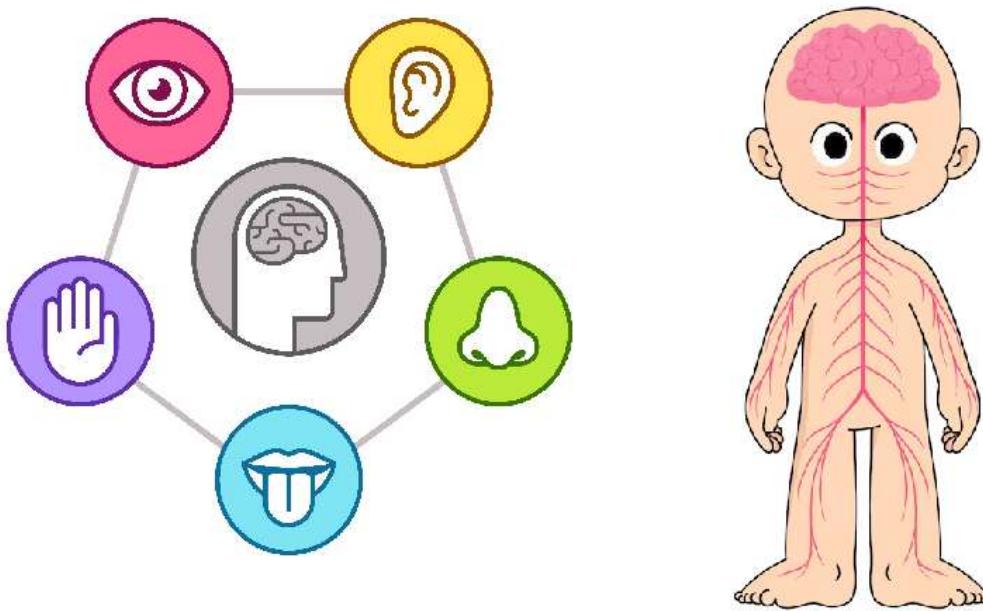


## UD 6 – LA FUNCIÓN DE RELACIÓN:



### CONTENIDOS:

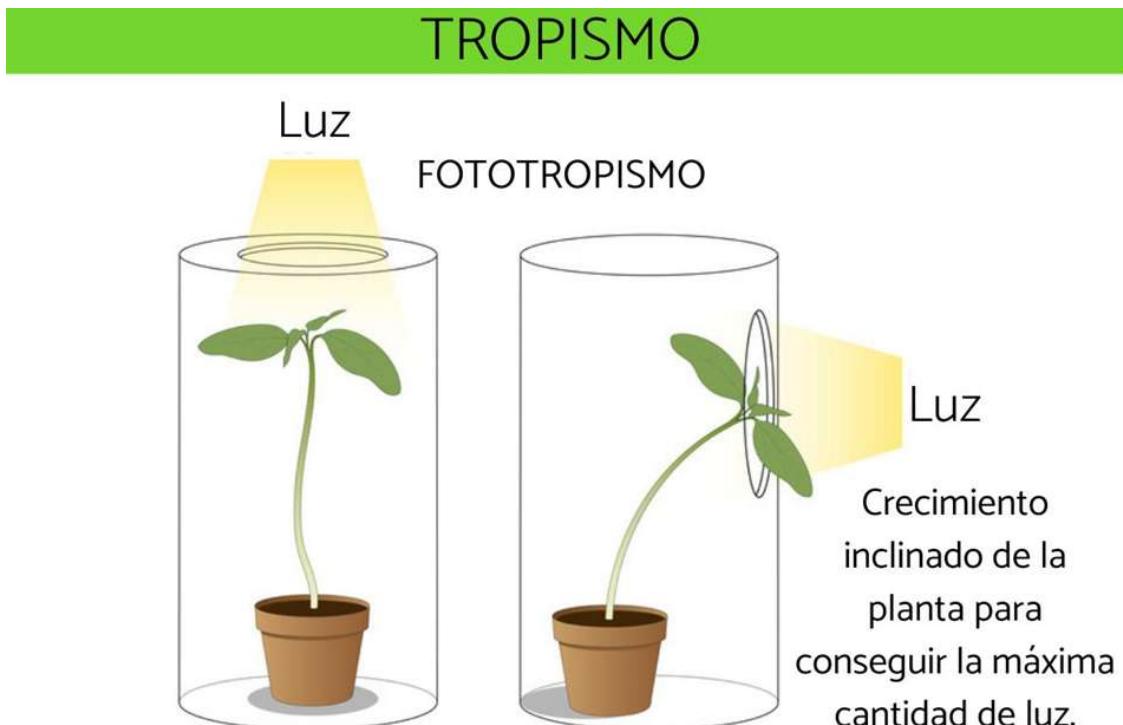
- **Función de relación y coordinación del cuerpo humano:**
  - 1) Receptores sensoriales.
  - 2) Sistema nervioso.
  - 3) Sistema endocrino.
  - 4) Aparato locomotor.

La **función de relación** es la que les permite a los seres vivos percibir la información del medio exterior o del interior de su propio organismo, y elaborar una respuesta adecuada a los cambios que se produzcan.

Se denomina **estímulo** a cualquier factor físico o químico capaz de desencadenar una respuesta en un individuo, por ejemplo, una variación de la temperatura, la presencia de luz, etc.

- **Relación en las plantas:** Aunque los vegetales no se pueden desplazar, son capaces de detectar cambios en el ambiente y reaccionar ante ellos adecuadamente. Las respuestas principales son:

- 1) **Tropismos:** Movimientos **permanentes** de los tallos y las raíces que se dirigen hacia el estímulo o en la dirección contraria a este.



**2) Nastias:** Movimientos **temporales** de las hojas y flores tales como el cierre de los pétalos de algunas flores durante la noche o el cierre de las hojas de plantas carnívoras al recibir un insecto para capturarlo.



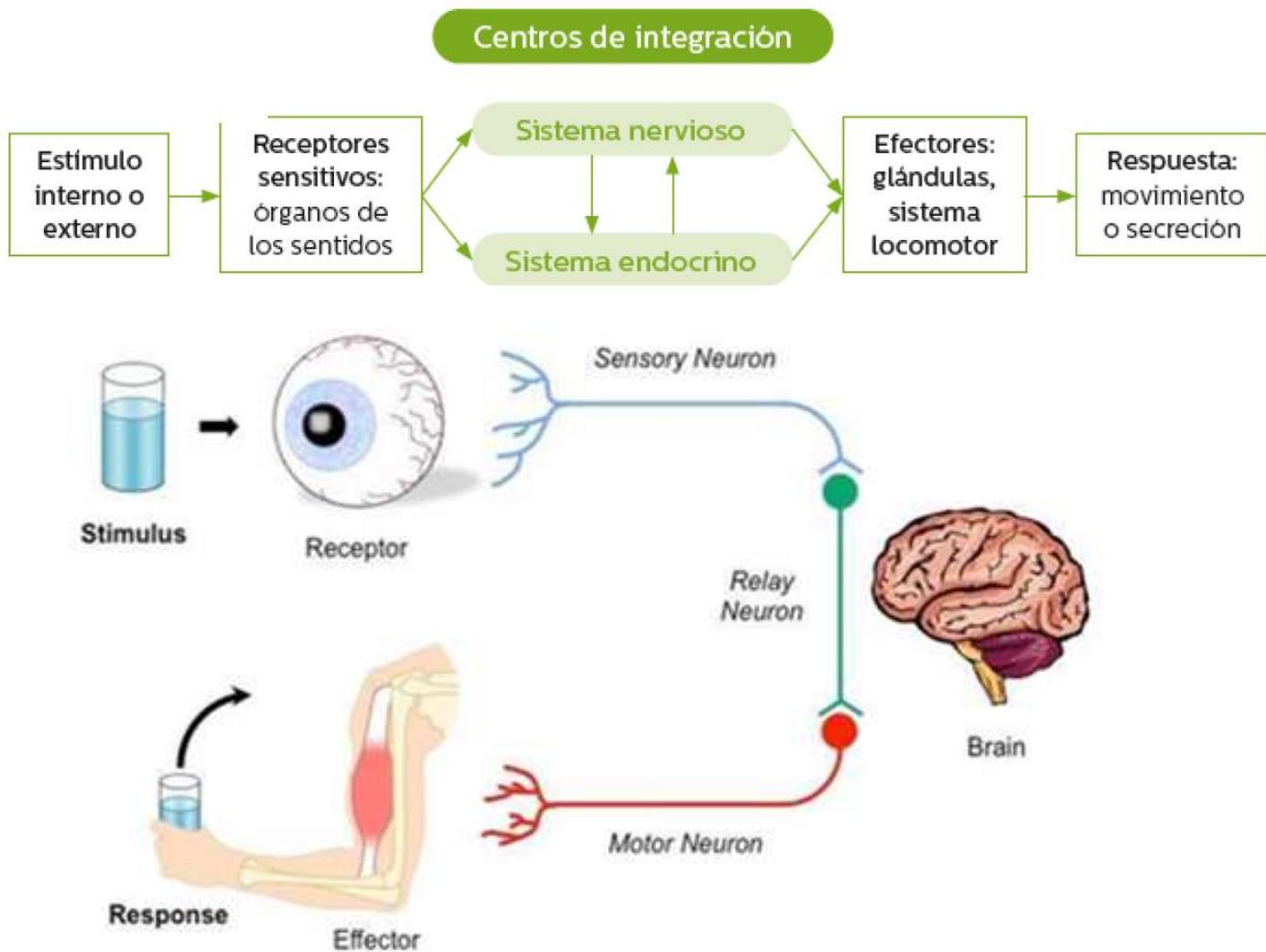
- **Relación en los animales:** Más evidente y compleja que en las plantas. Se realiza en varias etapas:

- 1) Recepción de los estímulos (**receptores sensitivos**).
- 2) Integración de la información y elaboración de una respuesta adecuada (**órganos coordinadores**). Los animales tienen dos **sistemas de coordinación (o integración)** de la información recibida a través de los receptores sensoriales:
  - **Sistema nervioso:** transmite la información en forma de **impulsos eléctricos** a través de una red de células nerviosas.
  - **Sistema endocrino:** transmite la información mediante unas sustancias químicas, las **hormonas**, a través del medio interno (fundamentalmente la sangre). La coordinación hormonal se

lleva a cabo por un conjunto de órganos especializados, llamados glándulas endocrinas, que producen hormonas y las liberan en la sangre.

3) Respuesta ante el estímulo (**órganos efectores**). Esta respuesta se realiza por medio de un órgano efector:

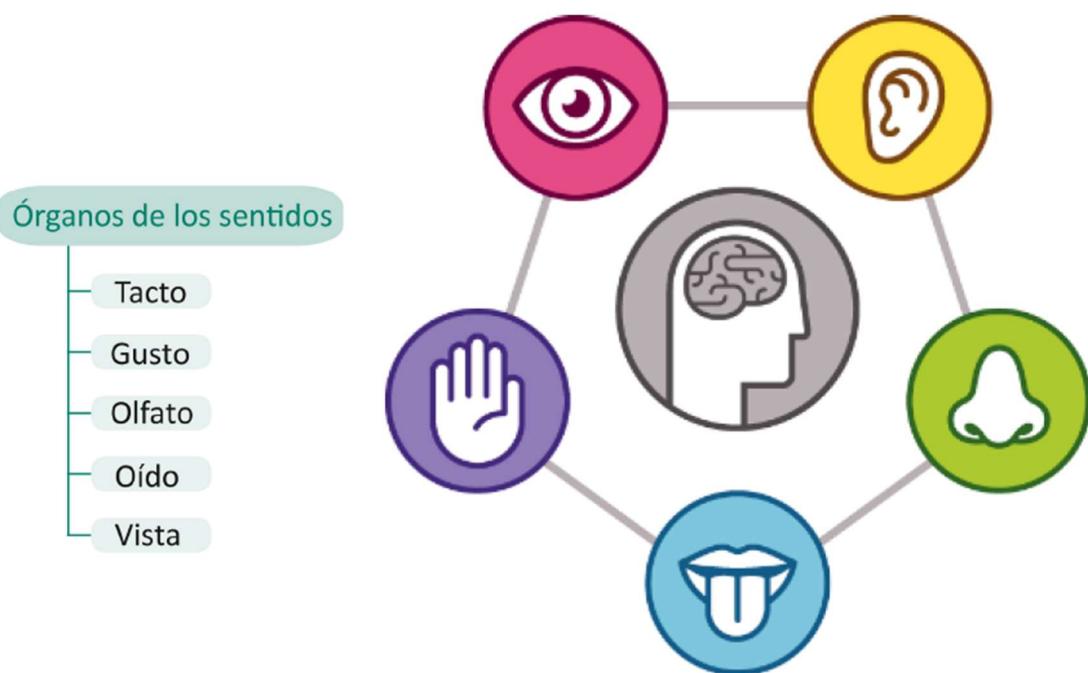
- **Glándulas exocrinas:** encargadas de producir secreciones que se expulsan a cavidades o hacia el exterior. Ejemplos: glándulas sudoríparas, mamarias y salivares.
- **Músculos:** encargados de producir el movimiento en el aparato locomotor.



## LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS:

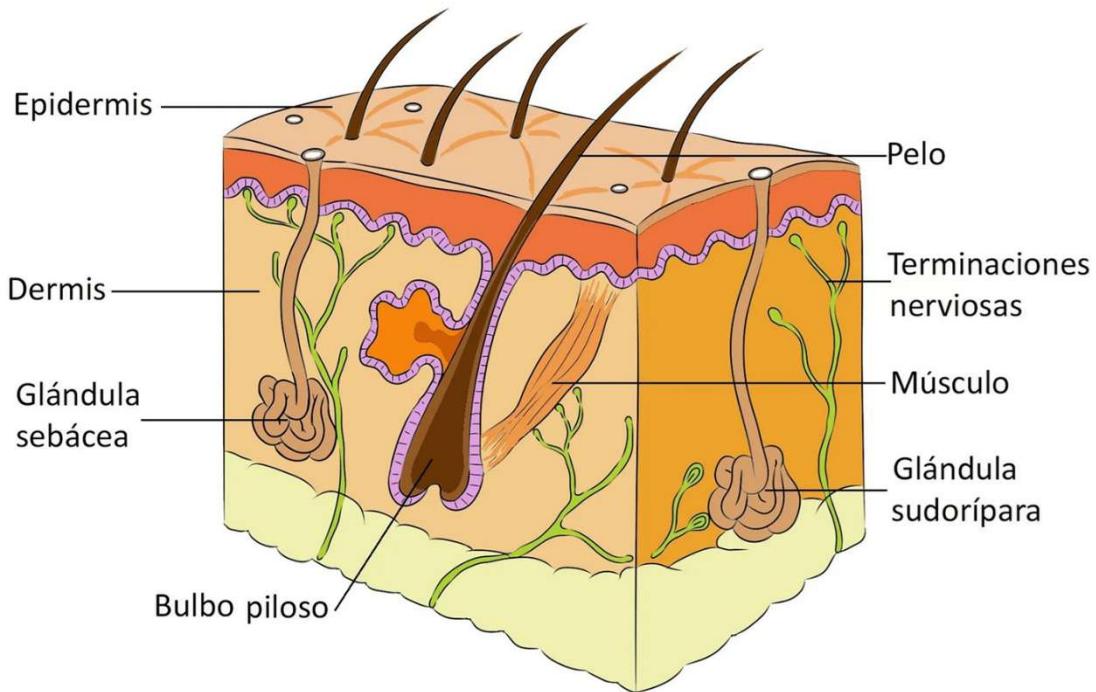
Los **receptores** son células especializadas en captar estímulos. Pueden actuar de modo aislado, como las de la piel, o en grupo, como las del gusto. En algunas ocasiones llegan a constituir órganos muy complejos, como el de la vista o el del oído. En función de su localización pueden ser:

- **Receptores internos** (captan la información del estado fisiológico del cuerpo). Son **terminaciones neuronales** que se encuentran distribuidas por todo el organismo, en todos los órganos y tejidos, captando la información del estado fisiológico del ser vivo en cada momento.
- **Receptores externos** (captan la información del medio y constituyen los llamados **órganos de los sentidos**).



## TACTO:

A través del tacto, el cuerpo percibe el contacto con las distintas sustancias, objetos, etc. Los seres humanos presentan terminaciones nerviosas especializadas y localizadas en la piel, que se llaman **receptores del tacto** que transportan las sensaciones hacia el cerebro a través de fibras nerviosas. Los receptores están distribuidos por todo el cuerpo de forma variable, por lo que aparecen zonas con distintos grados de sensibilidad táctil en función de los números de receptores que contengan.



Las **zonas más sensibles** son la punta de la lengua, los labios, la punta de los dedos, el dorso de la mano y la cara. También hay receptores en los folículos pilosos, que pueden detectar un roce ligero al tocar o peinar los cabellos.

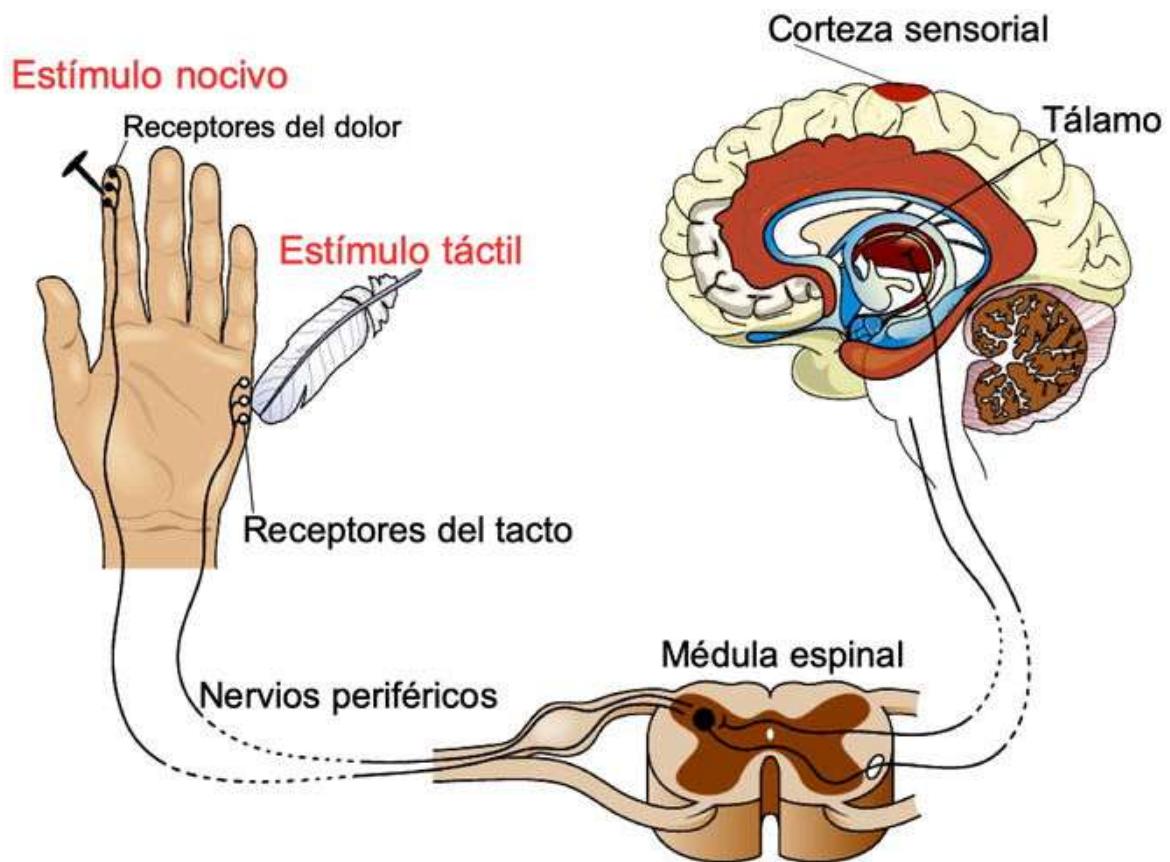
Los receptores nerviosos de la piel pueden ser de tres tipos:

- **Termorreceptores**, encargados de percibir las variaciones de la temperatura externa, así como el contacto con superficies frías o cálidas.
- **Nociceptores**, encargados de producir el dolor, es decir, de captar los estímulos desagradables o potencialmente dañinos, y transmitir una alarma al sistema nervioso.
- **Mecanorreceptores**, encargados de percibir el movimiento, la presión y otras formas y fuerzas en contacto con la piel.

Los receptores táctiles envían información a las **neuronas del sistema nervioso central**. La mayoría de las señales del tacto viajan hasta el cerebro para que se puedan procesar, comprender y formar una respuesta adecuada al estímulo.

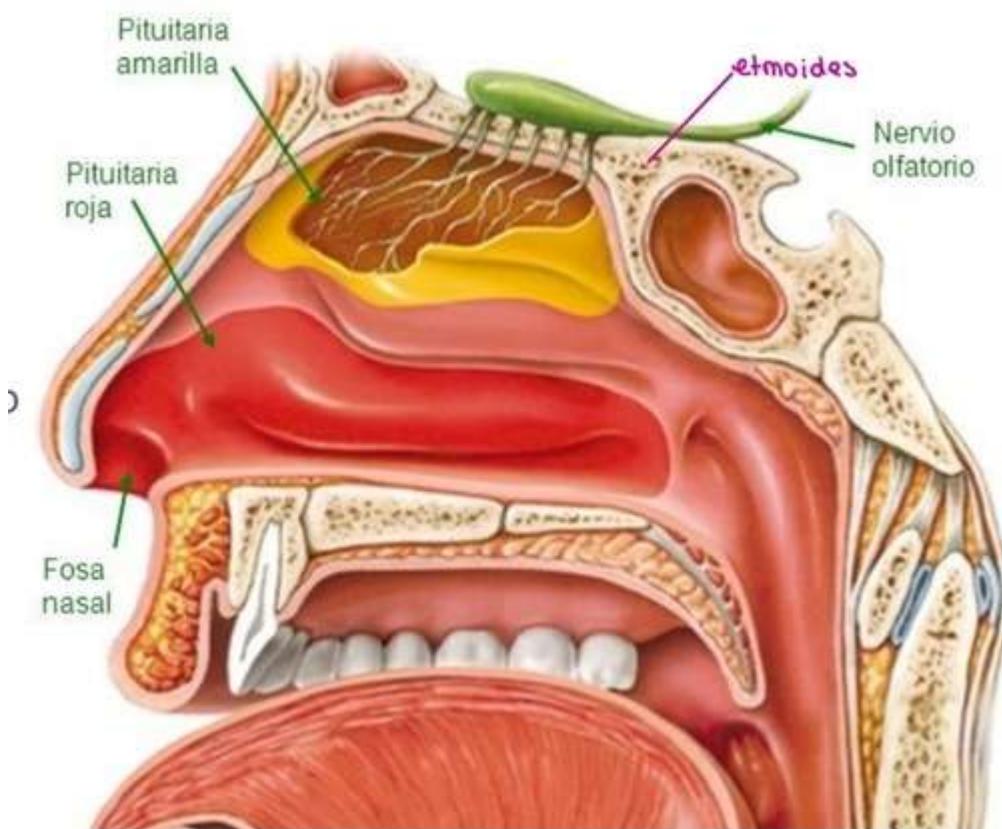
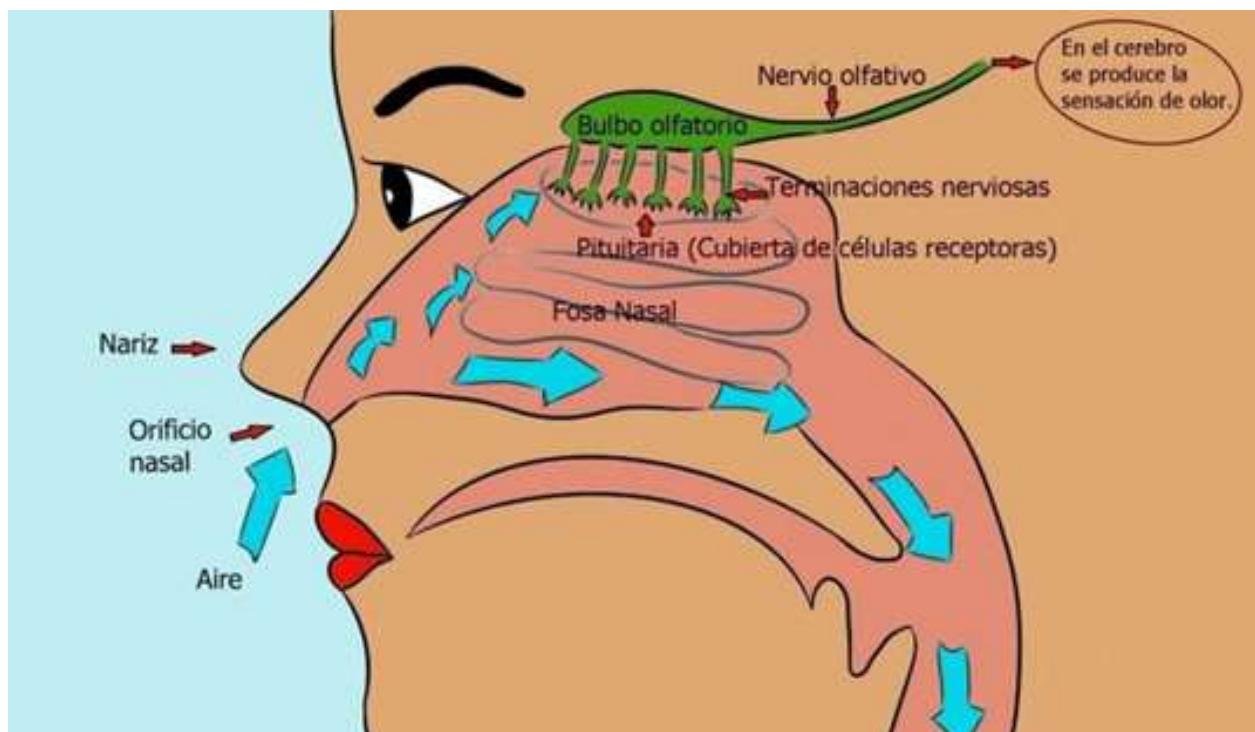
En casos especiales, la información será procesada por la **médula espinal**. Esto suele ocurrir cuando el cuerpo toca algo que podría dañarlo, como una **superficie caliente o un objeto afilado**. Por ejemplo, si tocamos algo muy caliente, retiraremos la mano lo más rápido posible y esto ocurre sin que la persona se dé cuenta de que el cuerpo lo hace.

Incluso si la información se procesa en la médula espinal, también llega al cerebro. Si recuerdas alguna vez que tocaste algo caliente, probablemente aparaste la mano sin pensar en ello. Probablemente no fue hasta que tu mano estuvo en peligro que te diste cuenta de que dolía. La respuesta rápida de retirar la mano está controlada por la **médula espinal**. Revisar la mano después para ver si está bien sucede después de que el cerebro recibe esta información.



## OLFATO:

Se localiza en las **fosas nasales**. Estas cavidades están revestidas por un tipo de piel denominada pituitaria, con dos zonas: la pituitaria roja y la amarilla (que contiene los receptores olfativos).

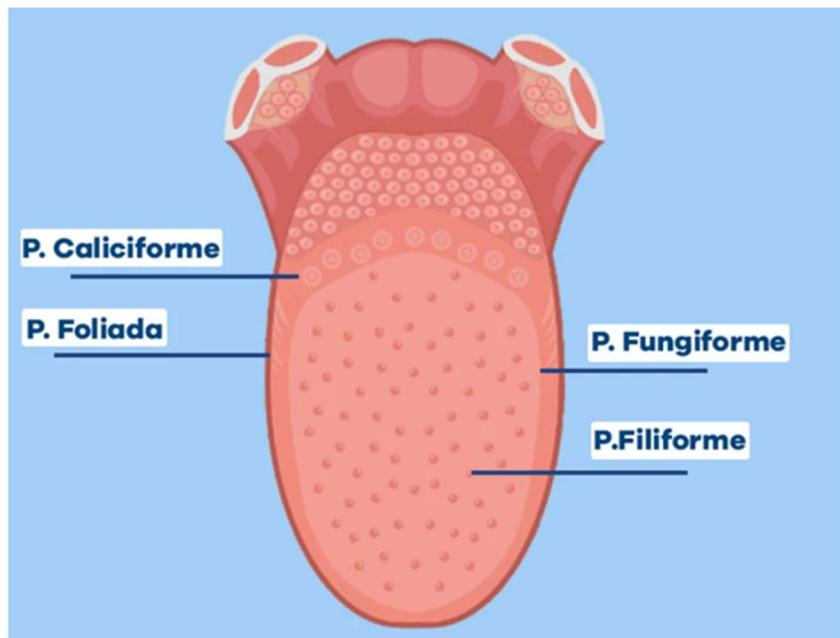


## GUSTO:

Se encuentra localizado en la lengua, donde están **las papilas gustativas**, unas pequeñas protuberancias que se pueden observar a simple vista. Existen diferentes tipos de papilas gustativas según su forma y ubicación:

- **Filiformes:** son las más comunes, cubren toda la base de la lengua y tienen forma de cilindro.
- **Fungiformes:** situadas cerca de la parte delantera de la lengua y tienen una peculiar forma de hongo.
- **Caliciformes:** ubicado cerca de la parte posterior de la lengua, más cercanas a la garganta
- **Foliadas:** situadas en los laterales de la lengua y en su parte trasera.

Las papilas son sensibles a sustancias disueltas en la saliva. Hay cuatro **sabores básicos** (aunque en algunos casos se considera un quinto): dulce, amargo, ácido, salado (y umami). Todos los sabores son mezclas de estos.



Un mito popular asigna diferentes gustos a diferentes regiones de la lengua, aunque realmente los sabores pueden detectarse en cualquier zona de la lengua. Se creía que la lengua estaba dividida en secciones, pero recientemente se ha descubierto que las papilas gustativas de cada parte de la lengua pueden detectar todo tipo de calidad gustativa.

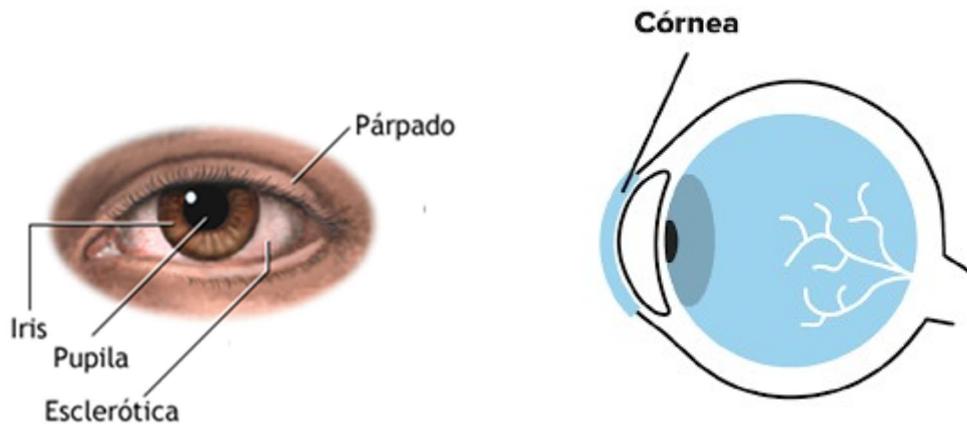


## VISTA:

Con él obtenemos información del medio externo mediante la luz. Cada ojo consta de dos partes: globo ocular y órganos anexos (cejas, párpados, etc).

El **globo ocular** es un órgano casi esférico constituido por **tres membranas**:

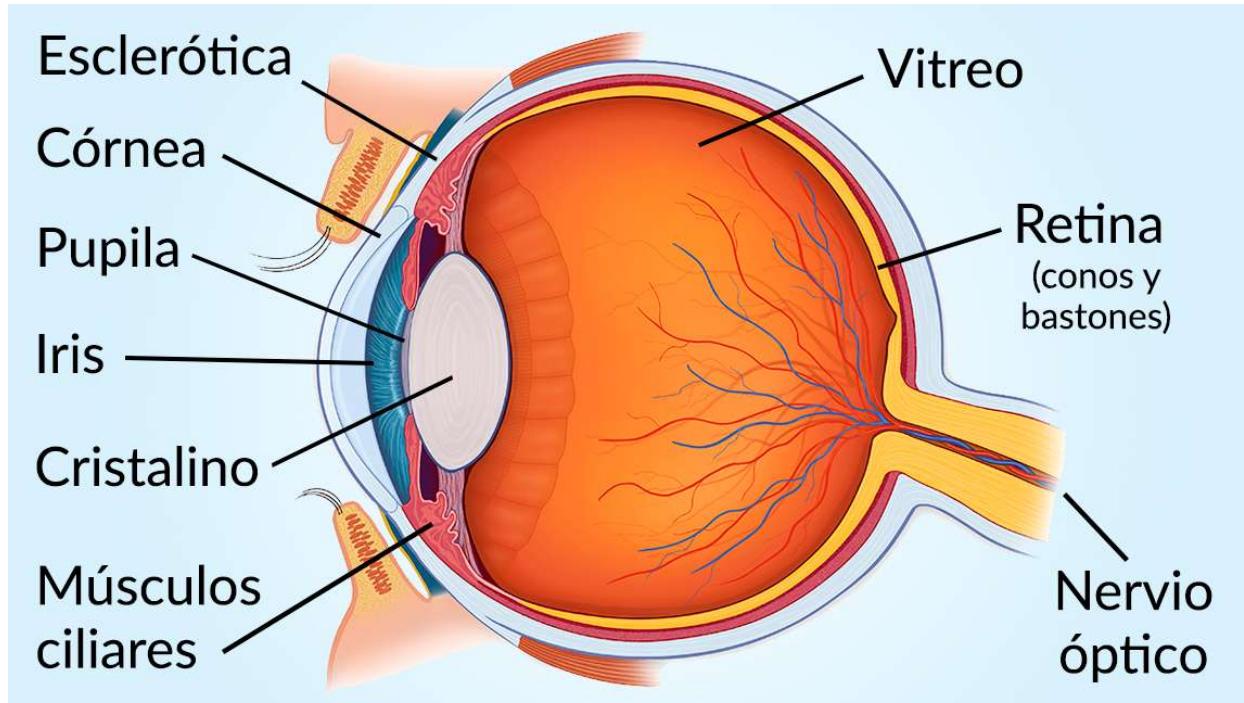
- **La esclerótica o esclera** es la más externa. La esclerótica es la **parte blanca del ojo** que cubre la mayor parte del exterior del globo ocular. Su papel es clave para garantizar el buen funcionamiento de la visión y la protección del resto de estructuras oculares. En ella se localiza la **córnea** que permite el paso de los rayos luminosos.



- **La coroides** es la capa intermedia. Presenta una perforación en el centro llamada **pupila**, rodeada de una membrana circular (**iris**), cuya contracción determina la dilatación o contracción de la pupila. La pupila tiene una función muy definida ya que es la responsable de regular la entrada de luz en el ojo, permitiendo que la retina reciba la luz que necesita. El color del iris varía según las personas, y depende de la cantidad y la naturaleza de un pigmento que contienen sus células.

El **cristalino** del ojo es una estructura transparente que actúa a modo de **lente biconvexa** cuya función es enfocar correctamente objetos situados a distintas distancias mediante un proceso conocido como acomodación. Para ello, puede modificar su curvatura y espesor, así como variar su potencia refractiva gracias a la ayuda de los músculos ciliares. Se encuentra detrás del iris, y es la primera estructura del ojo en mostrar los signos de la edad, con el paso del tiempo evoluciona, envejece y se vuelve opaco.

- En la **retina**, la capa más interna, se encuentran los **receptores**, que reciben el nombre de **conos** (responsables de la visión diurna en colores) y **bastones** (responsables de la visión nocturna y en blanco y negro). Las imágenes que pasan a través del cristalino del ojo se enfocan en la retina. Cuando la luz llega a la retina, se excitan los **conos y bastones**, que envían una señal eléctrica al cerebro a través del **nervio óptico**. El cerebro procesa la información recibida y la convierte en las imágenes que vemos.

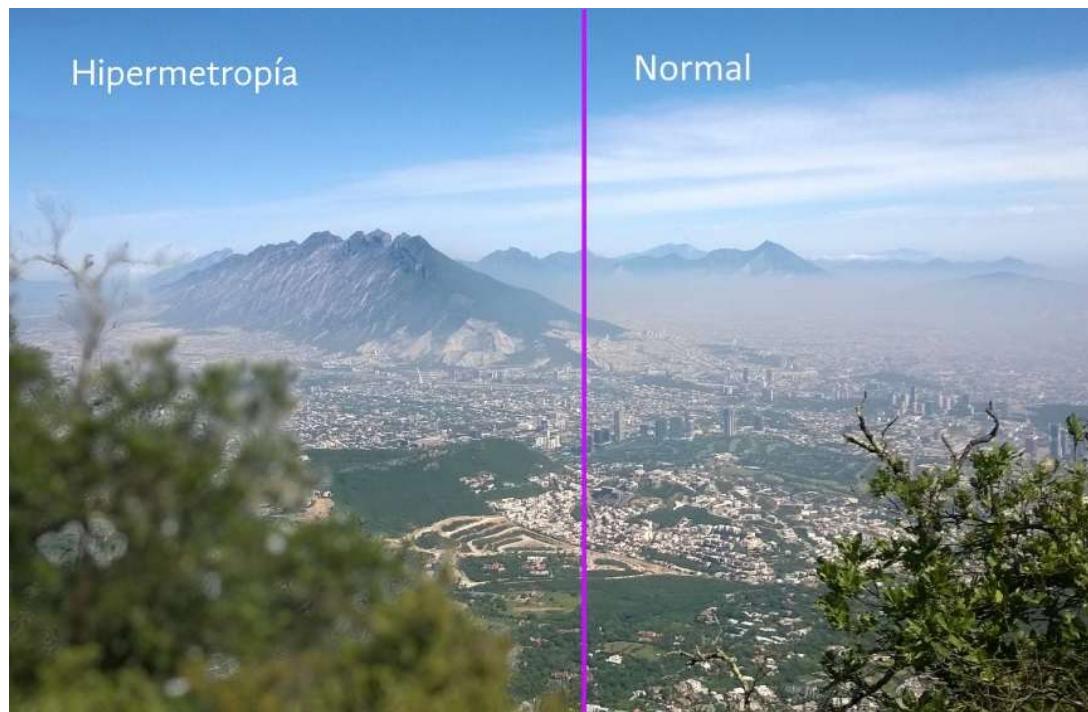


Algunos **defectos y enfermedades** de la visión.

- **Miopía:** Es la incapacidad para **enfocar objetos alejados** porque el cristalino está demasiado curvado. Se corrige con una lente divergente.



- **Hipermetropía:** Se caracteriza por impedir que las personas vean nítidamente los **objetos que están próximos**, por lo que deben alejarlos para así visualizarlos con precisión. Está causado porque el globo ocular es más corto de lo normal o la córnea no está curvada lo necesario. Un aspecto a tener en cuenta de la hipermetropía es que se detecta con más facilidad cuando se desarrolla una actividad en la que es necesario un enfoque directo a algo concreto que está a corta distancia, como ver el móvil, leer un libro o escribir en el ordenador. Se corrige con una lente convergente.



- **Astigmatismo:** Es una imperfección común y, por lo general, tratable en la curvatura del ojo, que causa **visión borrosa de lejos y cerca**. Se desconoce el por qué la forma de la córnea o del cristalino varía de persona a persona, pero se sabe que el riesgo de tener astigmatismo se hereda.



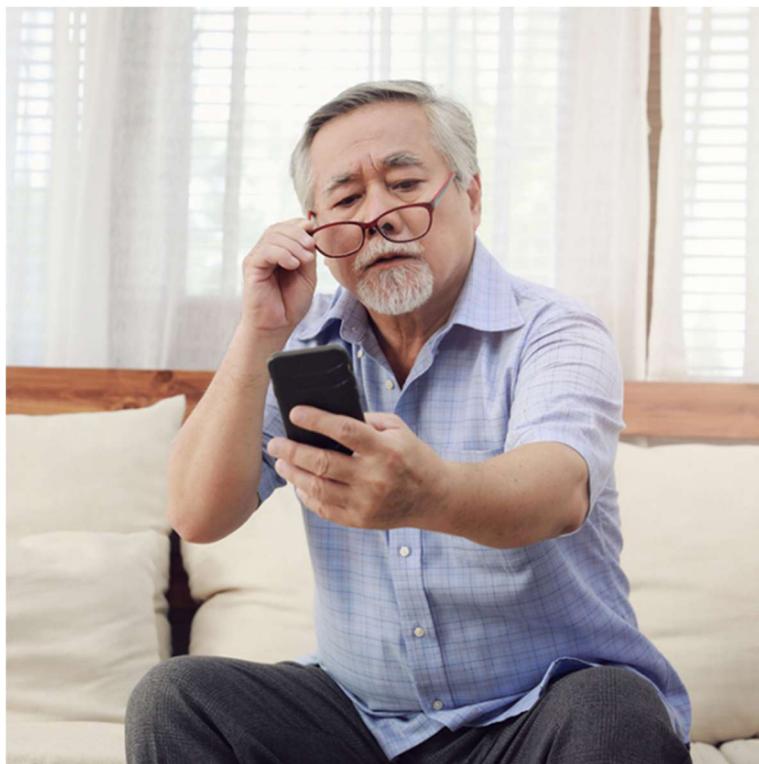


No debemos confundir MIOPÍA, HIPERMETROPÍA Y ASTIGMATISMO:



- **Presbicia o vista cansada:** También impide que se puedan enfocar con garantías los objetos cercanos, y se debe a que el cristalino pierde elasticidad con el paso de los años, por lo que comienza a manifestarse en personas que han cumplido en torno a 40 o 45 años y se detiene sobre los 65 años. La presbicia suele aparecer asociada a otros aspectos relevantes, como el dolor de cabeza al finalizar la jornada puesto que se realiza un sobreesfuerzo, la dificultad para ver cuando hay poca iluminación o la irritación y escozor en los ojos. **La presbicia no se da en niños o adolescentes**, ya que es un error de refracción que aparece con la edad cuando el ojo ya se ha sobreexpuesto a diferentes esfuerzos durante muchos años. Por tanto, hay que tener en cuenta que las personas de hasta 40 años aproximadamente que no son capaces de ver con nitidez los objetos cercanos y para ello tienen que alejarlos, no tienen

vista cansada o presbicia, sino que están afectadas por otro error de refracción, probablemente hipermetropía.



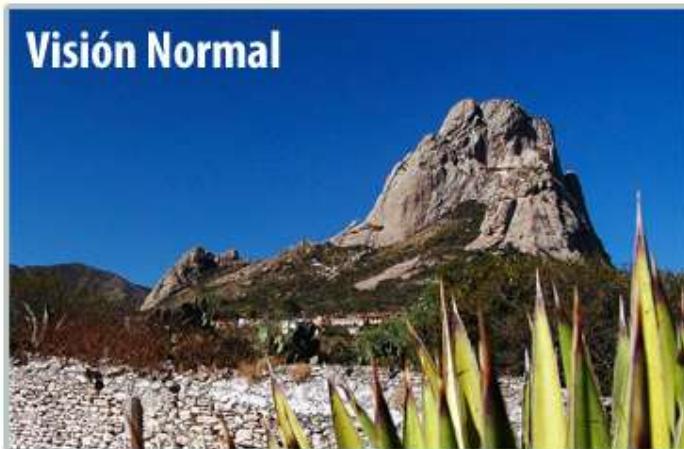
La principal **diferencia entre la hipermetropía y la presbicia** es que en el primer caso surge por anomalías en el cristalino, mientras que en el caso de la vista cansada se debe a un proceso degenerativo, al perder este elemento del ojo su elasticidad natural.

Otra diferencia es que la vista cansada aparece con los años. En el caso de la hipermetropía, en torno al 70% de la población nace con este error de refracción y después se va corrigiendo durante la infancia o adolescencia. Es por ello que, con el paso de los años se va atenuando si se detecta a tiempo.

Además, la hipermetropía es hereditaria, con lo que la genética es uno de los factores que influyen en su desarrollo, mientras que en el caso de la

presbicia es el envejecimiento natural del cristalino, que pierde su elasticidad y, por tanto, su capacidad de acomodación.

- **Cataratas**: El cristalino se hace opaco y no deja pasar la luz.

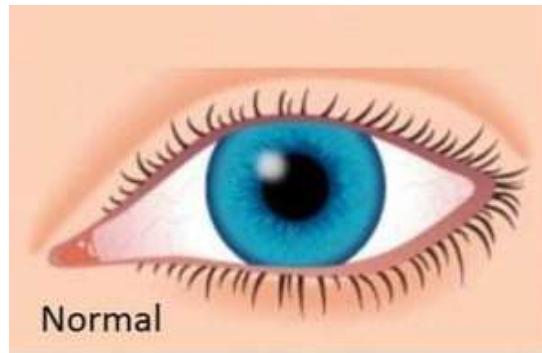


Visión Normal - Las imágenes se ven claras



Visión con Catarata - Las imágenes se ven opacas.

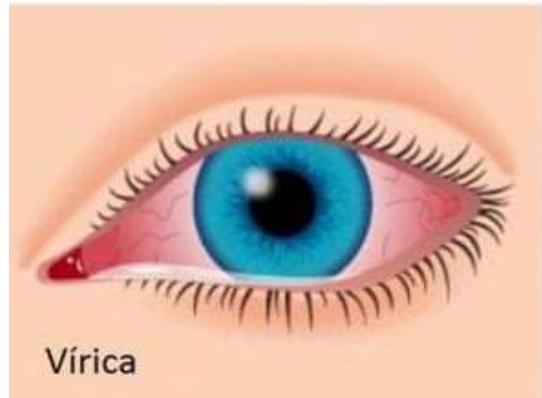
- **Conjuntivitis**: Inflamación de la membrana transparente entre el párpado y el globo ocular (la conjuntiva). La conjuntivitis causada por bacterias o virus se puede contagiar a otras personas mientras que la alérgica no lo es.



Normal



Bacteriana



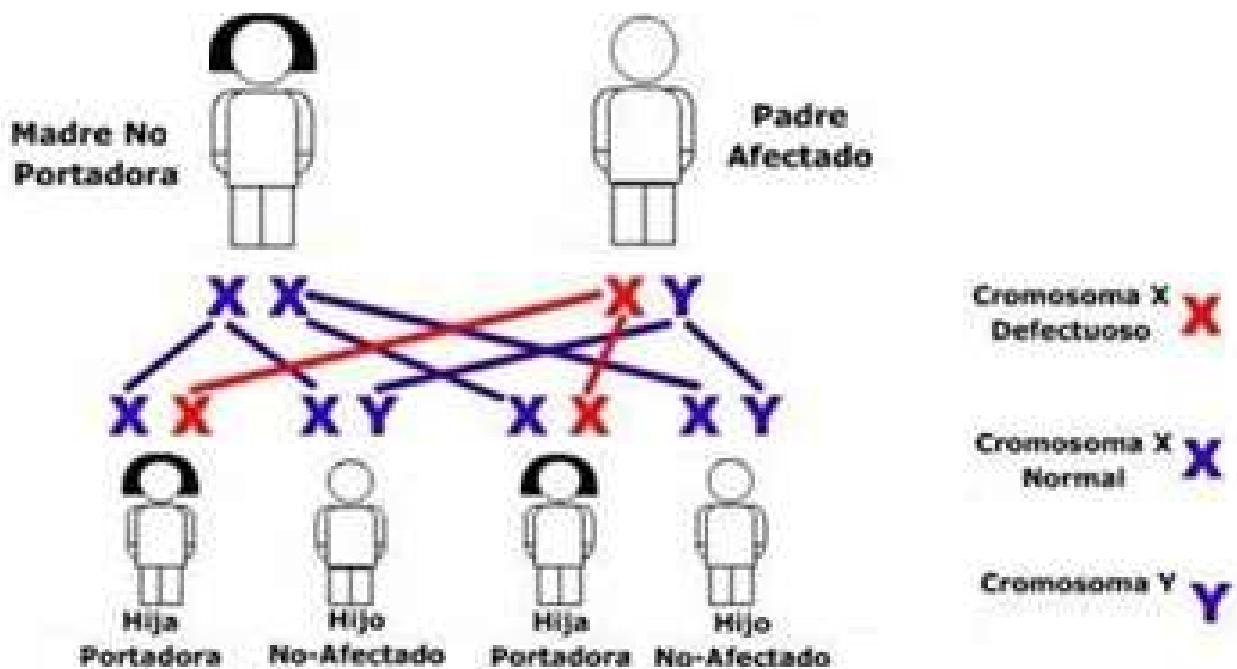
Vírica

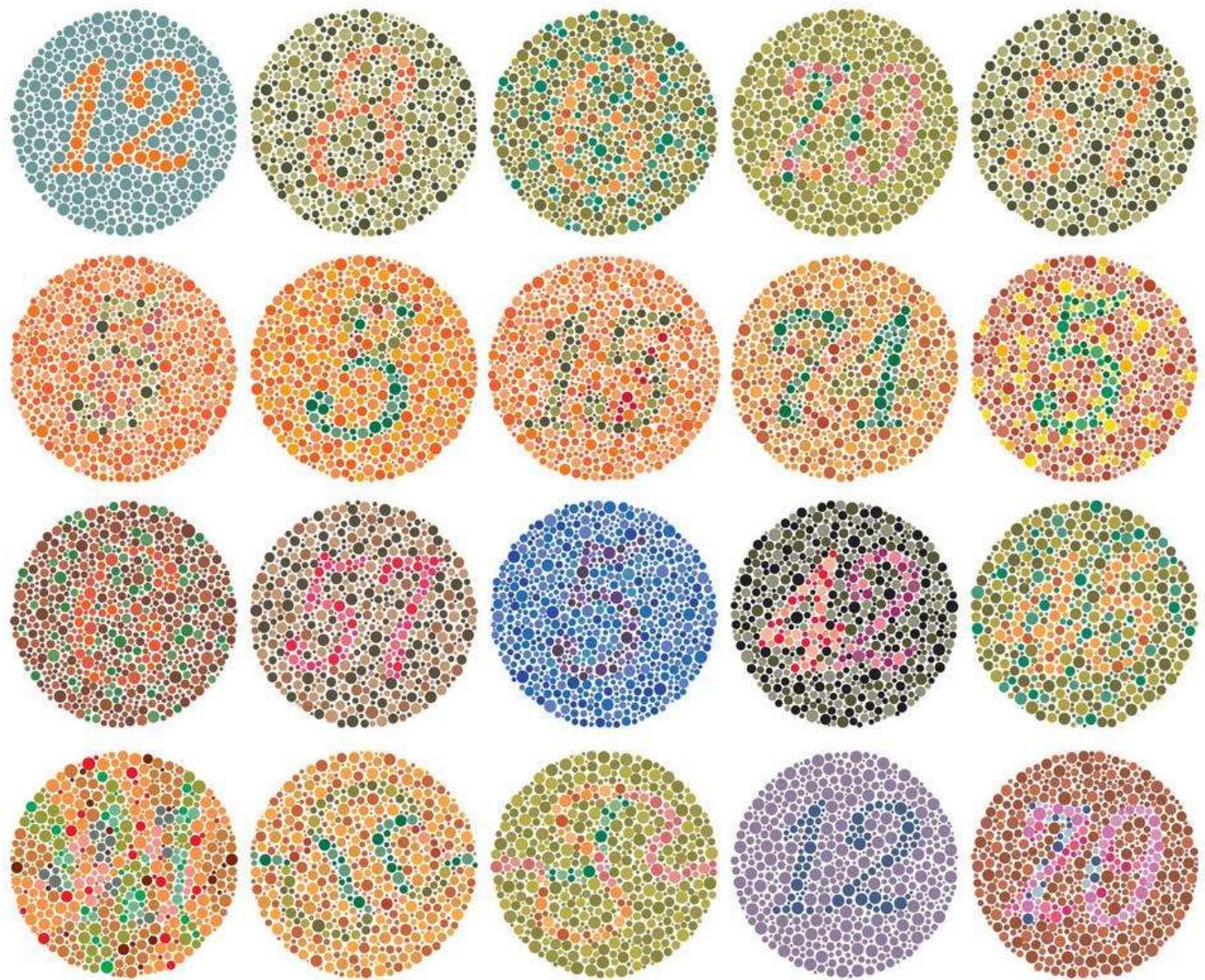


Alérgica

- **Daltonismo:** Es la ceguera para los colores. Se perciben alterados los tonos de los colores, normalmente **verdes y rojos**. Se trata de una **condición hereditaria** que se produce por una deficiencia o ausencia de algunos de los fotorreceptores de la retina, llamados conos, que son los encargados de captar la luz y el color. Existen varios tipos de daltonismo, según el tipo y grado de afectación de los conos. El daltonismo es hereditario y afecta más a los hombres que a las mujeres. El daltonismo se puede diagnosticar mediante pruebas específicas que evalúan la capacidad de distinguir los colores. Una de las más utilizadas es la **prueba de Ishihara**, que consiste en una serie de láminas con círculos de colores que forman números o figuras. Las personas con daltonismo no pueden ver algunos de estos números o figuras, o los ven de forma diferente a las personas normales.

### Patrón de Herencia Ligado al Cromosoma X





## OIDO:

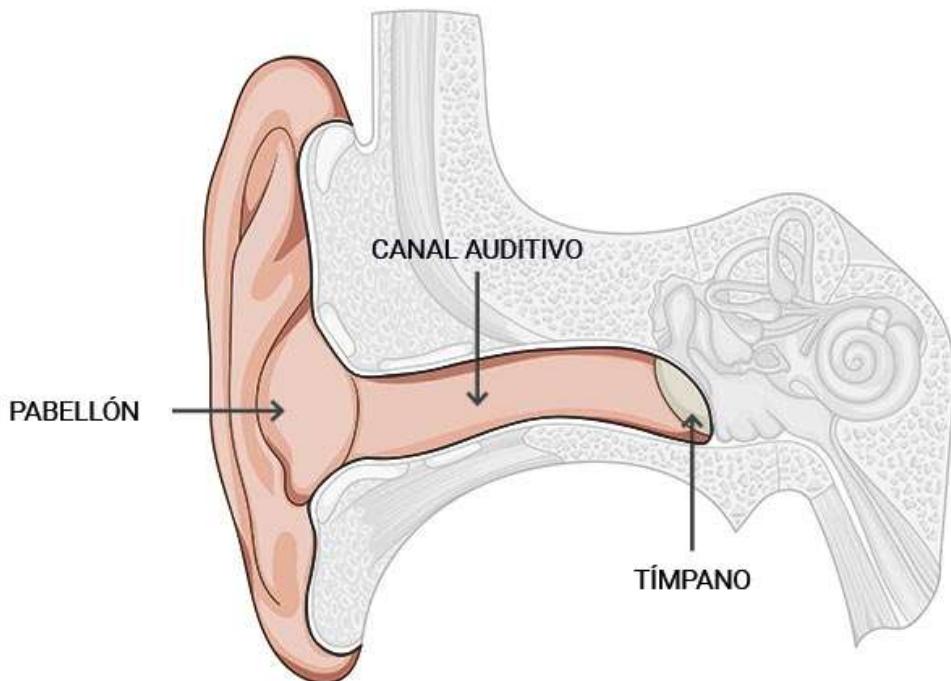
Responsable de dos funciones: **audición y equilibrio**. Mediante el equilibrio mantenemos el cuerpo en posición, ya sea en estático o en movimiento, y vencemos la gravedad. Es una capacidad física que se logra a través de la relación entre el cuerpo y el mundo exterior y nos permite realizar coordinadamente actividades cotidianas como andar, subir escaleras, montar en bicicleta o correr. El **equilibrio** se logra gracias a la información que proviene de:

- El **sistema (o laberinto) vestibular**, que se encuentra en el oído interno y detecta aceleraciones de la cabeza.
- El **sistema visual**, que informa sobre la posición de los objetos.
- El **sistema somatosensorial**, que informa sobre la posición de las partes del cuerpo.

Cuando se mueve la cabeza, el líquido del oído interno (endolinfa) se mueve y activa unos sensores que envían señales nerviosas al cerebro sobre la posición de la cabeza y la dirección del movimiento. El cerebro interpreta las señales y envía órdenes a los músculos para mantener el equilibrio.

## Estructura del oído:

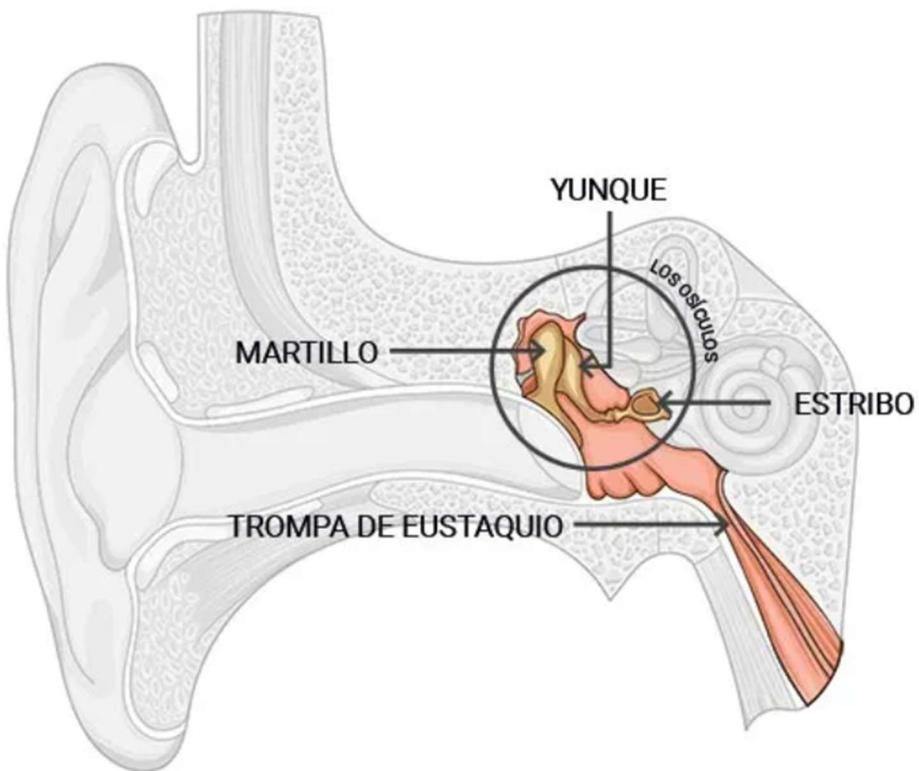
- **Oído externo:** Consta del pabellón auditivo (oreja), encargada de recoger las ondas sonoras (o acústicas), y del **canal o conducto auditivo externo**.



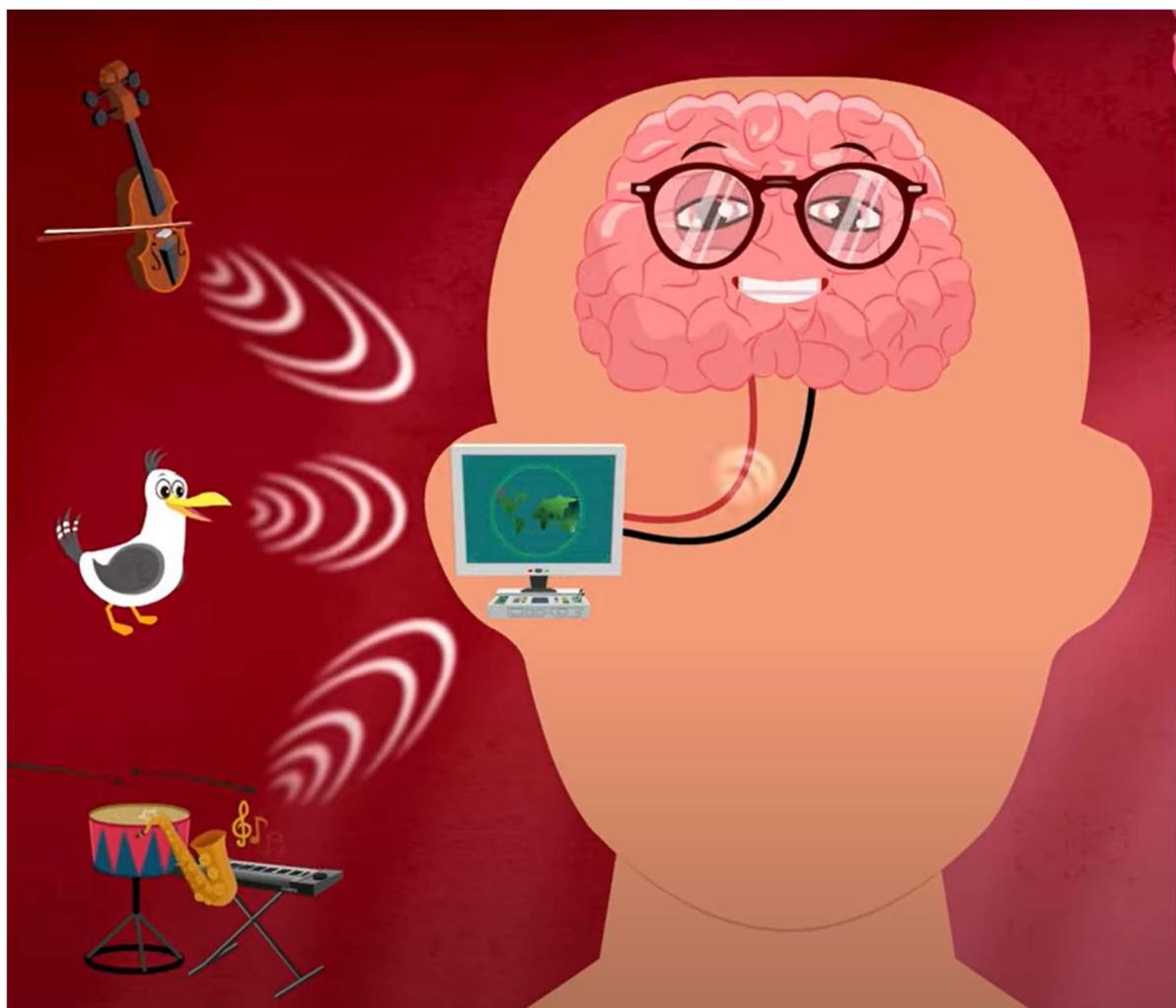
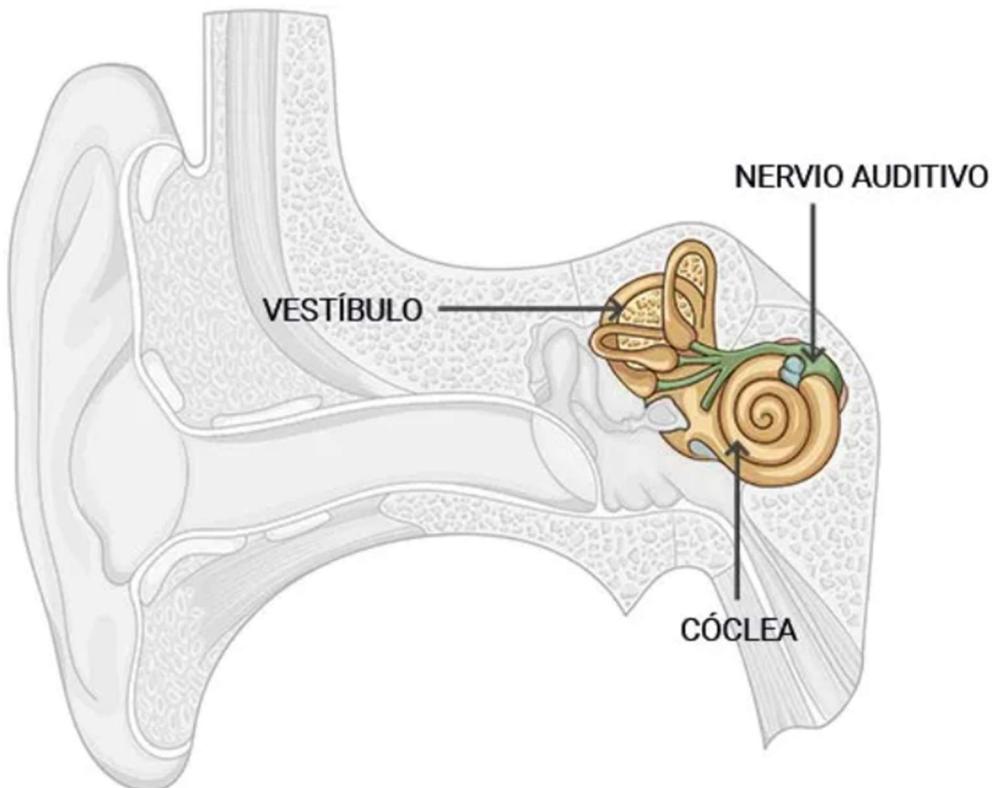
**¿Qué es el sonido?** El sonido consiste en ondas acústicas que se producen cuando las oscilaciones de la presión del aire son convertidas en ondas mecánicas en el oído humano y percibidas por el cerebro.

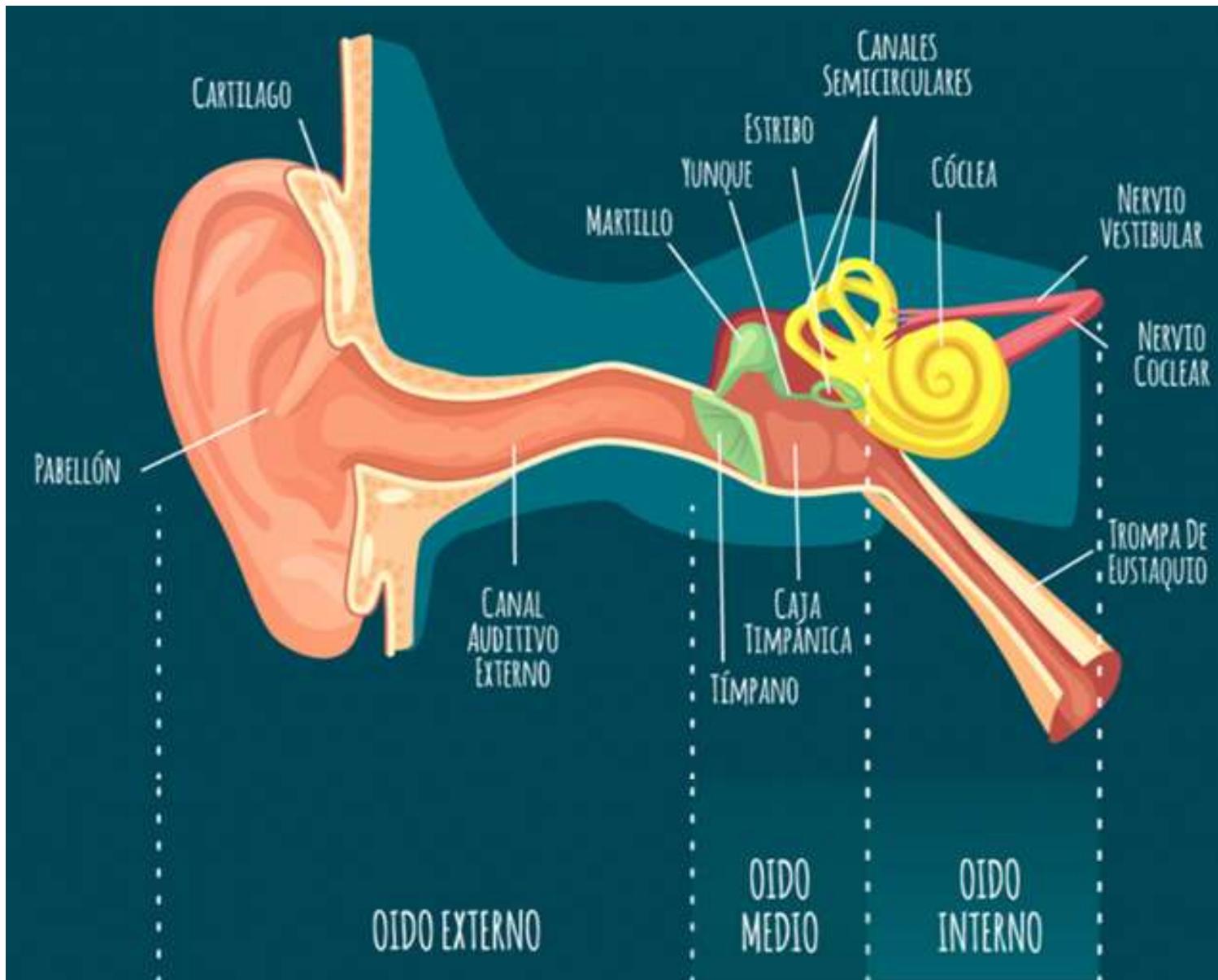


- **Oído medio:** Consta de una membrana llamada **tímpano**, que vibra al recibir las ondas procedentes del conducto auditivo externo, y una cavidad en cuyo interior se encuentran unos huesecillos unidos entre sí, llamados **martillo, yunque y estribo**. Existe un conducto, la **Trompa de Eustaquio**, que comunica el oído medio con la faringe.



- **Oído interno:** Situado en el interior del cráneo, tiene una estructura parecida a la de una concha de un caracol, que recibe el nombre de **cóclea**. El estribo transmite sus vibraciones al interior de la cóclea, que presenta una estructura conocida como órgano de Corti. El **órgano de Corti** contiene unos receptores que, al recibir las vibraciones de la endolinfa, se estimulan y mandan impulsos nerviosos a través del nervio auditivo hasta la corteza cerebral.



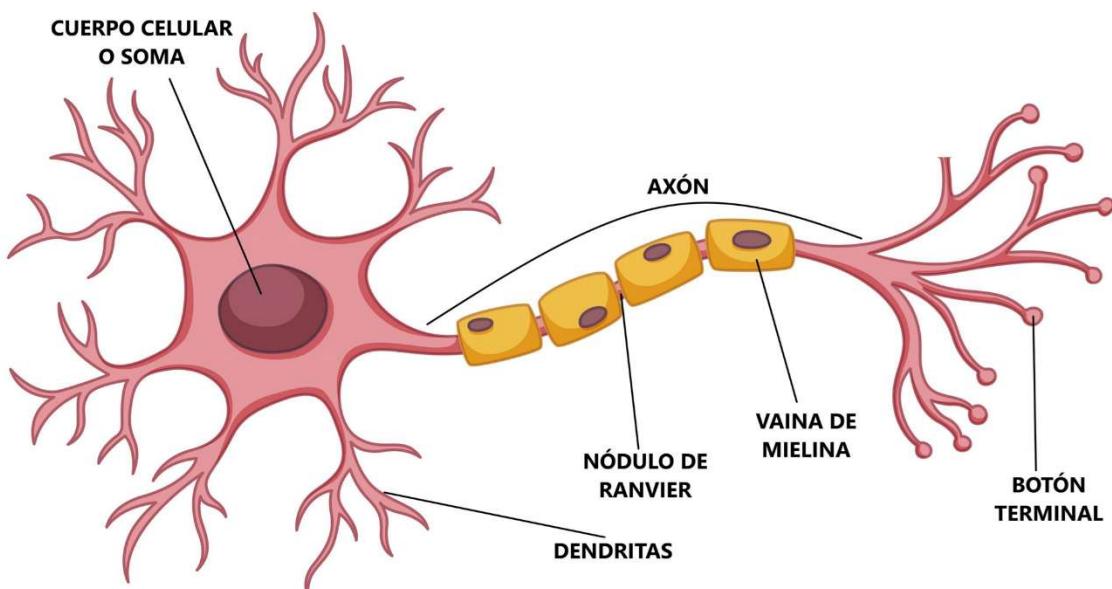


## LOS CORDINADORES (CENTROS DE INTEGRACIÓN):

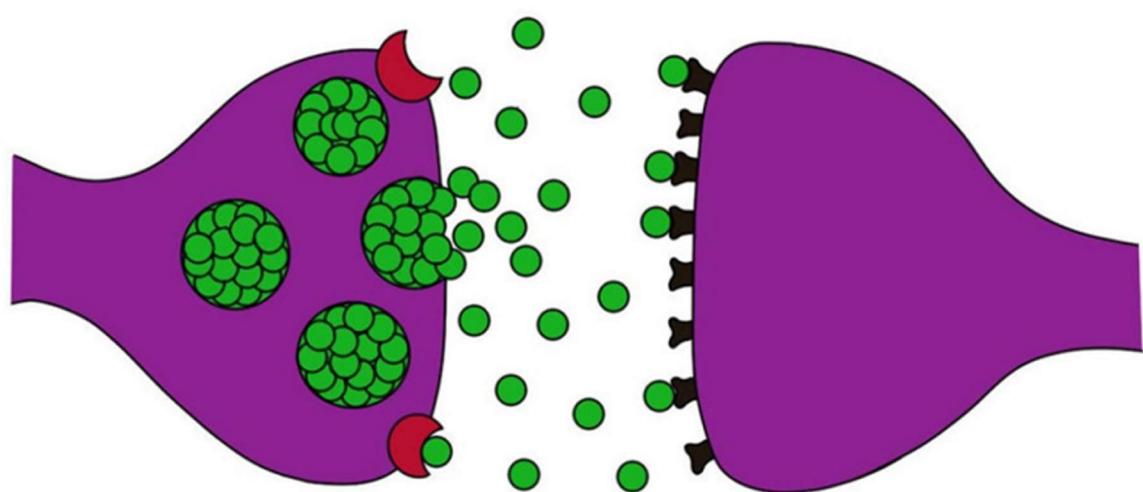
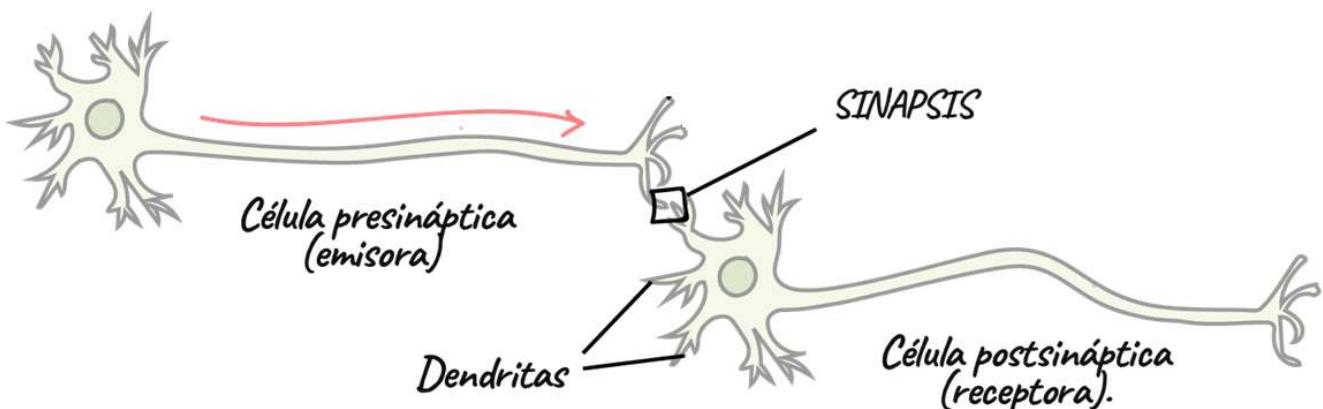
Para realizar las funciones vitales, los órganos, aparatos y sistemas trabajan de modo coordinado. Los responsables de la coordinación son el **sistema nervioso** y el **sistema endocrino**, que pueden actuar conjunta o separadamente.

## EL SISTEMA NERVIOSO:

El sistema nervioso está constituido principalmente por **las neuronas**. Una neurona es una célula especializada en generar y propagar impulsos nerviosos. La neurona tiene una parte similar a cualquier otra célula, el cuerpo celular o soma, donde se encuentra el núcleo y el resto de orgánulos celulares. De él parten **las dendritas y el axón**. Por las dendritas la neurona recibe información de los receptores o de otras neuronas. El axón es una prolongación larga con una pequeña ramificación en su extremo que transporta el impulso nervioso generado por las neuronas a los órganos efectores o a otras neuronas.



La comunicación entre diferentes neuronas se realiza por el proceso de la **sinapsis**. El impulso nervioso, del mismo modo que le ocurre a la electricidad, no puede atravesar la distancia entre dos neuronas. Al llegar al extremo de la neurona, el impulso nervioso provoca la liberación de los **neurotransmisores**, que contactan con la membrana de la siguiente neurona y desencadenan en ella de nuevo el impulso nervioso, que se transmitirá así sucesivamente. Los impulsos nerviosos viajan siempre en el mismo sentido: entran por las dendritas y salen por el axón. Una neurona puede establecer entre 100 y 150.000 sinapsis.



Existen diferentes **tipos de neuronas**:

- **Neuronas motoras:** Se encargan de transmitir impulsos nerviosos a los músculos desde el sistema nervioso central. Gracias a ellas tenemos la capacidad de mover y coordinar de forma voluntaria nuestros músculos.
- **Neuronas sensoriales:** Se encargan de enviar información de todos los órganos sensoriales (vista, oído, tacto, olfato y gusto) al sistema nervioso central para que este procese toda la información.
- **Interneuronas o de conexión:** Son clave para procesos mentales como es el pensamiento, ya que este tipo de neuronas conectan exclusivamente con otras neuronas con el fin de crear redes neurológicas. Además, en el sistema nervioso periférico son las que se encargan de los movimientos de acto reflejo.



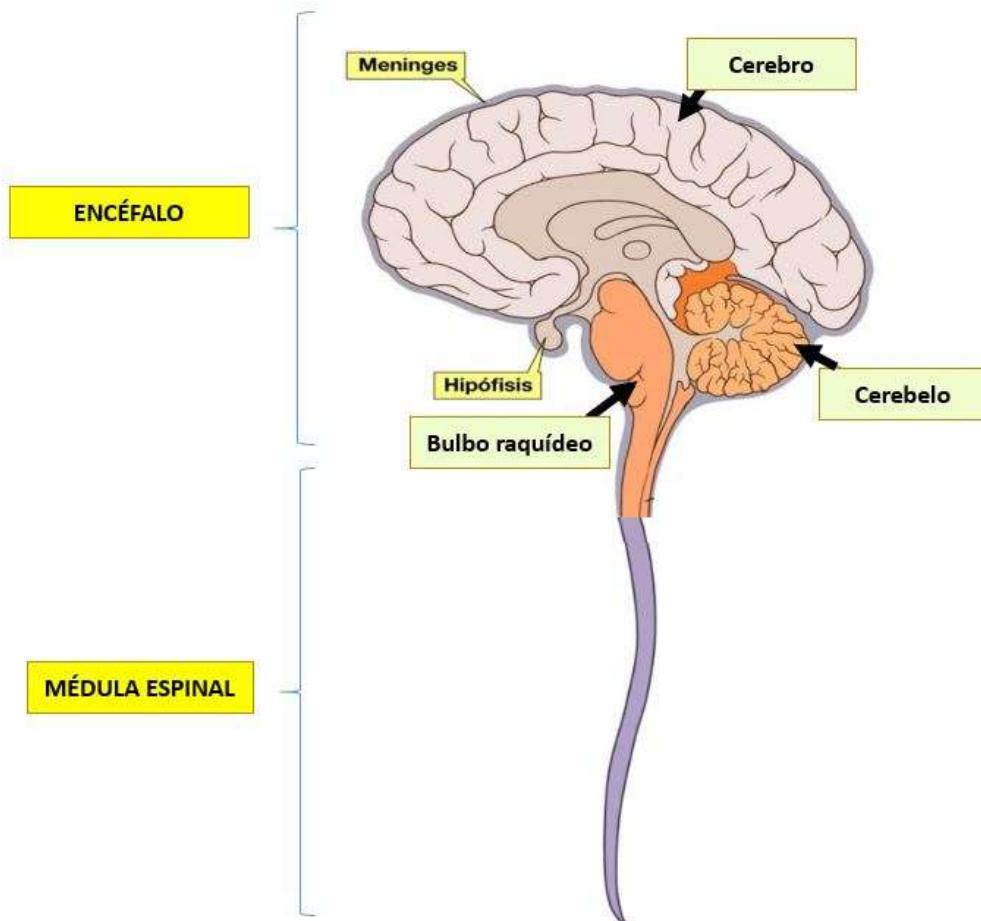
## Organización del sistema nervioso:

El sistema nervioso se divide en dos subsistemas:

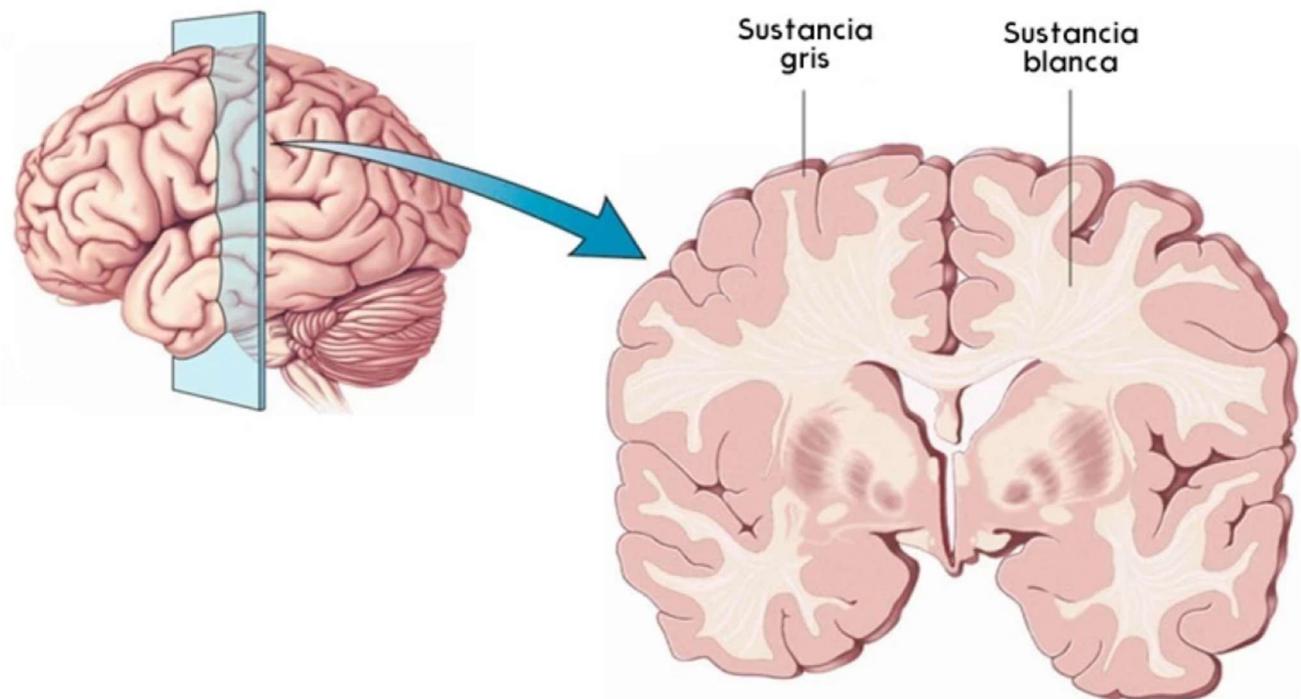
- El sistema nervioso central (médula espinal y encéfalo).
- El sistema nervioso periférico (nervios raquídeos y craneales). Es el encargado de relacionar los elementos receptores con los efectores.

## Sistema nervioso central (SNC):

Formado por el **encéfalo** y la **médula espinal**. Es el encargado de recibir la información sensitiva de los receptores y procesarla. Además, se encarga de enviar la información de respuesta a los efectores.



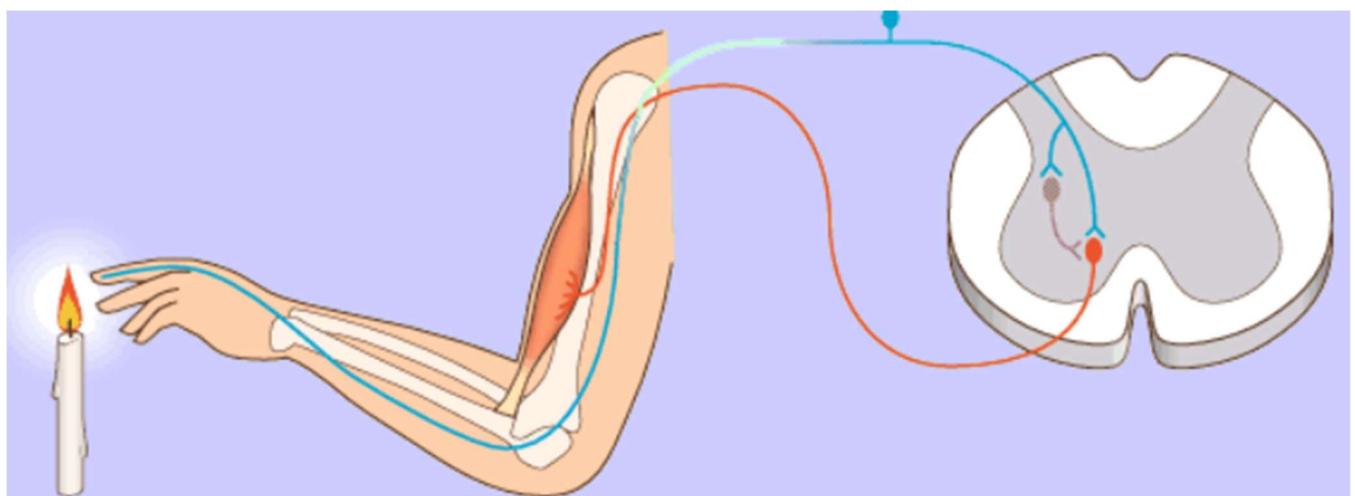
- **Encéfalo:** Se divide en cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo.
  - **Cerebro:** Está dividido en dos hemisferios. Su superficie presenta repliegues denominados **circunvoluciones**. Está compuesto por **sustancia blanca** en su zona interior y por **sustancia gris** en la exterior (corteza cerebral). Funciones:
    - Recibe información de los receptores sensoriales, procesa esa información y elabora las respuestas que se van a transmitir a los órganos efectores.
    - Controla la contracción muscular voluntaria.
    - Controla las funciones de la inteligencia como el lenguaje, la creatividad, el aprendizaje, la memoria, la voluntad...



- **Cerebelo:** se divide en dos hemisferios y tiene circunvoluciones. Recibe información relativa al equilibrio, que envía al oído, permitiendo mantener la postura corporal. Además, es el responsable de la coordinación de los movimientos voluntarios.

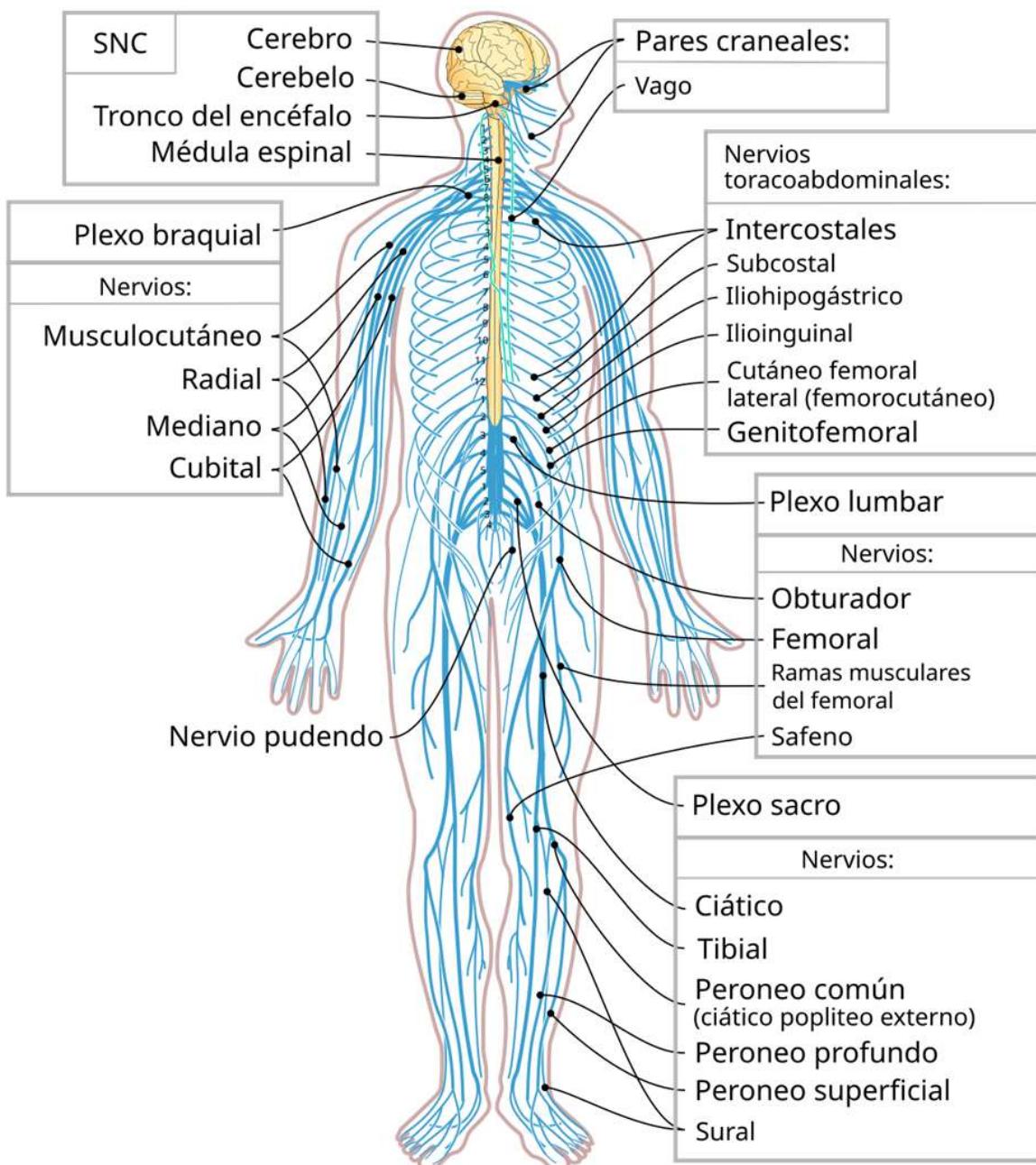


- **Bulbo raquídeo:** enlaza encéfalo con médula espinal. Controla de modo automático funciones necesarias para la vida como el latido cardíaco, el ritmo respiratorio o la presión sanguínea, y también actos reflejos de protección, como la tos o el vómito.
- **Médula espinal:** Presenta en la parte externa la sustancia blanca y en la interna la sustancia gris. Es una vía nerviosa a través de la que asciende información al encéfalo y descienden las órdenes al resto de los órganos. Además, se encarga de gobernar los **actos reflejos**. Un acto reflejo consiste en una respuesta rápida y automática a cambios del medio.



## Sistema nervioso periférico.

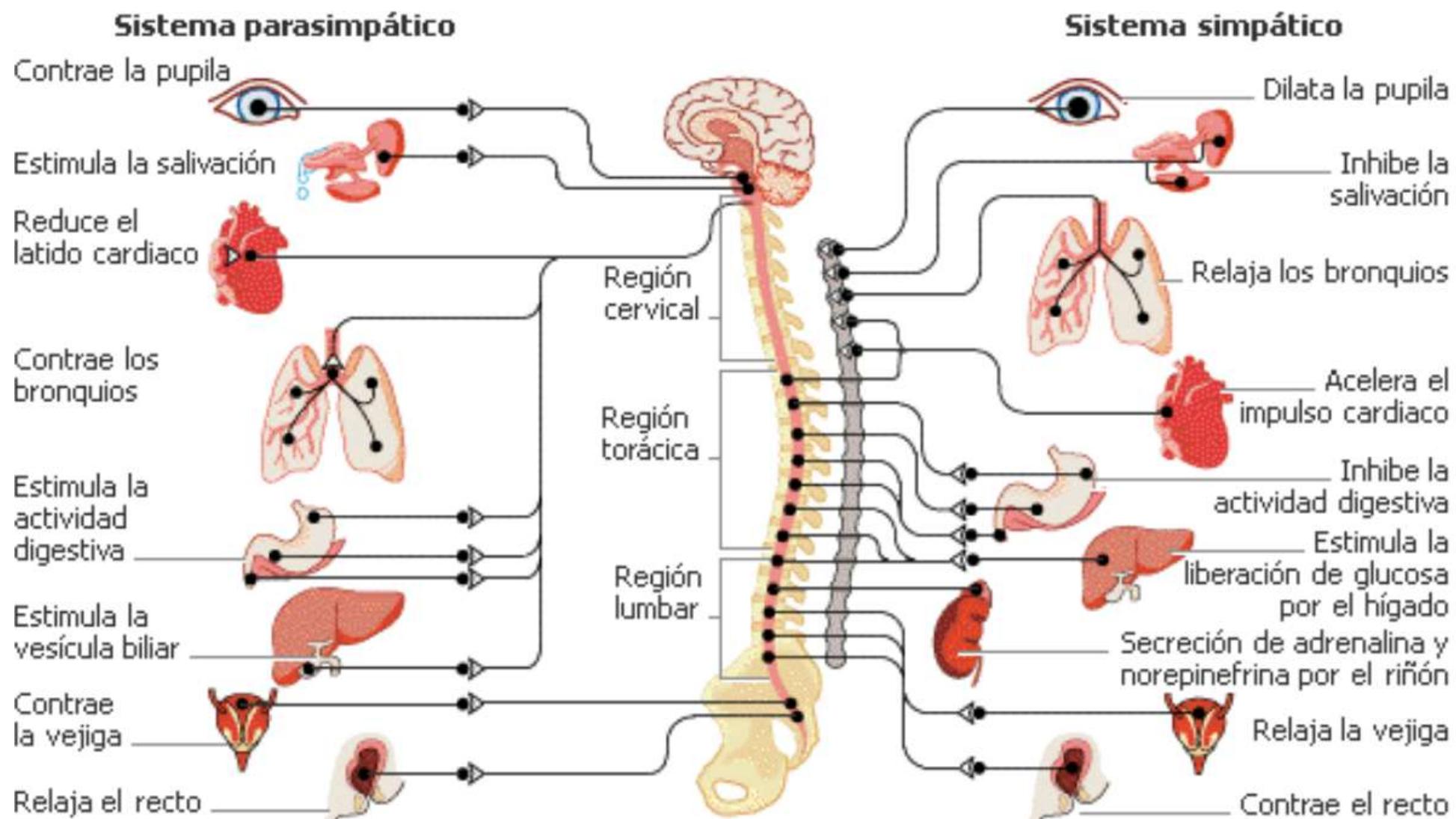
Está formado por los axones de las neuronas, agrupados en nervios, cuyos cuerpos celulares están alojados en el SNC. Este sistema se divide a su vez en sistema nervioso somático y sistema nervioso autónomo.



- **Sistema nervioso somático:** Responsable del movimiento consciente y voluntario de los músculos.
- **Sistema nervioso vegetativo o autónomo (SNA).** Tal como indica su nombre, su funcionamiento es inconsciente y automático, no depende de nuestra voluntad. Su importancia es vital, ya que controla funciones tales como la respiración, la digestión, la circulación sanguínea o la excreción. El sistema nervioso autónomo se divide en dos sistemas: simpático y parasimpático, los cuales realizan acciones contrarias, si uno estimula la actividad de un órgano el otro lo relaja.
  - **Sistema simpático:** prepara el cuerpo para afrontar situaciones de tensión, de alarma o que requieran un esfuerzo y, por lo tanto, aumentan el consumo de energía.
  - **Sistema parasimpático:** produce una relajación del cuerpo, lo que lleva consigo una reducción del consumo energético.

El sistema nervioso simpático y parasimpático trabajan en conjunto para mantener la armonía en el cuerpo. Mientras que el sistema simpático se encarga de **preparar al organismo para el estrés**, el sistema parasimpático lo devuelve a un estado de **reposo y recuperación**. El equilibrio entre estas dos ramas es esencial para una salud óptima y el funcionamiento adecuado del cuerpo.

Por ejemplo, el nervio simpático que llega al corazón tiene la propiedad de acelerar sus contracciones mediante la secreción de adrenalina. En cambio, el nervio parasimpático que también llega al corazón disminuye el ritmo de las palpitaciones por la secreción de acetilcolina.



## EL SISTEMA ENDOCRINO U HORMONAL:

Constituido por un conjunto de **glándulas endocrinas** que segregan **hormonas** directamente en la sangre. Las hormonas son sustancias químicas que actúan estimulando la actividad de determinadas células, llamadas **células diana**. Las glándulas endocrinas se encuentran repartidas por todo el cuerpo y todas son importantes. Destacamos las siguientes:

- **Páncreas:** Pertenece a la vez al sistema endocrino y al sistema digestivo.
  - Como glándula del sistema digestivo fabrica el jugo pancreático.
  - Como glándula del sistema endocrino fabrica la **insulina**, hormona encargada de reducir el nivel de glucosa en la sangre, facilitando su entrada en las células. También produce el **glucagón** eleva los niveles de glucosa sangre. El glucagón actúa cuando el nivel de glucosa disminuye y es entonces liberado a la sangre.
- **Glándulas sexuales o gónadas:** ovarios y testículos. También tienen una doble función:
  - Segregar las hormonas sexuales responsables de los caracteres sexuales primarios (órganos genitales) y secundarios de cada sexo (pelo en la cara, en las axilas, en el pecho y en el pubis, timbre de voz, desarrollo de músculos y huesos en los hombres; en las mujeres pelo en el pubis y en las axilas, desarrollo de las mamas, acumulación de grasa en las caderas y en los muslos, y caderas más anchas para facilitar el parto).
  - Producir los gametos femeninos (óvulos) y masculinos (espermatozoides).

- **La glándula tiroidea:** Ubicada en la parte anterior e inferior del cuello. Tiene forma de pajarita o mariposa y produce las hormonas tiroideas (**tiroxina y triiodotironina**). Estas hormonas controlan la velocidad a la cual las células queman el combustible de los alimentos para producir energía. Cuantas más hormonas tiroideas haya en el torrente sanguíneos de una persona, más rápidamente ocurrirán las reacciones químicas que tienen lugar en el organismo. ¿Por qué son tan importantes las hormonas tiroideas? Las hormonas tiroideas ayudan a crecer y desarrollarse a los huesos de niños y jóvenes y desempeñan un papel fundamental en el desarrollo del cerebro y del sistema nervioso de los niños.

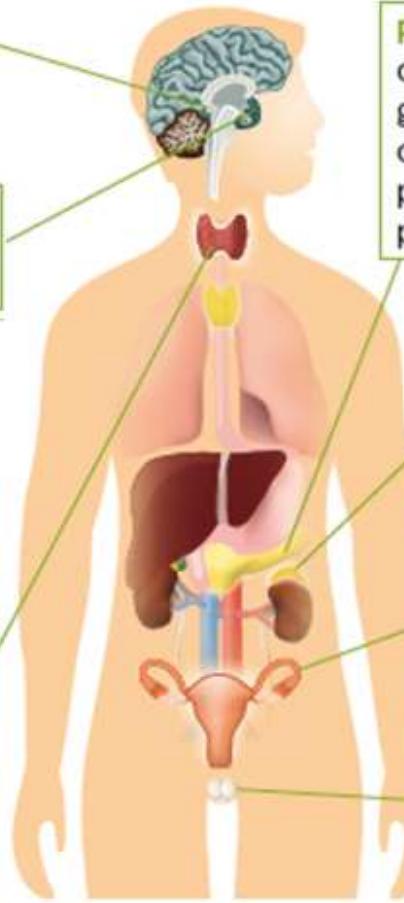
### Algunas enfermedades y desequilibrios hormonales.

- **Hipertiroidismo:** Ocurre cuando la glándula tiroides produce más hormonas de las que el cuerpo necesita. Afecta al 1-2 % de la población mundial. Puede causar pérdida de peso, nerviosismo, taquicardia, insomnio, etc.
- **Hipotiroidismo:** En este caso, tiene lugar una actividad reducida de la tiroides, lo que se traduce en una producción deficiente de hormonas. Puede provocar cansancio, aumento de peso, piel seca, sensación de frío, etc.
- **Diabetes:** Es una enfermedad que ocurre cuando la concentración de glucosa (azúcar) la sangre es demasiado alta. La glucosa es la principal fuente de energía del cuerpo. La **insulina** es una hormona producida por el páncreas que ayuda a que la glucosa entre en las células para ser utilizada como energía. Si tienes diabetes, tu cuerpo no produce insulina, no produce la suficiente o no la usa correctamente.

**Glándula pineal:** produce melatonina, hormona derivada de la serotonina responsable del sueño.

**Hipófisis o glándula pituitaria:** está sometida al control del hipotálamo.

**Tiroides:** produce tiroxina (activa el metabolismo celular) y calcitonina (regula el metabolismo del calcio en el hueso). El **hipertiroidismo** origina una síntesis excesiva de las hormonas tiroideas y un aumento del tiroides (bocio), nerviosismo, irritabilidad, insomnio, pérdida de peso... El **hipotiroidismo** es el efecto contrario y da lugar a cansancio, frío, etc.



**Páncreas:** segregan dos hormonas de acción contraria: **insulina** (reduce la glucosa en sangre) y **glucagón** (estimula la liberación de glucosa). La **diabetes** es una enfermedad que se produce cuando las células del cuerpo no pueden incorporar la glucosa de la sangre.

**Glándulas suprarrenales:** situadas sobre los riñones, producen **adrenalina** (estimula el ritmo cardíaco y respiratorio) y **corticoides** (regulan la inflamación, la glucosa y las grasas).

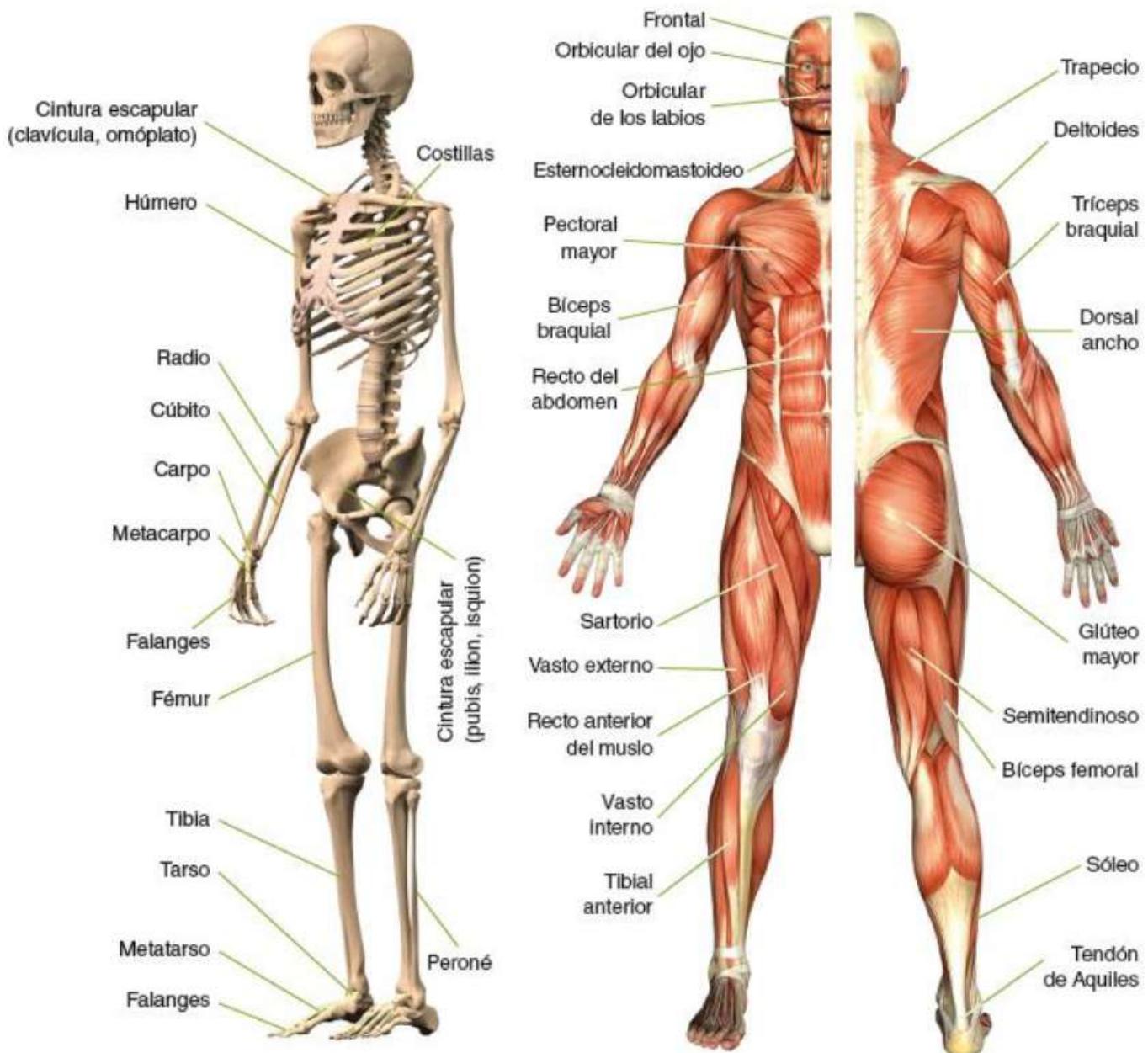
**Ovarios (mujer):** producen **estrógenos** (regulan el ciclo menstrual y el desarrollo de los caracteres sexuales femeninos) y **progesterona** (promueve la gestación).

**Testículos (hombre):** segregan **testosterona** (regulan la producción de espermatozoides y el desarrollo de los caracteres sexuales masculinos).

## LOS ORGANOS EFECTORES:

Se encuentran en los siguientes sistemas:

- **Sistema locomotor:** realiza la respuesta motora, responsable del movimiento del cuerpo. Tiene una parte pasiva, **el sistema esquelético**, y una parte activa, **el sistema muscular**. El sistema esquelético está formado por los huesos y los cartílagos, que realizan las funciones de participar en el movimiento del cuerpo, proteger los órganos internos, producir médula ósea (origen de las células sanguíneas) y reserva de minerales (normalmente calcio). El sistema muscular está formado por los músculos y los tendones. De los tres tipos de músculos existentes (esqueléticos, cardíacos y lisos) solo el músculo esquelético es el responsable de los movimientos voluntarios y de la postura corporal. Para cumplir su función los músculos esqueléticos se unen a los huesos y se contraen o se relajan produciendo movimiento. Los músculos se unen a los huesos mediante unos cordones muy resistentes, **los tendones**.



- **Glándulas exocrinas:** Se encuentran distribuidas por diferentes partes del cuerpo de un individuo, tanto en la piel como en el interior del organismo. Su cometido es el de producir sustancias que no contienen hormonas, pero que tienen una función concreta para un correcto funcionamiento. Veamos algunos ejemplos de glándulas exocrinas:

- **Glándulas sudoríparas:** Se encuentran en la dermis en la mayor parte del cuerpo. Su papel es el de permitir que el sudor salga al

exterior con el objetivo de regular la temperatura corporal. Es por esta razón por la que en verano tienen una mayor actividad.

- **Glándulas lacrimales:** Se concentran en los ojos y siempre están activas para mantener los ojos con un nivel de humedad adecuado. Cuando esto no sucede, podemos encontrarnos con el síndrome del ojo seco que puede causar irritación, picor y enrojecimiento.
- **Glándulas salivales:** Se encuentran en el interior de la boca y tienen un importante cometido que es el de favorecer la masticación, humedeciendo los alimentos para que el proceso de digestión se inicie. Pueden activarse cuando una persona tiene hambre y piensa en un alimento concreto.
- **Glándulas mamarias:** Su objetivo es poder dar de mamar a los bebés cuando se es madre. A través del pezón, la leche que genera la mama sale al exterior para alimentar al recién nacido.
- **Glándulas digestivas:** Se encuentran presentes en el estómago, el páncreas y los intestinos. Lo que hacen es segregar unas sustancias, como los ácidos del estómago, que permiten digerir los alimentos para que el proceso de digestión se lleve a cabo adecuadamente.