puede quedarse dormida en un vehículo, de regreso a casa.

**Fase 2**, el dormir es en esta fase menos superficial, es decir, ya no nos despertamos ante un leve sonido, la actividad cerebral se vuelve aún más lenta que en la Fase 1. (45 - 50% tiempo total del sueño). Hay desconexión del entorno. Sueño parcialmente reparador.

**Fases 3 y 4**, son las fases del sueño denominado profundo, para ser despertados en este nivel del sueño debe haber un fuerte estímulo desde el exterior. Las ondas cerebrales son muy lentas, se trata de las ondas delta, es el momento en que algunas personas pueden caminar dormidas y algunos niños pueden mojar la cama. (18 - 25% tiempo total del sueño).

El período que comprende, sobretodo, la Fase 4 es esencial para la restauración física y psíquica del organismo.

Por otro lado, tenemos al denominado sueño REM, que es el tipo de sueño donde ocurren los sucesos más interesantes que han motivado que muchos científicos se dediquen a su estudio.

¿Qué sucede en el cerebro humano durante la fase REM?, ¿Qué causa los movimientos denominados sacádicos en los ojos de quien duerme? ¿Qué significan?, ¿Por qué mientras

nos encontramos inmóviles, prácticamente sin tono muscular, la activación del sistema nervioso central presenta simultáneamente una actividad vertiginosa?, ¿Por qué todas las demás funciones corporales y vegetativas se vuelven a activar como si la persona se encontrase no dormida sino en estado de vigilia? ¿Qué ocurre realmente en nuestro cerebro durante esa fase del sueño?

En el siguiente gráfico se puede observar las ondas cerebrales que corresponden a las distintas fases de un ciclo de sueño. Es interesante detenerse a contrastar las ondas correspondientes a estar despierto (awake) con las de (sleep), dormido, propias de la fase REM:

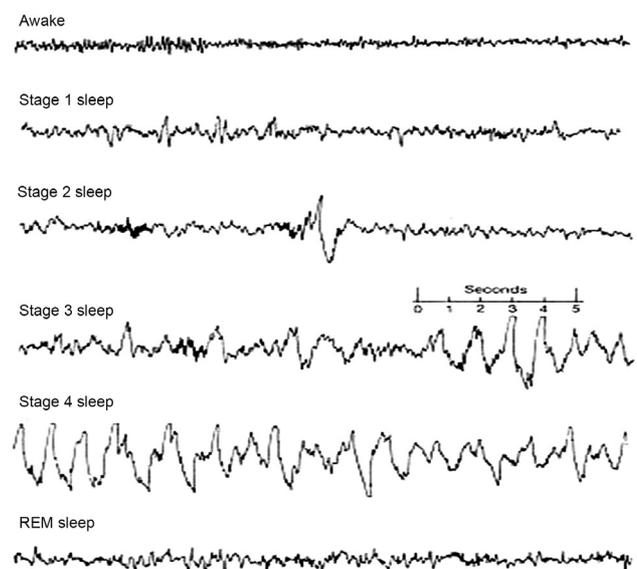


Figura 1

En la actualidad, las modernas técnicas de neuroimagen han servido para describir la neuroanatomía de cerebros sanos en las fases REM y no REM del sueño.

Así, ha podido observarse que la fase REM se caracteriza, según Tirapu - Ustarroz (2012), “por una actividad neuronal sostenida, alto grado de desgaste energético y aumento del flujo sanguíneo cerebral”, resultados sobre los que se podría inferir que suceden, en esta fase del sueño, importantes procesos internos que

podrían estar relacionados con el aprendizaje o con el almacenamiento de información nueva en el cerebro.

Sin embargo, algo que es necesario mencionar es que no se trata de un único momento durante el ciclo del sueño nocturno donde se dan la fase REM o las fases NO REM.

Según pruebas tomadas con electroencefalograma o electrooculograma, los ciclos de sueño duran un promedio de 90 minutos y se repiten de cuatro a cinco veces cada noche. Es precisamente en la duración del sueño donde radica el problema.

Por ejemplo, cuando una persona duerme pocas horas y no concluye las cinco fases que constituyen cada ciclo de sueño, entonces va a perder los beneficios que un descanso reparador conlleva para un exitoso desempeño estudiantil o laboral al día siguiente.

## LA PRIVACIÓN DEL SUEÑO

También es sabido que la privación crónica del sueño produce unos cambios de distinto tipo en la fisiología del ser humano, tanto desde el aspecto metabólico como del hormonal, lo que puede conducir al desarrollo de enfermedades de larga data, como son la diabetes o la hipertensión arterial.

Asimismo, algunos de los estudios realizados sobre el tema, han concluido que una persona joven o adulta que duerme pocas horas cada noche tiende a almacenar mayor cantidad de células grasas en su organismo en comparación con otra persona que, habitualmente, acostumbra dormir un promedio de 5 horas o más, manteniendo, de esta manera, una tendencia sostenida a subir de peso con el paso de los años.

La escasez de sueño en niños pequeños también presenta fuertes consecuencias que son sumamente preocupantes para su futuro.

Según la Dra. Silva de la Universidad de Arizona en Estados Unidos “dormir poco y mal en edades tempranas determinará la salud de la persona durante el resto de la vida”.

La citada científica demostró, a través de un estudio que duró cinco años, donde participaron 304 niños –entre 6 y 12 años– y fue publicado luego por la Revista Sleep (2011), que existe “una alta asociación entre dormir pocas horas en la infancia y padecer trastornos cognitivos, de sobrepeso y problemas de aprendizaje durante la adolescencia”.

Observó la Dra. Silva, que los niños que dormían menos de 7.5 horas al día al inicio del estudio, presentaron altos índices de sobrepeso, comparados con los niños que dormían más de 9 horas al día.

Otro aspecto que se constató era también de importancia para la calidad de vida de los niños que conformaron dicha muestra.

Se observó que el grupo de niños que dormían poco (7.5 horas en promedio), presentó mayor riesgo de padecer ansiedad o depresión y tenían mayores problemas para concentrarse en la escuela.

En este mismo sentido, Cladellas, Chamarro, Badía, Oberst y Carbonell (2011), en su estudio *Efectos de las horas y los hábitos de sueño en el rendimiento académico de niños de 6 y 7 años: un estudio preliminar*, hallaron en una muestra de 142 estudiantes de primaria (65 niñas y 77 niños) que “... dormir menos de nueve horas y acostarse tarde o de forma irregular, afecta al rendimiento académico de los niños en esta franja de edad”.

Asimismo, en el citado estudio se menciona, en base a investigaciones previas a cargo de Gulliford, Price, Rona y Chinn, 1990 y Klackenberg, 1982, que el número de horas de sueño mínimo para un niño de 6-7 años es de 11 horas.

Por otro lado, Paavonen y socios (2009), muestran cómo niños de 7 y 8 años con déficit de horas de sueño o con problemas relacionados con el mismo, sufren una mayor incidencia de problemas de atención e impulsividad, en comparación con aquellos niños que sí pueden descansar las horas que necesitan.

Otros interesantes hallazgos afirman que la calidad de sueño no es la misma durante cada ciclo. Por un lado, se observa que, es en los primeros ciclos de cada noche, donde se da el sueño de “descanso” y es en los últimos ciclos de la noche en donde es posible apreciar mayor cantidad de sueños.

Sin embargo, ¿por qué es importante que se sueñe?, ¿solo por tener una anécdota para relatar al día siguiente?, evidentemente, no es así.

Los científicos del sueño, consideran que es a través de estos sueños o imágenes oníricas que el cerebro procesa la información que ha ido almacenando durante el día, sea, a través de un aprendizaje formal o de uno no formal, eso no es relevante, lo verdaderamente importante es que almacena dicha información en la memoria, a fin de darle un uso posterior.

Aquí, cabría preguntarse junto con el Dr. Javier Tirapu-Ustárroz (2012), en su artículo *Neuropsicología de los sueños*, ¿poseen los sueños alguna función específica para nuestro organismo?

## SUEÑO, APRENDIZAJE Y MEMORIA

Al respecto, lo que han hallado diferentes estudiosos en la materia, es que los sueños poseen, por un lado, una función de aprendizaje y consolidación de nueva información en la memoria, y por otro, según menciona Tirapu-Ustárroz, “la función de reparación física y mental del cuerpo y del cerebro”.

Es así que si una persona, por una u otra razón, debe permanecer largos períodos sin dormir, puede resultar víctima de alucinaciones, ya sean

de tipo auditivo o visual. Asimismo, puede sufrir interferencias en sus procesos de aprendizaje y memoria, ralentizándose dichos procesos.

Sin embargo, hasta el presente, existen todavía una serie de teorías que no terminan de explicar con total claridad qué mecanismos permiten que todo lo vivido y aprendido se fije en nuestra memoria de manera organizada, clara y estable.

Por otro lado, y desde los hallazgos realizados por las neurociencias, se sabe, por ejemplo, que en el cerebro humano no existe un único lugar destinado al almacenamiento de la nueva información, sino que existen diferentes regiones cerebrales asociadas a la memoria. Entre ellas podemos mencionar, por ejemplo, el córtex temporal donde, supuestamente, se almacenan recuerdos de la infancia.

Luego, se reconoce también que parte de lo aprendido y guardado en la memoria, podría almacenarse en el córtex parieto - temporal, donde se encontrarían los significados de las palabras nuevas que aprende cada persona.

Asimismo, se considera que otra zona del cerebro donde se almacenarían parte de los aprendizajes serían los lóbulos frontales, encargados de organizar la percepción y el pensamiento.

Finalmente, otro aspecto de lo aprendido a través de generaciones de la especie humana, se encontraría en el cerebelo, donde se hallan todos los automatismos necesarios para que un ser humano pueda vivir y desenvolverse en el día a día.

En otro orden de cosas, en lo que sí parecen ponerse de acuerdo los expertos, es que el sueño facilita la consolidación de los conceptos adquiridos durante la vigilia.

Según G. Rauchs y colaboradores en el *Journal Sleep Research* (2005), “un período de sueño después del aprendizaje, facilita la plasticidad

neuronal necesaria para consolidar y afianzar los nuevos conceptos que, hasta ese momento, se encuentran en nuestra memoria de manera inestable. El almacenamiento de los recuerdos a largo plazo se conseguiría mediante el procesamiento de la información en los circuitos neuronales existentes entre el hipocampo y el neocórtex”.

Pero hay más, mucho más. Lo aprendido sobre hechos y conceptos, es decir, toda información relacionada con las experiencias de la persona y su conocimiento del medio, está probablemente localizada en el hipocampo y el lóbulo temporal medial.

Es, justamente, este tipo de almacenamiento el que pareciera beneficiarse de manera especial con el tipo de sueño que se da en las Fases 3 y 4, es decir, las que preceden al sueño REM.

Además, la región del cerebro donde se almacenan procedimientos se localiza, probablemente, en el hipocampo y en el córtex prefrontal y se ve beneficiada por dormir las suficientes horas que conduzcan a alcanzar la fase del sueño REM.

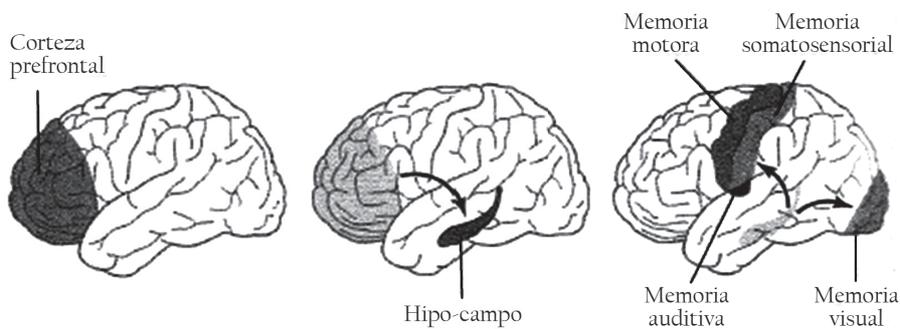
Hablando de aprendizajes almacenados, algo que no se debe olvidar, es que la memoria humana es *selectiva*, de esa tarea se ocupan los ganglios basales, quienes “deciden” qué recuerdos conservar y qué recuerdos desechar.

¿Por qué razón sucede de esta manera? Pues, porque el hecho de descartar recuerdos que no tienen mayor importancia permitirá que la persona pueda retener información sobre lo que considera más relevante de todo lo aprendido.

A continuación se encuentra la **Figura 2**, allí se grafican las zonas cerebrales donde se almacenarían las memorias explícita e implícita.

La primera de ellas se denomina también *memoria declarativa* y está asociada a la percepción consciente. Se divide en memoria *episódica* que se encarga del recuerdo de los acontecimientos en la vida de una persona y en la memoria *semántica* que se ocupa del recuerdo de las palabras de un idioma. La zona cerebral responsable de su almacenamiento se encuentra en el hipocampo y los lóbulos temporales.

Almacenamiento de la memoria explícita



Almacenamiento de la memoria implícita

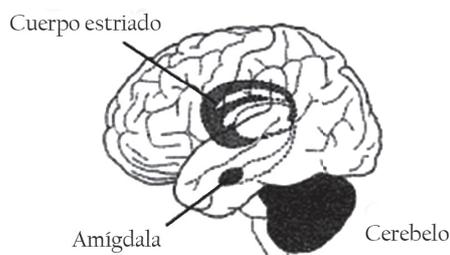


Figura 2

Por el contrario, la memoria **implícita** es independiente de la conciencia del ser humano y se denomina **no declarativa**. Incluye las habilidades, los hábitos y los reflejos condicionados. En este caso el almacenamiento se realiza en el cuerpo estriado, amígdala y cerebelo.

Todas estas zonas del cerebro donde se almacena la información de lo aprendido durante la vida, es lo que constituye la memoria. Aprendizaje

y memoria son dos procesos estrechamente relacionados, como si fueran las dos caras de la misma moneda y ambos, al parecer, dependen de la cantidad y calidad de sueño que experimente la persona.

En conclusión, podría afirmarse, que no hay aprendizaje sin memoria ni memoria sin aprendizaje y podría agregarse, además, que tampoco hay aprendizaje estable y permanente sin unas buenas horas de sueño REM.

## REFERENCIAS

- Cladellas, R. (2001). *Cultura y Educación*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Diekelmann, S.; Born, J. (2010). *The memory function of sleep*. Nature Neuroscience.
- Federman, N.; Goio, M. G.; Navarro, N.; Cuestas, V.; Würschmidt, A. Cerebro y Memoria. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-DAR5-cerebroymemoria.pdf>
- Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje: competencias e implicaciones educativas*. Ediciones Narcea.
- Journal of Sleep Research (2005). Volume 14, Issue 2.
- Kandel, E. (2012). Memoria y Aprendizaje. <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/07/13/la-memoria-un-recurso-fundamental-2/>
- Montes, C. J.; Rueda, P.; Urtega, E.; Próspero, R.; García, O. (2006). De la restauración neuronal a la reorganización neuronal: una aproximación a las funciones del sueño. *Revista Neurología*.
- Ortiz, T. (2009). *Neurociencia y educación*. Alianza Editorial.
- Próspero-García O.; Drucker-Colin, R. (1996). Control neural del ciclo vigilia-sueño: mecanismos neurofisiológicos y neuroquímicos. *Factores inductores del sueño*. En Ramos-Platón, MJ, ed. Sueño y procesos cognitivos. Madrid: Síntesis.
- Silva, G.; Goodwin, J.; Parthasarathy, S.; Sherrill, D.; Vana, K.; Drescher, A.; Quan, S. (2011). *Longitudinal Association between Short Sleep, Body Weight, and Emotional and Learning Problems in Hispanic and Caucasian Children*. *Sleep*, Vol. 34, Nº 9.
- Solís, H.; López-Hernández, E. Neuroanatomía funcional de la memoria. <http://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2009/ane093f.pdf>
- Tirapu-Ustároz, J. (2011). Neuropsicología de los sueños. *Revista Neurología*.