

## Fundamentos del cerebro: El sueño

El sueño es una parte importante de la rutina diaria ya que pasa aproximadamente un tercio de su tiempo

durmiendo. La calidad del sueño, así como dormir suficiente y a las horas correctas, es tan esencial para la supervivencia como la comida y el agua. Sin sueño no se puede formar ni mantener las vías del cerebro que permiten aprender y crear nuevos recuerdos y es más difícil concentrarse y responder rápidamente.

El sueño es importante para varias funciones cerebrales, lo que incluye la forma de comunicarse de las células nerviosas (neuronas) entre sí. De hecho, el cerebro y el cuerpo se mantienen marcadamente activos mientras duerme. Ciertos hallazgos recientes sugieren que el sueño juega un papel en la limpieza del cerebro al eliminar las toxinas que se almacenan mientras se está despierto.

Todos necesitamos dormir, pero el propósito biológico del sueño sigue siendo un misterio. El sueño afecta los diferentes tipos de tejidos y sistemas del cuerpo, así como sus funciones, incluyendo el cerebro, el corazón, los pulmones, el metabolismo, la respuesta inmunitaria, el estado de ánimo y la resistencia a las enfermedades. Las investigaciones muestran que la falta de sueño crónica o tener una mala calidad de sueño aumentan el riesgo de trastornos como presión arterial alta, enfermedades cardiovasculares, diabetes, depresión y obesidad.

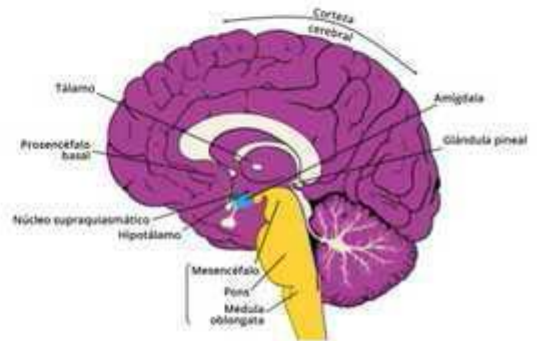
El sueño es un proceso complejo y dinámico que afecta cómo usted funciona en maneras que los científicos recién están comenzando a entender. Este folleto describe cómo se regula su necesidad de dormir y lo que sucede en el cerebro durante el sueño.



### Anatomía del sueño

Hay muchas estructuras del cerebro que están involucradas en el sueño:

El **hipotálamo** es una estructura del tamaño de un maní ubicada bien profunda en el cerebro. Contiene grupos de células nerviosas que actúan como centros de control que afectan el sueño y el despertar. Dentro del hipotálamo está el **núcleo supraquiasmático**, que está formado por grupos de miles de células que reciben información sobre la exposición a la luz directamente desde los ojos y que controlan los ritmos conductuales. Algunas personas con daño en el núcleo supraquiasmático duermen erráticamente a lo largo del día porque no pueden hacer coincidir su ritmo circadiano con el ciclo de luz y oscuridad. La mayoría de las personas ciegas mantienen alguna capacidad de sentir la luz y pueden modificar su ciclo de sueño y vigilia.



El **tronco encefálico** está ubicado en la base del cerebro y se comunica con el hipotálamo para controlar las transiciones entre la vigilia y el sueño. El tronco encefálico incluye las siguientes estructuras: el pons, la médula oblongata y el mesencéfalo. Las células que promueven el sueño y están dentro del hipotálamo y del tronco encefálico producen una sustancia química cerebral llamada ácido gamma-aminobutírico (GABA), que actúa para reducir la actividad de los centros de vigilia en el hipotálamo y el tronco encefálico. El tronco encefálico (especialmente el pons y la médula) también juega un papel especial en la etapa de movimientos oculares rápidos (REM, por sus siglas en inglés) al enviar señales para relajar los músculos que están encargados de la postura corporal y los movimientos de las extremidades, para que no podamos exteriorizar nuestros sueños.

El **tálamo** actúa como un transmisor de la información desde los sentidos a la **corteza cerebral** (el recubrimiento del cerebro que interpreta y procesa la información convirtiendo la memoria a corto plazo en memoria a largo plazo). Durante la mayoría de las etapas del sueño, el tálamo se queda en silencio, con lo que deja que la persona se desconecte del mundo externo. Pero durante el sueño REM, el tálamo está activo, enviando a la corteza cerebral imágenes, sonidos y otras sensaciones que llenan nuestros sueños.

La **glándula pineal**, que está ubicada entre los dos hemisferios del cerebro, recibe señales del núcleo supraquiasmático y aumenta la producción de la hormona *melatonina*, que ayuda a conciliar el sueño una vez que se apagan las luces. Las personas que han perdido la visión y no pueden coordinar su ciclo natural de sueño y vigilia usando la luz natural, pueden estabilizar su patrón del sueño al tomar pequeñas cantidades de melatonina a la misma hora cada día. Los científicos creen que con el tiempo los niveles altos y bajos de la melatonina son importantes para hacer coincidir el ritmo circadiano del cuerpo con el ciclo externo de luz y oscuridad.

El **prosencefalo basal**, que queda cerca de la parte frontal e inferior del cerebro, también promueve el sueño y la vigilia, mientras que parte del **mesencéfalo** funciona como despertador. La liberación de adenosina (una sustancia química derivada del consumo de energía celular) de las células en el prosencefalo basal y probablemente otras regiones lo ayudan con el impulso del sueño. La cafeína contrarresta la somnolencia al bloquear las acciones de la adenosina.

La **amígdala** es una estructura con forma de almendra que toma parte en el procesamiento de las emociones y se activa de manera creciente durante el sueño REM.

## Etapas y mecanismos del sueño

### Etapas del sueño

Existen dos tipos fundamentales de sueño: el sueño con movimientos rápidos de los ojos (REM) y el sueño no REM (que tiene tres etapas diferentes). Cada tipo está relacionado con ondas cerebrales y actividad neuronal específicas. Por lo general, al dormir por la noche, usted pasa varias veces por todas las etapas del sueño REM y no REM, con periodos de sueño REM cada vez más largos y profundos que se producen hacia la mañana.

1

La **etapa 1** del sueño no REM es la transición de la vigilia al sueño. Durante este período corto de sueño relativamente ligero (dura varios minutos), la frecuencia cardíaca, la respiración y los movimientos de los ojos se hacen más lentos y los músculos se relajan con ligeras contracciones ocasionales. Las ondas cerebrales también comienzan a hacerse más lentas en comparación con los patrones de vigilia durante el día.

2

La **etapa 2** del sueño no REM es un período de sueño ligero antes de entrar en el sueño profundo. La frecuencia cardíaca y la respiración se hacen más lentas y los músculos se relajan aún más. La temperatura corporal baja y los movimientos de los ojos se detienen. La actividad de las ondas cerebrales se hace más lenta, pero está marcada por ráfagas breves de actividad eléctrica. En esta etapa, se pasa más tiempo en ciclos repetidos de sueño que en otras etapas del sueño.

3

La **etapa 3** del sueño no REM es el período de sueño profundo que se necesita para sentirse descansado en la mañana. Se produce en períodos largos durante la primera mitad de la noche. La frecuencia cardíaca y la respiración llegan a sus niveles más bajos del sueño. Los músculos están relajados y quizás no sea fácil que alguien lo despierte. Las ondas cerebrales se vuelven más lentas.

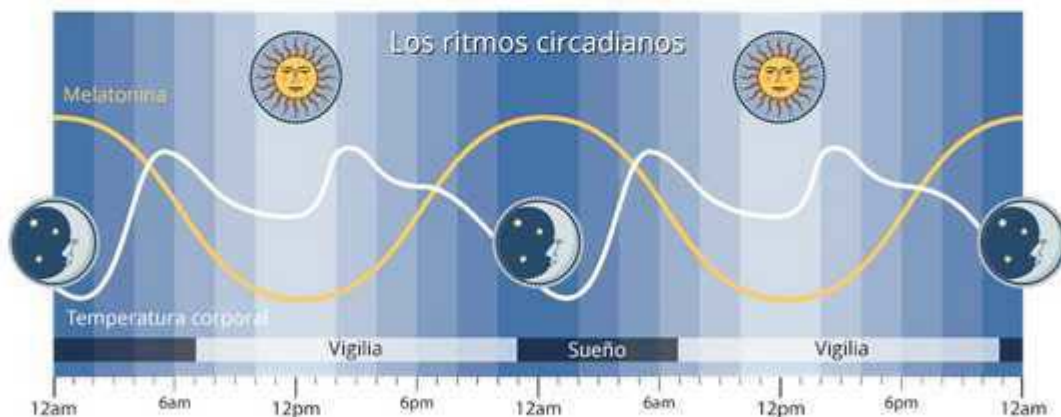
REM

El **sueño REM** aparece por primera vez alrededor de 90 minutos después de quedarse dormido. Los ojos se mueven rápidamente de lado a lado por detrás de los párpados cerrados. La actividad de las ondas cerebrales de frecuencia mixta se acerca más a lo que se observa durante la vigilia. La respiración se vuelve más rápida e irregular y la frecuencia cardíaca y la presión arterial aumentan a niveles cercanos a cuando se está despierto. La mayoría de los sueños se presentan durante el sueño REM, aunque algunos también pueden ocurrir en el sueño no REM. Los músculos de los brazos y las piernas se paralizan temporalmente, lo que evita que exteriorice los sueños. A medida que envejece, se duerme menos durante el sueño REM. La consolidación de la memoria probablemente requiera tanto del sueño REM como del no REM.

## Mecanismos del sueño

Dos **mecanismos biológicos internos**, el ritmo circadiano y la homeostasis, actúan juntos para regular cuándo se está despierto y cuándo se está dormido.

Los **ritmos circadianos** dirigen una amplia variedad de funciones desde las fluctuaciones diarias en la vigilia hasta la temperatura corporal, el metabolismo y la liberación de hormonas. Controlan el tiempo que duerme y le hacen tener sueño de noche, al igual que controlan su tendencia a despertar en la mañana sin alarma. El reloj biológico corporal, que se basa en un día de 24 horas, controla el ritmo circadiano. Los ritmos circadianos se sincronizan con las señales ambientales (luz y temperatura) en relación a la hora real del día, pero continúan incluso en ausencia de señales.



*El reloj biológico del cuerpo se basa en un día de 24 horas y controla la mayoría de los ritmos circadianos. Estos ritmos afectan una variedad de funciones, incluida la temperatura corporal (representada como la línea blanca en el gráfico anterior). La melatonina, una hormona liberada por la glándula pineal, le ayuda a sentir sueño una vez que se apagan las luces. Los altos y bajos de la melatonina (representados como la línea dorada en el gráfico de arriba) son importantes para hacer coincidir los ritmos circadianos del cuerpo con el ciclo externo de luz y oscuridad.*

La **homeostasis del sueño y vigilia** mantiene un registro de la necesidad de dormir. El impulso de sueño homeostático le recuerda al cuerpo que debe dormir después de cierto tiempo y regula la intensidad del sueño. Este impulso de dormir se hace más fuerte cada hora que está despierto y hace que duerma por más tiempo y más profundo después de un período de haber estado privado del sueño.

Entre los factores que influyen en su necesidad de sueño-vigilia se encuentran afecciones médicas, medicamentos, estrés, entorno para dormir y lo que come y bebe. Quizás la influencia más grande es la exposición a la luz. Hay células especializadas en la retina de los ojos que procesan la luz y le envían mensajes al cerebro indicándole si es de día o de noche y pueden adelantar o retrasar el ciclo sueño y vigilia. La exposición a la luz puede dificultar quedarse dormido o volver a dormirse cuando se ha despertado.

Los trabajadores de turno nocturno tienen problemas para quedarse dormidos cuando se acuestan y también tienen problemas para mantenerse despiertos en el trabajo debido a que su ritmo circadiano natural y su ciclo sueño-vigilia están alterados. En el caso del desfase horario (*jet lag*), los ritmos circadianos dejan de estar sincronizados con la hora del día cuando las personas vuelan a una zona horaria diferente, lo que produce un desajuste entre el reloj interno y el real.

### ¿Cuánto sueño necesita?

La necesidad de dormir y el patrón de sueño cambian a medida que se envejece, pero esto varía significativamente entre personas de la misma edad. No existe un "número mágico de horas de sueño" que funcione para todas las personas de la misma edad. Al principio, los bebés duermen hasta 16 a 18 horas al día, lo cual puede estimular el crecimiento y el desarrollo (especialmente del cerebro). En promedio, los niños en edad escolar y los adolescentes necesitan aproximadamente 9.5 horas de sueño por noche. La mayoría de los adultos necesitan entre 7 y 9 horas de sueño por noche, pero después de los 60 años de edad, el sueño nocturno tiende a ser más corto, más ligero y se interrumpe por varios despertares. Es más probable que las personas ancianas también tomen medicamentos que interfieren con el sueño.

En general, las personas están durmiendo menos de lo que necesitan debido a jornadas laborales más largas y a la disponibilidad de entretenimiento y otras actividades durante las 24 horas del día.

Muchas personas sienten que pueden "recuperar" el sueño perdido durante los fines de semana pero, dependiendo de qué tan privados de sueño estén, dormir más los fines de semana puede no ser adecuado.

### Los sueños y el seguimiento del sueño a través de tecnología inteligente

#### Los sueños

Todo el mundo sueña. Usted pasa aproximadamente 2 horas cada noche soñando, pero es posible que no recuerde la mayoría de los sueños. Aunque el propósito exacto de los sueños no se conoce, soñar puede ayudar a procesar las emociones. Con frecuencia, los eventos del día invaden los pensamientos durante el sueño y las personas que sufren de estrés o ansiedad tienen más probabilidad de tener sueños aterradores. Por lo general, los sueños son más vívidos en el sueño REM, pero se pueden presentar en todas las etapas del sueño. Algunas personas sueñan a color, mientras otras solo recuerdan sueños en blanco y negro.

#### Seguimiento del sueño a través de tecnología inteligente

Millones de personas están usando aplicaciones para teléfonos inteligentes, monitores de cabecera y artículos portátiles (como brazaletes, relojes inteligentes y bandas para la cabeza) para recopilar y analizar datos sobre su sueño de manera informal. La tecnología inteligente puede grabar los sonidos y los movimientos que las personas hacen al dormir, registrar las horas de sueño y monitorear los latidos del corazón y la respiración. Con una aplicación complementaria, los datos de algunos dispositivos se pueden sincronizar con un teléfono inteligente o tableta electrónica, o se pueden cargar a una computadora. Otras aplicaciones y dispositivos hacen ruido de fondo, producen luz que estimula la producción de melatonina y usan vibraciones suaves para ayudarnos a dormir y despertar.



Como se muestra en el gráfico anterior, las necesidades de sueño cambian con la edad. Inicialmente, los bebés duermen de 16 a 18 horas al día. Los niños en edad escolar y los adolescentes necesitan alrededor de 9.5 horas de sueño cada noche. La mayoría de los adultos requieren de 7 a 9 horas de sueño por la noche. Sin embargo, las personas mayores (de 60 años o más) tienden a dormir por períodos más cortos durante la noche.



### Mensajeros químicos del sueño

Los grupos de neuronas que promueven el sueño se vuelven más activas en muchas partes del cerebro a medida que nos alistamos para irnos a la cama. Las sustancias químicas de señalización nerviosa llamadas neurotransmisores pueden "apagar" o moderar la actividad de las células que envían señales para despertarnos o relajarnos. El ácido gamma-aminobutírico o GABA es un neurotransmisor que se asocia con el sueño, la relajación muscular y la sedación. La norepinefrina y la orexina (también llamada hipocretina) mantienen activas partes del cerebro mientras estamos despiertos. Entre otros neurotransmisores que dan forma al sueño y a la vigilia se encuentran la acetilcolina, la histamina, la adrenalina, el cortisol y la serotonina.

### Los genes y el sueño

Los genes pueden jugar un papel significativo en cuánto a la cantidad de sueño necesitamos. Los científicos han identificado varios genes involucrados en el sueño y los trastornos del sueño, incluidos los genes que controlan la excitabilidad de las neuronas y los genes "reloj" como *PER*, *TIM* y *CRY*, que influyen en nuestros ritmos circadianos y en la hora de dormir. Algunos estudios de asociación de todo el genoma han identificado sitios en varios cromosomas que aumentan nuestra susceptibilidad para los trastornos del sueño. Así mismo, se han identificado diferentes genes asociados con trastornos del sueño como el trastorno familiar de fase avanzada del sueño, la narcolepsia y el síndrome de piernas inquietas. Algunos de los genes que son expresados en la corteza cerebral y otras áreas del cerebro cambian su nivel de expresión entre el sueño y la vigilia. Varios modelos genéticos, como los del gusano, la mosca de la fruta y del pez cebra, están ayudando a los científicos a identificar mecanismos moleculares y variantes genéticas que tienen un papel en el sueño normal y en los trastornos del sueño. Investigaciones adicionales nos darán un mejor entendimiento de los patrones de sueño heredados y los riesgos de los trastornos circadianos y del sueño.



### Estudios del sueño

Su proveedor de atención médica puede recomendar una polisomnografía u otra prueba para diagnosticar un trastorno del sueño. Una polisomnografía, por lo general, implica pasar la noche en un laboratorio o centro del sueño. Registra la respiración, los niveles de oxígeno, los movimientos de los ojos y las extremidades, la frecuencia cardíaca y las ondas cerebrales durante la noche. También se graba el sueño en video y audio. Los datos pueden ayudar a que un especialista en sueño determine si usted logra llegar a las diferentes etapas del sueño y si procede adecuadamente a través de ellas. Los resultados se pueden usar para establecer un plan de tratamiento o para determinar si se necesitan pruebas adicionales.

## Consejos para tener un buen sueño nocturno

### Esperanza en la investigación

Los científicos continúan aprendiendo sobre la función y la regulación del sueño. Un enfoque clave de la investigación es entender los riesgos que implica estar privado crónicamente de sueño y la relación entre el sueño y las enfermedades. Las personas que están privadas crónicamente del sueño tienen más probabilidad de tener sobrepeso, accidentes cerebrovasculares y enfermedades cardiovasculares, infecciones y ciertos tipos de cáncer que las personas que duermen suficiente. Las alteraciones del sueño son frecuentes en las personas con trastornos neurológicos relacionados con la edad como la enfermedad de Alzheimer y la de Parkinson. Aún quedan muchos misterios por resolverse sobre la asociación entre el sueño y esos problemas de salud. ¿La falta de sueño lleva a ciertos trastornos, o bien, ciertas enfermedades producen la falta de sueño? Las respuestas a esas y muchas otras preguntas sobre el sueño representan la base para las nuevas investigaciones sobre el sueño.