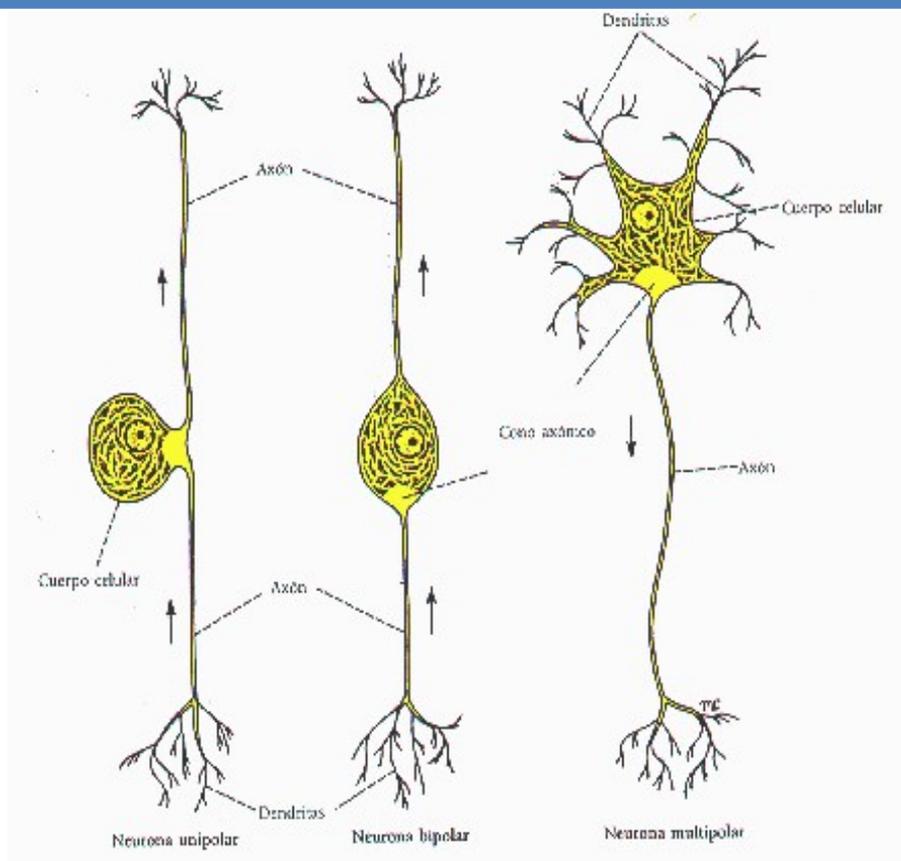


TEMA 3. FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DE LA CONDUCTA



PSICOLOGÍA. BACHILLERATO

1. EL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso está formado por un conjunto de órganos de alta complejidad encargados de ejercer, junto con el sistema endocrino, el control de todo el cuerpo. La unidad fundamental del sistema nervioso es la **neurona**, adaptada para captar, procesar y conducir innumerables estímulos mediante señales electroquímicas provenientes de distintas áreas sensoriales y transformarlos en diferentes respuestas orgánicas.

El sistema nervioso cumple **funciones sensitivas, de integración y funciones motoras**. La función sensitiva se advierte al captar estímulos internos (náuseas, mareos) o estímulos externos, por ejemplo, al percibir determinados olores o al tocar algún objeto muy caliente. Esas sensaciones son *procesadas* en forma integral para determinar los pasos a seguir de acuerdo con la intensidad de los estímulos detectados. Luego, la función motora actúa produciendo diversos grados de contracciones musculares o bien estimulando la secreción de sustancias a través de las glándulas.

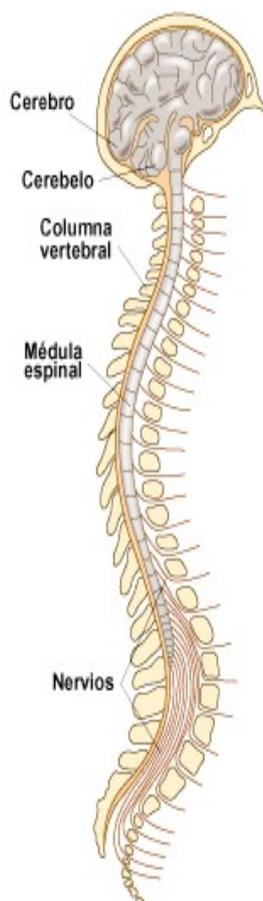


Para una mejor descripción, el sistema nervioso se divide en sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP). El sistema nervioso central tiene por función la producción y control de las respuestas ante todos los estímulos externos e internos del organismo. El sistema nervioso periférico, formado por nervios craneales y raquídeos, actúa como nexo entre el sistema nervioso central y todos los órganos del cuerpo.

2. EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC)

El sistema nervioso central está formado por el **encéfalo** (que incluye el cerebro que se tratará en el siguiente tema) y la **médula espinal**, estructuras que conforman el llamado neuroeje:

Sistema nervioso central



- El **encéfalo** se aloja en la **cavidad craneal** en contacto con los huesos frontal, el occipital, el esfenoides y el etmoides (impares) y los huesos parietales y temporales (pares). Estas estructuras óseas le brindan protección contra traumas externos. Dentro del encéfalo se ubica el cerebro, el cerebelo y el tronco encefálico.
- La **médula espinal** se ubica en la **cavidad raquídea o medular**, canal vertebral que le da protección. Se extiende desde la cavidad craneal hasta la parte final de la columna vertebral.

DIVISIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL		
ENCÉFALO	Cerebro	
	Cerebelo	
	Tronco encefálico	Mesencéfalo
		Puente de Varolio
Bulbo raquídeo		
MÉDULA ESPINAL		

ENCÉFALO

Cerebelo

Junto al cerebro y al tronco encefálico, el cerebelo forma parte del encéfalo. De forma ovoidea y protegido por el hueso occipital, se ubica en la base del cráneo por debajo de los hemisferios. **La función del cerebelo es armonizar todos los movimientos voluntarios del cuerpo para que la ejecución sea precisa y acorde. Además, procesa la información para el mantenimiento y coordinación de la postura y del equilibrio.** Una bailarina, un pianista o un jugador de tenis, por ejemplo, ejecutan movimientos apropiados que están bajo control del cerebelo. Los daños que asientan en estructuras cerebelosas producen incoordinación y pérdida del tono muscular, que se traduce en la imposibilidad de poder tomar algún objeto, tocarse alguna parte del cuerpo o mantener el equilibrio

Tronco encefálico

- **Mesencéfalo**

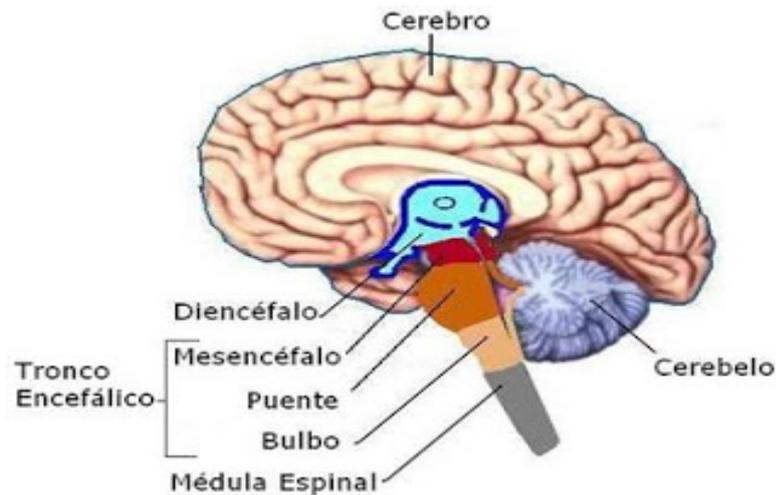
Es una de las tres partes del tronco encefálico, la que **está inmediatamente debajo del cerebro**. En el mesencéfalo **hay varios núcleos que controlan los movimientos oculares**. Cabe destacar también el núcleo rojo y la sustancia negra, que son componentes importantes del sistema motor.

- **Puente de Varolio**

El **puente troncoencefálico**, también llamado **protuberancia anular** o **puente de Varolio**, es la porción del tronco del encéfalo que **se ubica entre el bulbo raquídeo y el mesencéfalo**. Tiene como función **conectar la médula espinal y el bulbo raquídeo con estructuras superiores como los hemisferios del cerebro o el cerebelo**.

- **Bulbo raquídeo**

Es una **prolongación de la médula espinal**. Mediante fibras nerviosas ascendentes y descendentes, **los impulsos son llevados por el bulbo raquídeo desde la médula espinal hasta el cerebro**. Los nervios provenientes de un hemisferio cerebral se entrecruzan en el bulbo raquídeo y se dirigen al lado opuesto del cuerpo. Es decir, una determinada lesión que afecte el hemisferio derecho provoca en el individuo una anomalía en el lado izquierdo del organismo, y viceversa.

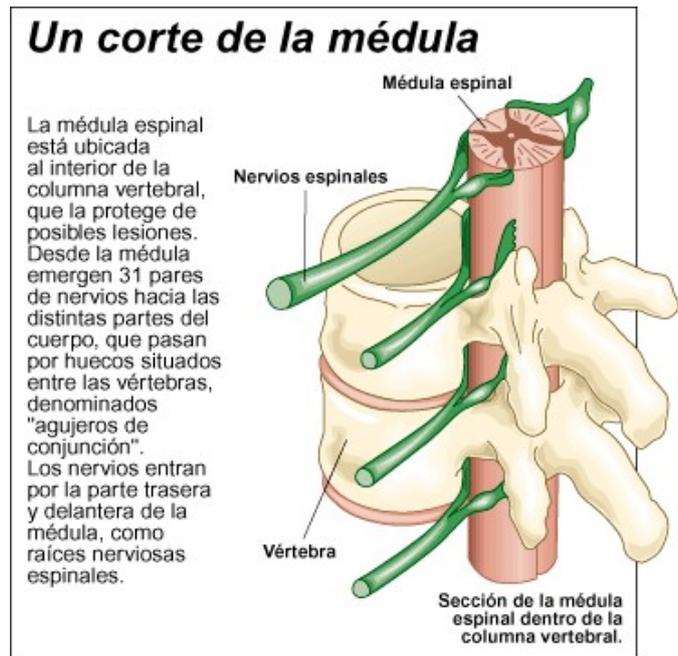


MÉDULA ESPINAL

Prolongación del encéfalo en forma de cordón, que **se aloja en la cavidad raquídea protegida por las vértebras**. La médula espinal tiene 43-45 centímetros de longitud y 1 centímetro de grosor. En una persona adulta se extiende desde el bulbo raquídeo hasta la segunda vértebra lumbar, aproximadamente. El tramo final se ramifica formando la cauda equina o "cola de caballo". **En su recorrido, van partiendo los nervios que desembocan en las extremidades. Hacia ambos laterales de la médula espinal salen 31 pares de nervios raquídeos.**

La médula espinal tiene por función **movilizar los impulsos provenientes de todo el cuerpo hacia las áreas del encéfalo, y de estas áreas a los efectores del organismo**: a las glándulas, a los vasos arteriales y venosos y a la musculatura, ya sea por haber recibido un determinado estímulo externo o bien del propio sistema nervioso central.

Además, la médula espinal actúa como centro de los actos reflejos, ya que en la sustancia gris posee neuronas que sirven de nexo entre las fibras sensitivas y las motoras, con lo cual produce respuestas reflejas sin que el estímulo llegue a los centros nerviosos.



3. SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO (SNP)

El sistema nervioso periférico (SNP) está formado por nervios y neuronas que se extienden fuera del sistema nervioso central (SNC), hacia los miembros y órganos. La diferencia entre éste y el SNC está en que el sistema nervioso periférico no está protegido por huesos, lo que permite la exposición a toxinas y a daños mecánicos. El sistema nervioso periférico es, así, el que coordina, regula e integra nuestros órganos internos, por medio de respuestas inconscientes.

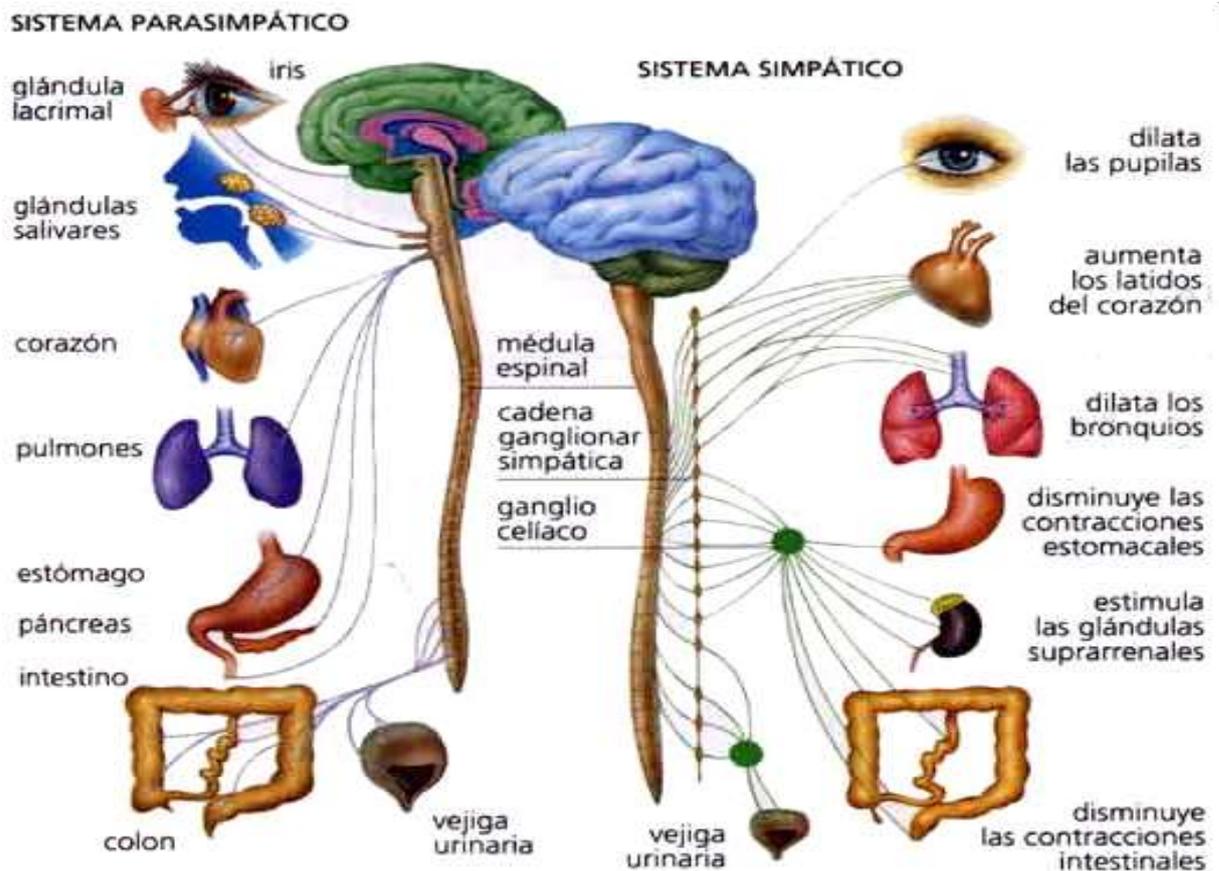
Sistema nervioso autónomo

El sistema nervioso autónomo, (también conocido como sistema nervioso vegetativo), a diferencia del sistema nervioso somático, recibe la información de las vísceras y del medio interno, para actuar sobre sus músculos, glándulas y vasos sanguíneos.

El sistema nervioso autónomo es sobre todo un sistema eferente e involuntario que transmite impulsos desde el sistema nervioso central hasta la periferia estimulando los aparatos y sistemas órganos periféricos. Estas acciones incluyen: el control de la frecuencia cardiaca y la fuerza de contracción, la contracción y dilatación de vasos sanguíneos, la contracción y relajación del músculo liso en varios órganos, acomodación visual, tamaño pupilar y secreción de glándulas exocrinas y endocrinas, regulando funciones tan importantes como la digestión, circulación sanguínea, respiración y metabolismo.

Se distingue entre:

- **Sistema nervioso simpático:** es especialmente importante durante situaciones de emergencia y se asocia con la **respuesta de lucha o huida**. Por ejemplo, inhibe el tracto digestivo, pero dilata las pupilas, acelera la frecuencia cardiaca, y respiratoria. Tiene una **función básicamente activadora, excitadora**.
- **Sistema nervioso parasimpático:** está relacionado con todas las respuestas internas asociadas con un estado de **relajación**, por ejemplo, provoca que las pupilas se contraigan, facilita la digestión de los alimentos y disminuye la frecuencia cardiaca. Tienen una **función básicamente amortiguadora**.

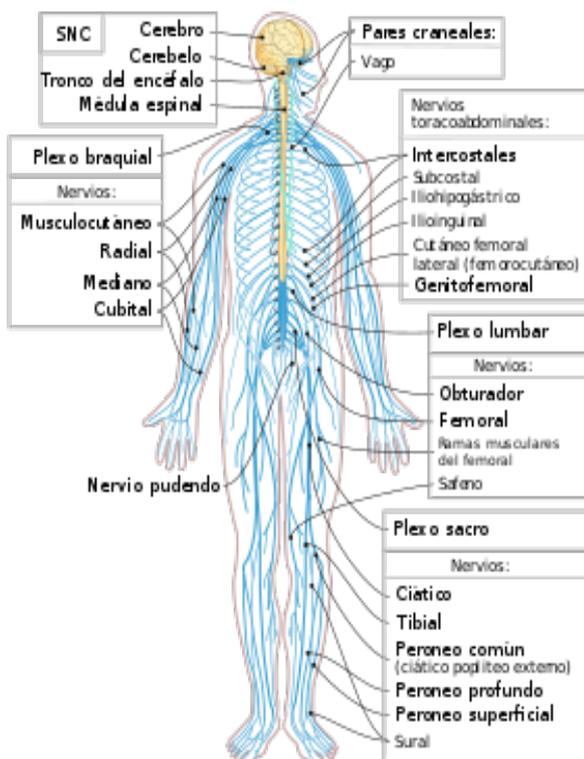


Sistema nervioso somático

El sistema nervioso somático (SNS) está formado por neuronas sensitivas que llevan información (por ejemplo, dolor) desde los receptores sensoriales (de los sentidos: piel, ojos, etc.) — fundamentalmente ubicados en la cabeza, la superficie corporal y las extremidades—, hasta el sistema nervioso central (SNC) y por axones motores que conducen los impulsos a los músculos esqueléticos, para permitir movimientos como saludar con la mano o patear un balón. Cabe destacar que estos últimos impulsos (los motores) pueden ser controlados conscientemente. Se encarga, en definitiva, de obtener y transmitir la información detectada por los sentidos y de enviar instrucciones que permiten el movimiento voluntario de los músculos.

El sistema nervioso somático está compuesto por:

- **Nervios espinales**, que son los que envían información sensorial (tacto, dolor) del tronco y las extremidades hacia el sistema nervioso central a través de la médula espinal. También envían información de la posición y el estado de la musculatura y las articulaciones del tronco y las extremidades a través de la médula espinal. Reciben órdenes motoras desde la médula espinal para el control de la musculatura esquelética.
- **Nervios craneales**: estos son los que envían información sensorial procedente del cuello y la cabeza hacia el sistema nervioso central. Reciben órdenes motoras para el control de la musculatura esquelética del cuello y la cabeza. Está conformado por 12 pares de nervios que son:



El Nervio olfatorio que activa el olfato,

El Nervio óptico que activa la visión,

El Nervio motor ocular común que activa los músculos rectos (superior, inferior y medial), y oblicuo inferior del ojo, además del elevador del párpado superior.

El Nervio troclear mueve el músculo oblicuo superior del ojo,

El Nervio trigémino mueve el maxilar superior, el maxilar inferior y otros músculos masticatorios.

El Nervio abducens externo mueve el músculo recto del ojo,

El Nervio facial mueve los músculos de la cara,

El Nervio vestibulococlear activa la audición, el equilibrio y orientación.

El Nervio glosofaríngeo activa el gusto, y recibe información sensitiva del oído.

El Nervio vago influye en la respiración, circulación y digestión,

El Nervio accesorio preside la fonación y mueve músculos de la espalda como el trapecio.

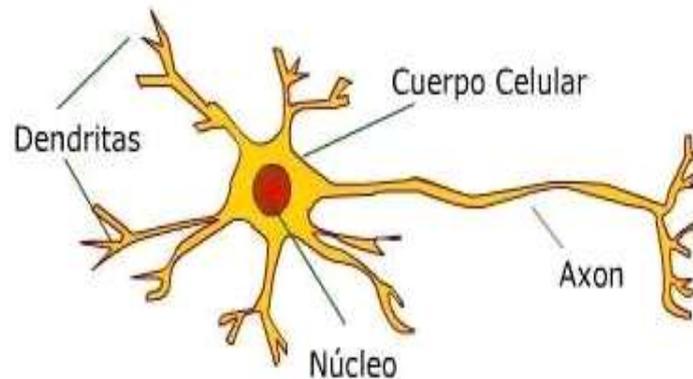
El Nervio hipogloso mueve los músculos de la lengua.

4. EL TEJIDO NERVIOSO. LAS NEURONAS

Las neuronas son células fundamentales del sistema nervioso, representan la unidad anatómica y funcional del cerebro humano y están especializadas en transmitir información. Cuentan con una membrana externa que posibilita la conducción de los impulsos nerviosos y se comunican entre ellas mediante conexiones llamadas sinapsis. Una neurona se compone de:

- **Cuerpo celular**, que contiene el núcleo.
- El **axón**, que es la vía a través de la que se transmite información de una neurona a otra.
- Las **dendritas**, prolongaciones del cuerpo celular que funcionan como receptores de la información transmitida por otra neurona.

ESTRUCTURA DE LA NEURONA

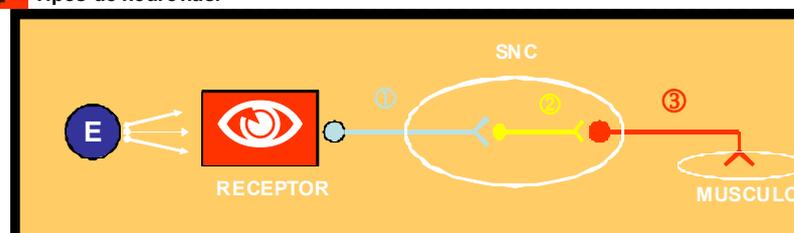


Tipos de neuronas:

- Las **neuronas sensoriales o aferentes** son sensibles a diversos estímulos como al cambio de temperatura, al tacto etc. Éstas envían información desde los receptores internos y externos (sentidos) hacia el interior de la médula espinal.
- Las **neuronas motoras o eferentes** transmiten información desde la médula espinal y el cerebro hasta los músculos y glándulas.
- Las **interneuronas** recogen los impulsos neuronales sensitivos y los transmiten a las neuronas motoras. Son las que permiten la formación de nuestras percepciones y pensamientos.

LA NEURONA:

Tipos de neuronas:



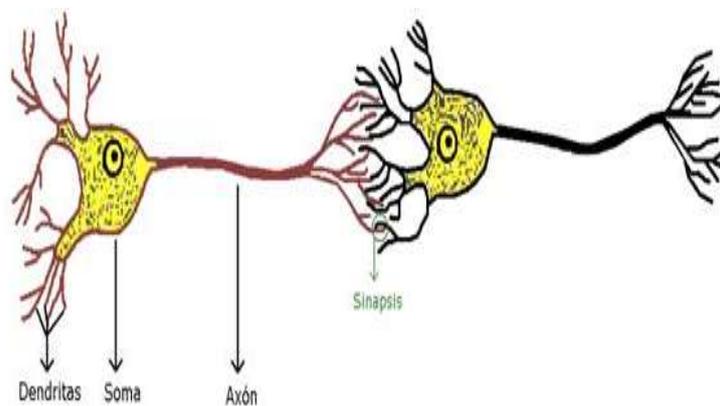
- 1 **NEURONAS AFERENTES:** llevan los mensajes al SNC sobre lo que sucede en el ambiente o dentro del cuerpo, reciben la señal de los receptores externos o internos
- 2 **INTERNEURONAS:** localizadas dentro del SNC (97%) entre otras cosas, transportan las señales que nosotros vivimos como pensamientos, recuerdos, imágenes
- 3 **NEURONAS EFERENTES:** llevan los mensajes del SNC a los músculos que controlan

* Los órganos (músculo liso)
* Los movimientos (músculo estriado)

La **sinapsis** es una **unión intercelular especializada entre neuronas**. En estos contactos **se lleva a cabo la transmisión del impulso nervioso**.

Esta se inicia con una descarga química que origina una corriente eléctrica en la membrana de la célula presináptica (célula emisora); una vez que este impulso nervioso alcanza el extremo del axón (la conexión con la otra célula), la propia neurona segrega un tipo de proteínas (neurotransmisores) que se depositan en el espacio sináptico (espacio intermedio entre esta neurona transmisora y la neurona postsináptica o receptora).

SINAPSIS



Estas proteínas segregadas o **neurotransmisores son los encargados de excitar o inhibir la acción de la otra neurona**.

Algunos de los más importantes son:

- **Acetilcolina:** El compuesto químico acetilcolina fue el primer neurotransmisor identificado. Está ampliamente distribuido en el sistema nervioso central y en el sistema nervioso periférico. Su función, al igual que otros neurotransmisores, es **mediar la actividad sináptica del sistema nervioso**. Es un éster de ácido acético y colina con fórmula química $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$. Cuando se une a los receptores de acetilcolina de las fibras musculares, las estimula para

contraerse. La acetilcolina tiene su uso también en el cerebro, donde tiende a causar acciones excitatorias. Por eso un incremento de acetilcolina causa una reducción de la frecuencia cardíaca y un incremento de la producción de saliva.

- **Dopamina:** La dopamina tiene **muchas funciones en el cerebro**, incluyendo papeles importantes en el comportamiento y la cognición, la actividad motora, la motivación y la recompensa, la regulación de la producción de leche, el sueño, el humor, la atención, y el aprendizaje. La dopamina es un neurotransmisor **relacionado con el desarrollo de adicciones. Es un neurotransmisor inhibitorio**, lo cual significa que cuando encuentra su camino a sus receptores, bloquea la tendencia de esa neurona a dispararse. **La dopamina está fuertemente asociada con los mecanismos de recompensa en el cerebro.** Las drogas como la cocaína, el opio, la heroína, y el alcohol promueven la liberación de dopamina, al igual que lo hace la nicotina.
- **Norepinefrina:** Una de las funciones más importantes de la norepinefrina es su rol como neurotransmisor. **Es liberada de las neuronas simpáticas afectando al corazón.** Un incremento en los niveles de norepinefrina del sistema nervioso simpático incrementa el ritmo de sus contracciones. Como **hormona del estrés**, la norepinefrina afecta partes del cerebro tales como la amígdala cerebral, donde la atención y respuestas son controladas. Junto con la epinefrina, la norepinefrina también subyace la respuesta lucha o huida, incrementando directamente la frecuencia cardíaca, produciendo la liberación de glucosa de las reservas de energía, e incrementando el flujo sanguíneo hacia el músculo esquelético. Incrementa el suministro de oxígeno del cerebro.
- **Serotonina o 5 hidroxitriptamina:** Entre las principales funciones de la serotonina está la de **regular el apetito mediante la saciedad, equilibrar el deseo sexual, controlar la temperatura corporal, la actividad motora y las funciones perceptivas y cognitivas.** La serotonina interviene en otros conocidos neurotransmisores como la

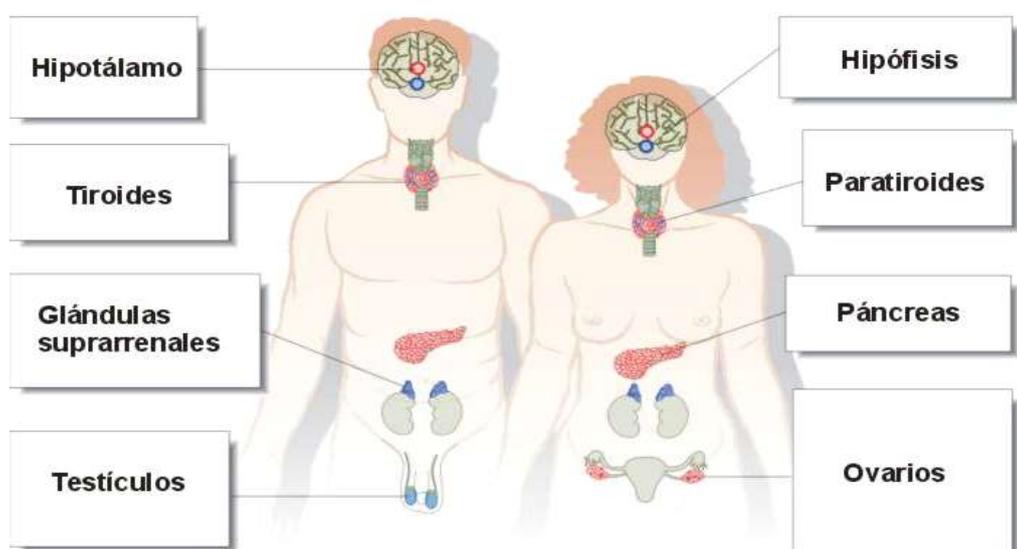
dopamina y la noradrenalina, que están relacionados con la angustia, ansiedad, miedo, agresividad, así como los problemas alimenticios. La serotonina también **es necesaria para elaborar la melatonina** (inductor del sueño), una hormona no proteica que es fabricada en el cerebro en la glándula pineal, y es la encargada de la regulación del sueño.

5. SISTEMA ENDOCRINO

El **sistema endocrino** está formado por una serie de glándulas que liberan un tipo de sustancias llamadas **hormonas**; es decir, es el sistema de las glándulas de secreción interna o **glándulas endocrinas**.

Una **hormona** es una **sustancia química** que se sintetiza en una glándula de secreción interna y **ejerce algún tipo de efecto fisiológico sobre otras células** hasta las que llega por vía sanguínea. Las hormonas **actúan como mensajeros químicos** y sólo ejercerán su acción sobre aquellas células que posean en sus membranas los **receptores específicos** (son las células diana o blanco).

Sistema endocrino



Principales glándulas:

- **Hipotálamo.** Es una región del cerebro que cuando recibe impulsos nerviosos puede producir varios tipos de hormonas. La mayoría de ellas actúan sobre la **glándula hipófisis**.
- **Hipófisis.** Es una glándula del tamaño de un guisante que **se encuentra en el hipotálamo y unida a él**. Segrega muchas hormonas diferentes, la mayoría de las cuales actúan sobre las otras glándulas endocrinas, por lo cual se puede decir que prácticamente **dirigen todo el sistema endocrino**.
- **Tiroides.** Es una glándula **situada en la base del cuello**. Produce la hormona **tiroxina**, que actúa acelerando el metabolismo celular, y la hormona **calcitonina**, que favorece el depósito del calcio en los huesos.
- **Paratiroides.** Esta glándula está formada por **cuatro grupos de células situados sobre la glándula tiroides**. Segrega la hormona **parathormona**, que provoca que los huesos liberen calcio a la sangre.
- **Suprarrenales** Son dos glándulas pequeñas que **se encuentran cada una de ellas sobre un riñón**. Producen las hormonas **aldosterona**, que favorece la reabsorción de sodio en los riñones, el **cortisol**, que favorece el paso de aminoácidos a glucosa y la **adrenalina**, que prepara al cuerpo para la acción.
- **Páncreas.** Esta glándula, además de **segregar el jugo digestivo pancreático**, por lo cual es una glándula exocrina, también es una glándula endocrina, dado que produce la hormona **insulina** que posibilita que las células puedan captar la glucosa presente en la sangre.
- **Ovarios.** Estos órganos además de **producir óvulos** también tienen función glandular endocrina, puesto que producen las hormonas denominadas **estrógenos** que regulan los caracteres sexuales

femeninos secundarios (voz aguda, glándulas mamarias, caderas anchas, piel con escasa pilosidad, etc.).

- **Testículos.** Estos órganos además de **producir espermatozoides** también tienen función glandular endocrina, puesto que producen la hormona **testosterona** que regula los caracteres sexuales masculinos secundarios (voz grave, mayor masa muscular, piel con abundante pilosidad, etc.).