**NEUROTRANSMISORES Y NEURO-MODULADORES: ¿CÓMO FUNCIONAN?**

**EXPLICAMOS EL FUNCIONAMIENTO BÁSICO DE LAS SINAPSIS.**

[](https://psicologiaymente.com/autores/natali-mur-baquer)

[Natali Mur Baquer](https://psicologiaymente.com/autores/natali-mur-baquer)

Se puede decir que en [**todas las neuronas**](https://psicologiaymente.com/neurociencias/tipos-de-neuronas) hay una forma de comunicarse entre ellas denominada sinapsis.

**En las sinapsis, las neuronas se comunican entre ellas mediante los neurotransmisores**, que son moléculas encargadas de enviar señales desde una neurona a la siguiente. Otras partículas llamadas neuromoduladores también intervienen sobre la comunicación entre células nerviosas

Gracias a los [**neurotransmisores**](https://psicologiaymente.com/neurociencias/tipos-neurotransmisores-funciones) y los neuromoduladores,**las neuronas de nuestro cerebro son capaces de generar los torrentes de información que llamamos “procesos mentales”**, pero estas moléculas también se encuentran en la periferia del sistema nervioso, en las terminales sinápticas de las neuronas motoras (neuronas del sistema nervioso central que proyectan sus axones a un músculo o glándula), donde estimulan las fibras musculares para contraerlas.

**DIFERENCIAS ENTRE NEUROTRANSMISOR Y NEUROMODULADOR**

Dos o más sustancias neuroactivas pueden estar en un mismo terminal nervioso y una puede funcionar como neurotransmisor y otra como neuromodulador.

De aquí su diferencia: los neurotransmisores crean o no potenciales de acción (impulsos eléctricos que se producen en la membrana celular), activan receptores postsinápticos (receptores de células postsinápticas o neuronas) y abren canales iónicos (proteínas de las membranas neuronales que contienen poros que cuando se abren, permiten el paso de partículas cargaras como los iones) mientras que los neuromoduladores no crean potenciales de acción sino que regulan la actividad de los canales iónicos.

Además, los neuromoduladores modulan la eficacia de los potenciales de membrana de células postsinápticas producidos en los receptores asociados a canales iónicos. Esto se produce mediante la activación de proteínas G (partículas que llevan información desde un receptor hasta las proteínas efectoras). **Un neurotransmisor abre un canal, en cambio, un neuromodulador afecta a una o dos decenas de proteínas G**, que producen moléculas de AMPc, abriendo muchos canales iónicos a la vez.

Existe una posible relación de cambios rápidos del sistema nervioso y neurotransmisores y cambios lentos con neuromoduladores. Igualmente, la latencia (es decir, los cambios en el potencial de membrana postsináptica debido al efecto de un neurotransmisor) de los neurotransmisores es de 0’5-1 milisegundos, en cambio, la de los neuromoduladores es de varios segundos. Además, la “esperanza de vida” de los neurotransmisores es de 10-100 ms. y la de los neuromoduladores es de minutos a horas.

En cuanto a las diferencias entre neurotransmisores y neuromoduladores según su forma, la de los neurotransmisores es semejante a la de vesículas pequeñas de 50 mm. de diámetro, pero la de los neuromoduladores es la de vesículas grandes de 120 mm. de diámetro.

**TIPOS DE RECEPTORES**

Las sustancias neuroactivas se pueden unir a dos tipos de receptores, que son los siguientes:

**Receptores ionotrópicos**

**Son receptores que abren canales iónicos**. En la mayoría, se encuentran neurotransmisores.

**Receptores metabotrópicos**

**Receptores unidos a proteínas G**. En los receptores metabotrópicos suelen unirse los neuromoduladores.

También hay otro tipo de receptores que son los autorreceptores o receptores presinápticos que participan en la síntesis de la sustancia liberada en la terminal. Si hay exceso de liberación de la sustancia neuroactiva, esta se une a los autorreceptores y produce una inhibición de la síntesis evitando el agotamiento del sistema.

**CLASES DE NEUROTRANSMISORES**

Los neurotransmisores se clasifican en grupos: acetilcolina, aminas biógenas, aminoácidos transmisores y neuropéptidos.

**1. ACETILCOLINA**

**La acetilcolina (ACh) es el neurotransmisor de la unión neuromuscular**, se sintetiza en los núcleos septales y núcleos nasales de Meynert (núcleos del encéfalo anterior), puede estar tanto en el sistema nervioso central (donde se encuentra el encéfalo y la médula espinal) como en el sistema nervioso periférico (el resto) y provoca enfermedades como la miastenia gravis (enfermedad neuromuscular que se debe a la debilidad de los músculos esqueléticos) y distonía muscular (trastorno que se caracteriza por movimientos involuntarios de torsión).

**2. AMINAS BIÓGENAS**

**Las aminas biógenas son la serotonina y las catecolaminas (adrenalina, noradrenalina y dopamina)** y actúan principalmente por receptores metabotrópicos.

* La [**serotonina**](https://psicologiaymente.com/neurociencias/serotonina-hormona) se sintetiza a partir de los núcleos de Rafe (en el tallo encefálico); la noradrenalina en el Locus Coeruleus (en el tallo cerebral) y la Dopamina en la sustancia negra y área tegmental ventral( desde donde se envían proyecciones a diversas regiones del encéfalo anterior).
* La [**dopamina**](https://psicologiaymente.com/neurociencias/dopamina-neurotransmisor) (DA) está relacionada con el placer y estado de ánimo. Un déficit de ésta en la sustancia negra (porción del mesencéfalo y elemento fundamental en los ganglios basales) produce Parkinson y el exceso produce esquizofrenia.
* La [**noradrenalina**](https://psicologiaymente.com/neurociencias/noradrenalina-neurotransmisor) se sintetiza a partir de la dopamina, está relacionada con mecanismos de lucha y huida y un déficit provoca TDAH y depresión.
* La [**adrenalina**](https://psicologiaymente.com/neurociencias/adrenalina-hormona-activa) se sintetiza a partir de noradrenalina en las cápsulas adrenales o médula adrenal, activa el sistema nervioso simpático (sistema encargado de la inervación de músculos lisos, músculo cardíaco y glándulas) , participa en reacciones de lucha y huida, aumenta frecuencia cardíaca y contrae vasos sanguíneos; produce activación emocional y está relacionada con patologías del estrés y síndrome general de adaptación (síndrome que consiste en someter al cuerpo a un estrés).
* Las**aminas biógenas** desempeñan importantes funciones en la regulación de estados afectivos y de la actividad mental.

**3. AMINOÁCIDOS TRANSMISORES**

Los aminoácidos transmisores excitadores más importantes son el [**glutamato**](https://psicologiaymente.com/neurociencias/glutamato-neurotransmisor) y aspartato y los inhibidores son [**GABA**](https://psicologiaymente.com/neurociencias/gaba-neurotransmisor) (ácido gamma inmunobutírico) y glicina. Estos neurotransmisores se distribuyen por todo el encéfalo y participan en casi todas las sinapsis del SNC, donde se unen a receptores ionotrópicos.

**4. NEUROPÉPTIDOS**

**Los neuropéptidos se forman por aminoácidos y actúan principalmente como neuromoduladores en el SNC**. Los mecanismos de la transmisión sináptica química pueden ser afectados por sustancias psicoactivas cuyo efecto sobre el cerebro es la modificación de la eficacia con la que se produce la comunicación química nerviosa, y es por esto por lo que algunas de estas sustancias se utilizan como herramientas terapéuticas en el tratamiento de trastornos psicopatológicos y de enfermedades neurodegenerativas.