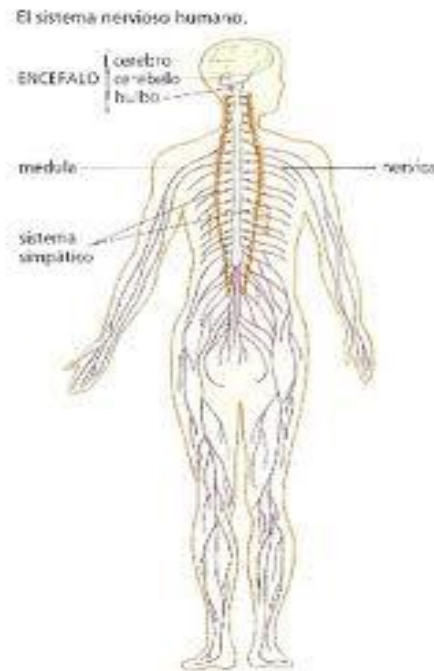


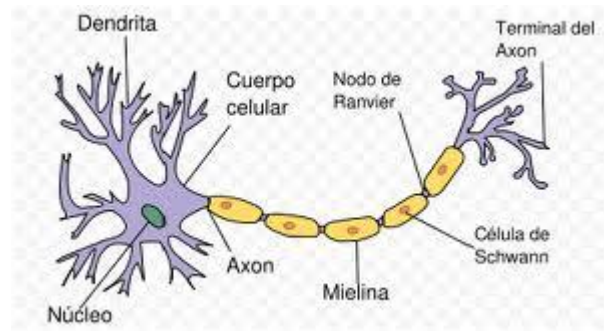
## SISTEMA NERVIOSO



Las subdivisiones más evidentes que pueden establecerse en el sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal) y el periférico, formado por nervios sensoriales, que transmiten la información al sistema nervioso central, y motores, que las transmiten hacia las musculaturas. Los nervios motores se diferencian en dos grupos, el sistema somático, que estimula el músculo esquelético y el sistema autónomo que envía señales a la musculatura lisa, al músculo cardíaco y a las glándulas. El sistema autónomo se divide a si mismo en nervios simpáticos y nervios parasimpáticos.

La unidad funcional del sistema nervioso, es la neurona, una célula nerviosa que se caracteriza por poseer el soma o cuerpo celular, un axon y oralmente muchas dendritas. Tanto en vertebrados como en invertebrados, los somas se suelen presentar agrupados. Estos grupos, fuera del sistema nervioso central, se llaman ganglios y dentro del mismo sistema central suelen llamarse núcleos. Los axones (fibras nerviosas) también se agrupan y forman haces de fibras. Estos haces se llaman tractos cuando se encuentran dentro del sistema nervioso central y nervios, cuando forman parte del sistema nervioso periférico.

Las neuronas quedan envueltas y aisladas por las células gliales. Cada axon en tractos y nervios suelen desarrollar unas vainas de mielina, muy aislantes, formadas por células gliales especializadas (fig 35-4) estas vainas son muy ricas en lípidos, dando a los nervios el aspecto blanco y reluciente que los caracteriza.



### EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El sistema nervioso central está formado por el encéfalo y la médula espinal, la cual constituye la vía de conexión entre el encéfalo y el resto del cuerpo. Tu médula espinal, que es un cilindro delgado, del grosor de un dedo meñique, muestra en sección transversal un área central de sustancia gris y un área más externa de sustancia blanca (fig 35-5). Casi toda la sustancia gris está formada por ínter neuronas (que transmiten las señales nerviosas entre neuronas locales del sistema nervioso central), los somas de las neuronas motoras y células gliales. La sustancia blanca consiste en tractos que recorren longitudinalmente la médula espinal. Las fibras que forman parte de estos tractos son axones de las neuronas de conexión, que conducen las señales entre diferentes partes del sistema nervioso central.

La médula espinal se continúa, en el tronco encefálico que constituye la base del encéfalo. El tronco encefálico contiene tractos que conducen las señales nerviosas hacia la médula y viceversa, y también los somas de las neuronas cuyos axones inervan los músculos y glándulas de la cabeza. Además, dentro del tronco encefálico, que constituye la base del encéfalo (en la parte del bulbo raquídeo) se encuentran los centros reguladores de algunas funciones autónomas muy importantes, como la respiración y la presión sanguínea, que también pueden quedar influenciadas por otras partes del encéfalo.



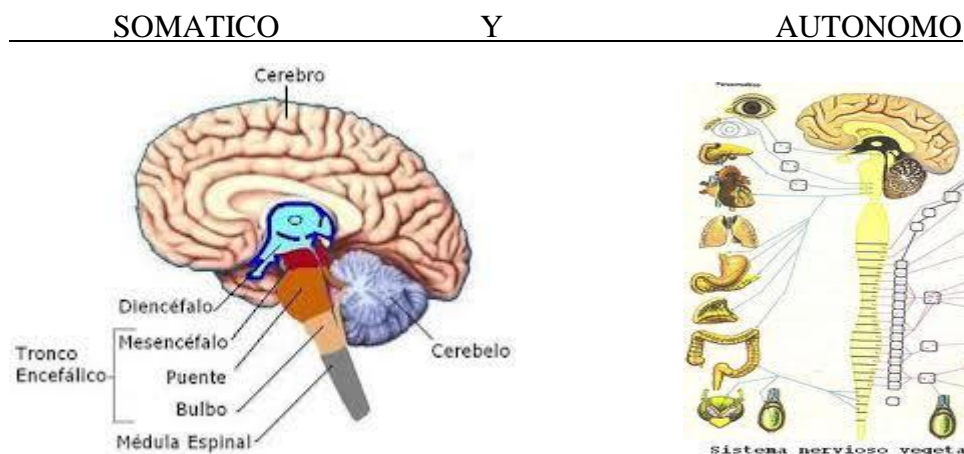
### SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO

El sistema nervioso periférico está formado por neuronas cuyos axones se prolongan fuera del sistema nervioso central, hacia los tejidos y órganos del cuerpo. Está formado por las neuronas motoras, que envían las señales hacia fuera, y las neuronas sensoriales que llevan las señales hacia el sistema nervioso central. Las fibras de las neuronas motoras y sensoriales forman haces agrupados, los nervios. Aquellos nervios como los ópticos, que conectan directamente con el encéfalo se denominan nervios craneales. Los que se unen con la médula espinal se llaman nervios raquídeos. Hay pares de nervios raquídeos que entran y salen de la médula, por espacios intervertebrales. Las fibras motoras de cada par inervan la musculatura de una zona determinada del cuerpo y las fibras sensoriales reciben la información de los receptores sensoriales de la misma zona. En el hombre existen 31 pares de estos nervios.

Como se muestra en la (fig 35-5) las fibras motoras y sensoriales de los nervios se separan cerca de la médula espinal. Los somas de las neuronas sensoriales se encuentran en el Ganglio de la raíz dorsal, fuera de la médula espinal, y las fibras sensoriales entran en la médula dorsalmente. Aquí se pueden formar sinapsis con las neuronas de conexión, ínter neuronas o neuronas motoras, o pueden girar y ascender hacia el encéfalo o realizar todo lo dicho a la vez. Las fibras de las neuronas motoras salen de la médula espinal por su lado ventral. El soma celular de las neuronas se halla dentro de la médula espinal, desde donde puede recibir mensajes procedentes de las neuronas de asociación, de las ínter neuronas y de las neuronas sensoriales. Dentro de la médula espinal, las neuronas sensoriales, ínter neuronas y neuronas motoras se hallan comunicadas formando simples arcos reflejos como el que se representa en la (fig 35-7).



DIVISIONES DEL SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO:



Hay dos divisiones, las vías somáticas y las autónomas. El sistema nervioso somático (o voluntario) controla los músculos esqueléticos, es decir, los músculos que pueden moverse conscientemente. El sistema autónomo (o involuntario) está formado por nervios motores que controlan al músculo cardíaco, las glándulas y el músculo liso (las musculaturas que se encuentran en las paredes de los vasos sanguíneos y en los conductos de los aparatos digestivo, respiratorio, excretor y reproductor). Es evidente que la distinción entre “voluntario” e “involuntario” no siempre se cumple estrictamente.

Muchos músculos esqueléticos, que forman parte del sistema somático, se mueven con frecuencia involuntariamente, como en una acción refleja. Por otra parte, se ha

observado que ciertos individuos que practican el yoga o que han tenido un entrenamiento biorretroactivo, pueden controlar el ritmo cardiaco y las contracciones de las paredes musculares del estomago.

Automáticamente, las neuronas motoras del sistema somático, son diferentes y se encuentran separadas de las del sistema autónomo, aunque los axones de ambos tipos neuronales pueden viajar por el mismo nervio. Los somas de las neuronas motoras del sistema somático se localizan dentro del sistema nervioso central, con sus largos axones recorriendo sin interrupción las distancias que las separan de los músculos esqueléticos. Las vías del sistema nervioso autónomo se originan también en somas celulares situados en el sistema nervioso central, aunque los axones normalmente no alcanzan a los órganos que controlan, sino establecen sinapsis con otras neuronas motoras fuera del sistema nervioso central, las cuales inervan a los tejidos efectores. (fig 35-8).

Las sinapsis del sistema nervioso autónomo se realizan dentro de los ganglios. Por eso las neuronas cuyos axones surgen del sistema nervioso central y se dirigen hacia los ganglios se denominan neuronas preganglionares. En cambio, las neuronas cuyos axones surgen de los ganglios y acaban en los órganos efectores se llaman postganglionares. Esta vía de dos neuronas constituye una característica bien diferenciada entre los sistemas autónomo y somático.

Otra diferencia principal entre ambos sistemas es que, en los vertebrados, el sistema somático solo puede estimular o no estimular al efector, no puede inhibir al efector. El sistema autónomo en cambio, puede estimular o inhibir la actividad del efector.

En el sistema somático, la entrada de información sensorial proviene de neuronas las cuales responden a los cambios del ambiente externo. El sistema nervioso autónomo recibe también señales sensitivas de las mismas neuronas del sistema somático. También recibe, esto es lo importante, información de neuronas sensitivas, que responden a los cambios que se producen internamente, como puede ser las neuronas sensitivas a cambios de presión sanguínea. Estas neuronas están implicadas en reflejos parecidos al que se muestra en la (fig 35-7). Sin embargo, los arcos reflejos que actúan como parte del sistema autónomo pasan normalmente desapercibidos cuando ocurren.

## DIVISION DEL SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO:

### SIMPATICO Y PARASIMPATICO

El sistema nervioso autónomo se divide en dos partes: La simpática y la parasimpático. Ambas partes son anatómica y funcionalmente diferentes. Las diferencias anatómicas principales entre ambas son:

1. Los axones de la parte simpática se originan en la región torácica y lumbar de la medula espinal. Los axones de la parte parasimpático surgen de la región craneal (encéfalo) y sacra (caudal) de la medula espinal.
2. En el sistema nervioso autónomo, como hemos visto, existe siempre un sistema de transmisión de dos neuronas que conectan el sistema nervioso central con el órgano efector. Estas neuronas se unen mediante sinapsis en el ganglio. En la parte simpática, los ganglios estas normalmente cercanos al sistema nervioso central. En la parte parasimpático, los ganglios están cerca o inmersos en el órgano que inervan.

Funcionalmente, las dos partes son, por lo común, antagonistas. Como se ve en la (fig 35-8), la mayoría de los órganos internos estos inervados por axones procedentes de las dos partes. El funcionamiento en cooperación con las hormonas segregadas por el sistema endocrino y entre si hacen posible la regulación homeostática del cuerpo. Es particularmente activo, por ejemplo, después de una comida copiosa. La estimulación parasimpático, por ejemplo, enlentece el latido del corazón, aumenta el movimiento de la musculatura lisa de la pared intestinal y estimula las secreciones de las glándulas salivares y digestivas del estomago.

La parte simpática, en cambio, prepara el cuerpo para la acción. Por ejemplo, el miedo o el enojo se producen por la descarga sucesiva de neuronas del sistema simpático. En consecuencia a la multitud de efectos que se producen después de la estimulación simpática, el cuerpo esta listo para huir o luchar, o al menos, listo para entrar en acción, situación que habría sido apropiada en algún momento de nuestra evolución cultural.

### Sistema Nervioso Parasimpático

## SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO

