

## 1. FUNCIONES DE RELACIÓN

Con la **relación** los seres vivos reciben información de su medio, tanto externo, como interno. Con la **coordinación** interpretan esa información, elaboran respuestas adecuadas y las llevan a cabo; todo ello mientras el organismo sigue funcionando normalmente.

Cualquier información proveniente del medio de los seres vivos, tanto externo como interno, capaz de provocar una respuesta en ellos, recibe el nombre de **ESTÍMULO**.

En los animales la COORDINACIÓN puede ser de dos tipos; ambos con características distintas:

- **COORDINACIÓN HORMONAL:** de respuesta muy lenta y duradera, producida por el Sistema Endocrino de glándulas y hormonas.
- **COORDINACIÓN NERVIOSA:** de respuesta rápida e inmediata, preparada para mantener la vida en cada momento y realizada por el Sistema Nervioso.

Las respuestas frente a los estímulos pueden ser de dos tipos:

- A nivel de **comportamiento** o conducta ejecutando movimientos o acciones que se llevan a cabo mediante el sistema locomotor.
- A nivel fisiológico, constituye la **homeostasis** o autorregulación y equilibrio del medio interno.

## 2. EL SISTEMA NERVIOSO

El Sistema Nervioso es un conjunto de células muy especializadas, encargadas de mantener la vida de cada individuo mediante el desempeño de una serie de funciones específicas.

Las **funciones** que desempeña nuestro Sistema Nervioso son las siguientes:

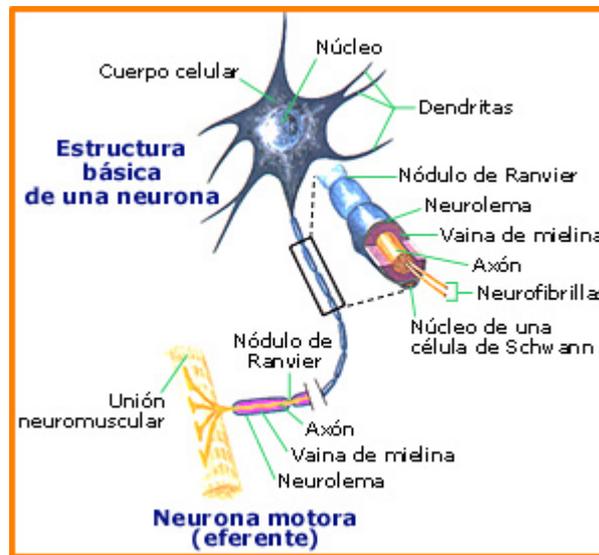
- 1) Transmitir **IMPULSOS NERVIOSOS** por nuestro organismo.
- 2) Interpretar estímulos y elaborar respuestas, tanto más complejas cuanto más evolucionado es el ser vivo.
- 3) Controlar el funcionamiento de los órganos y sistemas vitales (latido cardíaco, ritmo respiratorio, digestión, etc.)
- 4) Llevar a cabo lo que llamamos las "funciones superiores" en los animales más complejos y, fundamentalmente, en la especie humana. Estas funciones son la inteligencia, la capacidad de razonar y de aprender, la memoria, los sentimientos, etc.

Las células especializadas del Sistema Nervioso son las **NEURONAS**, que junto con las células acompañantes forman el **TEJIDO NERVIOSO**.

Las **neuronas** son las células especializadas del Sistema Nervioso. Especializadas hasta tal punto que han perdido la capacidad de realizar otras funciones y son incapaces de dividirse, de nutrirse por sí mismas o de defenderse. Por este motivo hay una serie de **CÉLULAS ACOMPAÑANTES** que nutren, protegen y dan soporte a las neuronas (astrocitos, oligodendrocitos, células de Schwann, etc.).

La forma de las neuronas es muy compleja. Presentan unas prolongaciones más o menos delgadas, denominadas **DENDRITAS** y, normalmente, otra de mayor tamaño, llamada **AXÓN** o **FIBRA NERVIOSA**. Un conjunto de axones o dendritas forman un **NERVIO**, que suele estar recubierto

de tejido conjuntivo. Las dendritas son vías de entrada de los impulsos nerviosos a las neuronas y los axones son vías de salida.

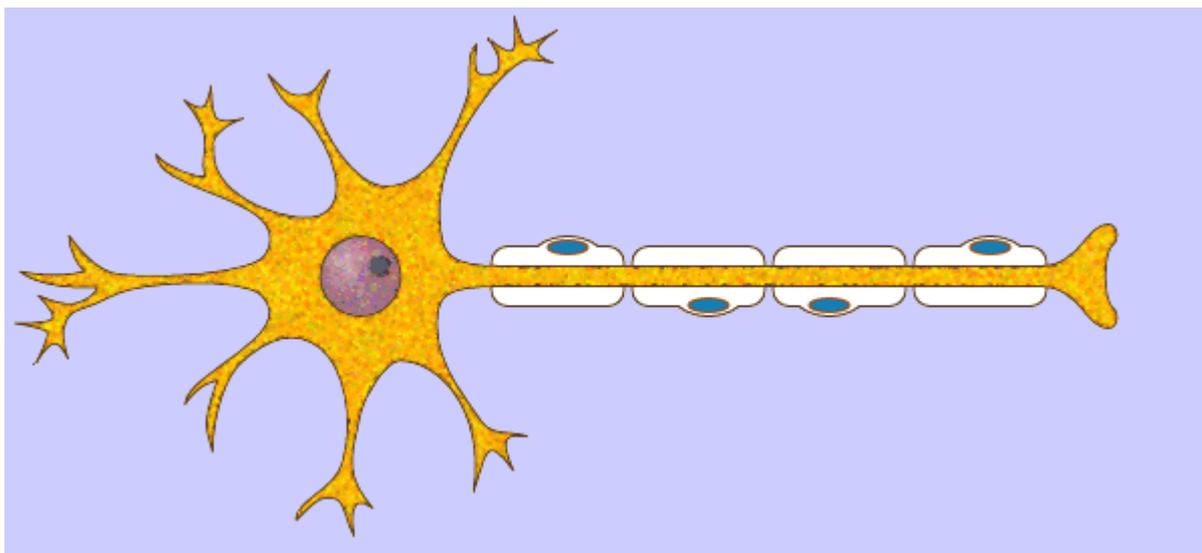


Las neuronas se clasifican de muchas maneras. Por la función:

- Sensitivas: las que transmiten impulsos producidos por los receptores de los sentidos.
- Motoras o efectoras: las que transmiten los impulsos que llevan las respuestas hacia los órganos encargados de realizarlas.
- De asociación: unen entre sí neuronas de diferentes tipos.

Las fibras nerviosas o axones, puede ser de dos tipos:

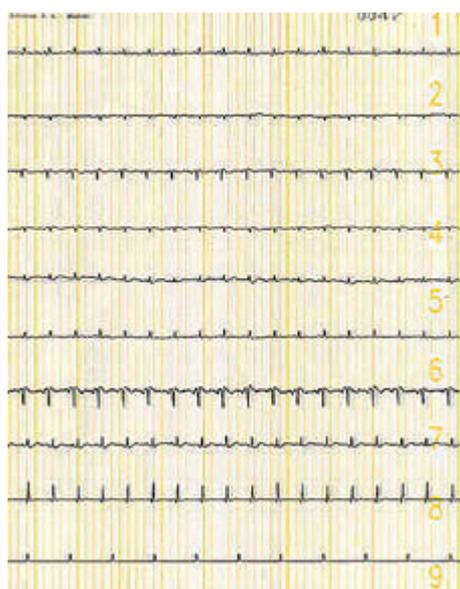
- ✓ MIELÍNICAS, llamadas así por estar recubiertas con la membrana de unas células llamadas células de Schwann. Esta membrana es muy rica en un fosfolípido llamado MIELINA y se enrolla varias veces alrededor de la fibra nerviosa. De este modo, varias células de Schwann llegan a cubrir toda la fibra constituyendo una especie de cubierta llamada VAINA DE MIELINA. Como la vaina está formada por varias células, en los puntos de contacto entre células contiguas esa cubierta queda interrumpida, recibiendo esos lugares el nombre de NODOS DE RANVIER. El impulso nervioso avanza a saltos, de nodo en nodo, por lo que avanza más deprisa.
- ✓ AMIELÍNICAS o desnudas, son las fibras que no están recubiertas por vaina de mielina. El impulso nervioso avanza recorriendo todo el axón, por lo que no va tan deprisa.



El impulso nervioso es una onda de naturaleza eléctrica que se crea en las neuronas y en algunas células sensoriales, al incidir sobre ellas algún tipo de estímulo, externo o interno. Ese estímulo puede ser cualquier cosa, una sustancia química, una presión, los niveles de algún compuesto químico, una onda mecánica, la luz, el frío o el calor, etc. Esta onda se transmite por la membrana de la neurona en sentido

### DENDRITAS - CUERPO NEURONAL - AXÓN

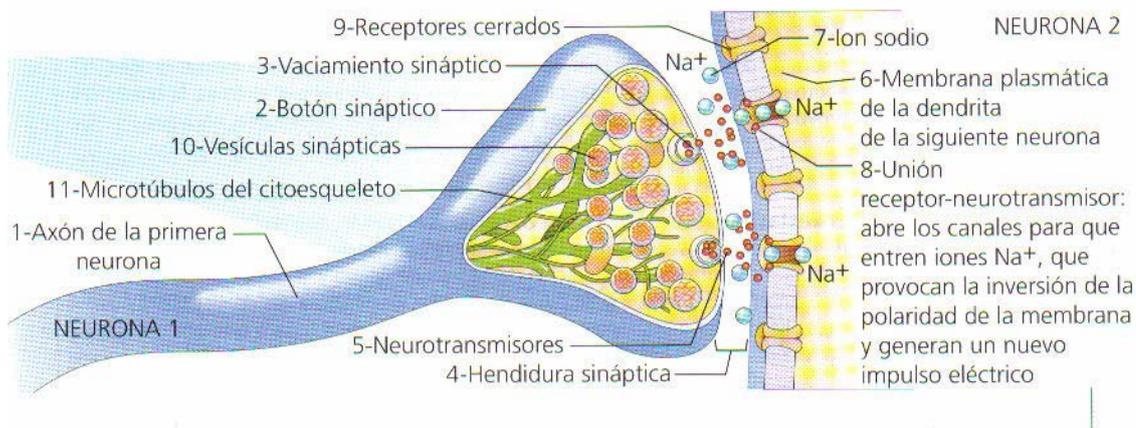
La transmisión, que no es más que un desplazamiento de cargas eléctricas por la membrana neuronal, constituye el **IMPULSO NERVIOSO**. Este impulso es la base de todas las funciones nerviosas, incluidas las superiores. Debido a esto, y empleando instrumentos especiales de medición, se puede detectar la actividad nerviosa en forma de pequeñas corrientes eléctricas, tal es el caso de la **ELECTROENCEFALOGRAFÍA**.



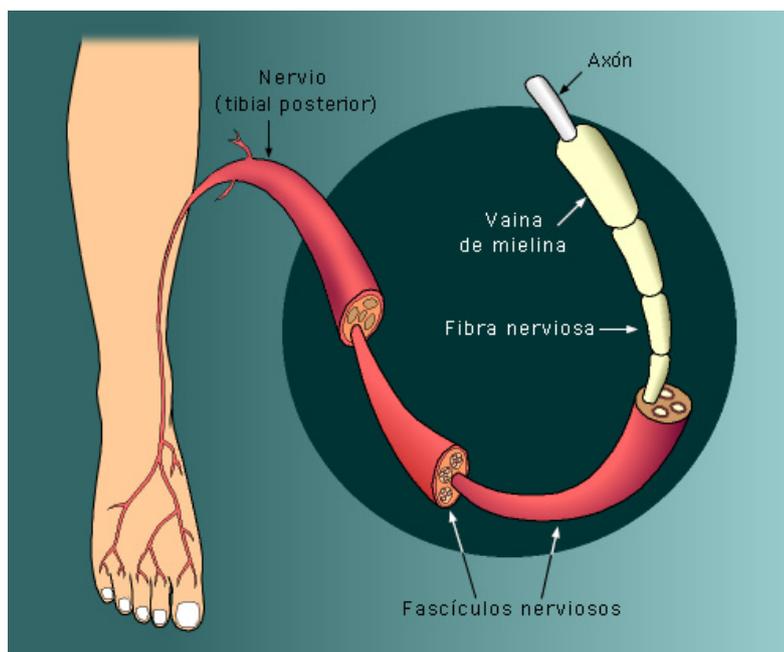
Cuando el impulso nervioso llega al final del axón de una neurona tiene que "saltar" hasta las dendritas de la siguiente neurona porque las neuronas no están pegadas unas a otras, sino que hay un pequeño espacio entre una y otra, llamado **ESPACIO SINÁPTICO**. El "salto" del impulso

nervioso se hace por medio de unas moléculas químicas llamadas **NEUROTRANSMISORES** que salen de la primera neurona, cuando llega el impulso nervioso, y llegan a la siguiente neurona provocando un nuevo impulso eléctrico.

Los neurotransmisores son unas de las sustancias químicas más importantes que hay en nuestro cuerpo. Existen algunas sustancias químicas que pueden sustituir a las verdaderas neuronas, produciendo falsos impulsos nerviosos, tal como hacen algunas drogas alucinógenas, como el LSD o el peyote; otras drogas lo que hacen es retardar el Sistema Nervioso, bloquearlo, ejemplo de ello son los opiáceos como la heroína, y otras sustancias que excitan el Sistema Nervioso y lo activan, como sucede con la cocaína o las drogas sintéticas, o con sustancias de uso más habitual, como la cafeína del café.



Estos conceptos te pueden ayudar a entender por qué todas las drogas producen daños en el Sistema Nervioso, ya que actúan generalmente sobre las neuronas. No olvides que las neuronas no se pueden reproducir, que **CADA NEURONA QUE SE PIERDE, SE PIERDE PARA SIEMPRE**, es decir, nunca se recupera.



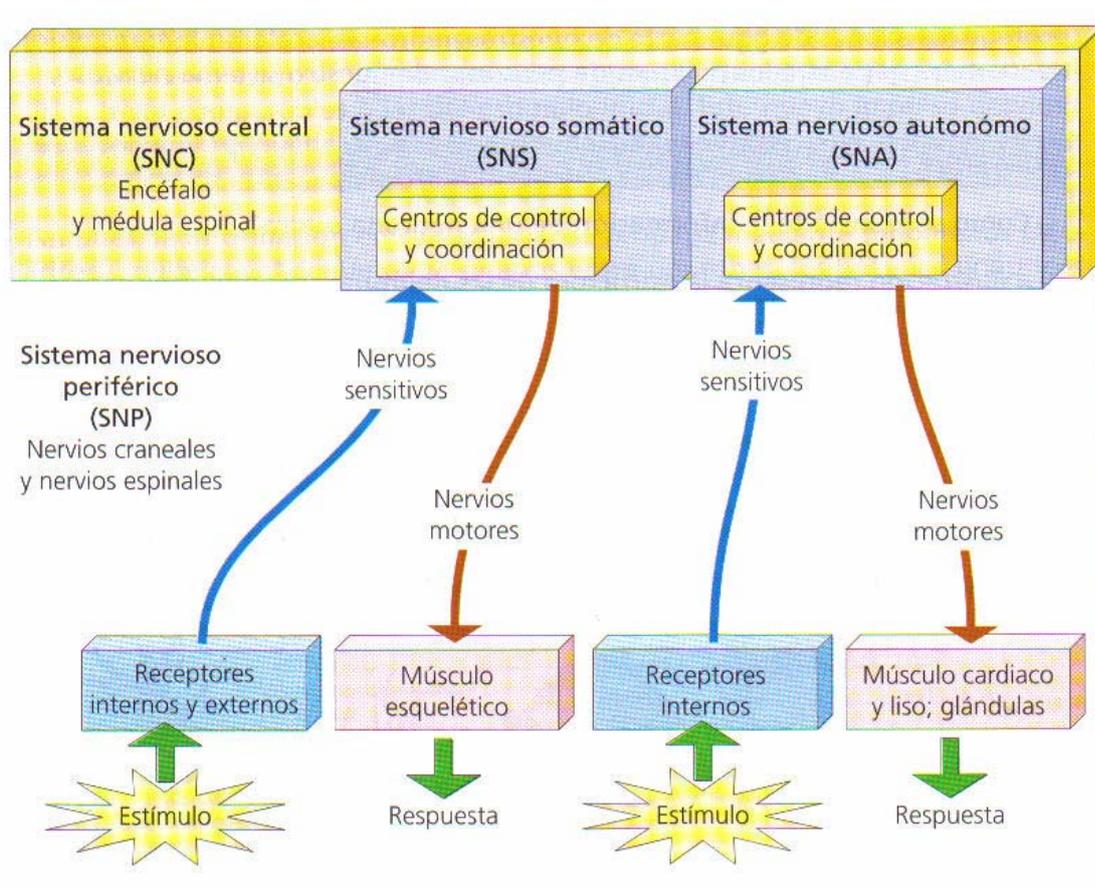
Los **nervios** son las vías de comunicación entre todas las partes de un organismo y los centros de control donde se interpreta la información obtenida, y donde se elaboran las respuestas.

Están compuestos por conjuntos de fibras nerviosas (axones y dendritas) y pueden alcanzar longitudes realmente notables. En los vertebrados existen nervios que arrancan del encéfalo y recorren toda la médula espinal, por lo que, según la especie, pueden alcanzar varios metros de longitud. Un ejemplo de ello lo encuentras en las jirafas o, más espectacular aún, en la ballena azul, en la que un nervio puede superar los 25 metros de longitud.

Estos conjuntos de fibras nerviosas se disponen en haces y están recubiertos por tejido conjuntivo. Según el tipo de impulso que transmiten se pueden clasificar en:

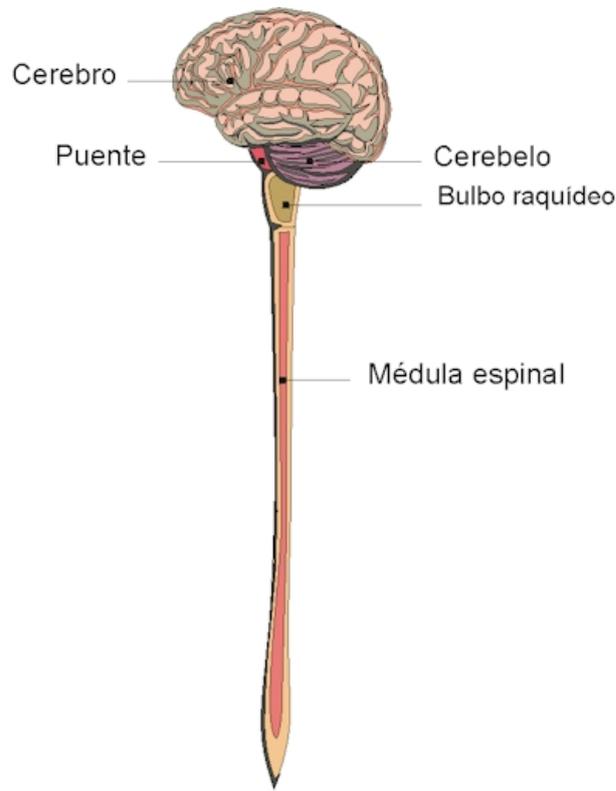
- Nervios SENSITIVOS, transportan información captada por los receptores.
- Nervios MOTORES, trasladan las respuestas elaboradas por los centros de control.
- Nervios MIXTOS, llevan indistintamente uno u otro tipo de impulsos, y son la mayoría.

### 3. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO



En nuestro Sistema Nervioso se pueden diferenciar tres partes:

## 1. Sistema Nervioso Central (SNC)



Está constituido por el Encéfalo y la Médula Espinal, es decir, los centros de control más importantes. Son los encargados de recibir e interpretar los estímulos que captan nuestros sentidos, así como de elaborar las respuestas que necesitamos en cada momento y de mantener nuestro funcionamiento orgánico.

### El encéfalo

Es la parte principal del SNC. En los vertebrados y especialmente en nuestra especie (el Homo sapiens, el "Hombre que sabe, pensante") alcanza un desarrollo y una importancia fundamental para la vida (la parte más divina según Hipócrates). El encéfalo controla a los demás órganos, nos permite tener memoria, aprender y, en nuestra especie, tener sentimientos. Todo ello nos ha posibilitado ser la especie dominante en nuestro mundo.

Su aspecto externo es el de una nuez, lleno de pliegues y arrugada. En su interior contiene cerca de 100.000 millones de neuronas y alrededor de 900.000 millones de células de neuroglía.

Dada su importancia, está recubierto por el CRÁNEO, que, como seguramente habrás comprobado más de una vez, es la parte más resistente de nuestro cuerpo (¡aunque duela!). Además está envuelto, al igual que la médula, por las MENINGES, que son tres membranas protectoras.

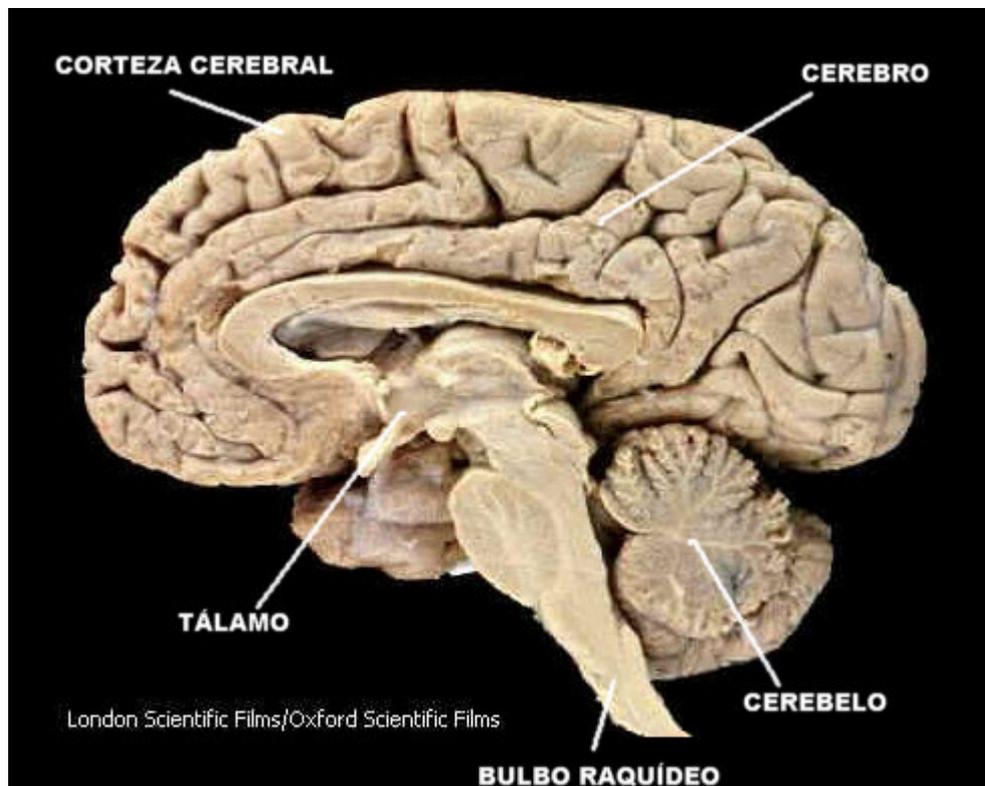
En el encéfalo humano se diferencian varias partes. Entre ellas encontramos:

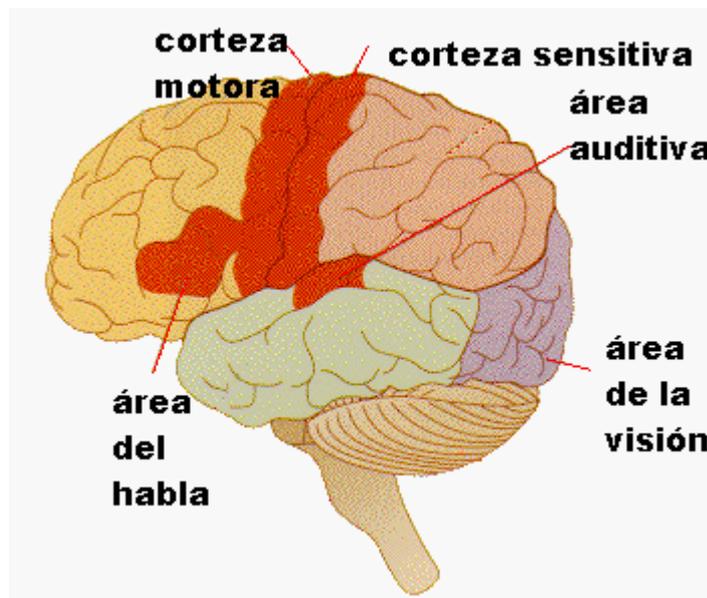
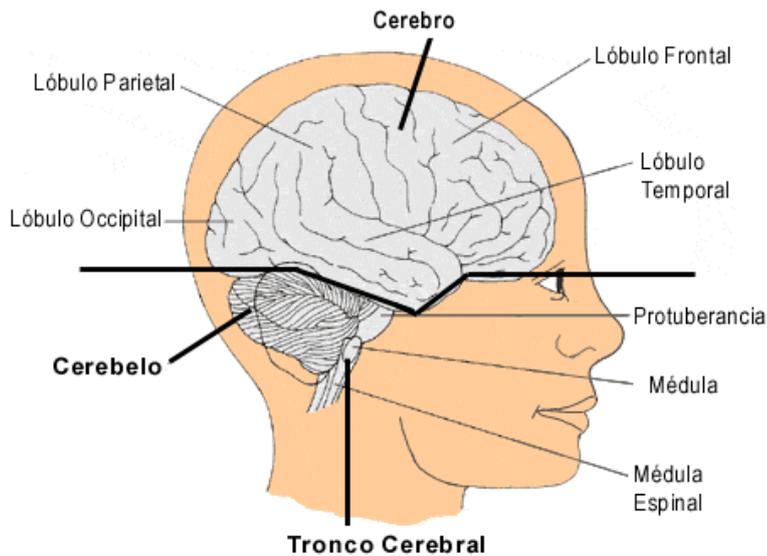
- El **CEREBRO**: Es la parte fundamental y más voluminosa del encéfalo y está dividido en dos mitades, o hemisferios cerebrales. En él se encuentran;
  - La **CORTEZA CEREBRAL o NEOCORTEX**, lugar en el que interpretamos los estímulos externos y elaboramos las respuestas. Allí radica la consciencia y la voluntad. Básicamente es una lámina arrugada de tejido nervioso. La sede de nuestras sensaciones, pensamientos, movimientos y de la memoria. Es una delgada capa de entre 2 y 4 mm de espesor, replegada como una nuez. Sus pliegues se denominan circunvoluciones, y se encuentran separados por surcos superficiales o por profundas cisuras. Las cisuras dividen a cada hemisferio cerebral en 5 lóbulos: frontal, parietal, temporal, occipital y la ínsula de Reil.

Entre los surcos más superficiales se establecen las áreas cerebrales responsables de funciones concretas: las áreas sensoriales recogen la información de los sentidos, las áreas de asociación procesan la información recibida y elaboran respuestas, y las áreas motoras envían instrucciones a los músculos

- El **SISTEMA LÍMBICO**. Es una estructura par (una a cada lado). Es el cerebro emocional, implicado en el aprendizaje y en las emociones como el afecto, la ira, el placer o el dolor, además de participar en la memoria. El aprendizaje está íntimamente ligado a los sentimientos y emociones. Un bienestar emocional puede alterar la organización de la memoria.

¡No debes confundir ENCÉFALO (todo lo que se encuentra dentro del cráneo), con CEREBRO (parte del encéfalo)!

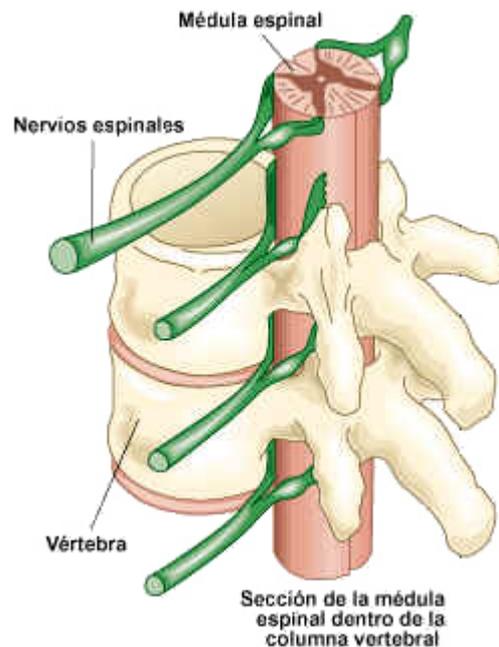




- El **CEREBELO**: Implicado en el mantenimiento del equilibrio y la coordinación de los movimientos. Controla todo lo que son movimientos aprendidos, tales como andar o montar en bicicleta; en ellos el movimiento lo iniciamos voluntariamente desde la corteza cerebral, pero luego el control pasa al cerebelo. ¿Has notado cómo cuando andas o montas en bicicleta puedes ir pensando en otras cosas y no es necesario que estés pensando en qué músculos debes mover? Es así porque no es tu corteza cerebral quien controla el movimiento, sino tu cerebelo. El cerebelo está situado en la parte posterior de la cabeza.
- **TALLO O TRONCO DEL ENCÉFALO**: El tronco del encéfalo (línea media o medio del cerebro) está formado por el cerebro medio, la protuberancia (formación reticular) y el bulbo raquídeo. Las funciones de esta zona incluyen: el movimiento de los ojos y de la boca, la transmisión de los mensajes sensoriales (calor, dolor, ruidos estridentes, etc.), el hambre, la respiración, la consciencia, la función cardíaca, la temperatura corporal, los movimientos musculares involuntarios, los estornudos, la tos, los vómitos y la deglución.

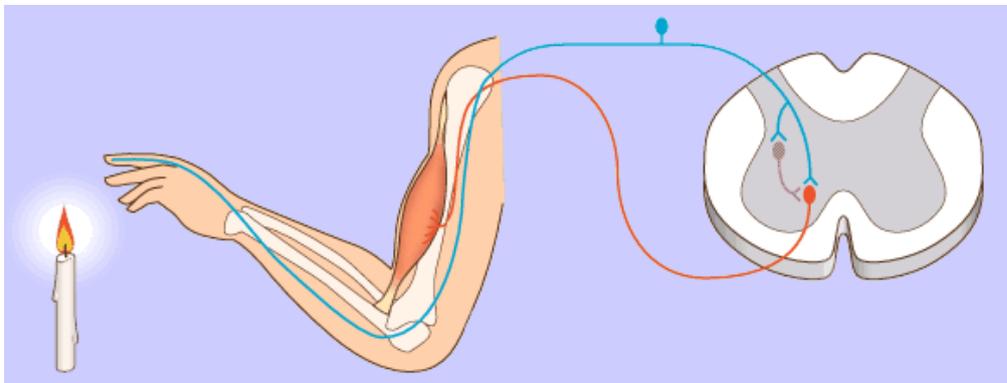
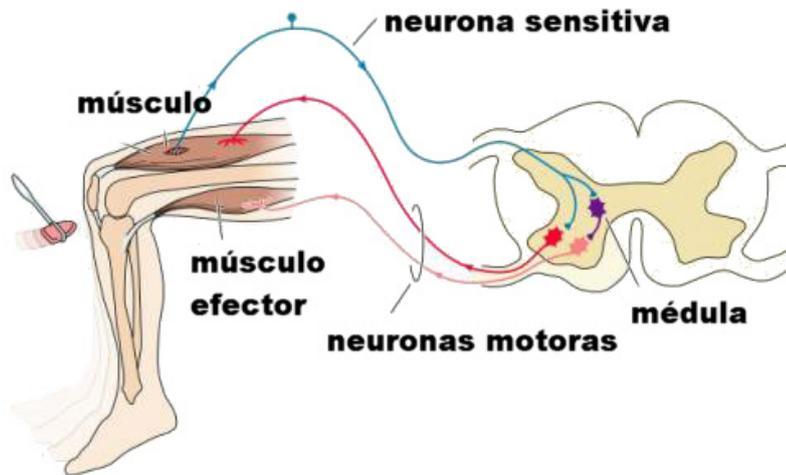
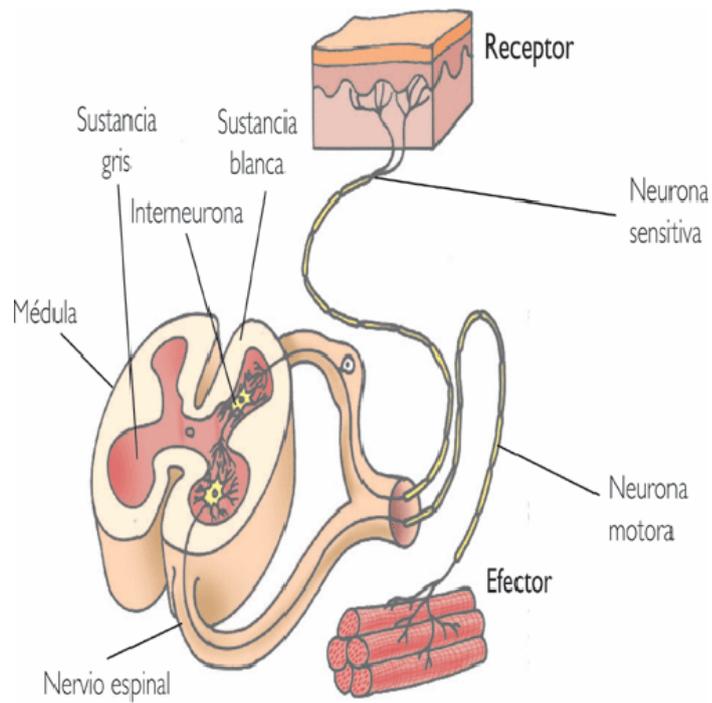
- **Protuberancia:** La protuberancia es una parte profunda del encéfalo situada en el tronco del encéfalo, y que contiene muchas de las áreas de control para los movimientos de los ojos y de la cara.
- **Bulbo raquídeo:** El bulbo raquídeo o médula oblongata es la parte más baja y vital de todo el encéfalo y contiene importantes centros de control para el corazón y los pulmones.
- El **TÁLAMO:** Su importancia está en que en ella se controlan nuestros instintos más básicos, como el hambre o la sed, los instintos sexuales, el sueño, y algo tan humano como los sentimientos. ¿Has observado cómo influye en tu apetito que estés contento o triste?. ¿Te has dado cuenta cómo duermes mejor o peor, según te acuestes alegre o enfadado?
- El **HIPOTÁLAMO:** controla la secreción de hormonas hipofisis y el sistema nervioso autónomo.

### La médula espinal



Es la parte del sistema nervioso contenida dentro del canal vertebral. En el ser humano adulto, se extiende desde la base del cráneo hasta la segunda vértebra lumbar.

Está formada por un conjunto de cuerpos neuronales que actúan como centros de control involuntarios. Estos cuerpos están rodeados por fibras nerviosas que llevan o traen impulsos desde el encéfalo o los receptores, a los órganos efectores.



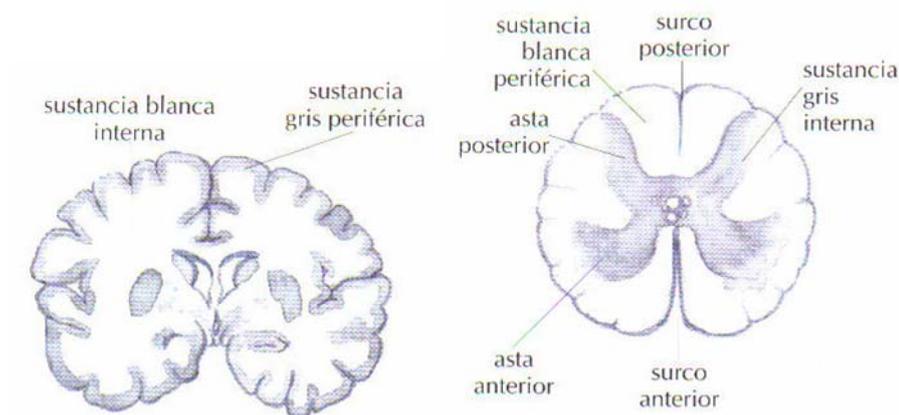
Muchas veces se conectan entre sí varios nervios a través de centros de control. El caso más sencillo de asociación de nervios que existe se da cuando sólo se conectan dos, uno sensitivo que

capta y transmite un estímulo, y otro motor, que elabora y produce una respuesta. Esto es un ARCO REFLEJO, y constituye la base de los llamados ACTOS REFLEJOS. Estos actos son involuntarios, puesto que la respuesta se elabora lejos de nuestro encéfalo, por lo que no somos conscientes de ello y la respuesta es involuntaria.

En la médula espinal se distinguen dos zonas:

- La sustancia gris, con forma de H en sección transversal, se dispone en la parte interna. En ella se alojan las interneuronas que conectan los axones de las neuronas sensoriales, procedentes de los receptores, con las neuronas motoras que inervan los músculos. todos estos axones se reúnen a ambos lados de la médula para formar los 31 pares de nervios raquídeos, que son mixtos.
- La sustancia blanca, formada por los axones neuronales reunidos en cordones nerviosos que conducen impulsos aferentes o eferentes. Tanto las vías aferentes como las eferentes se entrecruzan a la altura del bulbo raquídeo, por lo que el lado derecho del cerebro gobierna y recibe sensaciones del lado izquierdo del cuerpo, y viceversa.

En el cerebelo y en los hemisferios cerebrales del encéfalo, la posición de ambas sustancias se invierte, siendo la sustancia gris la que se sitúa en parte externa y la blanca en la interna.

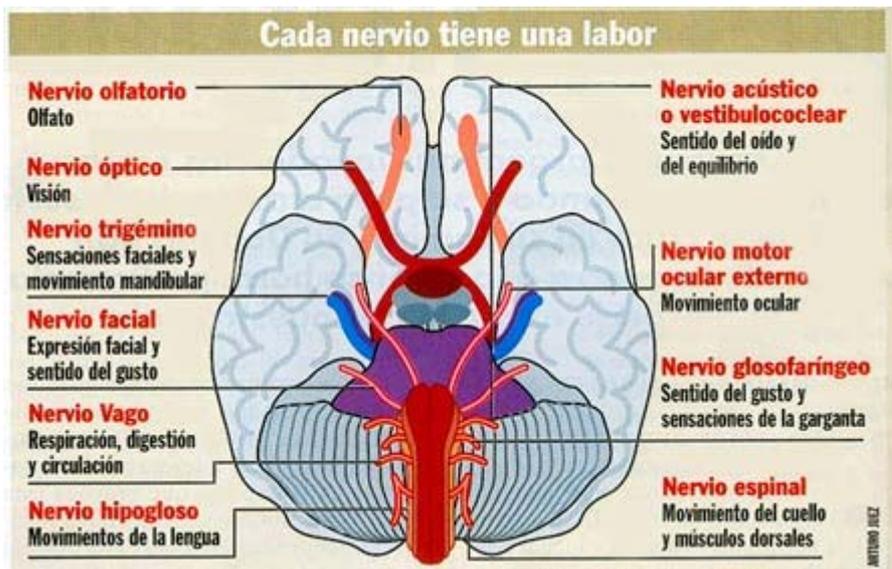


## 2. Sistema Nervioso Periférico (SNP)

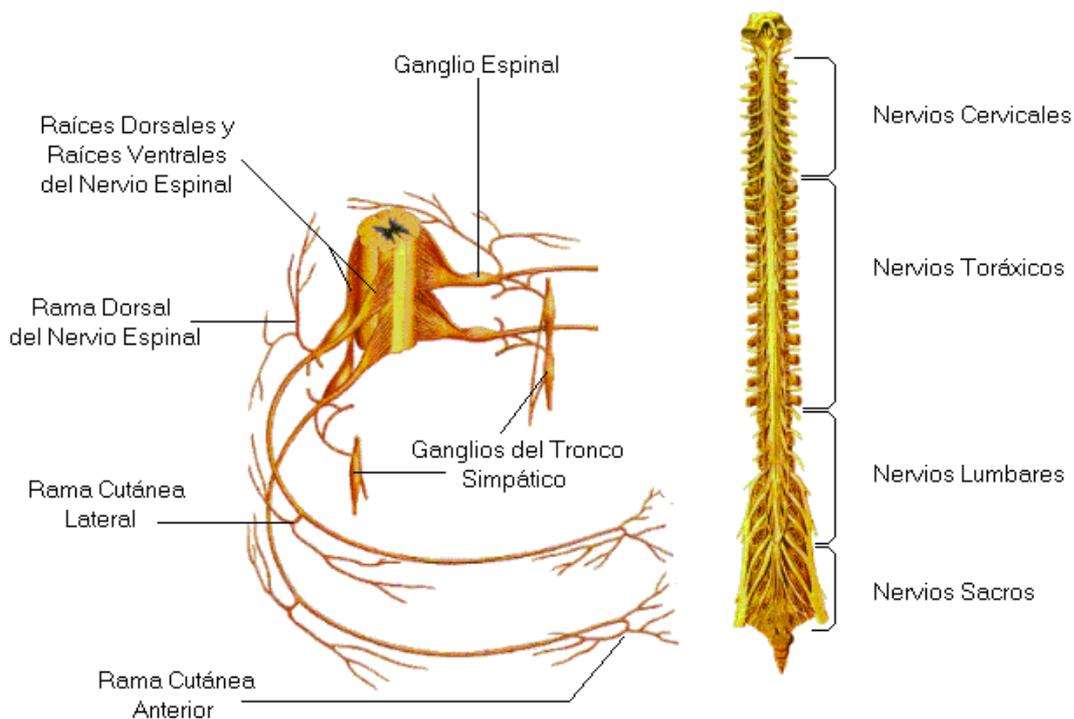
Consta de nervios y ganglios. Conecta los centros de control con los órganos receptores de estímulos y con los órganos motores.

Según desde dónde arranquen, existen:

- **NERVIOS CRANEALES.** Los que salen del encéfalo. Entre ellos hay uno muy gracioso que es el nervio VAGO, el cual, a pesar de su nombre, controla el funcionamiento de nuestros órganos y no para de trabajar.



- **NERVIOS RAQUÍDEOS.** Los que salen desde la médula espinal y recorren todo el cuerpo.



Los **GANGLIOS NERVIOSOS** (que no debes confundir con los ganglios linfáticos; son otra cosa) son un conjunto de cuerpos neuronales que se encuentran intercalados en los nervios y actúan como centros menores de control de estímulos y respuestas.

### **3. Sistema Nervioso Autónomo o Vegetativo (SNA)**

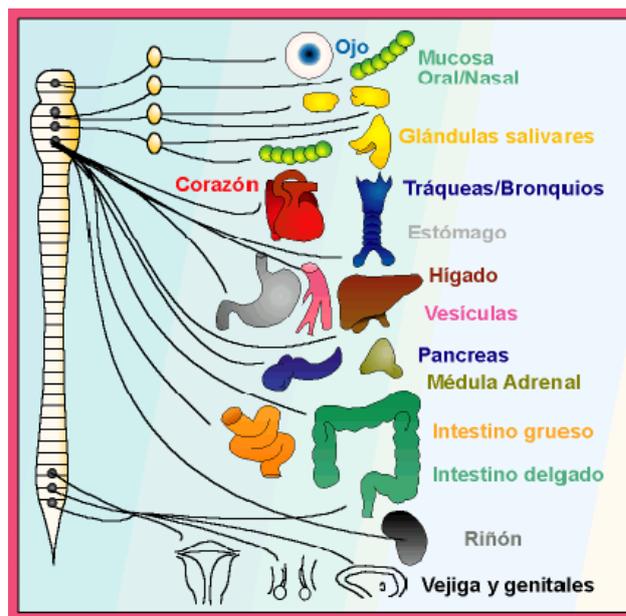
Mantiene una estrecha relación con los SNC y SNP, tanto funcional como anatómicamente, ya que las fibras nerviosas del SNA están formadas por determinados nervios craneales o raquídeos del SNP que parten de la médula, bulbo e hipotálamo, que son estructuras del SNC.

También está constituido por nervios y ganglios. Su principal característica es ser completamente involuntario e inconsciente, ya que su función es controlar el funcionamiento de nuestros órganos, junto con el bulbo raquídeo. Es un sistema doble:

- Sistema Simpático: Se encarga de activar al organismo, por lo que incrementa el gasto de energía y suele funcionar durante el día. sus fibras nerviosas parten de la sustancia gris de la médula espinal a nivel de las regiones torácica y lumbar.



- Sistema Parasimpático: Produce los efectos contrarios al simpático, es decir, relaja el organismo, disminuye el consumo de energía y suele funcionar por la noche. sus fibras nerviosas tiene su origen en la región encefálica y en la región sacra de la médula



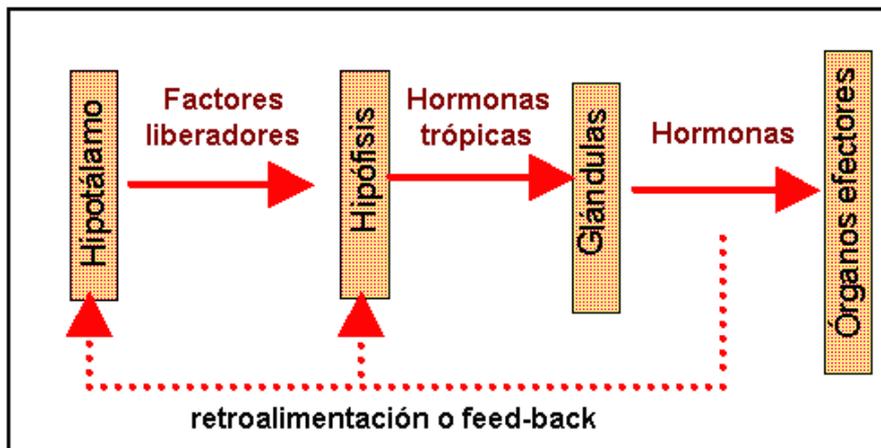
Seguro que alguna vez te ha sucedido que te has llevado un susto fuerte. ¿Has notado que en el momento del susto le suceden algunas cosas peculiares a tu cuerpo?; por ejemplo, se acelera tu corazón y respiras más deprisa, la boca se te queda seca e, incluso, te puedes "mear de miedo" (seguro que conoces esta expresión). Todas estas cosas que te suceden se deben a que está actuando el Sistema Simpático, que está preparando tu cuerpo por si tienes que hacer algo (¡salir corriendo!).

Tras el susto, tu cuerpo se va relajando poco a poco, tu corazón va latiendo más despacio, respiras más tranquilamente y vuelves a tener saliva en la boca; ahora el que actúa es el Sistema Parasimpático que, como ves, hace justo lo contrario que el Simpático.

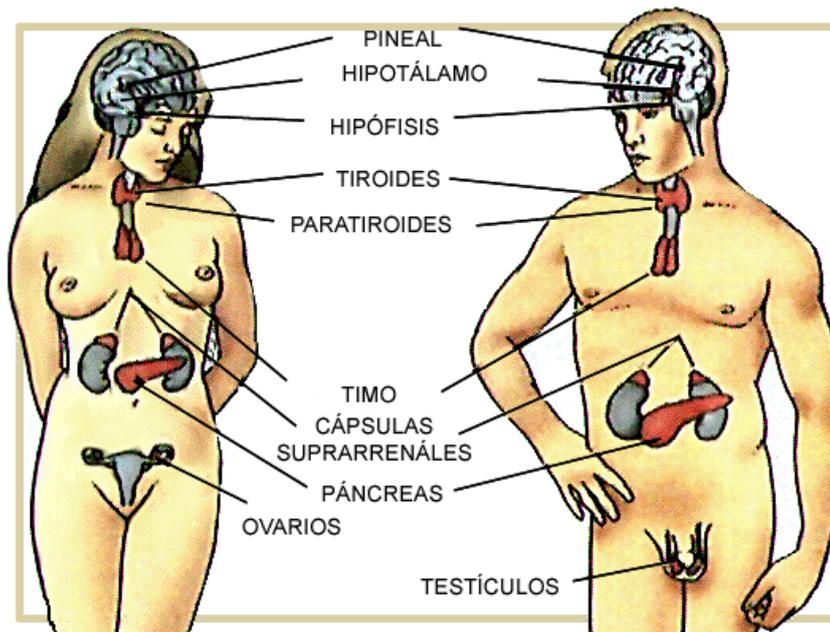
## SISTEMA ENDOCRINO

El *Sistema Endocrino* está especializado en producir unos compuestos químicos denominados *Hormonas*. Controla y regula numerosas actividades de nuestro organismo

El **Sistema Endocrino** está formado por un conjunto de **Glándulas Endocrinas** distribuidas por todo el cuerpo. Se encarga de coordinar y regular diversas funciones del organismo. Esta regulación se realiza mediante unos compuestos, las **Hormonas**, que son producidas por las glándulas endocrinas, son transportadas por la sangre y actúan sobre otros órganos distantes denominados **órganos diana**.



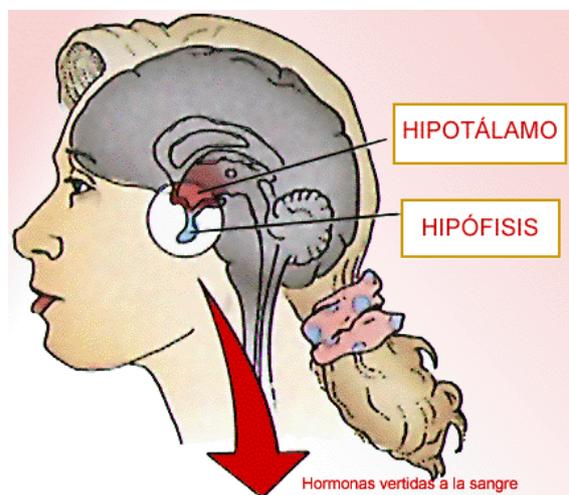
Glándulas endocrinas y su posición en el cuerpo:



Algunas glándulas endocrinas actúan exclusivamente estimulando a otras glándulas endocrinas. Así lo hacen el **Hipotálamo** y la **Hipófisis**.

Otras glándulas endocrinas producen hormonas que actúan sobre otros órganos o tejidos del cuerpo humano, por ejemplo el Páncreas y las Gónadas (Ovarios y Testículos).

## EL EJE HIPOTÁLAMO-HIPÓFISIS



Se le puede considerar como una unidad funcional que se encuentra situado dentro del **cráneo**, en la base del **encéfalo**.

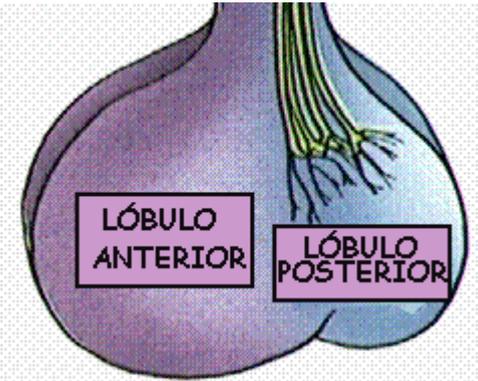
El **Hipotálamo** tiene una función nerviosa (se relaciona con el sueño y con sensaciones como la sed y el hambre) y otra endocrina (coordina toda la función hormonal).

Elabora hormonas que están relacionadas con la función de la **Hipófisis**. Los compuestos liberados por el hipotálamo activan o inhiben la producción de las hormonas de la hipófisis.

La **Hipófisis** es una pequeña glándula endocrina que cuelga del hipotálamo. Está dividida en varios lóbulos. Los que tienen relación con el sistema endocrino son:

- La Adenohipófisis o hipófisis anterior
- La Neurohipófisis o hipófisis posterior

En la tabla siguiente se muestra un resumen de las diferentes hormonas producidas por la hipófisis y sus correspondientes efectos o acciones:

	<b>Lóbulo</b>	<b>Hormona</b>	<b>Órgano Diana</b>	<b>Acción</b>
 <p>El diagrama muestra la hipófisis con el lóbulo anterior a la izquierda y el lóbulo posterior a la derecha. El lóbulo anterior es más grande y tiene un color púrpura, mientras que el lóbulo posterior es más pequeño y tiene un color azul. Hay una conexión nerviosa entre ellos.</p>	<b>Adenohipófisis</b>	TSH	Tiroides	Estimula el Tiroides
		ACTH	Corteza suprarrenal	Estimulación de la corteza suprarrenal
		STH	Todos los órganos	Estimula el crecimiento
		LH	Gónadas	Estimula la secreción de testosterona y la ovulación.
		FSH	Gónadas	Maduración del folículo ovárico y formación de espermatozoides
		Prolactina	Mamas	Crecimiento de las mamas, secreción de leche
	<b>Neurohipófisis</b>	Antidiurética	Riñones	Reduce la orina producida
		Oxitocina	Útero y mamas	Contracciones del útero en el parto y producción de leche en las mamas

**Leyenda:**

- TSH: Hormona estimulante del Tiroides.
- ACTH: Hormona estimulante de la corteza de las cápsulas suprarrenales.
- STH: Hormona somatotropa o de crecimiento.
- LH: Hormona estimulante del cuerpo lúteo.
- FSH: Hormona estimulante del folículo.

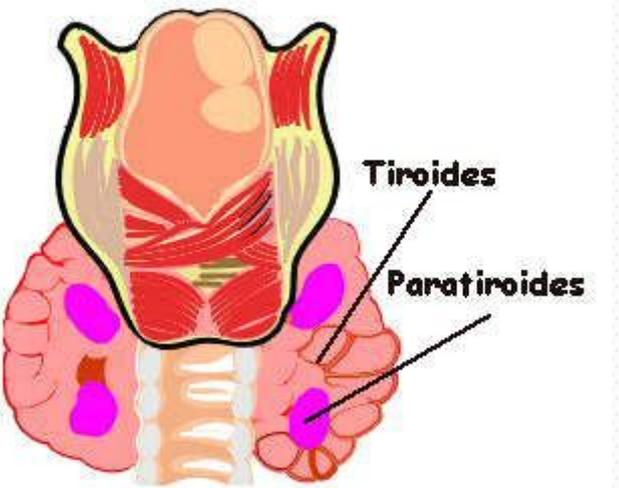
## TIROIDES Y PARATIROIDES

Se encuentran en la parte anterior del cuello, rodeando a la traquea y la laringe.

El Tiroides es una glándula regulada por la hipófisis y mantiene una acción sobre el crecimiento de los huesos.

El Paratiroides se encuentra adherido al Tiroides y actúa sobre el metabolismo del Calcio y del Fósforo. La secreción de la hormona del paratiroides se regula por los niveles de calcio en sangre.

En la tabla siguiente se muestra un resumen de las diferentes hormonas producidas en el Tiroides y en el Paratiroides y sus correspondientes efectos o acciones:

	Glándula	Hormona	Órgano Diana	Acción
 <p>Tiroides</p> <p>Paratiroides</p>	Tiroides	Tiroxina	Todos los órganos	Estimulación del metabolismo celular. Favorece el crecimiento. Desarrollo del sistema nervioso.
		Triyodotironina	Todos los órganos	Igual que la anterior
		Calcitonina	Tejido óseo	Niveles de calcio en sangre.
	Paratiroides	Paratohormona	Riñones y huesos	Niveles de calcio en sangre y en orina

El exceso de producción hormonal del Tiroides produce una enfermedad denominada **Hipertiroidismo**. El déficit produce **Hipotiroidismo**.

## GLÁNDULAS SUPRARRENALES

Se encuentran encima de los riñones y adheridas a ellos.

En estas glándulas se pueden distinguir dos zonas perfectamente diferenciadas:

- La **medula**, que produce unos compuestos denominados **neurotransmisores**. Estos compuestos actúan en el sistema nervioso vegetativo, alertando al organismo ante situaciones de emergencia.
- La **corteza**, que produce dos hormonas.

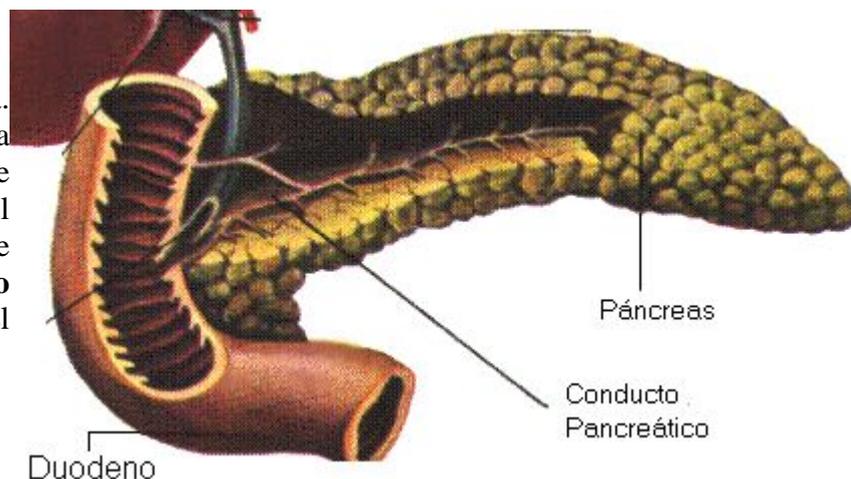
La secreción hormonal de la corteza suprarrenal está regulada por la hipófisis.

En la tabla siguiente se muestra un resumen de las diferentes hormonas y neurotransmisores producidos en las cápsulas suprarrenales, así como sus correspondientes efectos o acciones:

Cápsulas suprarrenales	Hormona/ neurotransmisor	Órgano Diana	Acción
Médula	Adrenalina (neurotransmisor)	Sistema nervioso vegetativo	Favorece la actividad muscular ante situaciones de emergencia, acción excitante
	Noradrenalina (neurotransmisor)	Sistema nervioso vegetativo	Acción relajante
Corteza	Cortisol (hormona)	Tejido adiposo	Metabolismo de las grasas para obtener energía.
	Aldosterona (hormona)	Sangre y riñones	Regula los niveles de sodio y potasio en sangre y orina

## PÁNCREAS

Es una glándula mixta. ¿Recuerdas lo que es una **glándula mixta**? Forma parte del Aparato Digestivo y del Sistema Endocrino. Se encuentra debajo del **Estómago** y está conectada con el **Duodeno**.



Al Aparato Digestivo vierte el jugo pancreático que interviene en la digestión de los alimentos. Produce dos hormonas para el Sistema Endocrino y realiza esta función a través de las células de los denominados Islotes de Langerhams:

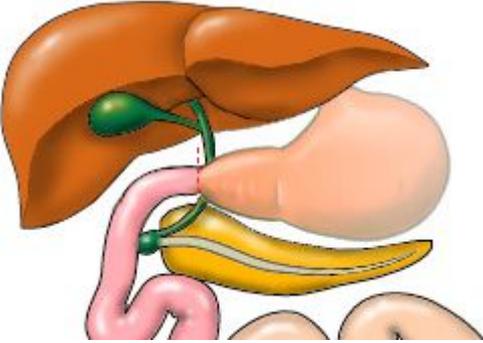
- **Insulina.**
- **Glucagón.**

Estas dos hormonas regulan la concentración de azúcar en la sangre y sus efectos son antagónicos, es decir, una hace lo contrario de la otra.

El **Glucagón** favorece la degradación del **Glucógeno** almacenado en los tejidos y libera **Glucosa** a la sangre para su distribución a los órganos que lo necesiten. Recuerda que la glucosa se utiliza como fuente de energía para las células.

La **Insulina** tiene el efecto contrario, ya que facilita la absorción de la glucosa de la sangre por los diferentes tejidos, principalmente por los músculos. La glucosa es una fuente de energía para los músculos.

Cuando el páncreas no puede producir suficiente Insulina, la glucosa se acumula en la sangre y provoca una enfermedad denominada **Diabetes**, que veremos con más detenimiento en próximas unidades.

	<b>Páncreas</b>	<b>Hormona</b>	<b>Órgano Diana</b>	<b>Acción</b>
	<b>Células alfa</b>	Glucagón	Hígado	Favorece la degradación del Glucógeno y libera Glucosa a la sangre.
	<b>Células beta</b>	Insulina	Músculos	Favorece la absorción de la Glucosa en los músculos y reduce su concentración en la sangre.

## GLÁNDULAS SEXUALES O GÓNADAS

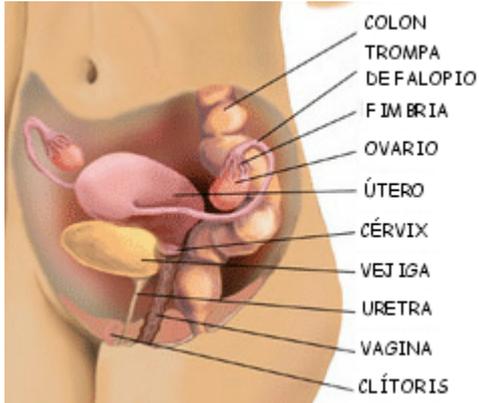
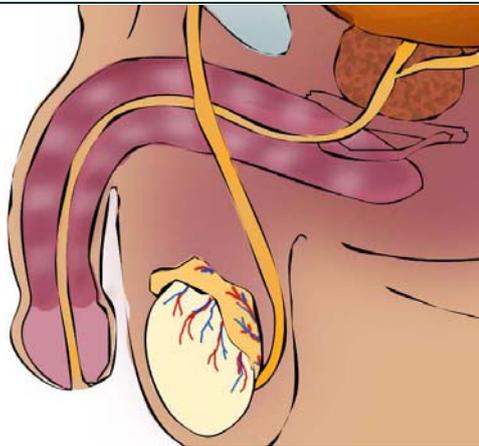
También se consideran glándulas mixtas, puesto que forman parte del Aparato Reproductor, vierten secreciones al exterior a través de conductos y, además, producen hormonas que vierten a la sangre.

Las glándulas sexuales o gónadas son:

- Los **Ovarios** en el sexo femenino
- Los **Testículos** en el sexo masculino

Las hormonas sexuales empiezan a producirse en la **Pubertad** y originan la diferenciación sexual y los caracteres sexuales secundarios.

En la tabla siguiente puedes ver un resumen las hormonas producidas en las gónadas y sus funciones:

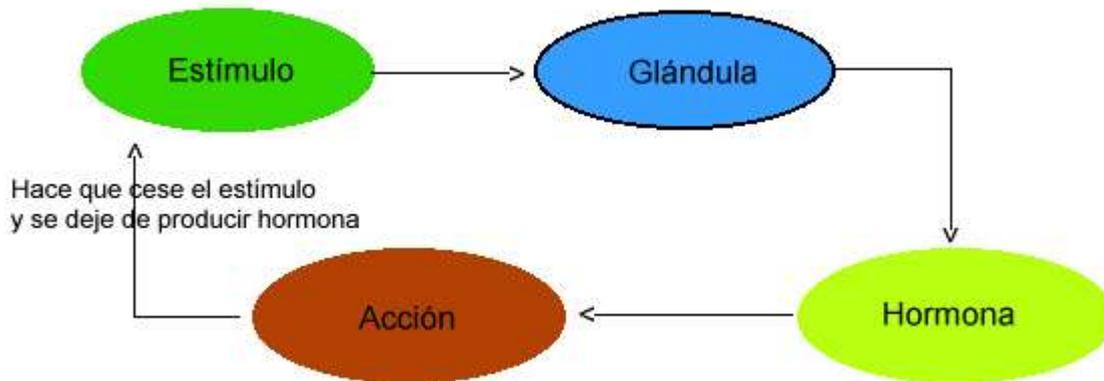
		<b>Hormona</b>	<b>Órgano Diana</b>	<b>Acción</b>
	<b>Ovarios</b>	Estrógenos	Todos, Útero	Desarrollo de caracteres sexuales secundarios y colaboración en el control del ciclo menstrual femenino.
		Progesterona	Útero y Mamas	Favorece el desarrollo del endometrio en el útero. Inhibe la producción de leche por las mamas.
		<b>Hormona</b>	<b>Órgano Diana</b>	<b>Acción</b>
	<b>Testículos</b>	Testosterona	Todos, Aparato Reproductor masculino	Desarrollo de caracteres sexuales secundarios, formación de espermatozoides.

## EQUILIBRIO HORMONAL

Las hormonas son compuestos químicos que ejercen su acción en pequeñas cantidades. Existe un equilibrio entre la secreción de la hormona y su eliminación. Las variaciones de las cantidades de hormonas presentes en la sangre pueden producir alteraciones y como consecuencia enfermedades.

La eliminación de las hormonas se produce por la orina o mediante su destrucción en el hígado.

El mecanismo de Producción-Acción-Inhibición se resume en el siguiente esquema:



Ante un estímulo, generalmente nervioso o químico, se inicia la producción de una hormona en pequeñas cantidades. La hormona viaja por la sangre hasta el órgano diana y allí ejerce su acción. Los niveles de la hormona en sangre son los que interrumpen su producción. Este mecanismo que mantiene el equilibrio hormonal, se denomina **Retroalimentación** o **Feedback**.

## PRINCIPALES HORMONAS

Las hormonas son compuestos químicos orgánicos de dos tipos diferentes:

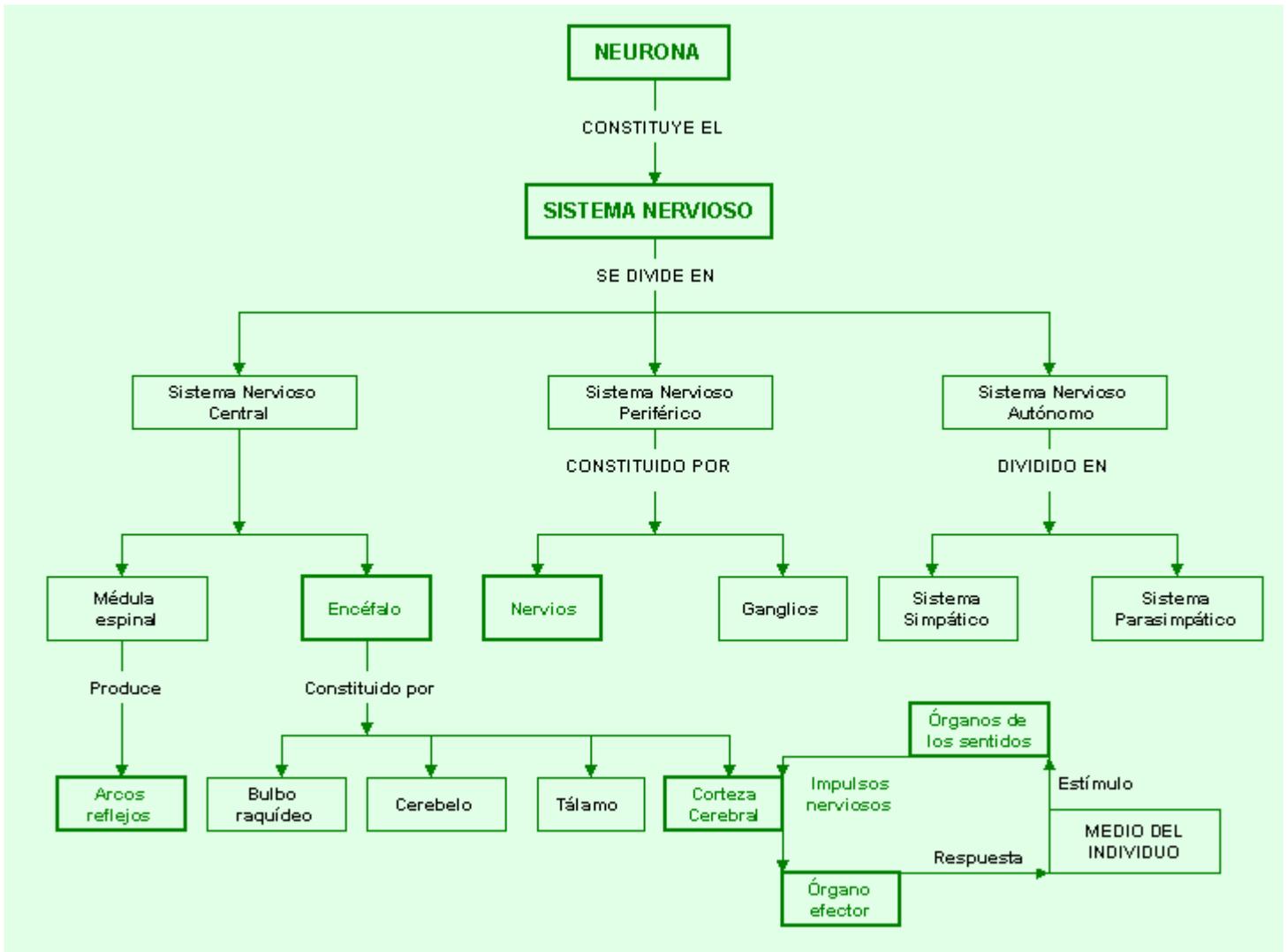
- Hormonas **peptídicas**, formadas por diferentes cadenas de aminoácidos, por ejemplo, la Insulina o la Tiroxina.
- Hormonas **lipídicas**, todas ellas derivadas del **colesterol**, por ejemplo, la Progesterona o la Aldosterona.

En este apartado te mostramos en forma de tabla un resumen de las diferentes hormonas estudiadas. Se trata de que te vayas familiarizando con sus nombres, las siglas que se utilizan para representarlas, su composición química, la función y la glándula que las produce:

Nombre	Siglas	Composición química	Glándula	Acción
<b>Factores hipotalámicos</b>	diversas	Peptídica	Hipotálamo	Estimulación y/o inhibición de l actividad de la Hipófisis.
<b>Tirotropina</b>	TSH	Peptídica	Adenohipófisis	Estimula el Tiroides
<b>Adrenocorticotropa</b>	ACTH	Peptídica	Adenohipófisis	Estimula la corteza de las cápsulas suprarrenales
<b>Somatotropa</b>	STH	Peptídica	Adenohipófisis	General, actúa sobre todo el organismo
<b>Luteinizante</b>	LH	Peptídica	Adenohipófisis	Estimulación de la ovulación
<b>Folículo estimulante</b>	FSH	Peptídica	Adenohipófisis	Maduración del folículo ovárico, formación de espermatozoides
<b>Prolactina</b>	-----	Peptídica	Adenohipófisis	Secreción de leche en las mamas
<b>Antidiurética</b>	ADH	Peptídica	Neurohipófisis	Regulación de la producción de orina
<b>Oxitocina</b>	-----	Peptídica	Neurohipofisis	Contracciones uterinas, producción de leche en las mamas
<b>Tiroxina</b>	-----	Peptídica	Tiroides	Metabolismo celular. Desarrollo del sistema nervioso
<b>Triyodotironina</b>	-----	Peptídica	Tiroides	General
<b>Calcitonina</b>	-----	Peptídica	Tiroides	Niveles de calcio en sangre
<b>Paratohormona</b>	-----	Peptídica	Paratiroides	Niveles de calcio en sangre y orina
<b>Cortisol</b>	-----	Lipídica	Corteza adrenal	Metabolismo de las grasas
<b>Aldosterona</b>	-----	Lipídica	Corteza adrenal	Niveles de sodio y potasio en sangre y orina
<b>Insulina</b>	-----	Proteica	Páncreas	Niveles de azúcar en sangre
<b>Glucagón</b>	-----	Proteica	Páncreas	Niveles de azúcar en sangre
<b>Estrógenos</b>	-----	Lipídica	Ovarios	Ciclo menstrual, caracteres sexuales secundarios
<b>Progesterona</b>	-----	Lipídica	Ovarios	Desarrollo del endometrio
<b>Testosterona</b>	-----	Lipídica	Testículos	Desarrollo de caracteres sexuales secundarios, formación de espermatozoides.

**ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES** Tanto el exceso como el déficit de determinadas hormonas pueden provocar enfermedades. A continuación se describen diversas enfermedades relacionadas con las hormonas.

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Síntoma</b>	<b>Tratamiento</b>
<b>Diabetes</b>	Se desarrolla cuando el páncreas no produce suficiente Insulina. Como consecuencia aumenta la concentración de glucosa en sangre.	Los síntomas de la enfermedad incluyen: exceso de orina, sensación de sed y apetito, boca seca y pérdida de peso, dificultad para la cicatrización de las heridas y debilidad y cansancio.	Suministro externo de Insulina, mediante inyecciones periódicas. Puede ser insulina obtenida de cerdo o sintética obtenida por ingeniería genética.
<b>Bocio</b>	Aumento del tamaño del Tiroides.	Gran tamaño del cuello, compresión de la tráquea.	Quirúrgico.
<b>Hipertiroidismo</b>	Aumento de los niveles de hormonas tiroideas en sangre.	Nerviosismo, insomnio, adelgazamiento, mirada brillante, exceso de sudoración.	Fármacos que disminuyen la producción de hormonas. Quirúrgico o irradiación con Yodo.
<b>Hipotiroidismo</b>	Disminución de la función del Tiroides, a veces por destrucción de la glándula.	Ralentización del metabolismo, ganancia de peso, cansancio y somnolencia, bradicardia, caída de pelo.	Administración de tiroxina sintética.
<b>Hirsutismo</b>	Suele ser debida a un exceso de hormonas masculinas (andrógenos).	Aparición de pelos negros y gruesos en zonas que no son habituales en la mujer, como la barbilla, hombros, pecho	Inactivación mediante fármacos de este exceso de hormonas
<b>Síndrome de Cushing</b>	Exceso de producción de Cortisol.	Obesidad, hipertensión arterial, retardo en el crecimiento en los niños.	Inactivación mediante fármacos de este exceso de hormonas
<b>Enanismo</b>	Escasa producción de la hormona STH u hormona de crecimiento en la Hipófisis.	Escasa estatura, raquitismo.	Suministro externo de STH de hipófisis humana o sintética, obtenida por ingeniería genética.
<b>Gigantismo</b>	Exceso de producción de la hormona STH u hormona de crecimiento en la Hipófisis.	Estatura excesiva.	Tratamiento específico para inactivar la hormona.
<b>Osteoporosis</b>	Muchas causas. Una de ellas es el cese de la producción de estrógenos después de la menopausia.	Fragilidad y rotura de huesos.	Ingestión de calcio y suministro externo de estrógenos.



## EJERCICIOS

- 1) ¿Qué funciones realizan los receptores? ¿Cómo lo hacen?
- 2) Completa el siguiente cuadro:

Tipo de receptor	Naturaleza del Estímulo	Localización
Termorreceptores	Estímulos térmicos	Piel
Fotorreceptores		
Mecanorreceptores		
Quimiorreceptores		

- 3) Una vez captado el estímulo, ¿qué camino sigue hasta que tiene lugar la respuesta?.
- 4) ¿Qué nombre reciben los órganos que ejecutan la respuesta?.
- 5) ¿Qué nombre reciben las células fundamentales del sistema nervioso? Descríbelas y clasifícalas según la función que realizan.
- 6) ¿Por dónde penetra en ellas el impulso nervioso? ¿Por dónde sale?.
- 7) ¿Qué son las sinapsis? Explícalo
- 8) ¿Qué son los nervios? ¿cómo pueden ser?.
- 9) Aparte de las neuronas, ¿qué otras células existen en el sistema nervioso? ¿qué funciones realizan?.

- 10) ¿De qué partes se compone el sistema nervioso? Descríbelas.
- 11) ¿Por qué las partes más importantes del sistema nervioso se encuentran rodeadas de hueso?
- 12) Ves una manzana sobre la mesa y decides cogerla. Explica qué partes del sistema nervioso han intervenido y de qué proceso se trata.
- 13) Si retiras la mano cuando te quemas, ¿qué partes del sistema nervioso intervienen en este proceso? ¿cómo se llama este acto? ¿en qué se diferencia del acto anterior?