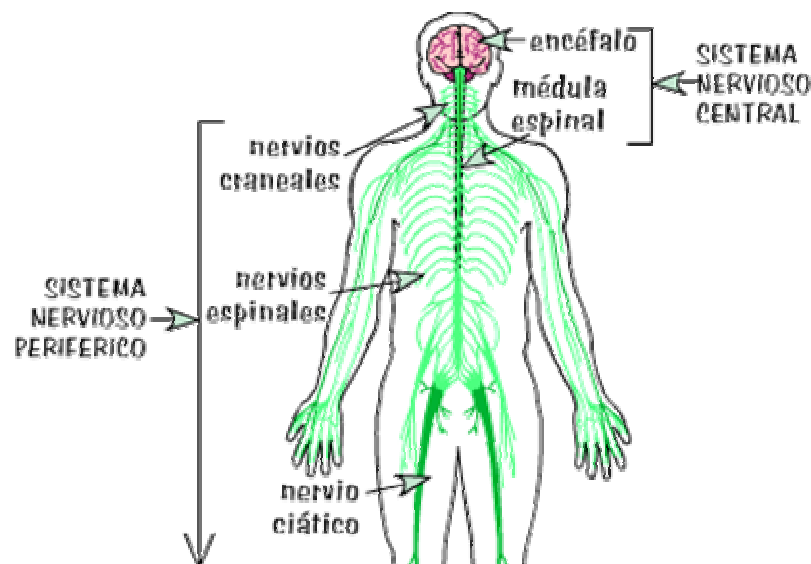


## Sistema nervioso del ser humano

El sistema nervioso es el encargado de **coordinar** las actividades corporales. Los órganos de los sentidos y los receptores internos del cuerpo captan estímulos que transmiten al sistema nervioso, y éste se encarga de analizar la información recibida y de ejecutar una respuesta, en la que puede intervenir el aparato locomotor o el sistema endocrino.

El sistema nervioso está formado por el **encéfalo**, la **medula espinal** y los **nervios**.



### 1 El sistema coordinador

El sistema nervioso cumple funciones muy importantes para el ser humano, pues permite realizar tareas como pensar, hablar, recordar o mover un músculo.

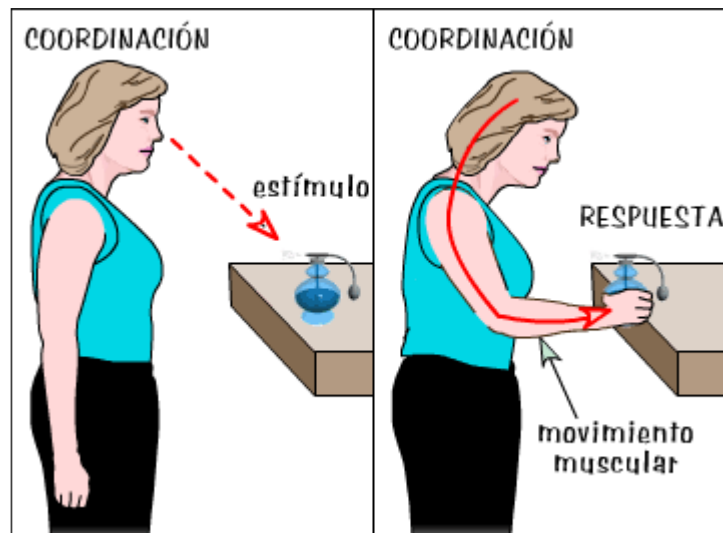
La mayoría de los **músculos** del cuerpo se contraen y producen un movimiento, en el momento preciso y de la manera que dicta el sistema nervioso. Igualmente, las **glándulas** del sistema endocrino no secretan sustancias a no ser que sean estimuladas por el sistema nervioso.

El sistema nervioso da las órdenes según las necesidades del organismo en cada momento.

Para saber cuáles son esas necesidades, el sistema nervioso recibe información, tanto de lo que sucede fuera del cuerpo (por ejemplo en forma de olores, sonidos, imágenes, cambios de temperatura, etc.), como de lo que sucede en el interior del cuerpo (por ejemplo si el estómago está lleno o vacío de alimento, si la sangre está más o menos cargada de dióxido de carbono, en qué postura estamos, etc.).

Del entorno exterior el sistema nervioso es informado por medio de los **órganos de los sentidos**, y de lo que ocurre en el interior es informado por órganos **receptores** que están repartidos por todo el cuerpo.

Por lo tanto, el sistema nervioso cumple dos funciones importantes: recibir información y emitir respuestas, de acuerdo con esa información. La información que recibe y emite el sistema nervioso se realiza siempre a través de los **nervios**.

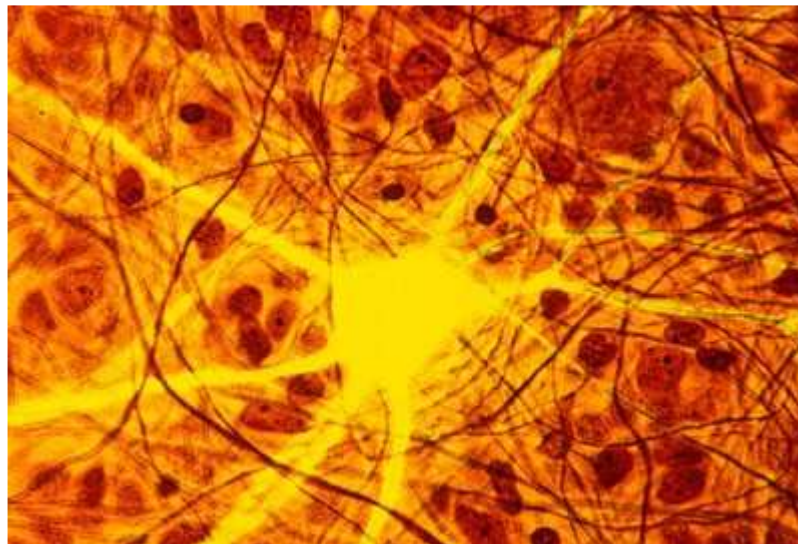


El sistema nervioso, junto a los órganos de los sentidos y al sistema hormonal, son por tanto los encargados de realizar las **funciones de relación** en el ser humano.

La información se transmite por el sistema nervioso en forma de electricidad. Ello es posible gracias a la presencia de unas células nerviosas que reciben el nombre de **neuronas** y que constituyen la unidad anatómica y funcional del sistema nervioso. Estas células están especializadas en convertir estímulos en señales electroquímicas.

## 2 Las neuronas

Las neuronas son células nerviosas de aspecto estrellado y muy especializadas en su función: convertir estímulos en señales electroquímicas.



Tejido neuronal. Imagen tomada de microscopio electrónico.

A diferencia de otras células del cuerpo, las neuronas no se reproducen fácilmente; si se pierden no se recuperan, y por ello se encuentran muy protegidas por el cráneo y por la columna vertebral.

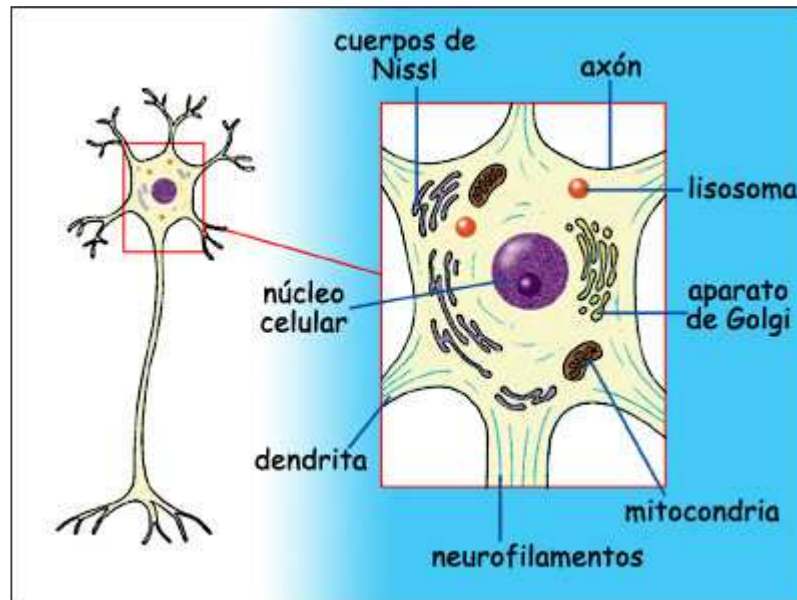
Las neuronas se agrupan para formar tejidos y órganos complejos, como el encéfalo, la médula espinal y los nervios.

Una neurona está formada por un *cuerpo* (también llamado soma o pericarion) y por dos

tipos de prolongaciones: las *dendritas* y el *axon*.

Las **dendritas** son ramificaciones cortas de las neuronas y pueden aparecer una o varias. El **axón** (o cilindroeje) es muy largo y en sus extremos presenta a su vez ramificaciones que permiten la relación entre una neurona y otra; muchos de ellos se hallan rodeados por una **vaina de mielina** que les confiere un color blanco.

Los **cuerpos** de las neuronas se agrupan en estructuras denominadas *ganglios*.



Célula neuronal.

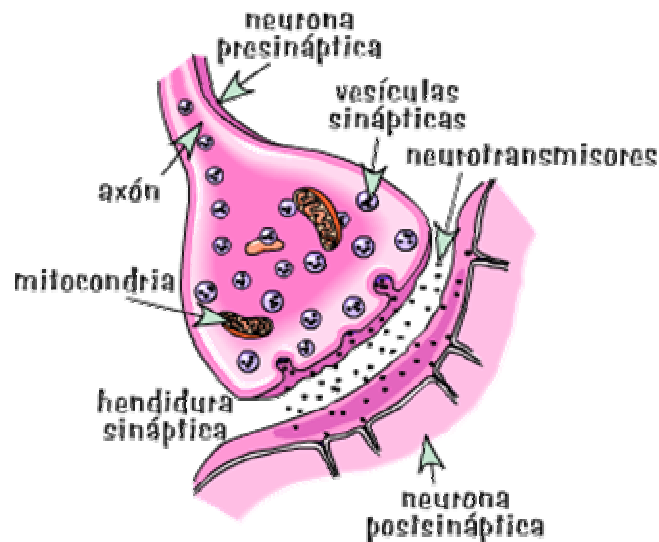
## 2.1. Comunicación entre neuronas

La información pasa de una neurona a otra a través de las dendritas y del axon. Las neuronas se conectan unas con otras mediante un proceso denominado **sinapsis**, formando así las vías de conducción, que reciben el nombre de **nervios**. Las asociaciones de neuronas constituyen los **centros nerviosos** (por ejemplo el cerebro), en los cuales se procesa la información y se elaboran las respuestas.

### La transmisión del impulso nervioso:

La transmisión de la información por parte del sistema nervioso se realiza por medio de impulsos, que se transmiten de neurona a neurona, creándose una red de transmisiones similar a una red eléctrica.

La velocidad de transmisión supera los 100 metros por segundo; es por tanto muy rápida. Así, la información captada por los receptores del dedo del pie solo tarda una centésima de segundo en llegar al punto de control, el encéfalo.



Sinapsis química. La neurona que transmite la información se denomina *presináptica*, mientras que la neurona que la recibe se llama *postsináptica*. Estas neuronas nunca contactan entre sí, sino que queda un espacio entre ellas conocido como *hendidura sináptica*. La información es transmitida por medio de unas moléculas conocidas como *neurotransmisores*.

## Neurotransmisores



Los neurotransmisores son moléculas químicas que intervienen en la transmisión de la información de una neurona a otra. Para ello, la *neurona presináptica* (portadora de la información) libera los neurotransmisores a la *hendidura sináptica*, y desde ahí éstos se dirigen hacia la *neurona postsináptica*, transmitiéndole la información.

Los neurotransmisores pueden ser activadores (como la *acetilcolina*, la *adrenalina* y la *dopamina*) o inhibidores (como las *endorfinas*, las *encefalinas* y ciertos aminoácidos).

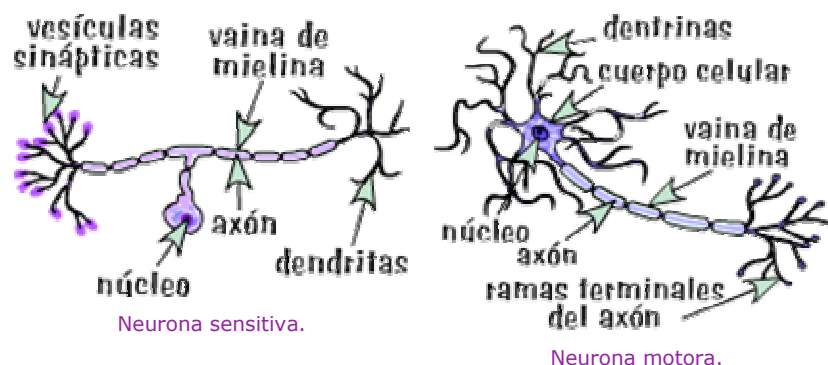


## 2.2. Tipos de neuronas

Existen tres tipos de neuronas: *sensoriales* (o aferentes), *motoras* (o eferentes) e *interneuronas*.

La **neurona sensorial** es una célula que conduce un estímulo desde un órgano receptor del cuerpo hasta el encéfalo o la médula espinal.

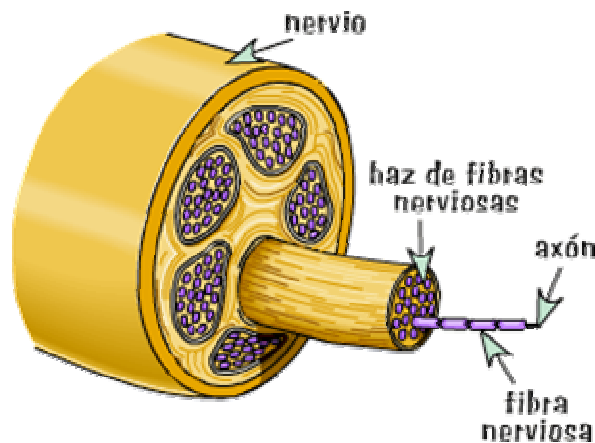
La **neurona motora** es una célula que conduce una respuesta desde el encéfalo o la médula espinal hacia la periferia del cuerpo; es decir, hacia un músculo, haciendo que éste se contraiga, o hacia una glándula, haciendo que ésta segregue una hormona.



La **interneuronas** son células cuya función consiste en conectar las neuronas sensitivas con las motoras. Se encuentran en el encéfalo y en la médula espinal.

### 2.3. Las fibras nerviosas

Los axones de las neuronas se reúnen para formar las **fibras nerviosas**. Las agrupaciones de varias fibras nerviosas constituyen los **nervios**. Estos nervios pueden agrupar fibras sensitivas, motoras o ambas.



Sección de un nervio.

## 3 Divisiones del sistema nervioso

El sistema nervioso humano se divide en dos partes: sistema nervioso central y sistema nervioso periférico.

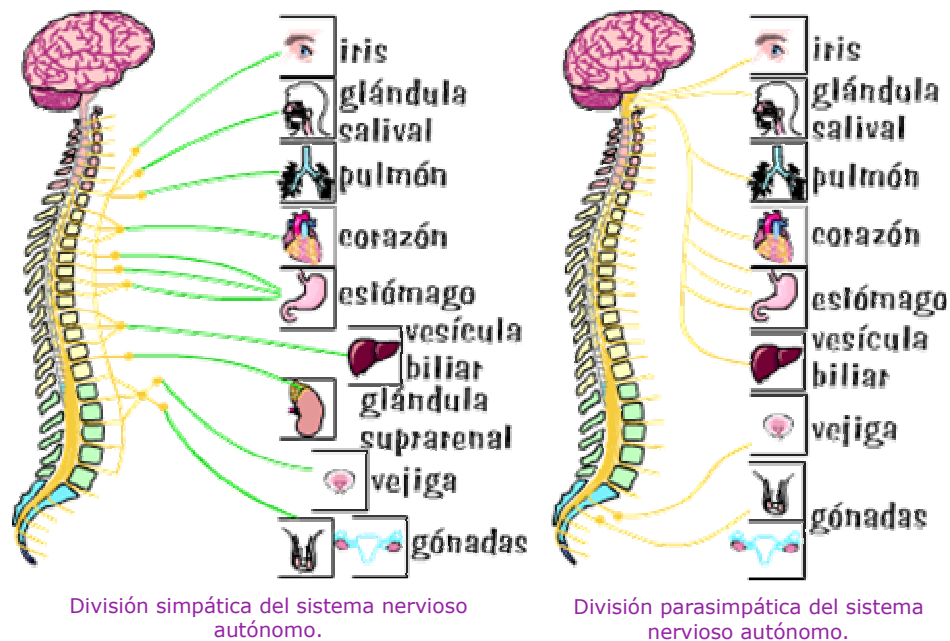
El **sistema nervioso central** analiza la información y elabora una respuesta; está formado por el encéfalo y la médula espinal.

El **sistema nervioso periférico** es el encargado de transmitir la información a todos los órganos del cuerpo. Está formado por los nervios, que recorren todo el cuerpo.

El sistema nervioso periférico se subdivide en sistema nervioso autónomo (involuntario) y sistema nervioso somático (voluntario).

El sistema nervioso autónomo está formado por los nervios que controlan ciertas actividades que realizamos de forma inconsciente. Tal es el caso de los movimientos gástricos e intestinales, la actividad de las glándulas, la apertura y cierre de las pupilas de los ojos, los ritmos cardíacos y respiratorios.

Ello permite que las personas no tengan que estar constantemente pendientes de respirar y de realizar otras actividades imprescindibles para la vida. Por eso cuando dormimos seguimos respirando y tenemos sueños, aunque no nos demos cuenta.



### División simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo



El sistema nervioso autónomo tiene dos divisiones: *simpática* y *parasimpática*, y aunque ambas actúan en los mismos órganos, lo hacen de forma opuesta.

La **división simpática** prepara el cuerpo para la acción, aumenta el ritmo cardíaco y estimula funciones relacionadas con la huida y el miedo.

La **división parasimpática** prepara al organismo para situaciones de reposo; estimula funciones como la digestión, el movimiento de los músculos intestinales, las secreciones de las glándulas salivares y digestivas, y hace más lenta la frecuencia cardíaca.



El sistema nervioso somático controla el movimiento de los músculos esqueléticos, es decir, los músculos que pueden moverse a voluntad. Este sistema permite los movimientos voluntarios de la cabeza, las extremidades y el cuerpo.

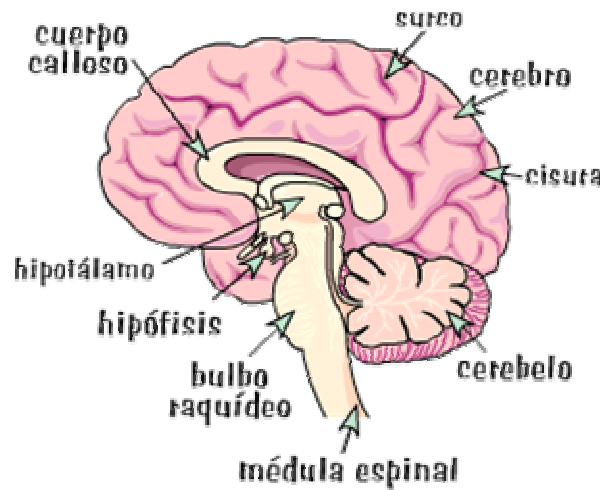
## 4 El encéfalo

El encéfalo está situado en la cabeza y es el principal centro de control del sistema nervioso.

Se encuentra envuelto por tres membranas denominadas *meninges*, y además está rodeado y protegido por una cubierta esquelética: el *cráneo*.

Su función es la de reunir y ordenar toda la información que llega del exterior, para después coordinar y enviar las órdenes a los órganos que las van a ejecutar.

El encéfalo se divide en tres partes: *cerebro*, *cerebelo* y *bulbo raquídeo*.



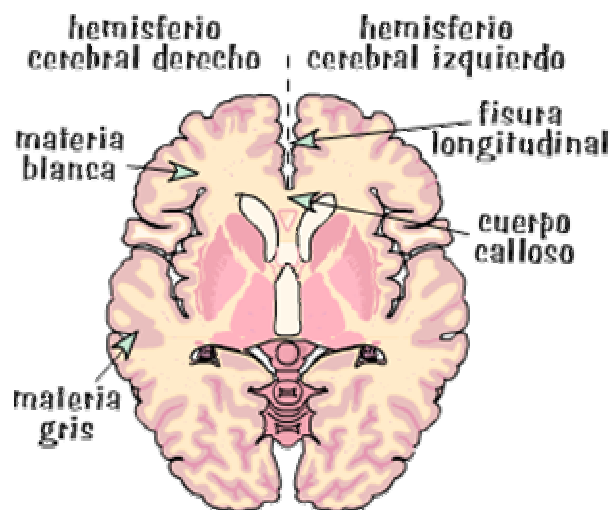
Estructura del encéfalo.

#### 4.1. El cerebro

El cerebro es el órgano de mayor tamaño del sistema nervioso y cumple funciones muy importantes, pues controla todos nuestros actos voluntarios.

El cerebro de un ser humano adulto pesa aproximadamente 1,3 kg y contiene más de 100.000 millones de neuronas.

Está formado por dos masas llamadas **hemisferios cerebrales** (derecho e izquierdo) que están separadas por un surco central. A su vez, los hemisferios se dividen en **lóbulos**.



Detalle esquemático de un corte del cerebro.

La superficie del cerebro es de color grisáceo y está llena de surcos (o *cisuras*) que separan unas arrugas llamada *circunvalaciones cerebrales*; esta parte externa y grisácea del cerebro se denomina **corteza cerebral**. Por dentro, el cerebro es de color blanco.

[Saber más](#)



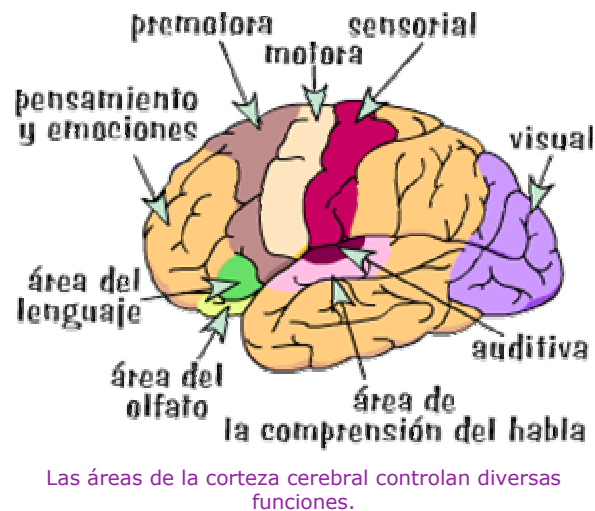
El hemisferio cerebral derecho controla los movimientos del lado izquierdo del cuerpo, mientras que el hemisferio izquierdo controla los del lado derecho del cuerpo.



### •Funciones del cerebro:

El cerebro recoge la información procedente de los órganos de los sentidos y elabora las órdenes que dirigen el movimiento voluntario de los músculos.

El cerebro humano controla también las funciones relacionadas con el habla, la escritura, la lectura y el aprendizaje en general. También controla el pensamiento, la memoria, la inteligencia, la imaginación visual, los sentimientos y las emociones (miedo, alegría...).



El cerebro es el único órgano del encéfalo que ordena respuestas conscientes, en las que podemos intervenir. Por ejemplo, si nuestros oídos captan un ruido, como el timbre de una casa, nuestro cerebro lo procesa, puede ordenar una respuesta y enviarla, a través de un nervio motor, a nuestros músculos, para que se muevan y vayamos a abrir la puerta. Pero también puede, de forma consciente, no enviar la orden, pues nosotros decidimos siempre ir o no ir.

## 4.2. El cerebelo

El cerebelo está situado por detrás y debajo del cerebro, justo por encima de la nuca.

El cerebelo también está dividido en hemisferios, como el cerebro; se llaman **hemisferios cerebelosos** y entre ambos existe un *lóbulo central*. La superficie del cerebelo tiene también muchos surcos (o *cisuras*), pero éstos no son tan profundos como los del cerebro.

### •Funciones del cerebelo:

El cerebelo coordina los movimientos musculares voluntarios y controla el equilibrio y la postura del cuerpo.

Aunque las órdenes para realizar los movimientos voluntarios proceden de la corteza cerebral, el cerebelo se encarga de coordinar dichos movimientos.

## 4.3. El bulbo raquídeo

El **bulbo raquídeo** es una zona del **tronco encefálico** que tiene forma abultada y está situado en la base del encéfalo, en contacto directo con la médula.

### •Funciones del bulbo raquídeo:

El bulbo raquídeo controla las funciones mecánicas que se realizan de forma inconsciente, tales como el latido cardíaco, el ritmo respiratorio, la deglución y los actos reflejos (tos, estornudo, vómitos,...)

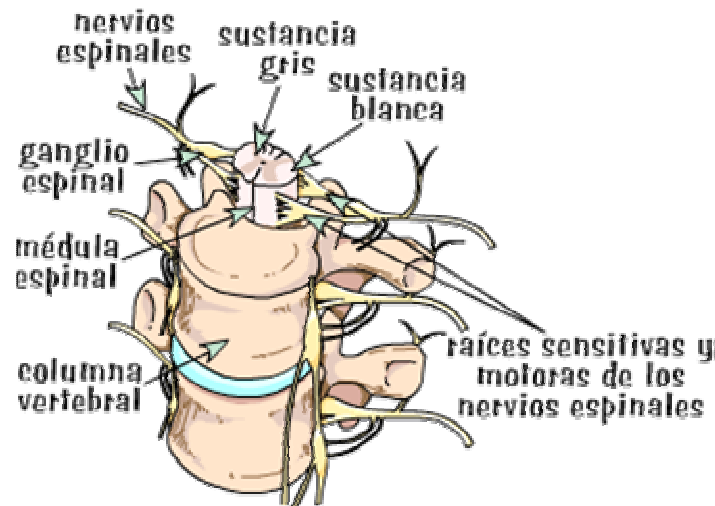
El bulbo raquídeo es un centro por el que pasan las señales que llegan al cerebro y las que salen de él.

## 5 La médula espinal

La médula espinal es un órgano en forma de cordón aplanado, que se extiende desde la base del encéfalo hasta la segunda vértebra lumbar. Mide unos 45 cm de longitud y su grosor es como el de un bolígrafo.

La médula está constituida por conjuntos de fibras nerviosas (largas, estrechas y dispuestas longitudinalmente) y está protegida por las *meninges* y por la columna vertebral, al igual que el encéfalo lo está por las meninges y por el cráneo. Esta protección es muy resistente y muy importante, pues hace frente a las agresiones procedentes del medio exterior.

En la médula espinal se diferencia una sustancia blanca y una sustancia gris. Pero al contrario que en el cerebro, la **sustancia blanca** forma la zona externa, y está formada por los axones de las neuronas que se extienden en dirección vertical, mientras que la **sustancia gris** queda hacia el interior y la forman los cuerpos de las neuronas.



Sección transversal de la médula espinal.

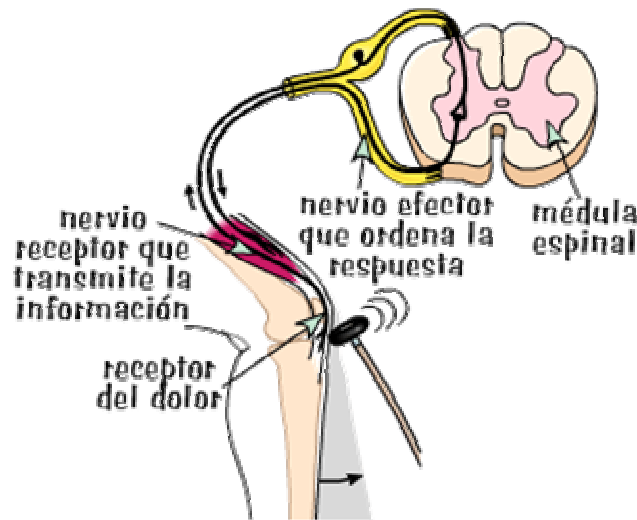
### •Funciones de la médula espinal :

La médula establece un enlace entre el encéfalo y el resto del cuerpo. Es decir, la médula transmite los impulsos nerviosos que van desde los órganos receptores hasta el encéfalo, así como los que se originan en el encéfalo y se dirigen hacia los órganos y glándulas del cuerpo, como por ejemplo los músculos.

Además, la médula espinal es la encargada de controlar los actos involuntarios o actos reflejos.



Los actos reflejos son actos involuntarios que se llevan a cabo de forma automática. Por ejemplo, cuando nos quemamos o nos pinchamos una mano, los receptores de la piel recogen la información y ésta va directamente a la médula espinal; desde allí se elabora una respuesta urgente que llega a un músculo determinado, para que retire la mano. No somos conscientes de lo que ha pasado hasta después de haber retirado la mano, porque la información no ha pasado por el cerebro.

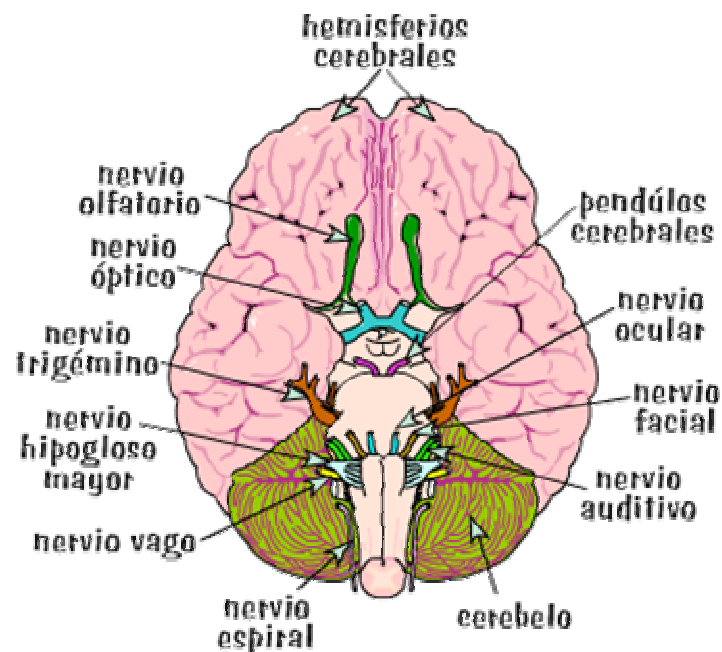


## 6 Los nervios

Los nervios son largos cordones de fibras nerviosas que transmiten los impulsos nerviosos. Pueden tener su origen en el encéfalo o en la médula espinal.

Los nervios que tienen su origen en el encéfalo se llaman **nervios craneales**, mientras que los nervios que tienen su origen en la médula se llaman **nervios espinales** o **raquídeos**.

En el ser humano existen 12 pares de nervios craneales que enervan o contactan con la cabeza, los órganos de los sentidos y ciertos músculos de la cara.



Nervios craneales.

Los 31 pares de nervios espinales salen de la médula (por agujeritos que hay entre vértebra y vértebra), se ramifican y se reparten por todo el cuerpo: el tronco, los brazos y las piernas.

Según la región de la columna por la que salen, los nervios espinales se dividen en 8 nervios cervicales, 12 nervios torácicos, 5 nervios lumbares, 5 nervios del sacro y 1 nervio

del coxis. Cada uno de estos cinco grupos recibe el nombre de *plexo nervioso*.

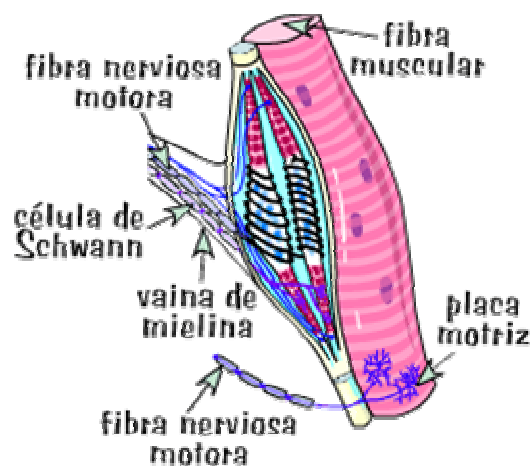
Cada nervio espinal se divide en dos haces o grupos de fibras, la *raíz sensorial* y la *raíz motora*.

### 6.1. Nervios sensitivos y nervios motores

Según las funciones que realizan existen tres tipos de nervios: nervios sensitivos, nervios motores y nervios mixtos.

Los **nervios sensitivos** transmiten las señales procedentes de los sentidos hacia el sistema nervioso central.

Los **nervios motores** transmiten las señales desde el sistema nervioso central hacia los músculos (haciendo que éstos se contraigan o se relajen) y hacia las glándulas (haciendo que éstas produzcan sustancias).



Unión neuromuscular. Ilustración esquemática que relaciona el sistema nervioso con el sistema muscular.