

# SISTEMA NERVIOSO

## SISTEMA NERVIOSO. Capítulo IX

**D.- Anatomía del Sistema Nervioso Central.**  
-Anatomía de la médula espinal

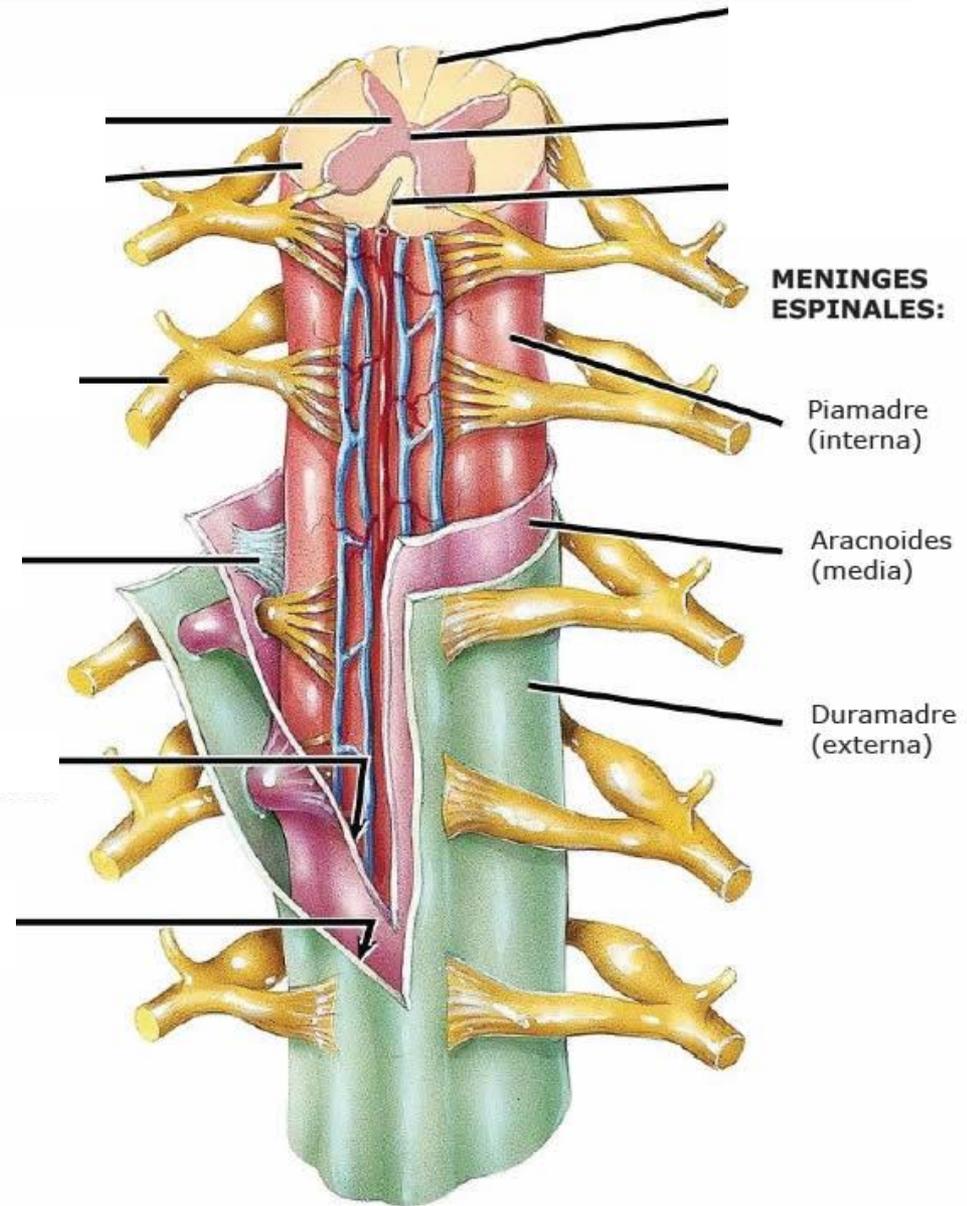
Vamos a terminar el estudio del sistema nervioso central con la descripción de la médula espinal

# SISTEMA NERVIOSO

## MÉDULA ESPINAL

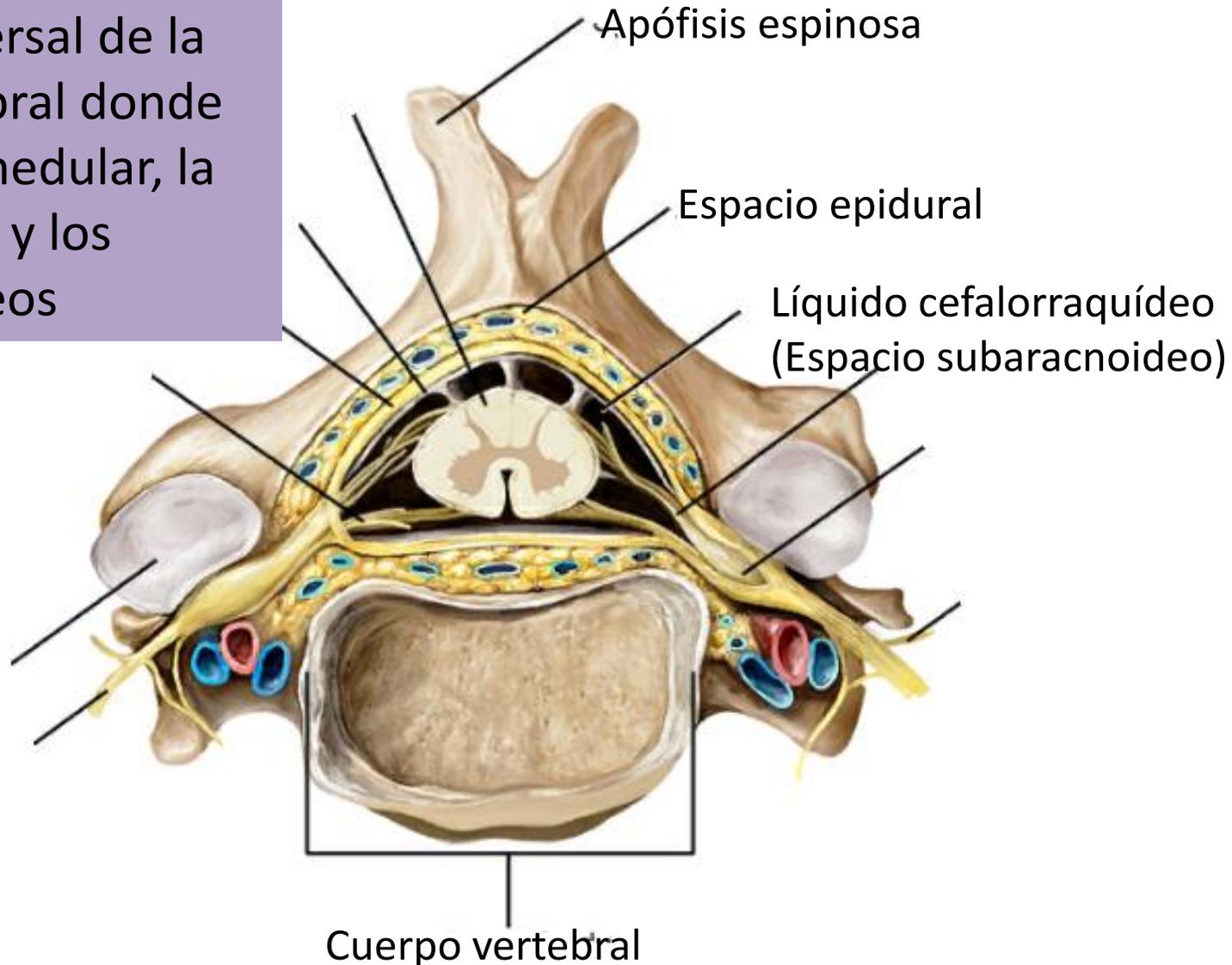
Está protegida por el esqueleto, la columna vertebral, y las tres meninges

De la médula espinal salen **31 pares de nervios raquídeos** (o espinales)



## SISTEMA NERVIOSO

Sección transversal de la columna vertebral donde se ve el canal medular, la médula espinal y los nervios raquídeos



# SISTEMA NERVIOSO

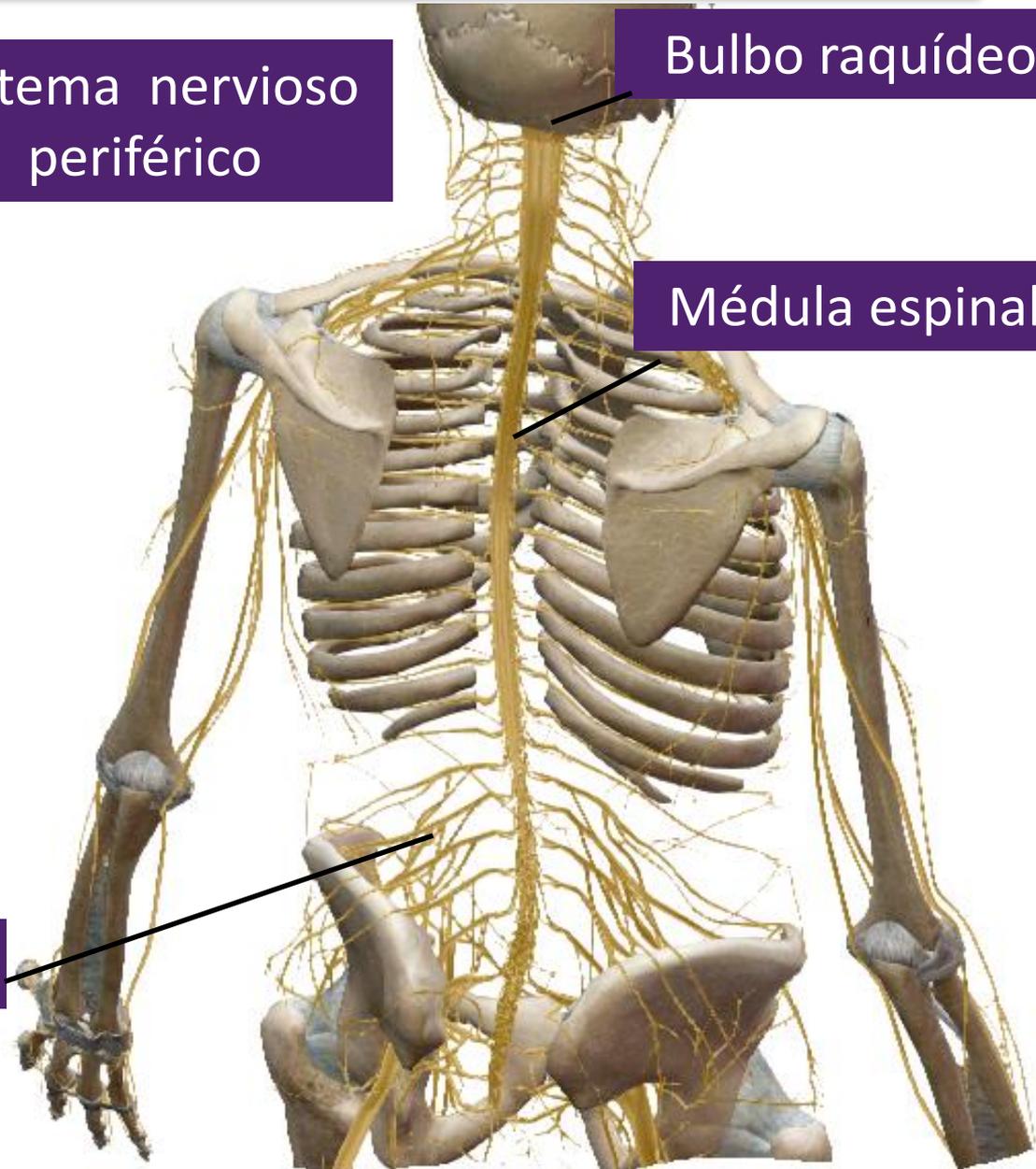
La médula es una estructura de comunicación entre los centros nerviosos superiores del encéfalo y el sistema nervioso periférico

Sistema nervioso periférico

Bulbo raquídeo

Médula espinal

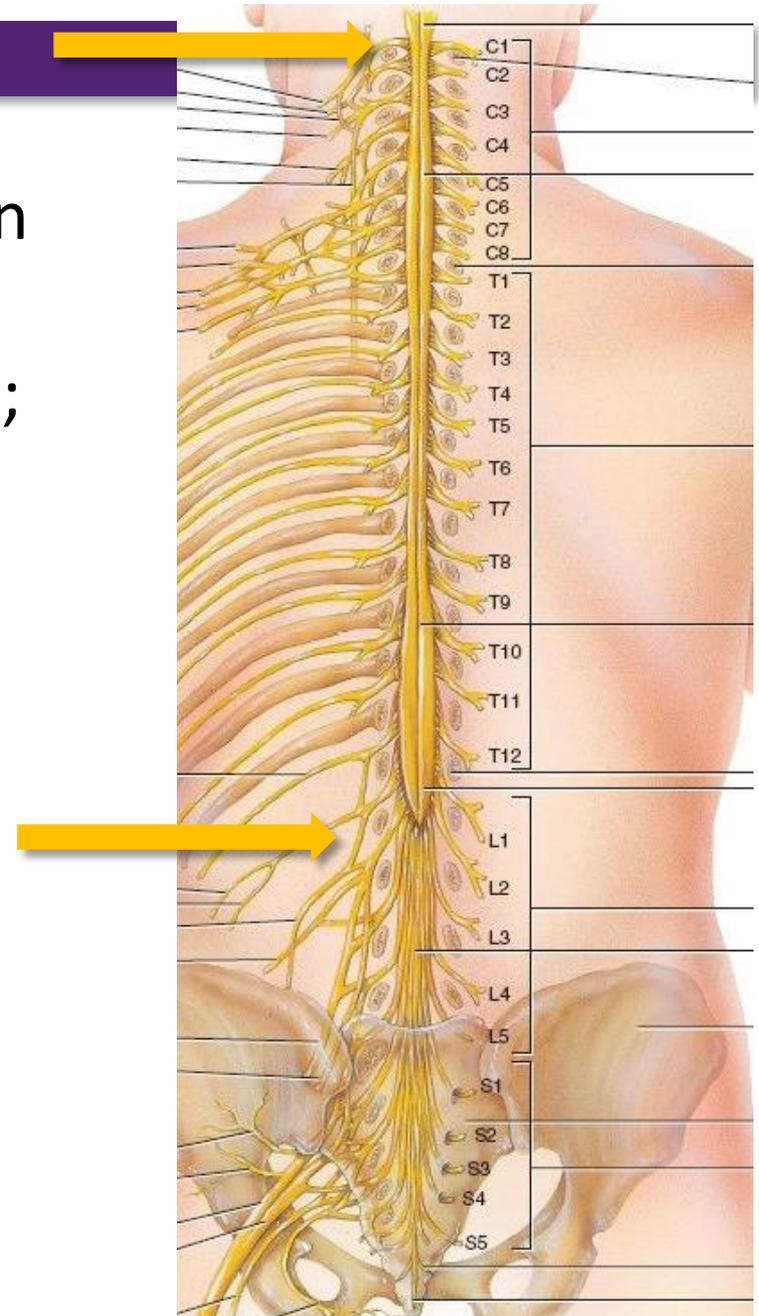
Nervios espinales



## SISTEMA NERVIOSO

En el canal medular se diferencian cuatro regiones: cervical (C), torácica (T), lumbar (L) y sacra (S); relacionadas con las regiones de la columna vertebral

La médula se extiende desde el bulbo raquídeo hasta el límite superior de la segunda vertebra lumbar (L2)

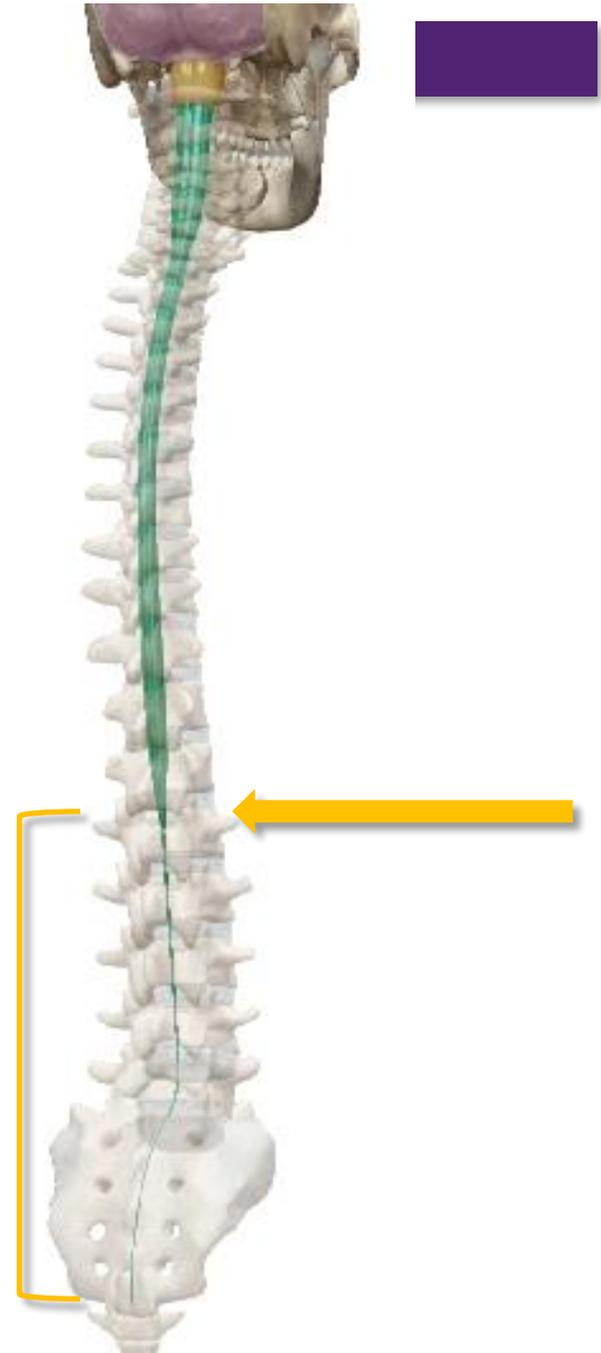


## SISTEMA NERVIOSO

El final es el ***cono medular*** a nivel de la 2ª vertebra lumbar

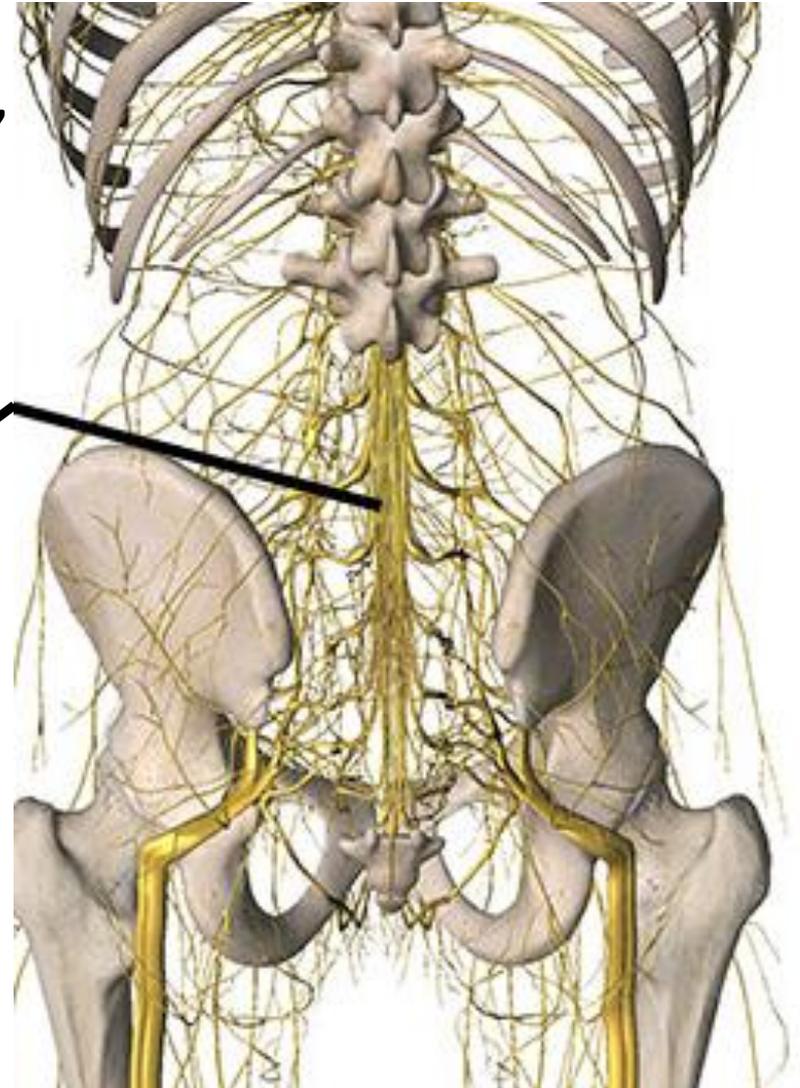
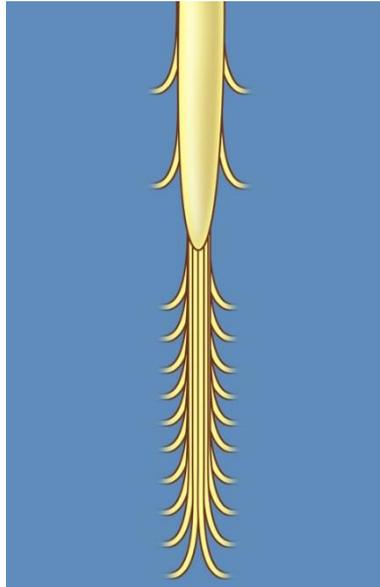
A partir de aquí, la piamadre se extiende hasta el coxis formando el ***filamento, o filum, terminal,*** que permite fijar la médula a la columna vertebral

Filamento terminal



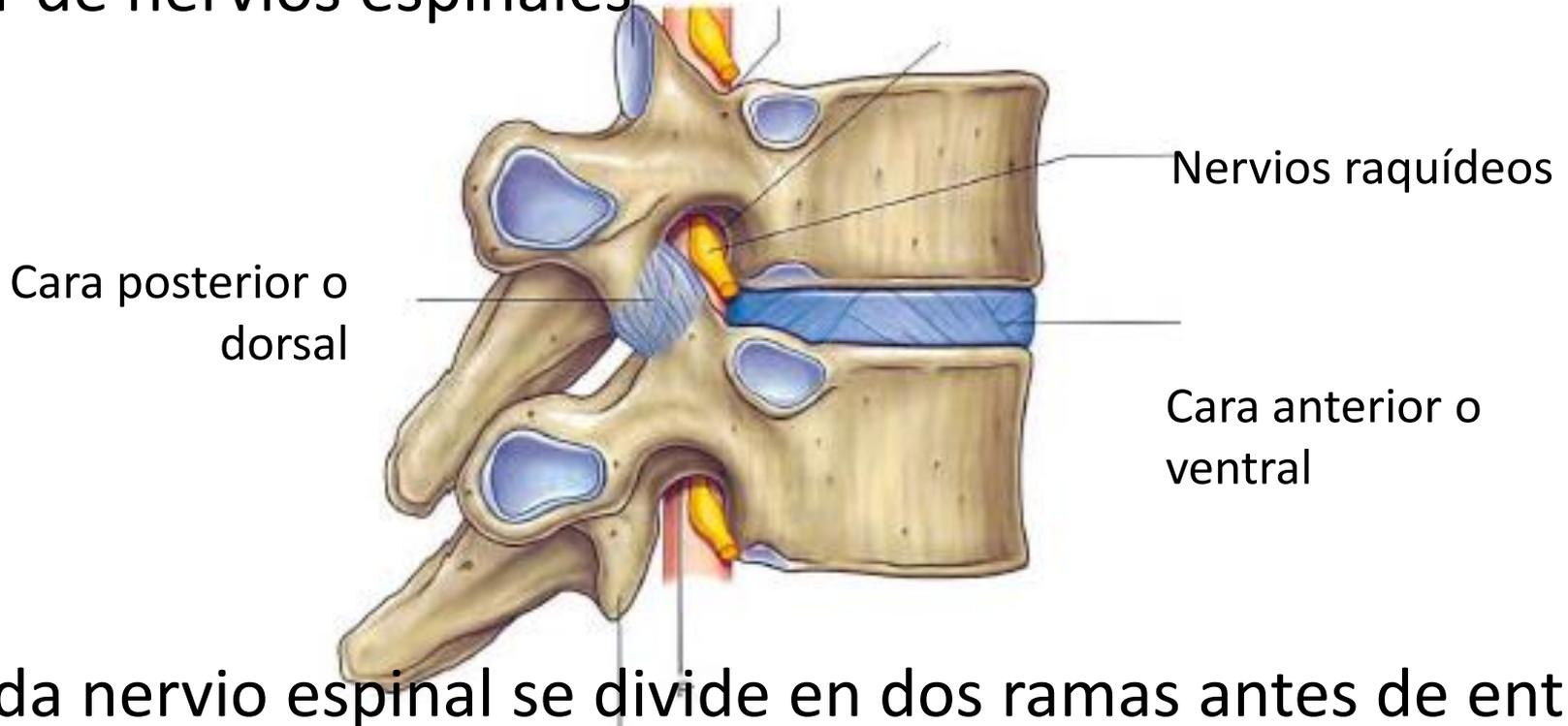
## SISTEMA NERVIOSO

A partir del cono medular no hay médula propiamente dicha, por lo que los nervios salen formando una estructura en forma de haz de nervios conocido como *la cola de caballo*



## SISTEMA NERVIOSO

En el espacio que queda entre cada vertebra emergen un par de nervios espinales



Cada nervio espinal se divide en dos ramas antes de entrar en la médula:

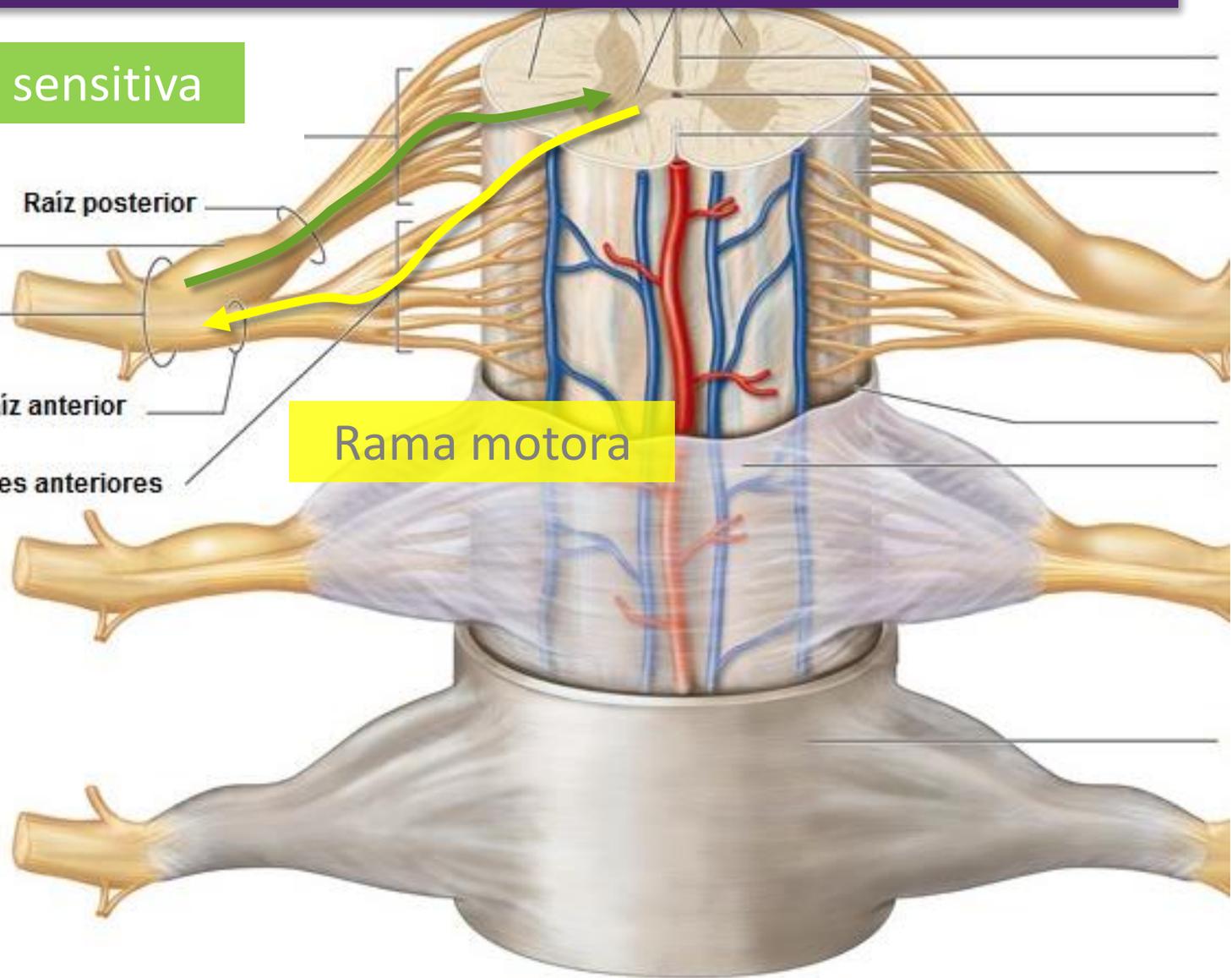
- ▶ la **raíz posterior o dorsal** (sensitiva o aferente)
- ▶ la **raíz anterior** (motora o eferente)

# SISTEMA NERVIOSO

Rama sensitiva

Rama motora

Ganglio de la raíz posterior  
Raíz posterior  
Nervio raquídeo  
Raíz anterior  
Raíces anteriores



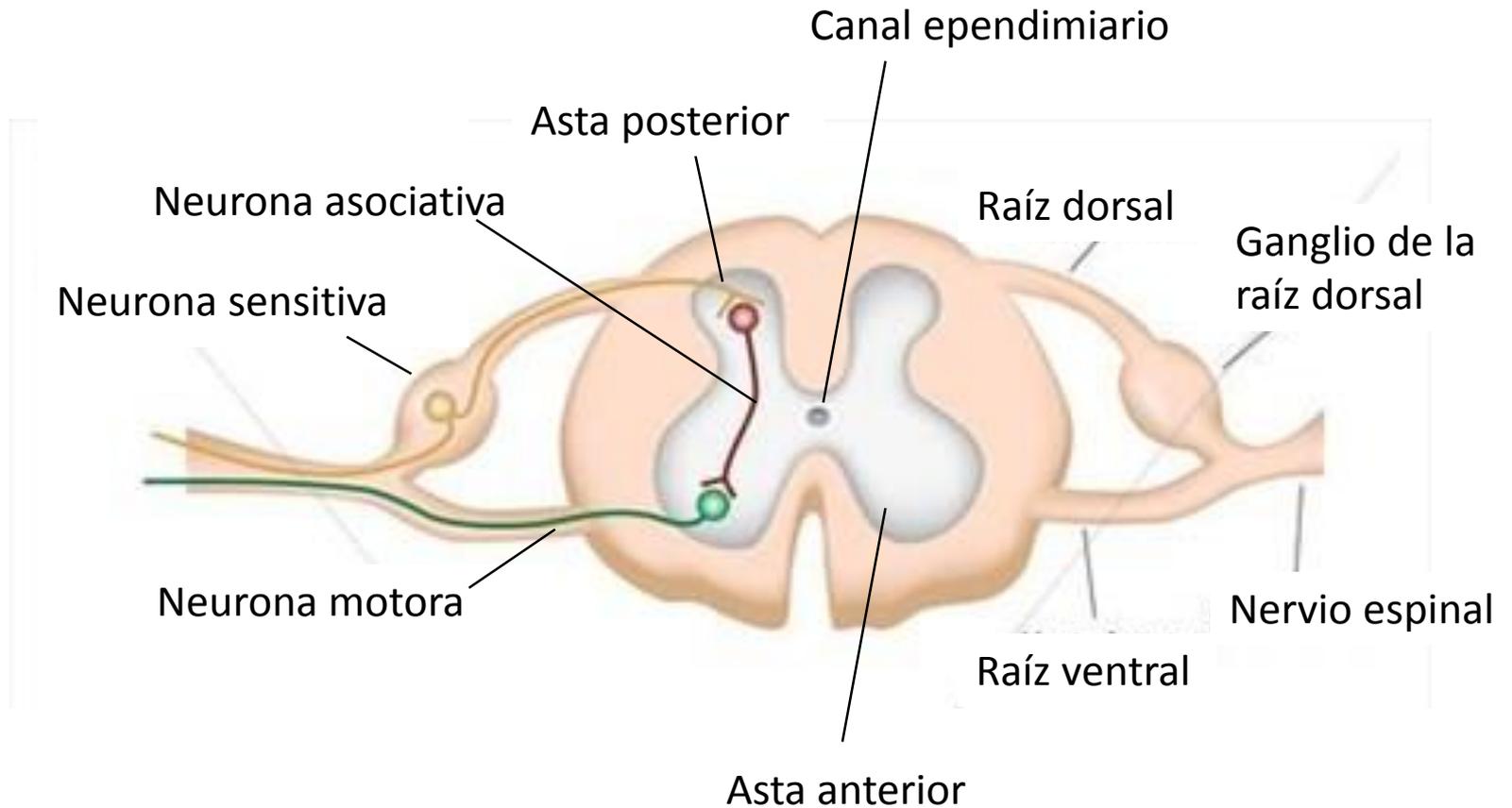
## SISTEMA NERVIOSO

Recuerda que la materia gris, que en la médula esta en la parte central, es donde se encuentran los cuerpos neuronales y por tanto, donde se produce la sinapsis

Básicamente, a la médula llega una neurona sensitiva, allí se conecta a una interneurona que a su vez se conecta con una neurona motora

Esta neurona motora va a mandar la información hacia los órganos efectores

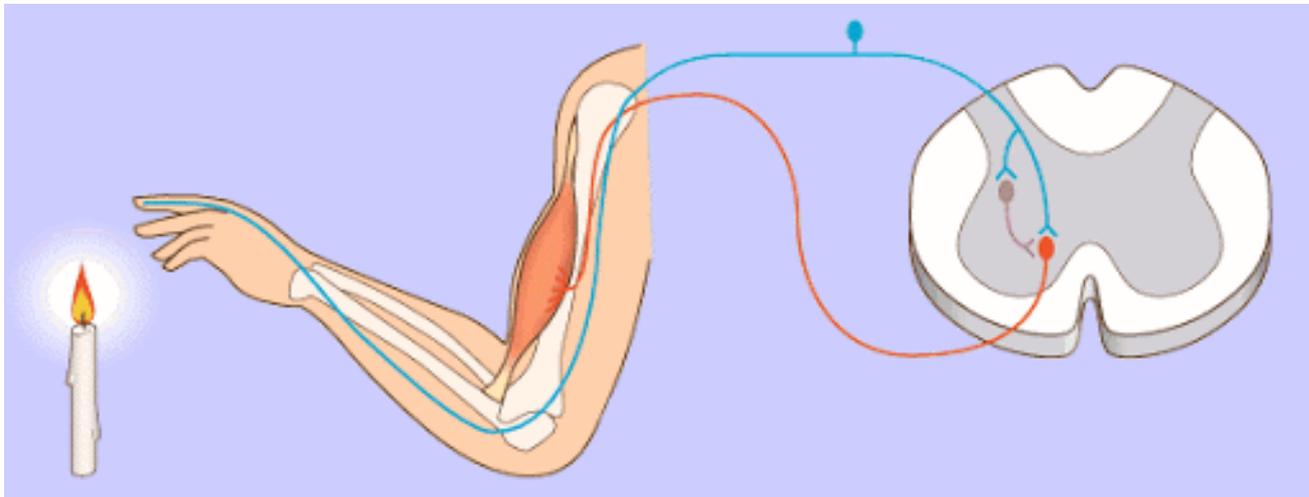
## Anatomía interna de la médula



## SISTEMA NERVIOSO

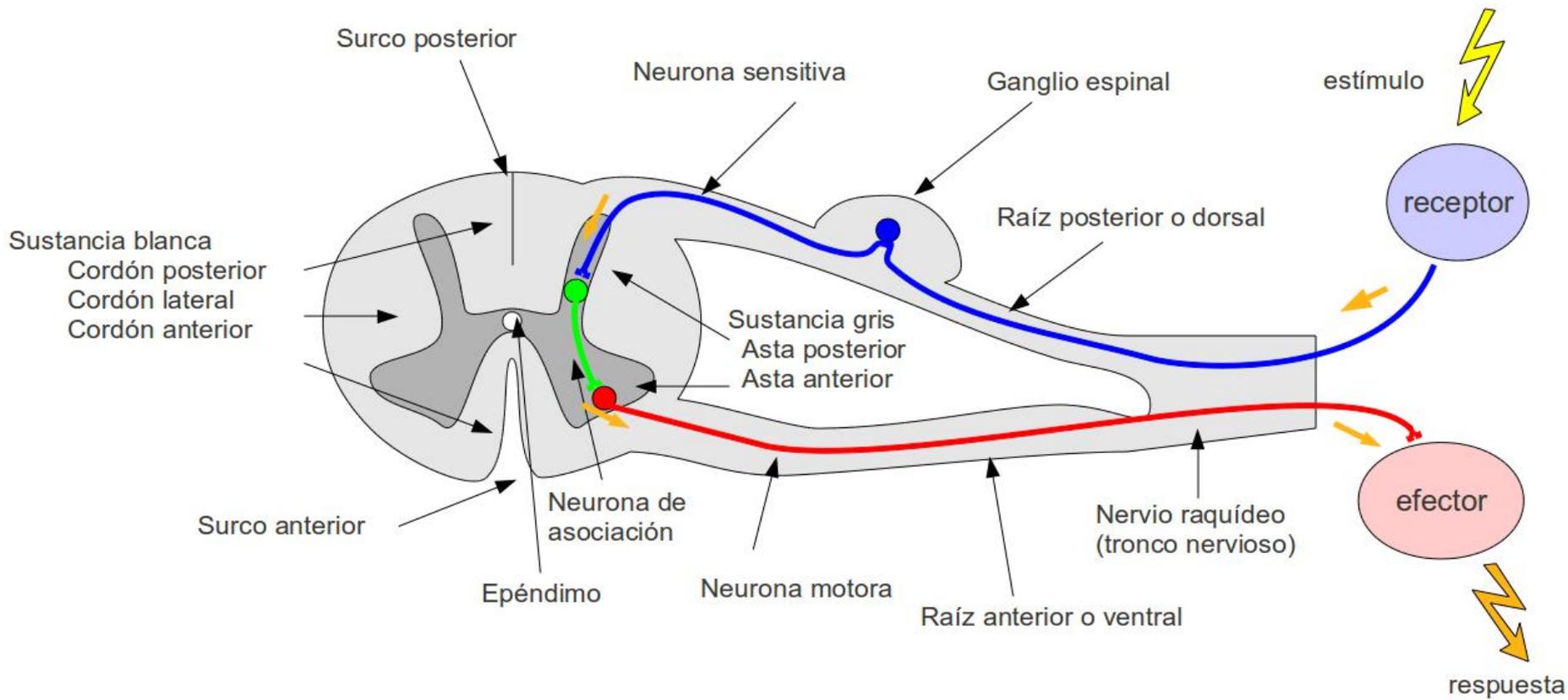
Los reflejos medulares son respuestas automáticas que se generan en la médula espinal, no en la corteza motora.

Tienen la finalidad de dar una respuesta más rápida ante estímulos que pueden poner en peligro al individuo



El **arco reflejo** es el circuito que sigue la información que origina el **acto reflejo**

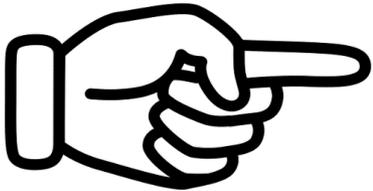
# SISTEMA NERVIOSO



Arco reflejo

## SISTEMA NERVIOSO

### E.- Anatomía del Sistema Nervioso Periférico



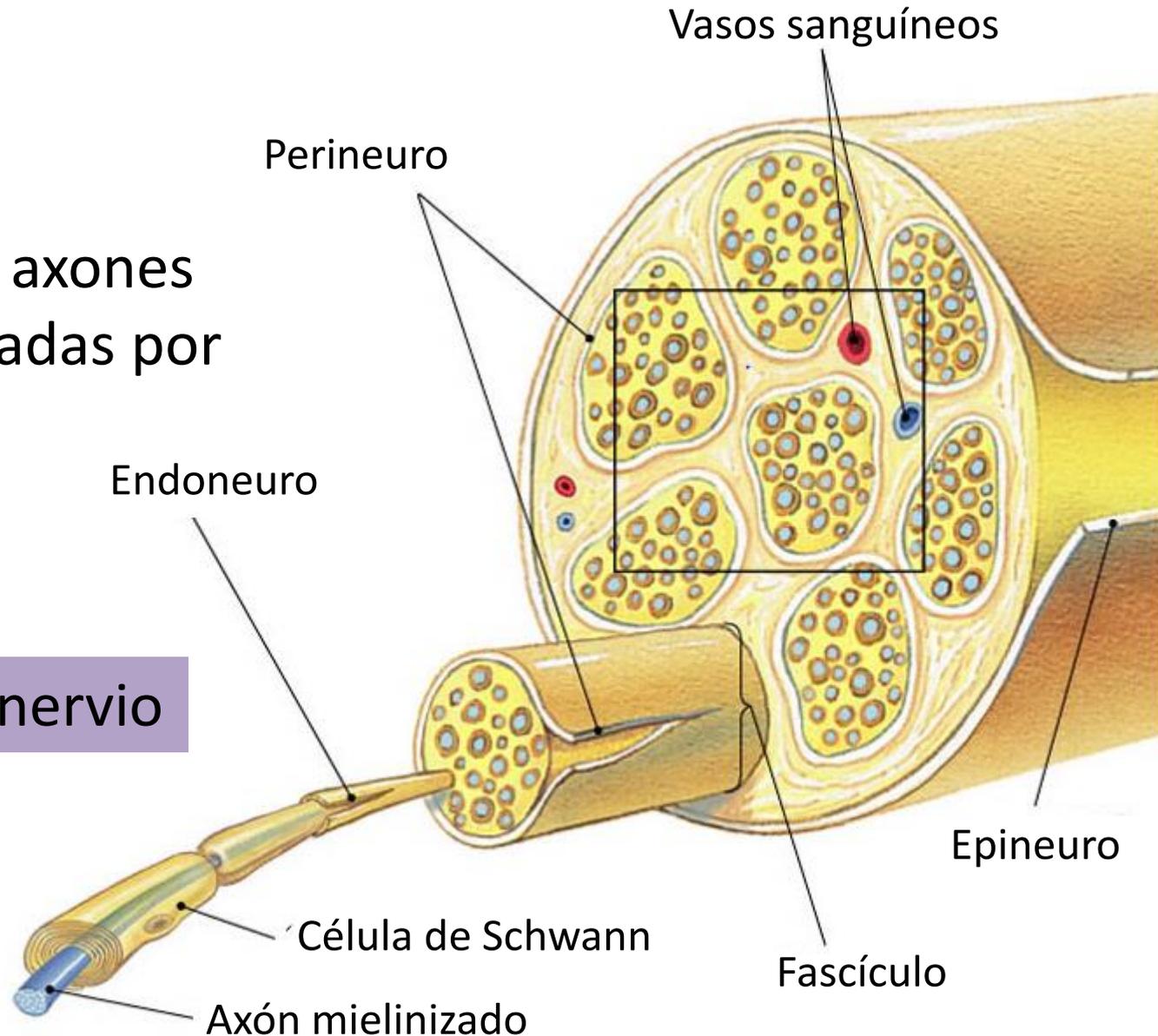
Recuerda que las conexiones fuera del sistema nervioso central no se llaman tractos. Y que los lugares de conexión tampoco se llaman núcleos

En el sistema nervioso periférico (SNP) no hay tractos ni núcleos. está formado por **nervios** y **ganglios**, respectivamente

# SISTEMA NERVIOSO

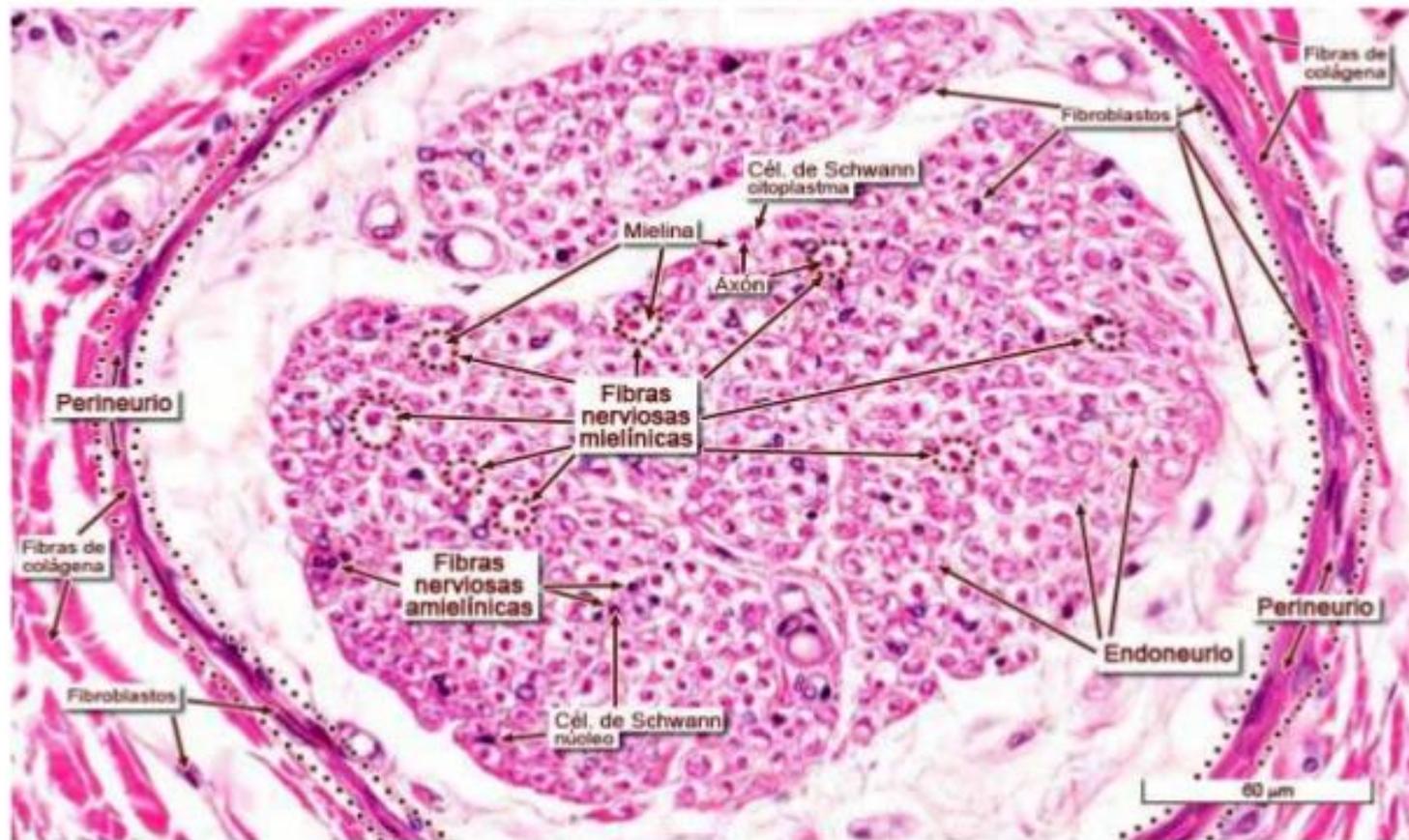
Los nervios son esencialmente agrupaciones de axones neuronales rodeadas por tejido conectivo

## Anatomía de un nervio



# SISTEMA NERVIOSO

Los ganglios son equivalentes a los núcleos nerviosos, pero situados en el SNP



## SISTEMA NERVIOSO

Los nervios no están protegidos por el esqueleto, las meninges ni la barrera *hematoencefálica*

El SNP tiene dos partes con diferente funcionalidad:

*Sistema Nervioso Somático*, es el encargado de recoger la información sensorial y mandar las órdenes a los órganos efectores

*Sistema Nervioso Autónomo* (o vegetativo) responsable del control de la actividad de los órganos internos y la homeostasis

## SISTEMA NERVIOSO

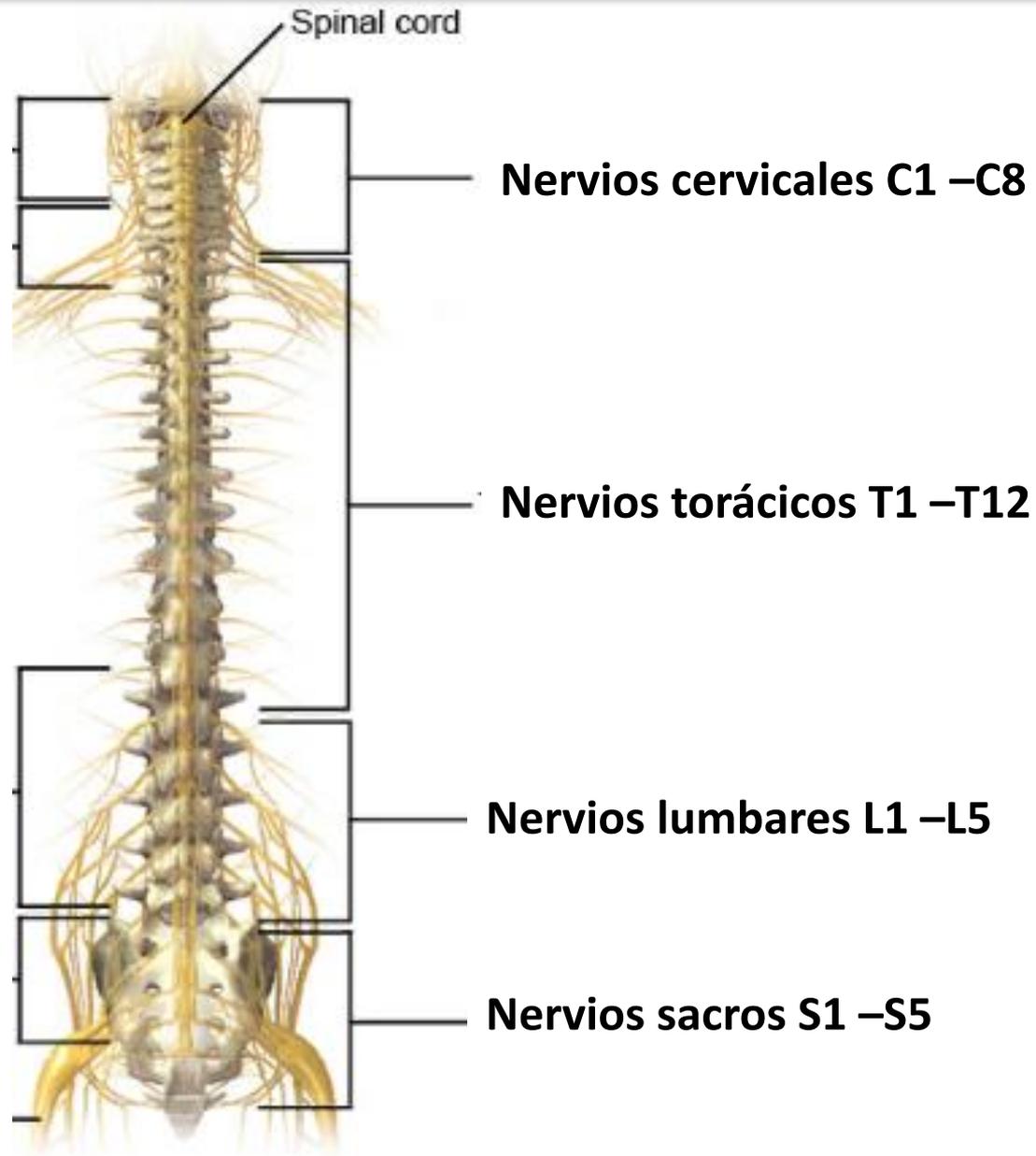
### SISTEMA NERVIOSO SOMÁTICO

Controla los actos voluntarios. Formado por 31 pares de nervios espinales o raquídeos y 12 pares de nervios craneales.

Se nombran de acuerdo a la zona de la columna de donde nacen. Por ejemplo: el primer par cervical nace de la unión entre el cráneo y la 1ª vertebra cervical

Los nervios espinales son de **tipo mixto**: contienen vías sensitivas y motoras. La salida de cada nervio espinal se hace cuando se han unido las raíces anterior y posterior

# SISTEMA NERVIOSO

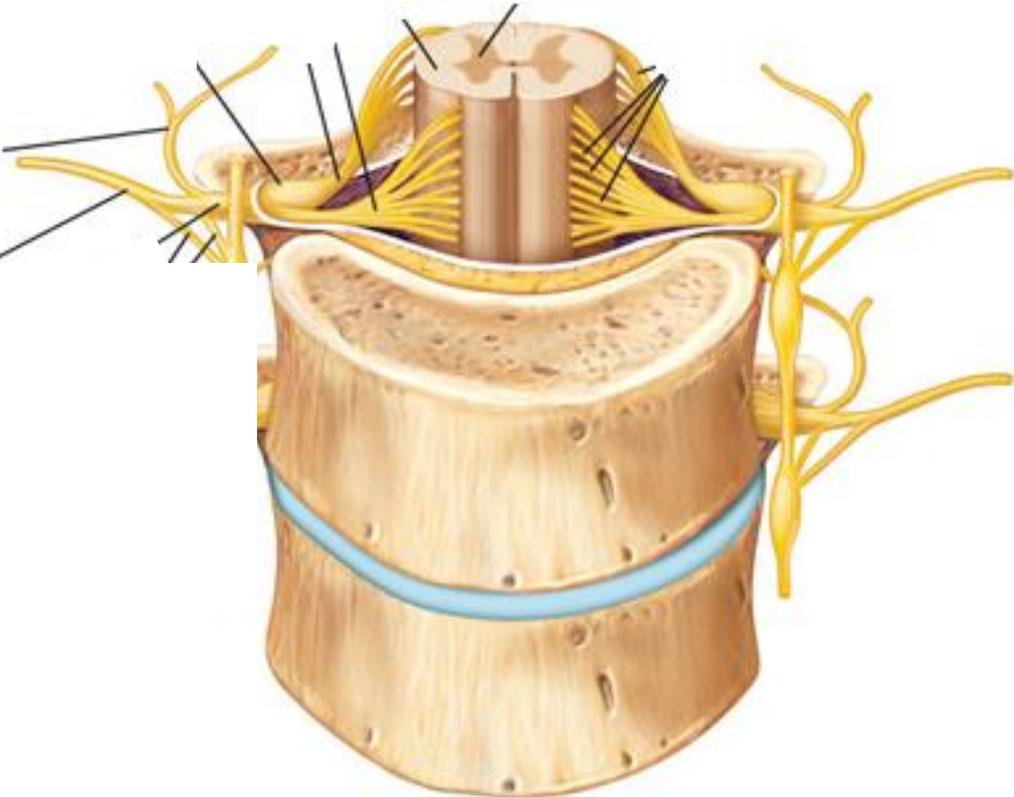


## SISTEMA NERVIOSO

Una vez que emerge, el nervio se ramifica en dos **Ramos** principales, uno dorsal y otro ventral que van a inervar la piel y los músculos de la espalda o de la zona ventral

Ramo dorsal o posterior

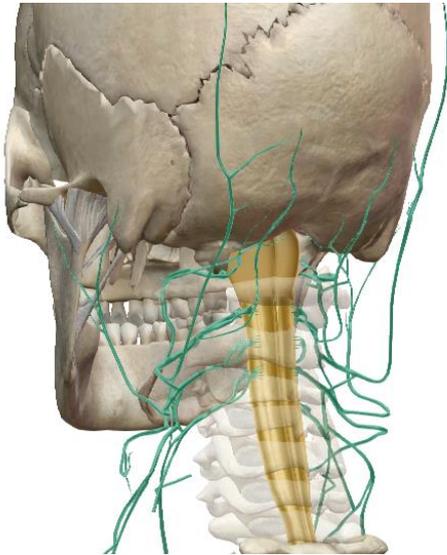
Ramo ventral o anterior



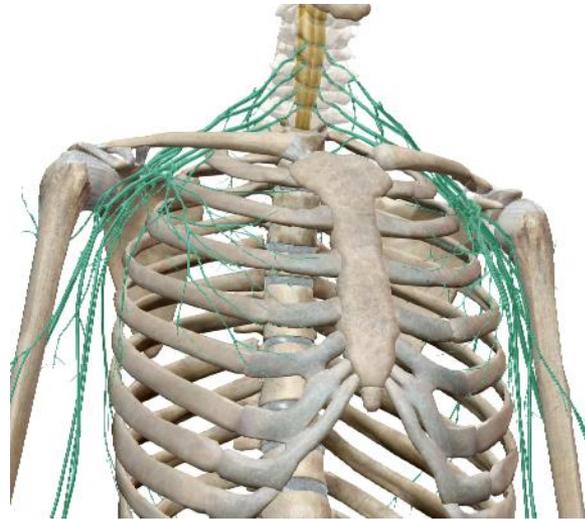
## SISTEMA NERVIOSO

Los ramos anteriores de los nervios espinales se agrupan en estructuras llamadas **plexos nerviosos**

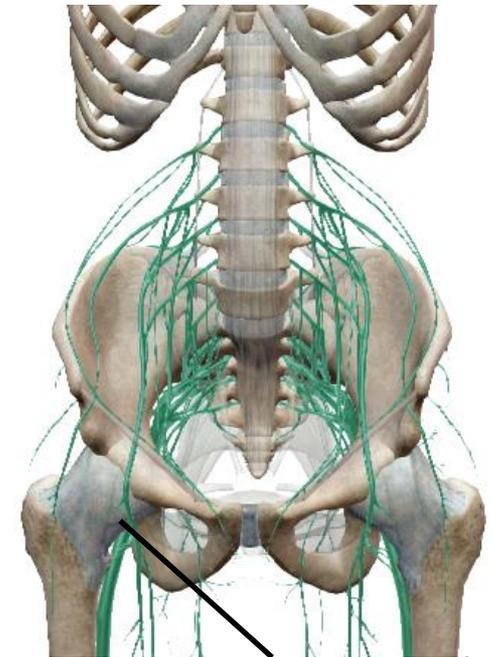
Los principales son:



Plexo cervical



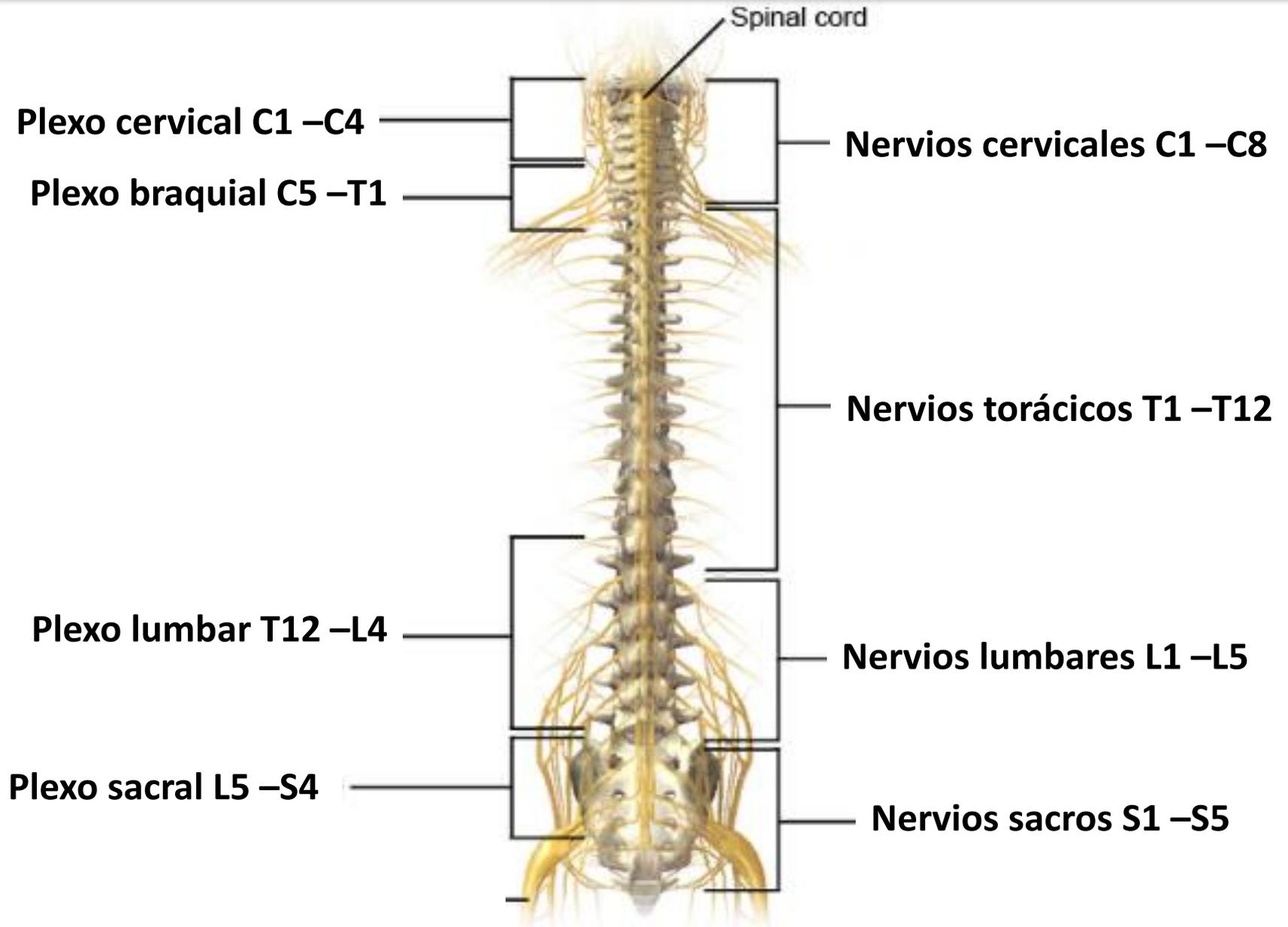
Plexo Braquial



Nervio ciático

Plexo Lumbosacral

# SISTEMA NERVIOSO

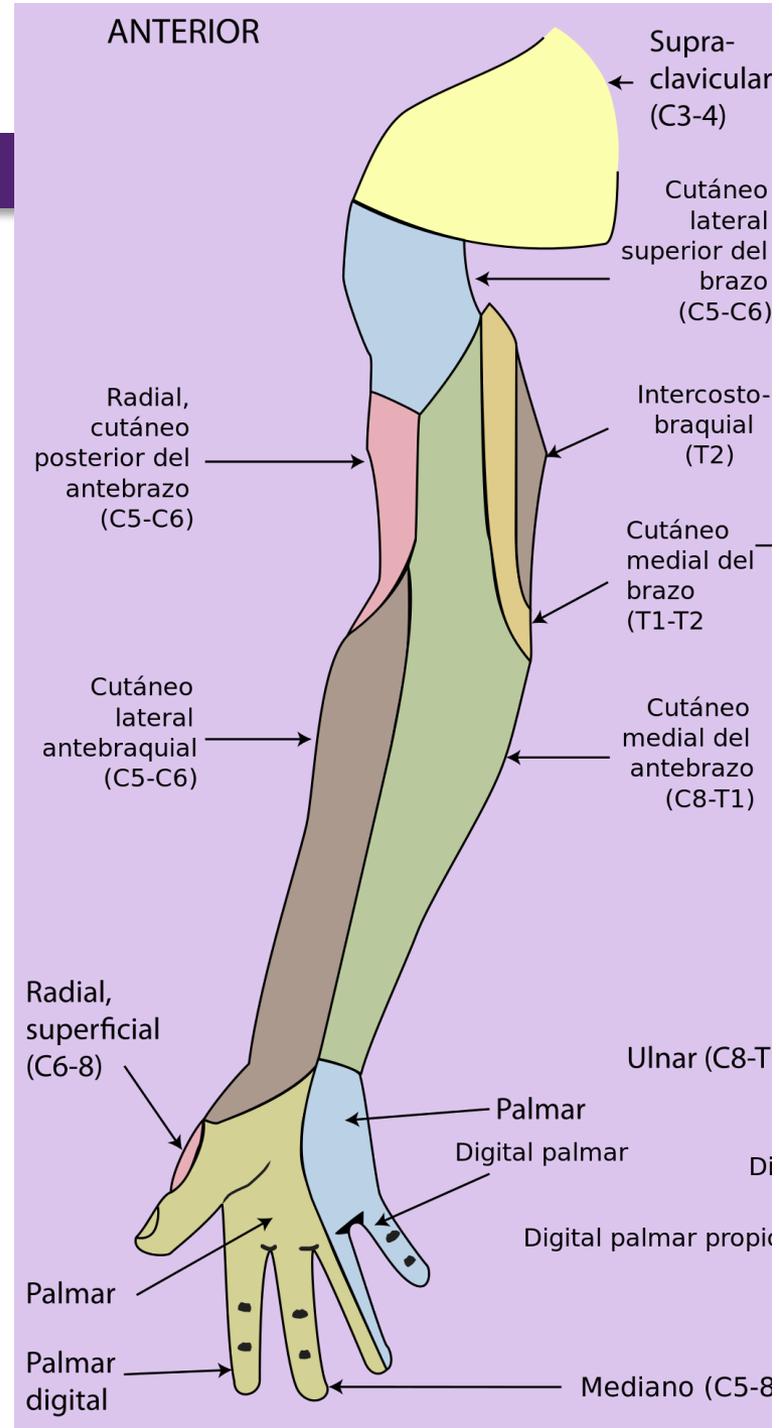


# SISTEMA NERVIOSO

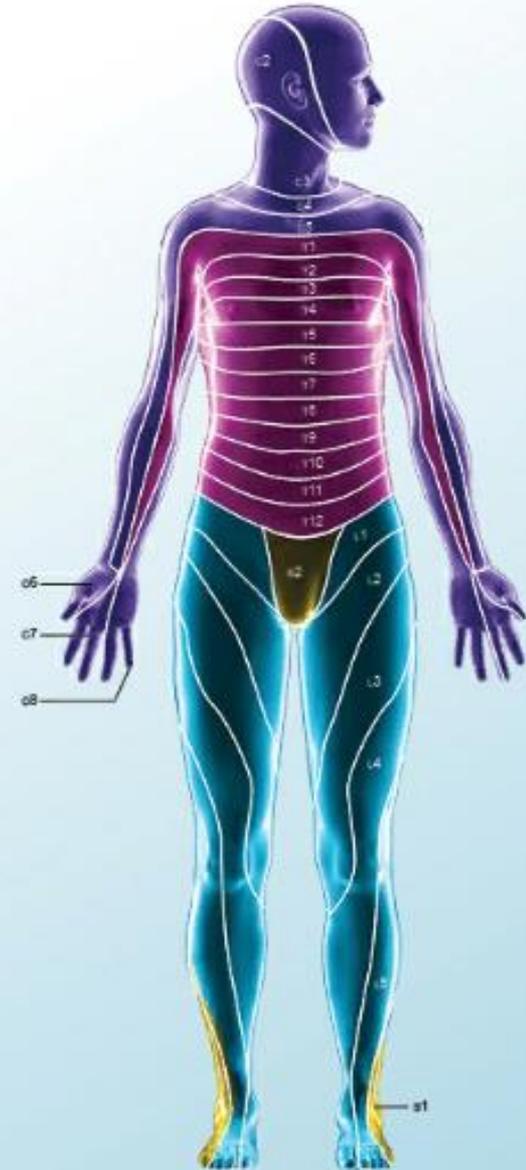
Cada nervio recibe o manda ordenes motoras, **inerva**, a una parte de nuestro organismo



Inervación del plexo braquial



**Dermatomas:** regiones de la superficie de la piel y su relación con los nervios raquídeos



## KEY

-  Cervical spinal nerves: C1–C5
-  Thoracic spinal nerves: T1–T12
-  Lumbar spinal nerves: L1–L5
-  Sacral spinal nerves: S1–S5

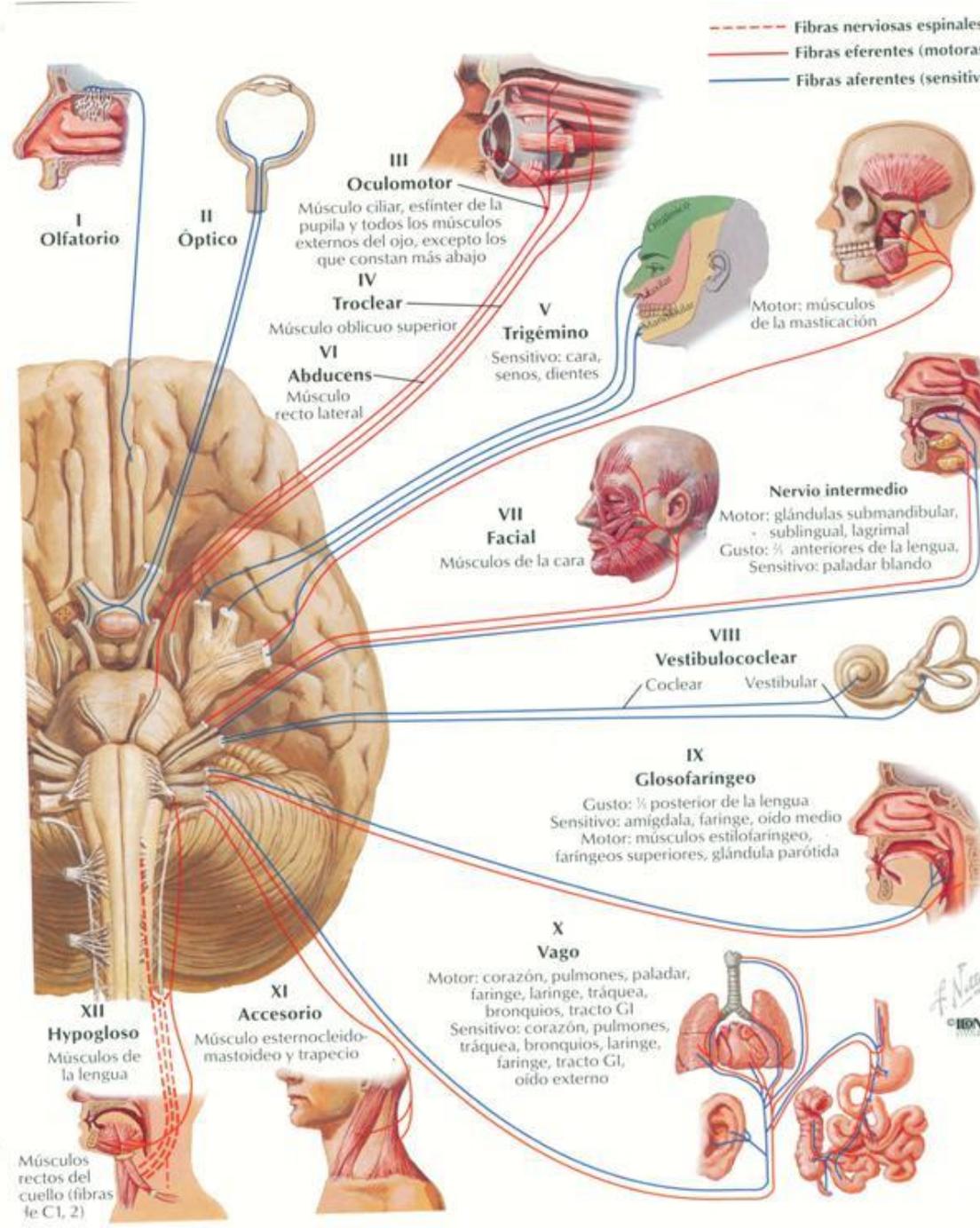
# SISTEMA NERVIOSO

Los nervios craneales son 12 pares

La mayoría parten de regiones del tronco encefálico y el diencefalo

Tienen nombre propio además de una numeración romana

Vista inferior del encéfalo



## SISTEMA NERVIOSO

Los nervios craneales pueden ser ***sensitivos, motores o mixtos*** (sensitivo/motor)

Van a recibir información de órganos craneales y van a controlar órganos situados en la cabeza y de otras regiones corporales

En general forman parte del sistema nervioso somático, pero también hay nervios que forman parte del sistema nervioso autónomo (marcados con \*)

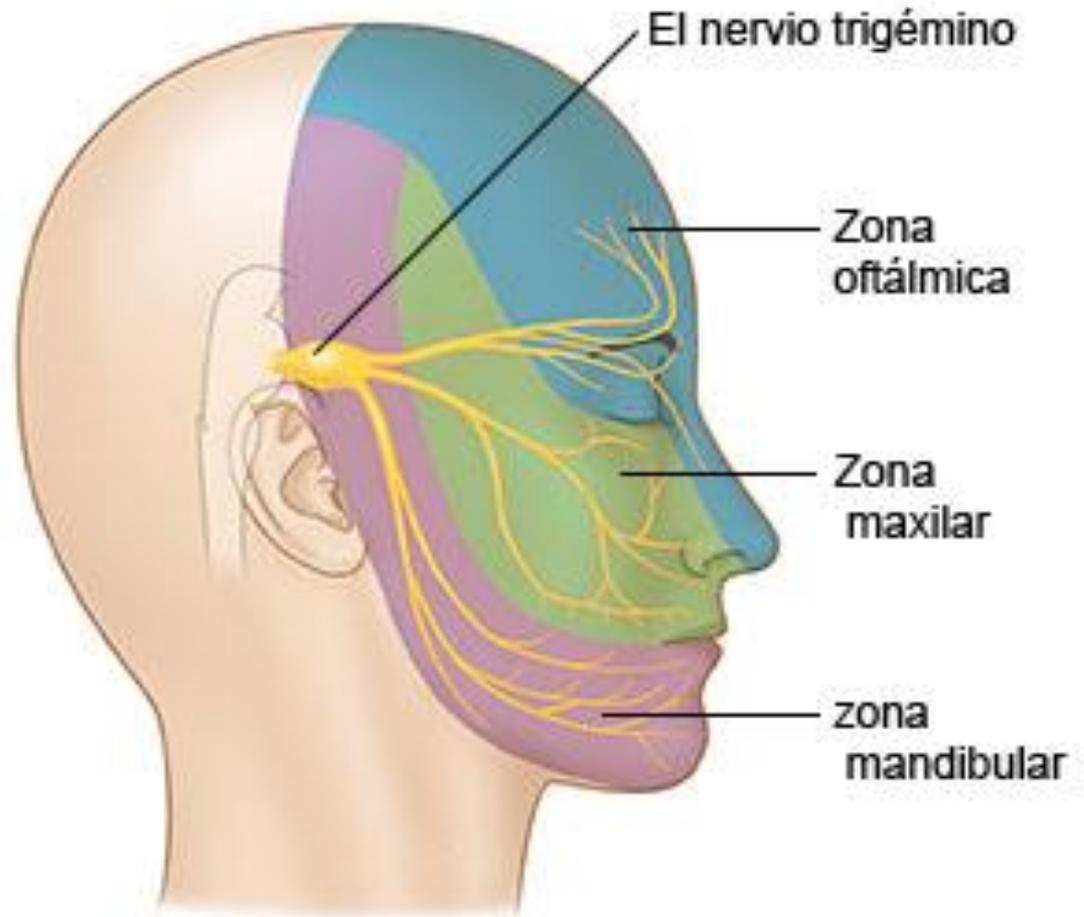
A continuación tienes una tabla con la función y el tipo de los nervios craneales

# SISTEMA NERVIOSO

<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>FUNCIÓN</b>
<b>OLFATIVO (I)</b>	<b>SENSITIVO</b>	<b>Olfato</b>
<b>ÓPTICO (II)</b>	<b>SENSITIVO</b>	<b>Visión</b>
<b>OCULOMOTOR (III)</b>	<b>MIXTO (principalmente motor)</b>	<b>Propiocepción</b>
		<b>Movimiento del ojo y los párpados.</b>
<b>TROCLEAR (IV)</b>	<b>MIXTO (principalmente motor)</b>	<b>Propiocepción</b>
		<b>Movimiento del ojo</b>
<b>TRIGÉMINO (V)</b>	<b>MIXTO</b>	<b>Táctiles y dolorosas.</b>
		<b>Masticación</b>
<b>ABDUCENS (VI)</b>	<b>MIXTO (principalmente motor)</b>	<b>Propiocepción</b>
		<b>Movimiento del ojo</b>
<b>FACIAL (VII)</b>	<b>MIXTO</b>	<b>Propiocepción y gusto.</b>
		<b>Expresión facial, (saliva y lágrimas*)</b>
<b>VESTIBULOCOCLEAR (VIII)</b>	<b>MIXTO (principalmente sensitivo)</b>	<b>Audición y equilibrio</b>
		<b>Regulación de la sensibilidad</b>

Inervación del  
nervio trigémino

El nervio trigémino



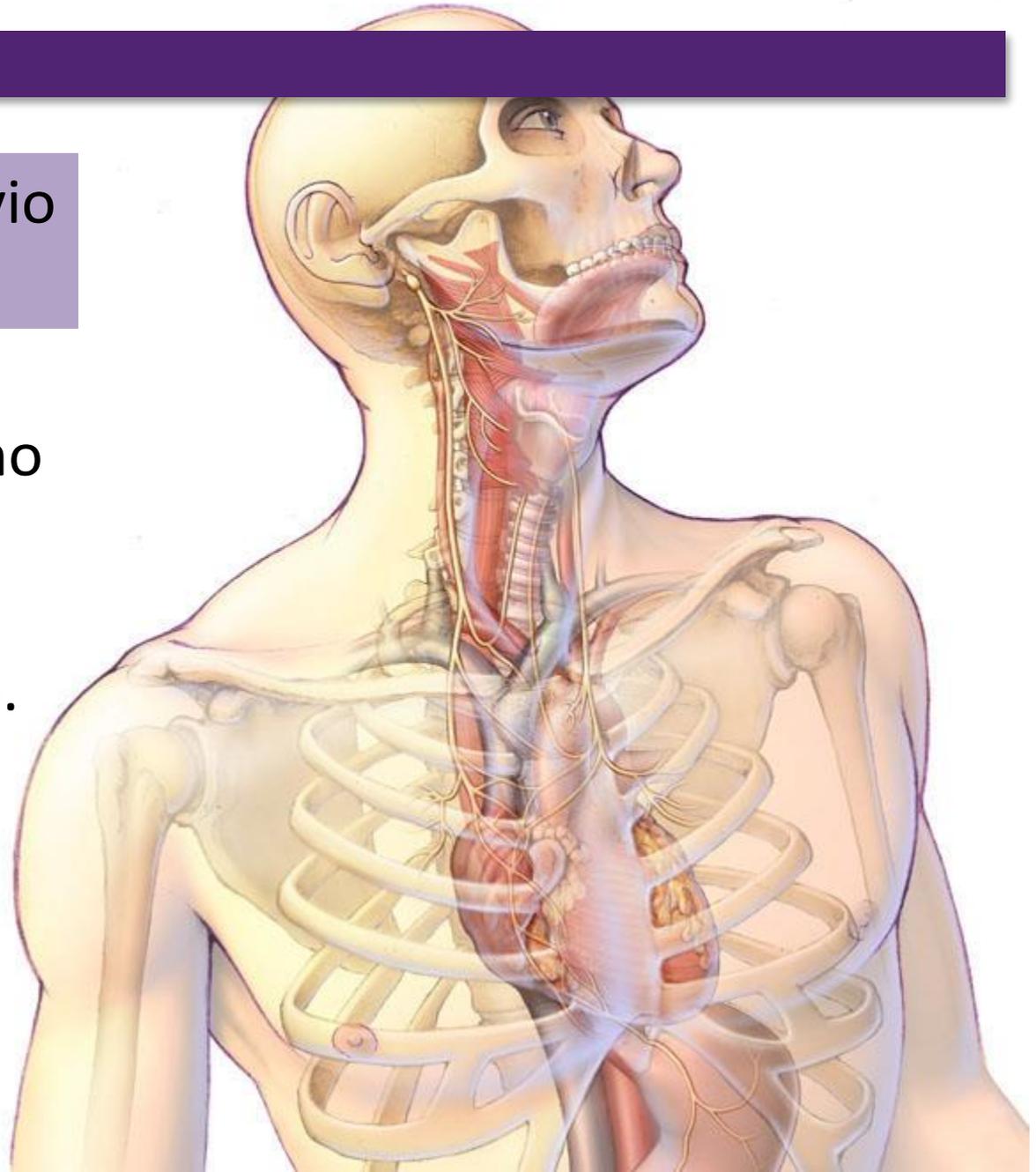
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>FUNCIÓN</b>
<b>GLOsofaríngeo (IX)</b>	<b>MIXTO</b>	<b>Gusto, sensación de deglución y control de la presión sanguínea, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>.</b>
		<b>Elevación de la faringe al tragar y hablar. Producción de saliva*</b>
<b>VAGO (X)</b>	<b>MIXTO</b>	<b>Gusto, sensación de deglución y control de la presión sanguínea, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> y epiglotis. Sensaciones torácicas y abdominales</b>
		<b>Deglución, tos, y habla Funciones digestivas*</b>
<b>ACCESORIO (XI)</b>	<b>MIXTO (principalmente motor)</b>	<b>Propiocepción</b>
		<b>Deglución y movimientos de la cabeza y el cuello</b>
<b>HIPOGLOSO (XII)</b>	<b>MIXTO (principalmente motor)</b>	<b>Propiocepción</b>
		<b>Movimiento de la lengua en la deglución y el habla</b>

## SISTEMA NERVIOSO

### Inervación del nervio vago

El nervio vago es uno de los principales nervios del sistema nervioso autónomo.

Vamos a describirlo



## SISTEMA NERVIOSO

### SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

También llamado ***vegetativo*** o ***neurovegetativo*** porque controla la actividad de los órganos internos. Por tanto, son actos **involuntarios**

Es un sistema esencialmente eferente, es decir, de nervios que salen del SNC hacia las vísceras: aparato digestivo, corazón, riñón....

Estos nervios parten fundamentalmente del tallo encefálico, el hipotálamo o zonas del sistema límbico (SNP) y de la región torácica y lumbar (SNS)

Pero también hay nervios de tipo sensitivo (aférentes) como los que recogen información de la presión sanguínea, o concentración de  $O_2$  situados en el ***seno carotídeo*** y el ***arco aórtico***

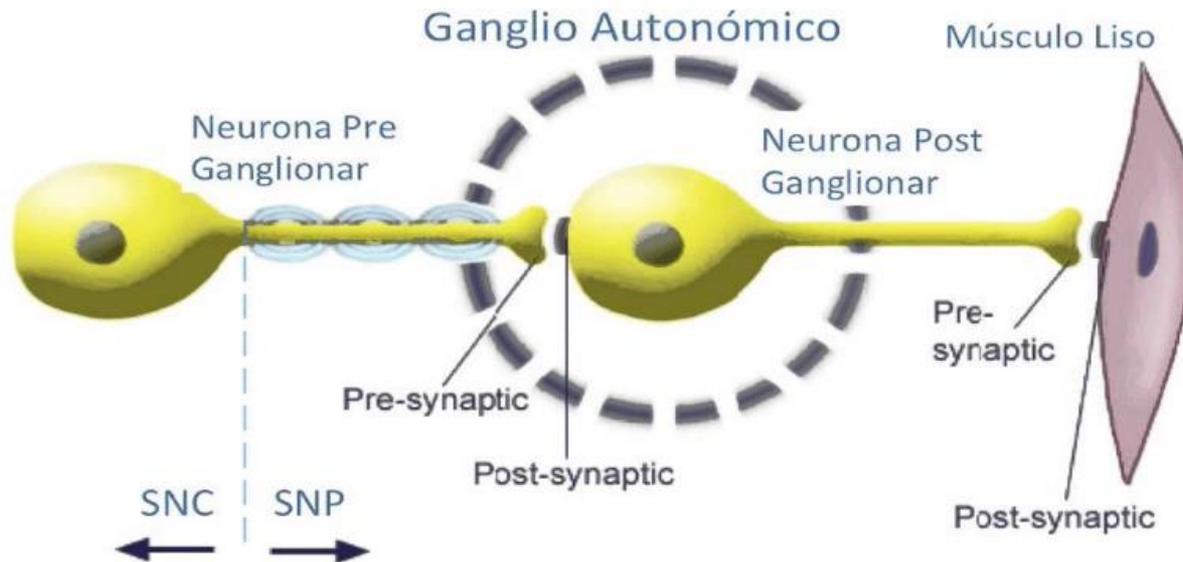
Funcionalmente hay dos tipos: el ***simpático*** y el ***parasimpático*** que tienen una organización diferente

Recientemente se añade una nueva división, el ***sistema nervioso entérico***, que no vamos a estudiar.

## SISTEMA NERVIOSO

Anatómicamente la estructura del sistema nervioso simpático y parasimpático es diferente

Los ***nervios simpáticos*** nacen de las regiones torácica y lumbar de la médula espinal y hacen sinapsis en un ***ganglio*** con otra neurona postsináptica antes de inervar el órgano correspondiente



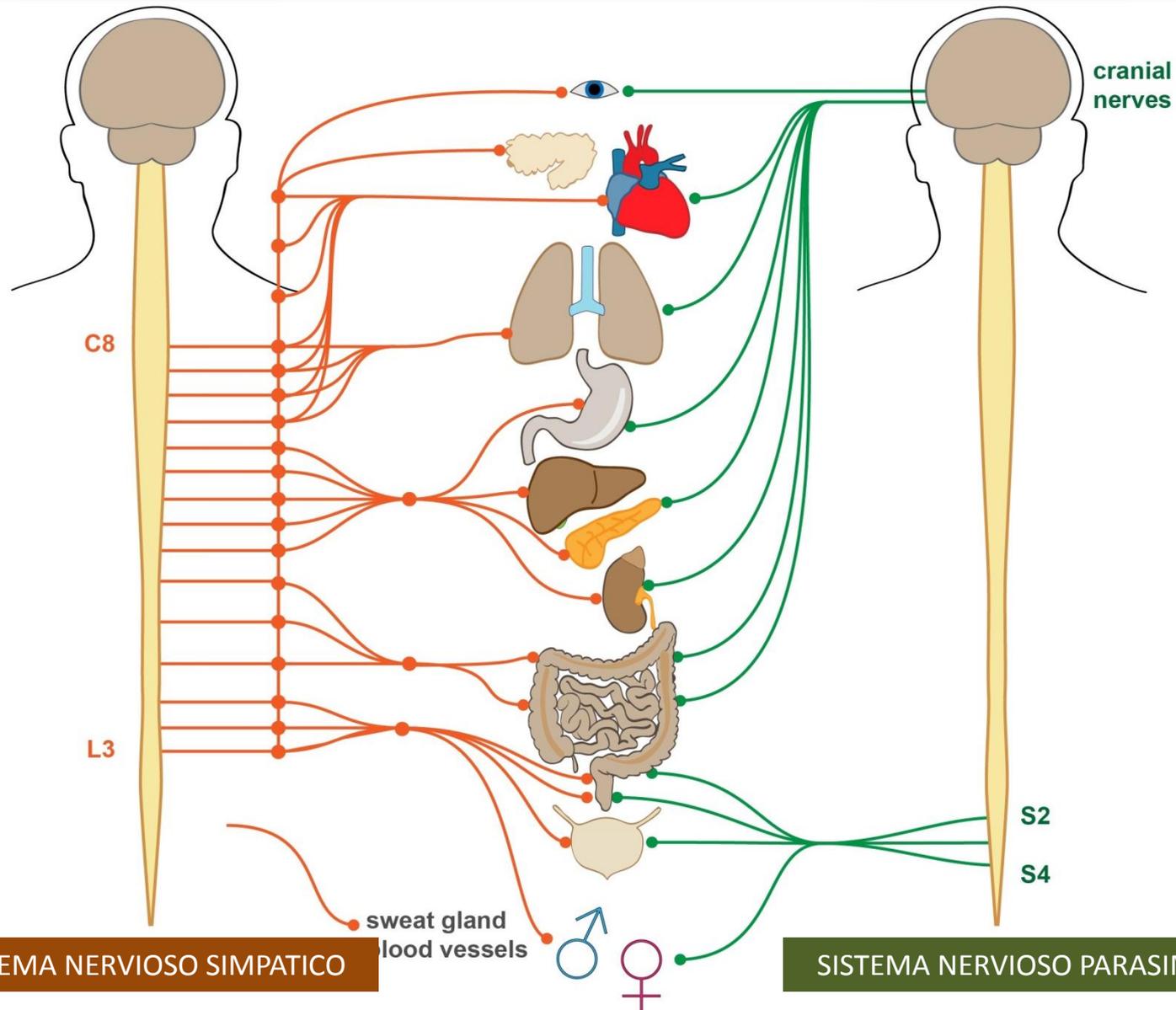
## SISTEMA NERVIOSO

Los ***nervios parasimpáticos*** forman parte de los nervios craneales ***oculomotor*** (III), ***facial*** (VII), ***glosofaríngeo*** (IX) y ***vago*** (X) y de la ***región sacra***.

Solo los tres primeros hacen sinapsis en un ganglio fuera del SNC

Cada órgano de la vida vegetativa: corazón, pulmones, riñones, aparato digestivo...tiene una doble inervación, un nervio simpático y otro parasimpático

# SISTEMA NERVIOSO



Funcionalmente las dos divisiones del SNA tienen un **carácter antagónico**.

Es decir uno de ellos da una orden, estimular o inhibir, y el otro da la contraria.

Por ejemplo el simpático aumenta la actividad cardíaca y el parasimpático la disminuye

El equilibrio entre las dos divisiones se conoce como **tono autónomo**, y está regulado por el hipotálamo

Casi todos los órganos internos tienen una doble inervación simpática/parasimpática.

Excepto las **glándulas sudoríparas**, los **músculos horripiladores**, la mayor parte de los vasos sanguíneos, el bazo y los riñones que sólo tienen inervación simpática

La actividad de cada división puede parecer caótica pero responde a un sentido profundo: el simpático nos prepara para situaciones de estrés, peligro o emoción y el parasimpático para la relajación y la recuperación de energía

La estimulación simpática nos prepara para la «***lucha o la huida***»

Para entenderlo los síntomas que detectamos en esta situación, lo que en los ingleses conocen como ***situaciones E***, son:

**E**jercicio, **E**xcitación, **E**mergencia y **E**mbarrassment (vergüenza)

El parasimpático se asocia a tres respuestas ***disminutorias***: disminuye el ritmo cardiaco, el diámetro de los bronquios y el diámetro de la pupila

## SISTEMA NERVIOSO



Estimulación simpática

Estimulación parasimpática



## SISTEMA NERVIOSO

La ejecución de respuestas, el apartado F, lo estudiaremos en los temas 11 y 12,