

Neurobiología del sueño y los patrones cerebrales durante las distintas fases del sueño.

Neurobiology of sleep and brain patterns during different phases of sleep.

María Grazia Triana Ramírez ^{1*}, Angella Emilia Verni Rivera ², Pamela Xiomara Sánchez Sinche ³ & Pablo Sebastián Arevalo Pesantez ⁴

1.* Estudiantes de Medicina, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. Email: maria.triana01@cu.ucsg.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7460-2891>

2. Estudiantes de Medicina, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. Email: angella.verni@cu.ucsg.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6471-790X>

3. Estudiantes de Medicina, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. Email: pamela.sanchez02@cu.ucsg.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0165-7737>

4. Estudiantes de Medicina, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. Email: pablo.arevalo@cu.ucsg.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0946-5353>

Destinatario: maria.triana01@cu.ucsg.edu.ec

Recibido: 23/Abril/2022

Aceptado: 25/mayo/2023

Publicado: 30/junio/2023

Como citar: Ramírez, M. G. T., Verni Rivera, A. E., Sánchez Sinche, P. X., & Arevalo Pesantez, P. S. (2023). Neurobiología del sueño y los patrones cerebrales durante las distintas fases del sueño. Revista E-IDEA 4.0 Revista Multidisciplinar, 5 (15), 39-51 <https://doi.org/10.53734/mj.vol5.id272>

Resumen: La neurobiología del sueño se refiere al estudio de los mecanismos cerebrales que regulan el sueño y los diversos patrones cerebrales que se dan durante las diferentes fases del descanso. El sueño es crucial para la vida de cualquier individuo, es un proceso complejo que incluye varias etapas, donde cada una presenta sus patrones y funciones cerebrales únicos, además es un proceso fisiológico que involucra a estructuras del cerebro como la corteza cerebral, el tálamo, el hipotálamo y el tronco cerebral. Además, el sueño es considerado como necesario para mantener una buena salud y ser una de las funciones cerebrales más importantes ya que apoya los procesos cognitivos, recuperación de la memoria, aprendizaje, etc. El objetivo de la investigación es describir los patrones cerebrales durante las fases de descanso. La metodología es de tipo bibliográfico-documental, ya que se sustentó en diversas investigaciones consultadas a través de la plataforma de Google Académico. Se pudo constatar que en las diferentes etapas del sueño se generan patrones cerebrales distintos en cada una de ellas, donde las ondas rápidas (alfa) pasan a las ondas lentas (theta), también se experimentan diversos fenómenos como ver luces, sentir que te llaman, sentir caídas súbitas, aumento en los latidos cardiacos, respiración irregular, entre otras.

Palabras Clave: neurobiología del sueño, patrones cerebrales, sueño, descanso.

Abstract: The neurobiology of sleep refers to the study of the brain mechanisms that regulate sleep and the various brain patterns that occur during different phases of rest. Sleep is crucial for the life of any individual, it is a complex process that includes several stages, where each one presents its unique brain patterns and functions, it is also a physiological process that involves brain structures such as the cerebral cortex, the thalamus, the hypothalamus and the brainstem. In addition, sleep is considered necessary to maintain good health and is one of the most important brain functions since it supports cognitive processes, memory recovery, learning, etc. The objective of the research is to describe brain patterns during rest phases. The methodology is of a bibliographic-documentary type, since it was based on various research consulted through the Google Scholar platform. It was found that in the different stages of sleep, different brain patterns are generated in each of them, where fast waves (alpha) pass to slow waves (theta), various phenomena are also experienced such as seeing lights, feeling that someone is calling you, feel sudden falls, increased heartbeat, irregular breathing, among others.

Keywords: neurobiology of sleep, brain patterns, sleep, rest.

INTRODUCCIÓN

El sueño es una actividad que ha llamado la atención e interés de diversos estudiosos durante mucho tiempo, quienes se han esmerado en estudiarlo con el propósito de entender tanto sus mecanismos fisiológicos como el sustrato neuroanatómico.

En este sentido, Órdenes (2022) expone que desde 1953 se han realizado estudios y efectuado análisis de cómo se genera el sueño y que sucede cuando soñamos y en la actualidad continúan estos estudios, donde se ha logrado descubrir las diferentes fases del REM o MOR, lo cual fue posible por medio de las técnicas y la biología del electroencefalograma (EEG), que hizo posible dar forma a la neurobiología del sueño. Los pioneros de estos estudios fueron Eugene Aserinsky y William C. Dement, quienes fueron los primeros en establecer las relaciones existentes entre el sueño y la fase MOR.

Asimismo, el sueño es considerado como un proceso fisiológico de gran relevancia que contribuye a que los individuos mantengan una buena salud.

Para, Panseits (2022) el sueño es un proceso vital para el desarrollo humano y desde un punto de vista neuroanatómico se considera una organización nerviosa con un sistema complejo que ejecuta varios procesos, donde intervienen estructuras como la corteza cerebral, el tálamo, el hipotálamo y el tronco cerebral, presentándose diversos grados de profundidad y cambios fisiológicos durante cada una de las etapas del sueño.

Además, Lugo et al. (2021), señala que el sueño corresponde a una de las funciones cerebrales más importantes, puesto que apoya procesos cognitivos, recuperación de memoria, aprendizaje, atención, procesamiento del lenguaje, toma de decisiones y hasta en la creatividad.

Por otro lado, Merino y Naranjo (2023), aseguran que el sueño es un componente básico para la salud, y es un proceso progresivo que comienza antes del nacimiento. También, Ayala et al. (2019), mencionan que el sueño no solo es la ausencia de vigilia, sino que es un período donde el cerebro efectúa una serie de actividades fisiológicas especializadas, proceso que mantiene activo el metabolismo, restaura los tejidos, consolida la memoria y da un balance homeostático general.

Es importante señalar que cuando se habla de la vigilia nos referimos a la consciencia del medio que nos rodea y de las diferentes sensaciones que se generan internamente como el hambre, sed, etc. En este periodo se llevan a cabo interacciones con el ambiente que permiten el desarrollo de distintos comportamientos que se necesitan para sobrevivir (Tortero, 2020)

Asimismo, Gutiérrez (2023), expone que la vigilia presenta varias características, como lo son la actividad psíquica consciente, movimientos voluntarios que se realizan con un propósito determinado y la regulación homeostática de diferentes procesos corporales. Por consiguiente, se entiende que la vigilia es el momento en que los individuos se encuentran despiertos.

Algunas de las funciones del sueño son mencionadas por Álvarez et al. (2021):

- Conserva la energía
- Restablece los tejidos corporales
- Disminuye la liberación de radicales libres que pueden causar lesiones en el tejido cerebral
- Termorregulación
- Consolida y refuerza la memoria

El sueño puede ser afectado por varios factores, los cuales pueden incidir en la calidad de estos. En este sentido, Castillo et al. (2020), acotan que alguno de los factores que pueden alterar el sueño son:

- Estrés psicológico
- El entorno
- Estimulantes como el alcohol, café, etc.
- Enfermedades
- Cansancio o fatiga
- La edad
- Medicinas
- Estilo de vida muy activo o sedentario
- Alimentación
- Nicotina
- Luces artificiales

Cada uno de estos factores inciden para que los individuos puedan conciliar el sueño, y no todos afectan de la misma forma, esto dependerá de características psicológicas y físicas de un individuo, así como a condiciones económicas, familiares y enfermedades que se padezcan.

Además, también se producen trastornos del sueño, los cuales son definidos por Álvarez y Jiménez (2020), como alteraciones en el ciclo del sueño-vigilia, donde se afecta la consolidación y mantenimiento del sueño, lo cual repercute a diversas áreas de funcionamiento de un individuo. Estos trastornos se dividen según la Clasificación Internacional de trastornos del Sueño en su tercera edición como:

- Insomnio
- Trastornos respiratorios del sueño
- Trastornos cerebrales de hipersomnolencia
- Trastornos del ritmo circadiano del sueño-vigilia
- Parasomnias

- Trastornos del movimiento durante el sueño

Es evidente que el sueño es muy importante para la vida de los seres humanos, para mantener una buena salud, por cuanto el desarrollo de esta investigación es de gran relevancia a fin de conocer las diferentes fases de sueño y lo que ocurre en cada una de estas. El objetivo de la presente investigación es describir los patrones cerebrales durante las fases de descanso.

METODOLOGÍA

La presente investigación fue de tipo documental, este tipo de investigación según lo señala Reyes y Carmona (2020), es una de las técnicas usadas en las investigaciones cualitativas, ya que se acude a la recolección, recopilación y selección de información, de revistas, libros, periódicos, memorias, investigaciones, donde la observación juega un papel relevante para el análisis de datos, identificación, selección y articulación del objeto de estudio. Además, se considera de tipo bibliográfico, ya que este tipo de investigación son un resumen de un cumulo de investigaciones publicadas en libros, artículos, tesis, entre otros, y que tienen el propósito de informar al lector sobre el estado actual de un tema o fenómeno. Para la investigación del tema “Neurobiología del sueño y los patrones cerebrales durante las distintas fases del descanso” se obtuvo la información teórica de la plataforma de Google Académico.

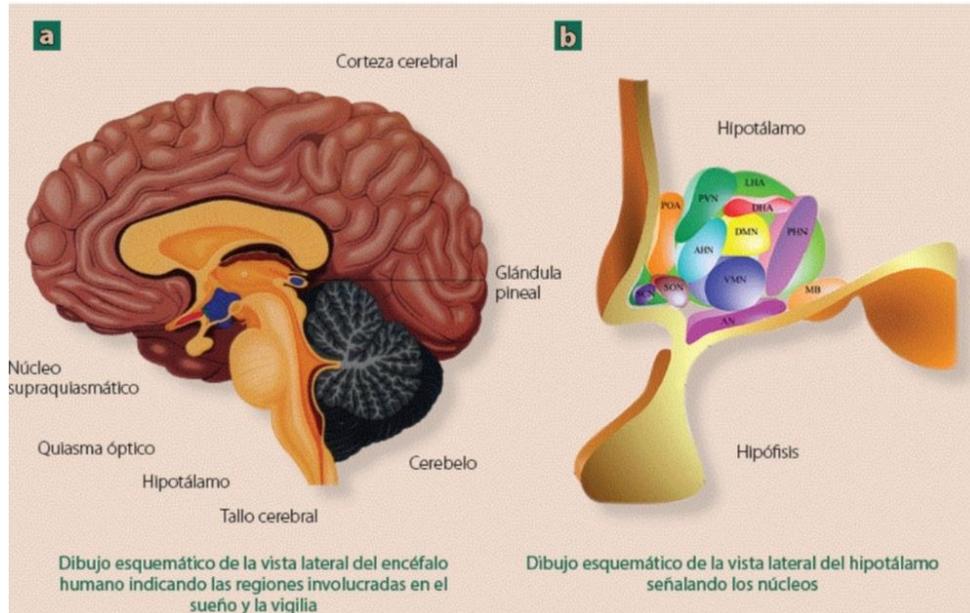
RESULTADOS

La regulación del sueño está a cargo de varias áreas cerebrales, las cuales según lo describe Tuz et al. (2022), comprende cuatro subsistemas anatómicos-funcionales que son:

- Núcleo Supraquiasmático (NSQ): Se localiza en el hipotálamo, regula el ritmo circadiano, organiza tanto el sueño como la vigilia durante las 24 horas del día, como se muestra en la figura 1. Su regulación es necesaria la estimulación del eje retino-hipotalámico. En la retina se encuentran las células fotorreceptoras y células ganglionares, que tienen un pigmento conocido como melanopsina. Estas células son las responsables de enviar la información al NSQ, que cuando no hay luz, estimula los receptores β -adrenérgicos de los pinealocitos en la glándula pineal, cada uno regulados por los genes reloj.

Figura 1

Áreas del sistema nervioso central que participan en el ciclo sueño-vigilia



Fuente: (Tuz et al., 2022)

- **Glándula pineal:** Se encuentra en el techo del diencefalo. Algunas de sus funciones son: regular los ritmos circadianos: sueño-vigilia, funciones inmunoprotectoras, oncostáticas, geroprotectoras y antioxidantes. Sus células, los pinealocitos condensan y segregan la melatonina, hormona necesaria para la inducción del sueño. Durante el día los niveles de melatonina disminuyen y durante la noche aumentan, por la ausencia de luz, resultando de gran relevancia para que se pueda desarrollar el sueño en un ambiente oscuro, ver figura 2.

Figura 2

Los niveles de melatonina en una persona sana pasan por este ciclo de 24 horas



Fuente: Tuz et al. (2022)

- Área preóptica del hipotálamo: Encargada de la regulación del homeostasis del sueño, o sea, cuánto dura, que cantidad y calidad del sueño.
- Tallo cerebral: Encargado de regular las oscilaciones del sueño cuando se presentan los movimientos oculares rápidos (REM) y los no rápidos (NREM).

Gutiérrez (2020), expone que para la regulación del sueño intervienen distintos neurotransmisores cerebrales, los cuales tienen influencia directa en la calidad de este, estos son:

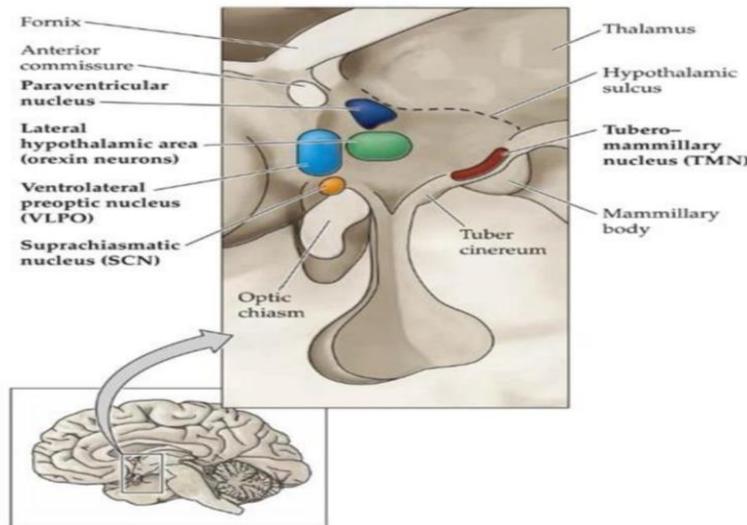
- Neurotransmisores estimulantes como la Norepinefrina, dopamina, histamina y orexina
- Neurotransmisores inhibitorios como GABA, adenosina y glicina
- Neurotransmisores regulatorios como la Serotonina, melatonina y acetilcolina.

Durante el proceso fisiológico del sueño se recalcan tres sistemas funcionales, que según Ríos et al. (2019) son:

1. El sistema homeostático, el área principal es la región preóptica del hipotálamo y su función es regular la cantidad, duración y profundidad del sueño.
2. El sistema circadiano: En este sistema el hipotálamo es fundamental para regular los cambios que se producen en el ciclo sueño-vigilia.
3. El tercer sistema se apoya en el tronco encefálico, que involucra los cambios cíclicos que ocurren entre las fases no REM y REM.

Figura 3

Núcleos hipotalámicos implicados en el ciclo sueño-vigilia



Fuente: Ríos et al. (2019)

Castellanos et al. (2023), asegura que uno de los ritmos circadiano más importante pero a la vez más sensible a perturbaciones ambientales, así como a los cambios relacionados a la edad y procesos biológicos, es el ritmo del sueño-vigilia, puesto que recientemente se ha empezado a la exploración y comprensión de la importancia que tiene este proceso fisiológico para el control circadiano. En la figura 4 se muestra un esquema de los cambios en el tiempo de duración de cada etapa del sueño y vigilia durante la su vida.

Figura 4

Esquema de cambios durante del ciclo sueño-vigilia

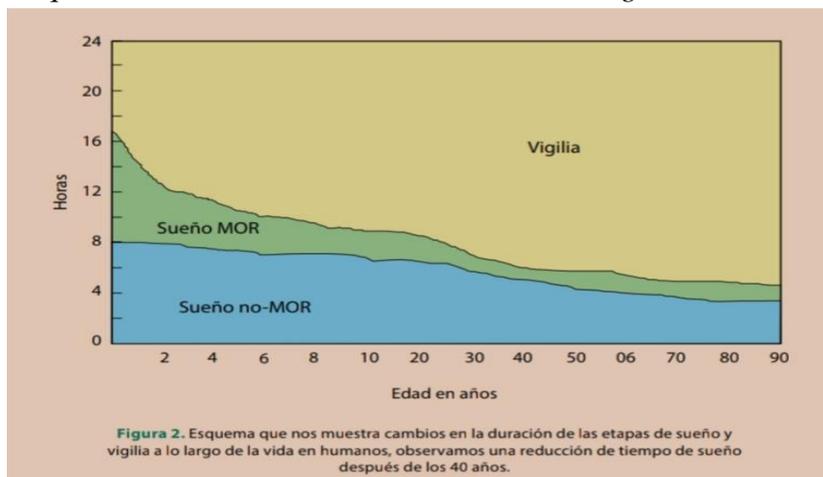


Figura 2. Esquema que nos muestra cambios en la duración de las etapas de sueño y vigilia a lo largo de la vida en humanos, observamos una reducción de tiempo de sueño después de los 40 años.

Fuente: (Castellanos et al., 2023)

Durante el ciclo de sueño-vigilia predominan los ritmos circadianos, que según Acosta (2019), estos ritmos estas presenten en casi todos los procesos fisiológicos y funciones del individuo y que son producidos por un marcapasos circadiano que se encuentra en el núcleo supraquiasmático (NSQ) del hipotálamo anterior. El sistema de marcapasos circadiano está conformado por:

- Un oscilador circadiano con un ritmo de 24 horas aproximadamente
- Vías de entrada o aferentes para la luz y otros estímulos que hacen posible la sincronización de este marcapasos con el ciclo medioambiental de luz-oscuridad
- Un ritmo de salida que son regulados por el marcapasos

Asimismo, destaca que los ciclos circadianos se sincronizan con patrones ambientales de luz-oscuridad, siendo la luz una de los agentes más efectivos para la sincronización.

Por su parte, Arocha et al. (2023), mencionan que el ritmo circadiano es responsabilidad del reloj biológico que marca cada paso de funciones específicas como el sueño y durante esta etapa el organismo descansa y permite la recuperación del sistema cardiovascular, el sistema nervioso central, renal y otros sistemas.

Las fases del sueño descrito por Panseits (2022), está basado en el movimiento de los ojos, según Kleitman en 1953, el sueño REM por sus siglas en inglés: rapid eye movement que significa movimiento ocular rápido y el sueño NREM por sus siglas en inglés non rapid eye movement que significa movimiento ocular lento, fases que son un proceso cíclico, puesto que se van alternando sucesivamente de cuatro a cinco veces en una noche. La fase del sueño NREM dura aproximadamente 6 horas mientras que la fase REM solo dos horas. Ambas fases son esenciales para las funciones cerebrales activas y recurrentes, las cuales varían de acuerdo a la edad o etapa de desarrollo de un individuo.

Dentro del sueño NREM se identifican varias etapas las cuales son mencionadas por Benavides y Ramos (2019), las cuales han sido posible conocerlas a través del estudio científico de las ondas cerebrales, detectadas por medio de un electroencefalograma (EEG), que muestra que el sueño presenta una serie de estados de orden secuencial y cíclico, que tardan unos 90 minutos, presentándose de 4 a 6 ciclos en una noche, lo cual dependerá de las horas que se duerma. A continuación, se describirán las etapas del sueño.

- Etapa I – Sueño de Transición: Algunos experimentos de laboratorio sobre el sueño, permitieron establecer que la somnolencia comienza cuando las ondas rápidas y de baja amplitud de la vigilia (ondas alfa), son reemplazadas por secuencias de ondas

lentas de gran amplitud, ondas theta. Es entonces cuando el individuo se desconecta progresivamente y va disminuyendo la reactividad al medio y el pensamiento comienza a vagar. En este momento suelen presentarse fenómenos hipnagógicos como: oír voces que lo llaman por su nombre o la aparición de imágenes abstractas como caras y paisajes, donde los ojos se abren y se cierran, también suelen presentarse rayos de luz, sonidos y sensaciones como de caídas al vacío que producen que el individuo se sacuda de forma brusca (Benavides y Ramos, 2019).

- Etapa II – Sueño Ligeramente: Se determina electroencefalográficamente por la presencia de husos del sueño y complejos K. Los husos del sueño crean ráfagas de ondas alfa que están presentes entre 2 a 5 por minuto, mientras que el complejo K, corresponde a ondas amplias y agudas que se muestran una por minuto y se desarrollan solamente en esta etapa. El individuo que se encuentra en este momento del sueño muestra una progresiva relajación muscular, desconexión del medio y se reduce progresivamente el índice metabólico, sin embargo, puede ser despertado a través de un estímulo fuerte (Benavides y Ramos, 2019).
- Etapa III y IV: Sueño Profundo: Es el sueño más profundo y que tarda más, donde se presentan ondas lentas, es muy reparador y es el momento en que el individuo puede realmente descansar. También comparte las características y actividad electroencefalográfica. El índice metabólico disminuye al máximo, así como también la conectividad y reacción al medio, por lo que el individuo se despierta con dificultad y al momento de hacerlo presenta un estado de confusión transitorio. El electroencefalograma se concuerda más, a menor frecuencia mayor es la amplitud, aparecen ondas delta, y entre estas dos etapas la presencia de estas ondas delta marcan la diferencia. Durante la etapa tres se dan entre un 20 y 50% de ondas delta, mientras que en la cuatro más de un 50%. Sin embargo, no se ha logrado conocer con precisión cuando se originan las ondas lentas en el sueño, pero si se ha podido observar las manifestaciones en la corteza que se ha desconectado del tallo encefálico (Benavides y Ramos, 2019).
- Etapa de sueño MOR: Después que han transcurrido unos 70 minutos de sueño, que se ha llegado a las etapas III y IV, el individuo suele tornarse inquieto y trata de volver a la vigilia, pero no regresa a la etapa I sino que entra en un sueño diferente, donde el patrón del electroencefalograma cambia y se muestra muy parecido al presentado en la etapa I, pero desincronizado: mayor frecuencia, menor amplitud y se presenta alguna dificultad para que el individuo se despierte. En este momento se aceleran los signos vitales, el índice metabólico y la conectividad con el medio y aparecen movimientos oculares rápidos, por lo que se le asigna el nombre de sueño paradójico a esta etapa. De igual manera, los músculos están flácidos, se pierden reflejos, hay

sacudidas súbitas, latidos cardíacos, respiración irregular, ojos que se mueven con los parpados cerrados, y en los hombres se pueden presentar erecciones. También se ha logrado demostrar que los ensueños se dan durante esta etapa, el 80% de los individuos que son despertados indican ver imágenes visuales vividas y coloridas, donde solo son recordadas algunas, generalmente aquellas más emotivas. El primer periodo de esta etapa tarda 10 minutos y en esta termina el sueño y comienza un nuevo ciclo para semi-despertar. Al transcurrir la noche los periodos MOR se prolongan, mientras que los periodos II y IV se acortan, y la etapa IV está ausente después del primer o segundo ciclo. Los científicos aseguran que si esta etapa llegara a ser bloqueada el individuo presentaría la sensación de no haber descansado. El origen del sueño MOR está relacionado desde las neuronas de la parte dorsolateral del mesencéfalo y la formación reticular pontina (Benavides y Ramos, 2019).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La neurobiología del sueño es considerada un proceso complejo ya que involucra varios mecanismos y patrones cerebrales, estudiando cada uno de estos mecanismos que regulan el sueño y que permiten comprender cada uno de estos procesos para desarrollar tratamientos efectivos para los trastornos del sueño como lo son el insomnio y la apnea del sueño.

El estudio de las distintas fases del descanso, permiten a los investigadores obtener información de cómo es el funcionamiento del cerebro durante el sueño y por ende desarrollar intervenciones para mejorar la calidad del sueño.

El sueño es un estado biológico activo y periódico, que contribuye a la salud física y mental, que comprende varias etapas comenzando con una ralentización donde el cuerpo se relaja, posteriormente la temperatura corporal va disminuyendo hasta llegar al sueño profundo, etapa donde las ondas cerebrales se hacen más lentas y el cuerpo se relaja completamente.

Durante cada una de las etapas del sueño la actividad cerebral tiene variaciones, en unas las ondas son más lentas y sincronizadas y en otras las ondas son más rápidas y desincronizadas, además de que están involucradas diferentes regiones del cerebro dentro de estas etapas, cumpliendo funciones específicas.

Es por ello que el sueño se considera de gran importancia para la vida del ser humano, ya que durante esta etapa el cerebro cumple con varias funciones vitales que contribuyen a la salud integral de un individuo, contribuyendo a distintas actividades fisiológicas esenciales y necesarias para estar sanos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M. T. (2019). Sueño, memoria y aprendizaje. *Revista Medicina*, 79, 29-32. Obtenido de <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v79s3/v79s3a08.pdf>
- Álvarez, A., Blancarte, E., & Tolentino, M. d. (enero-diciembre de 2021). Sueño y descanso en mujeres estudiantes del área de la salud. *Revista Sanus*, 6. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-60942021000100301&script=sci_arttext
- Álvarez, H. B., & Jiménez, U. (2020). Intervención psicológica en trastornos del sueño: una revisión actualizada. *Revista Clínica Contemporánea*, 11(11), 1-13. Obtenido de <https://www.revistaclinicacontemporanea.org/archivos/cc2020v11n2a15.pdf>
- Arocha, I. J., Fariñez, G. A., & Carrera, F. (septiembre de 2023). Sueño y riesgo cardiometabólico. Revisión narrativa. *Revista Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0214916823000712>
- Ayala, M. d., Velázquez, R., Melgarejo, M., González, C., Estrada, E., & Vergara, A. (julio-agosto de 2019). Papel de las alteraciones del sueño durante la gestación en la programación del feto para el desarrollo de obesidad y enfermedades crónicas degenerativas. *Revista Gaceta Médica de México*, 155(4). Obtenido de <https://doi.org/10.24875/gmm.18004759>
- Benavides, P., & Ramos, C. (2019). Fundamentos Neurobiológicos del Sueño. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 28(3), 73. Obtenido de <https://revecuatneurol.temp.publicknowledgeproject.org/index.php/revecuatneurol/article/view/1709/fundamentos-neurobiologicos-sueno-neurobiological-basis-sleep>
- Castellanos, M. Á., Rojas, A., Quezada, J. R., Arellano, E., Ruíz, D. A., Velázquez, O. D., & Sánchez, M. (2023). Trastornos circadianos del sueño. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 66(2), 40-48. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2023/un232f.pdf>
- Castillo, J., Lan, A., Morán, J., Aparicio, E., Tuñón, V., Gutiérrez, M., & Ortega, C. (diciembre de 2020). La relación entre el rendimiento universitario y la privación de sueño. *Revista RIC*, 6(2). Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/2896/3608>
- Gutiérrez, G. D. (enero-diciembre de 2020). El sueño y el aprendizaje. *Revista Alétheia*, 8(1), 53-55. doi:<https://doi.org/10.33539/aletheia.2020.n8.2423>

- Gutiérrez, N. (2023). Enfoque del paciente con trastornos del sueño. En M. C. González, *Abordaje del paciente con enfermedad mental agudamente descompensada*. Medellín, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/10824/abordaje%20del%20paciente%20art%205.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lugo, J. A., Gutiérrez, M. L., Yocupicio, D. I., & Huepo, M. (2021). Neurociencia del sueño: Revisión narrativa. *Revista de Medicina Clínica*, 5(2). Obtenido de <https://www.medicinaclinica.org/index.php/rmc/article/view/334/454>
- Merino, M., & Naranjo, M. (2023). Trastornos del sueño. *Medicine -Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 13(72), 4243-4255. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030454122300032X>
- Órdenes, R. (diciembre de 2022). Cura de sueño: Contribución del acto onírico en el buen vivir de las personas. *Revista Márgenes*, 15(23), 58-63. doi:DOI 10.22370/margenes.2022.15.23.3605
- Panseits, B. K. (2022). Calidad del sueño y la neurociencia. *Revista Académica CUNZAC*, 6(1), 88-95. doi:<https://doi.org/10.46780/cunzac.v6i1.102>
- Prospéro, O. E., & Terán, G. J. (2023). Las neurociencias del sueño en el consultorio. En C. A. Herrera, & E. Camarena, *Temas selectos en Neurociencias y Psiquiatría* (págs. 75-83). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Herrera-Huerta-2/publication/366182676_Temas_selectos_en_neurociencias_y_psiquiatria/links/6395747fe42faa7e75b39ea2/Temas-selectos-en-neurociencias-y-psiquiatria.pdf#page=90
- Reyes, L., & Carmona, F. A. (2020). La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio. Obtenido de <https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/6630/La%20investigaci%3b%3n%20documental%20para%20la%20comprensi%3b%3n%20ontol%3b%3gica%20del%20objeto%20de%20estudio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ríos, J. A., López, C. R., & Escudero, C. (enero-abril de 2019). Cronobiología del sueño y su influencia en la función cerebral. *Cuadernos de Neuropsicología*, 13(1), 12-33. Obtenido de <file:///C:/Users/rosiry/Downloads/Dialnet-CronobiologiaDelSuenoYSuInfluenciaEnLaFuncionCereb-6934926.pdf>
- Torterolo, P. (2020). Sobre los sueños. In *Anales de la Facultad e Medicina*, 7(1). doi:DOI:10.25184/anfamed2020v7n1a4



Tuz, K. N.-H., Lizcano, A. J., Canche, J. J., Juárez, S. D., Domínguez, C. I., & Barrios, J. (2022). Síndrome de retraso de la fase del sueño: una revisión bibliográfica. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 65(1). doi:<http://doi.org/10.22201/fm.24.484865e.2022.65.1.08>