

**UNIVERSIDAD DEL SURESTE**

**Licenciatura**

Medicina Humana

**Materia**

Microanatomía

**Docente**

Dr. Guillermo Del Solar Villareal

**Trabajo**

Tejido Adiposo

**Estudiante**

Kevin Jahir Kraul Borrallés

**Grado y grupo**

Primer Semestre

Grupo "B"

Tapachula, Chiapas

01 de noviembre de 2022

# Sistema nervioso ¿qué es?

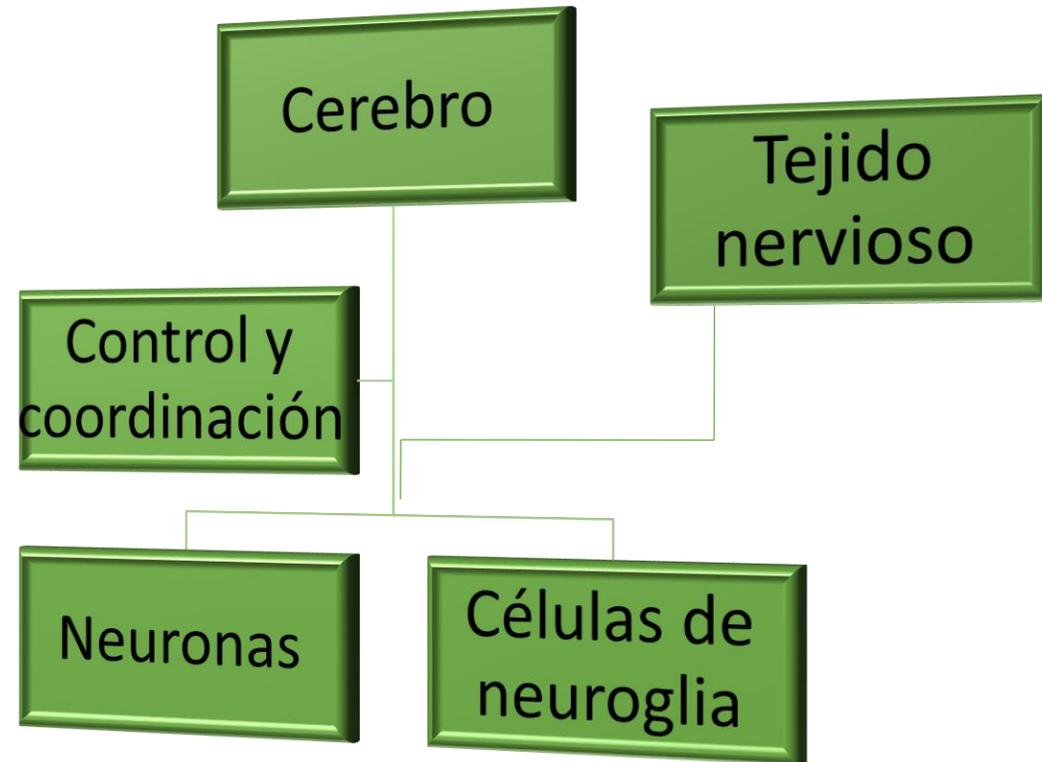
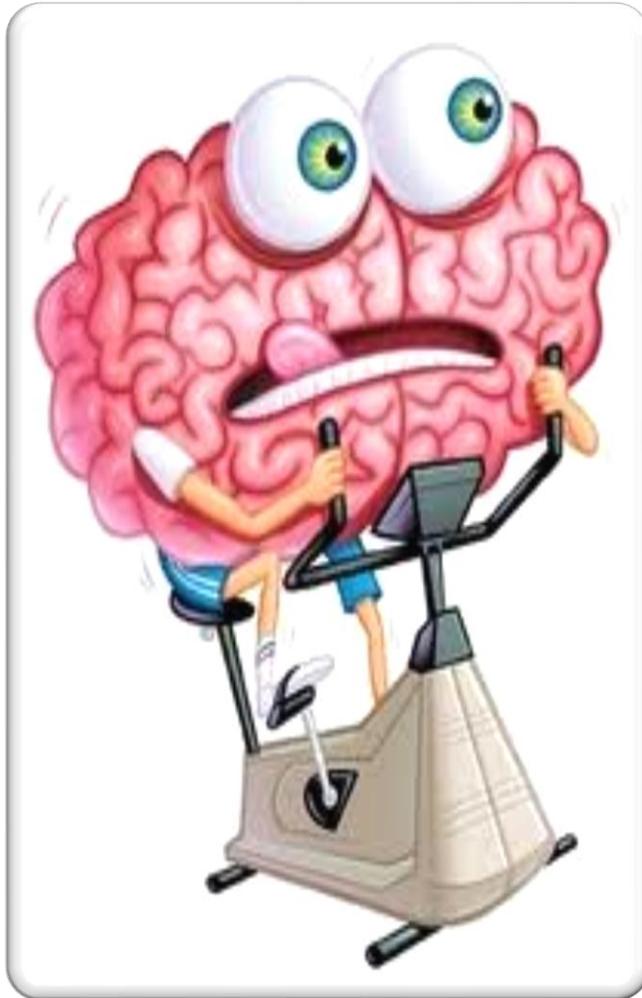
El sistema nervioso representa la base estructural para las reacciones precisas, rápidas y casi siempre más cortas. Incluye todo el tejido nervioso del organismo y su función principal es la comunicación.

¿cómo se lo divide?

Tradicionalmente se lo divide en SNC y SNP

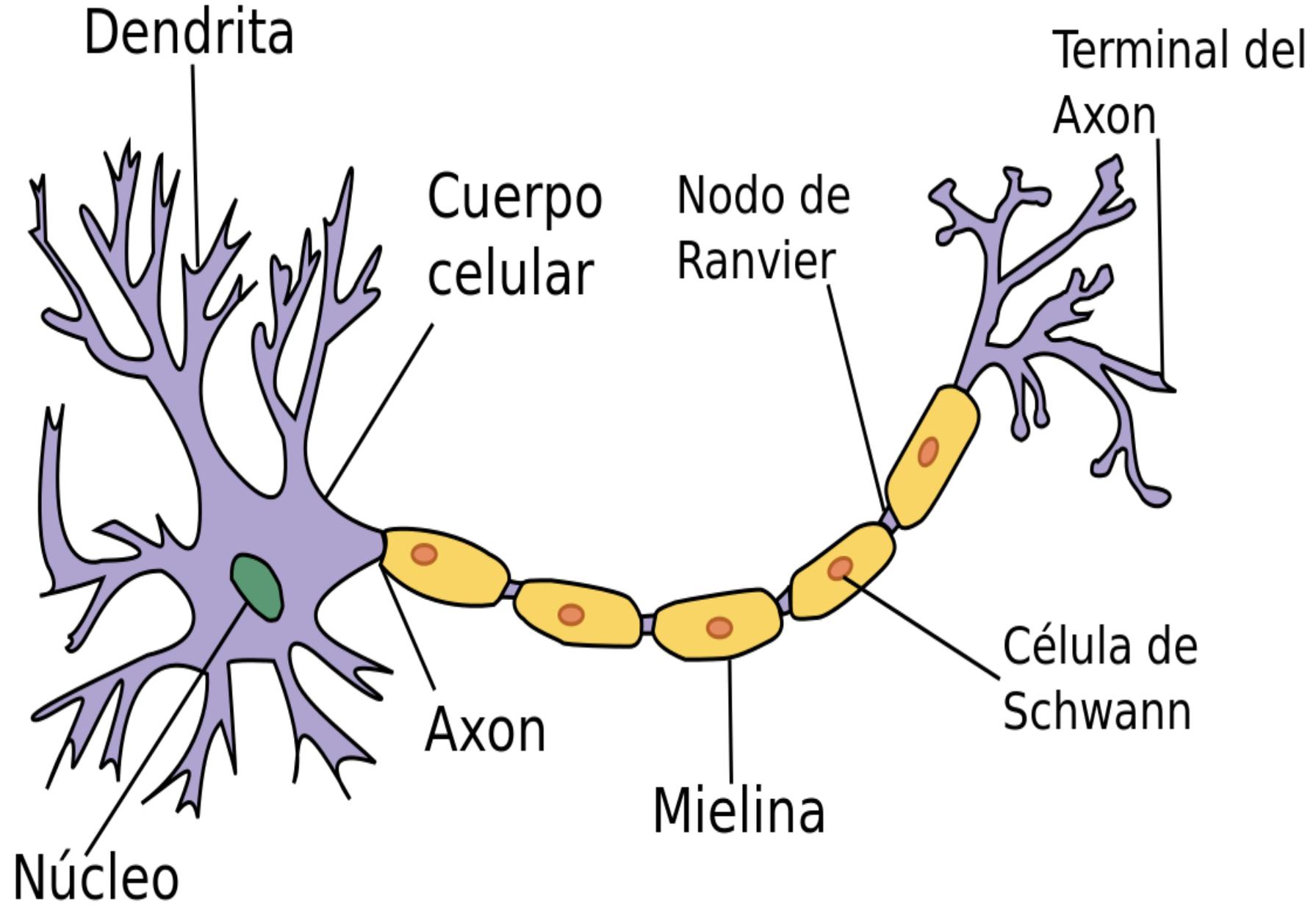
- **SNC:** compuesto por el encéfalo y médula espinal.
- **SNP:** comprende todo el tejido nervioso fuera del encéfalo y la médula espinal. Esta compuesto por ganglios, plexos (entrecruzamiento de fibras nerviosas) y haces de fibras nerviosas.

**Además el SN incluye células: NEURONAS y células especiales de sostén, la NEUROGLIA.**

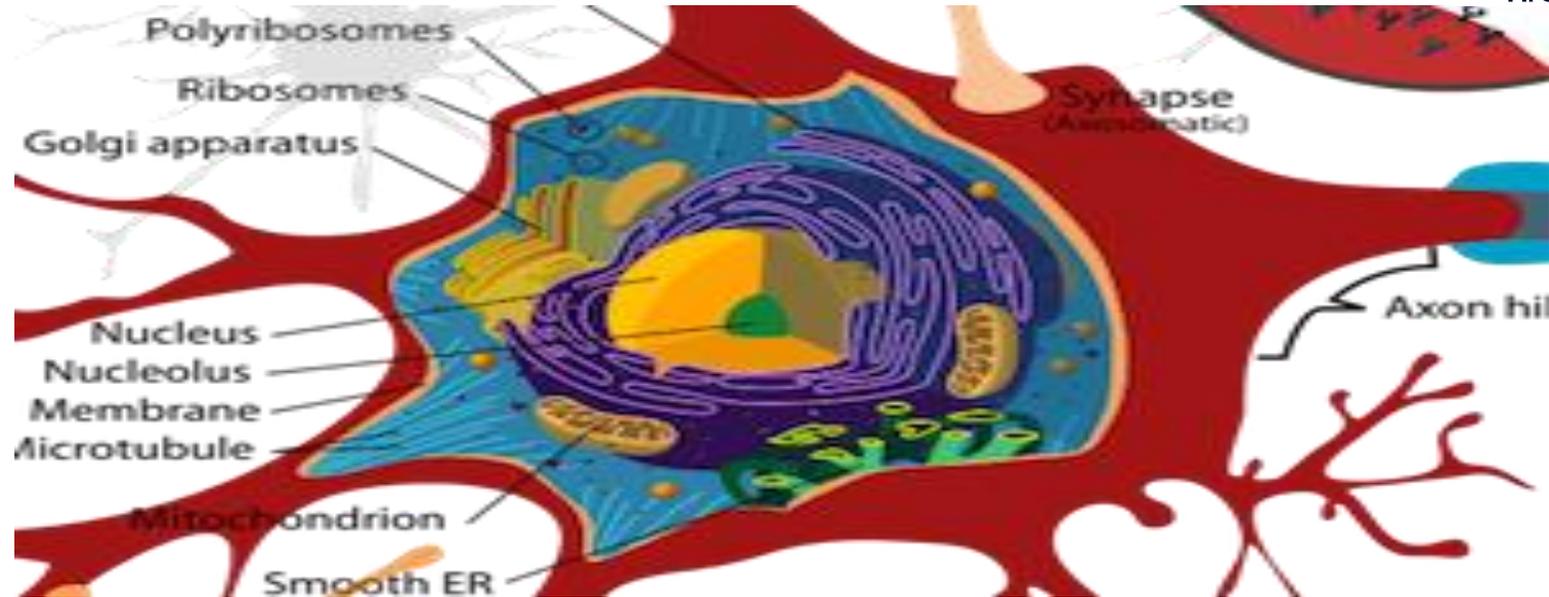


# Neurona

La neurona es el cuerpo de la célula nerviosa con todas sus prolongaciones. Todas las neuronas poseen un cuerpo celular o soma compuesto por el núcleo rodeado por cantidades variables de citoplasma. El citoplasma se denomina pericarion y emite largas prolongaciones. También hay prolongaciones cortas ramificadas, las dendritas y una prolongación larga, el axón.



NEURONA



**Núcleo:** es redondo y grande en relación con el tamaño celular, posee un nucléolo. No presenta más rasgos especiales.

**Pericarion:** contiene sustancia de Nissl (RER), REL, neurofibrillas que junto con la sustancia de Nissl son los componentes más característicos, Aparato de Golgi, mitocondrias, centrosoma, e inclusiones.

**Prolongaciones:** dendritas y axones

Las **dendritas:** son la mayor parte receptiva de la neurona y son más cortas que los axones.

Los **axones:** permiten que haya contacto entre neuronas.

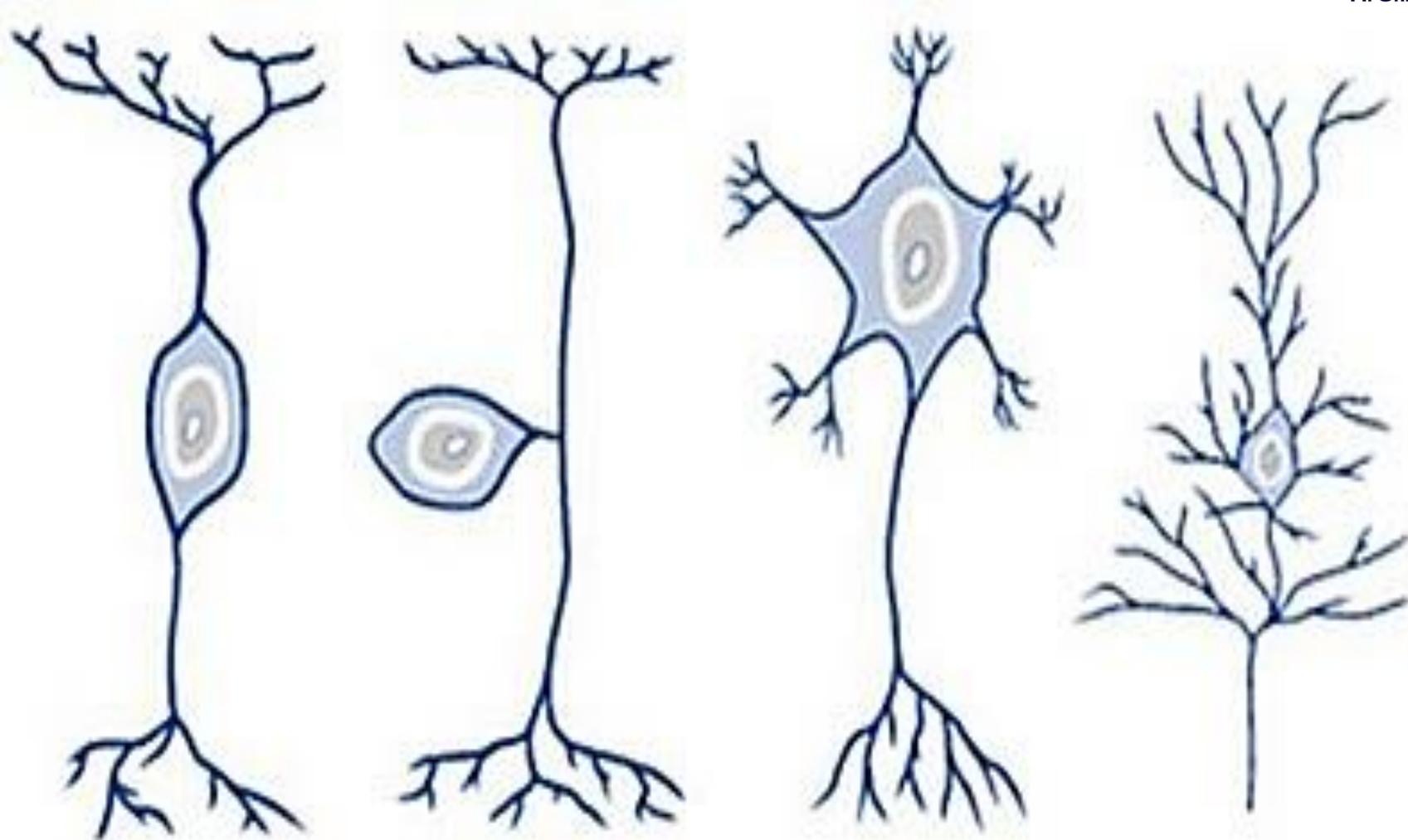
# Tipos de neuronas y distribución

Según el número de prolongaciones

- **Unipolar**
- **Bipolar**
- **Seudounipolar**
- **Multipolar**

Según la longitud del axón:

- **Neuronas de proyección (Golgi tipo I)**
- **Interneuronas (Golgi tipo II)**



**Bipolar  
(Interneuron)**

**Unipolar  
(Sensory Neuron)**

**Multipolar  
(Motoneuron)**

**Pyramidal  
Cell**

# SINAPSIS

**Es la zona especializada de contacto donde tiene lugar la transmisión del impulso eléctrico, mediada por un neurotransmisor.**

La porción del axolema que interviene en la sinápsis se denomina PORCIÓN PRESINÁPTICA, el plasmalema de la célula contactada es la PORCIÓN POSTSINÁPTICA, la hendidura extracelular intermedia es la HENDIDURA SINÁPTICA, el sitio donde ocurre presenta BOTONES (terminales, sinápticos y de pasajes). En el pericarion o dendritas están las VESÍCULAS SINÁPTICAS (neurotransmisores)

La clasificación es:

- **Axodendríticas**
- **Axosomáticas**
- **Axoxónicas**

Además sobre la base de condensaciones de las membranas las sinápsis se clasifican en tipo I y tipo II (excitatorias e inhibitoras)

# NEUROGLIA

Son las células de sostén no neuronales del tejido nervioso. Superan en cantidad a las neuronas. Comprende las células que se encuentran entre las neuronas del SNC y del **epéndimo** (epitelio cúbico simple que recubre la superficie interna de los ventrículos cerebrales y el conducto central de la médula espinal y secreta liq.cefalorraquideo), que recubre cavidades del encéfalo y de la médula ósea. Además también tenemos las **C. de Schwann** de los nervios periféricos que forman la mielina del SNP. Las células de la neuroglia son:

- ASTROCITOS**

- ✓Fibrosos

- ✓protoplasmáticos

- OLIGODENDROCITOS**

- ✓Oligodendrocitos satélite

- ✓Oligodendrocitos interfasciculares

- MICROGLIA**

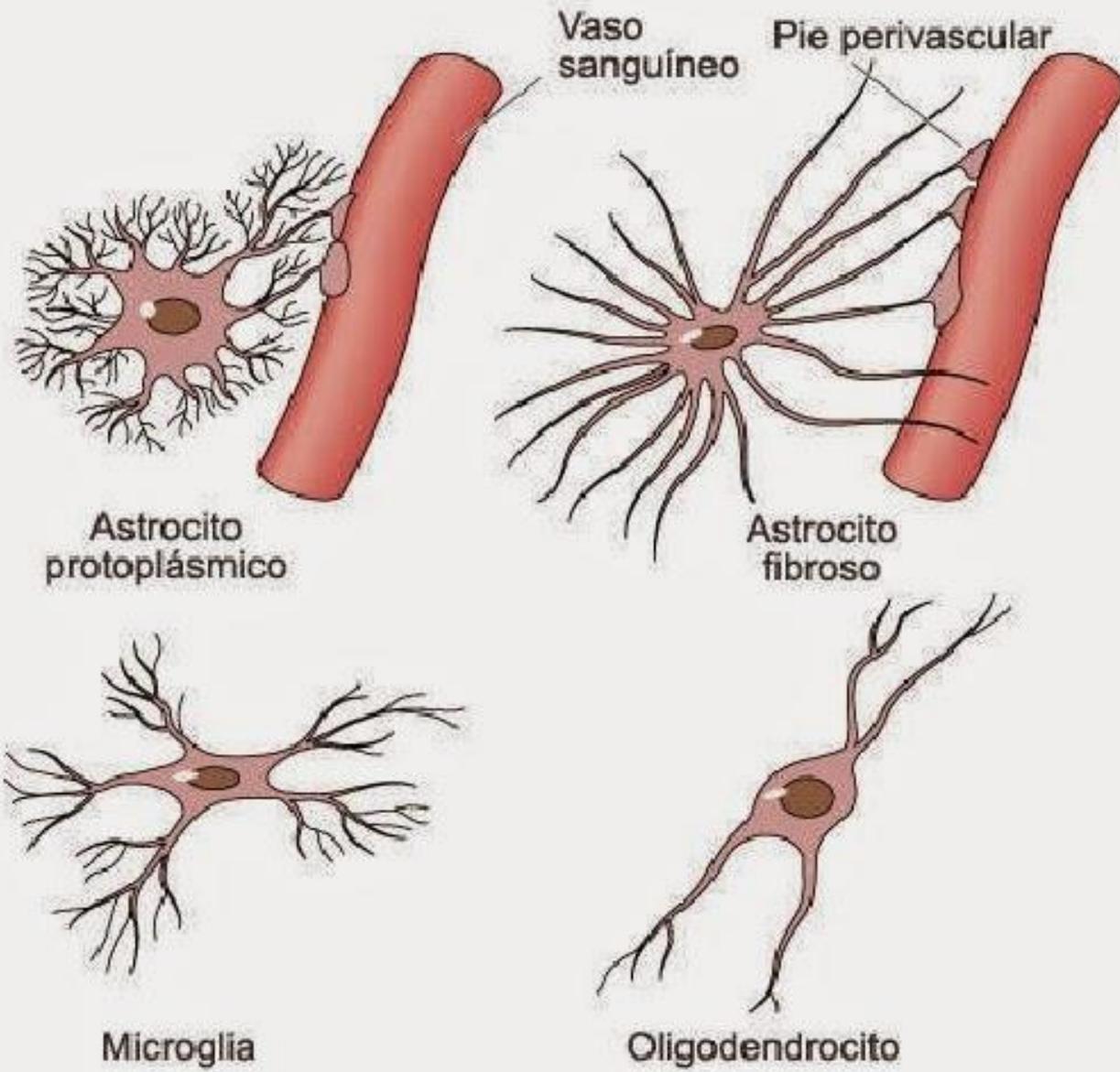
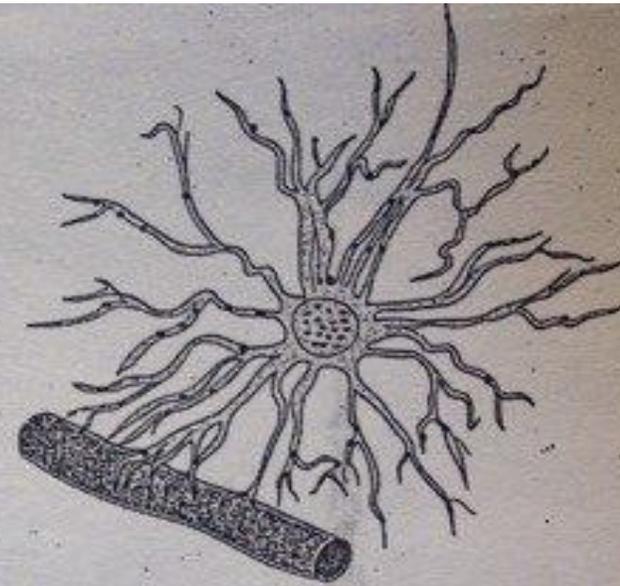


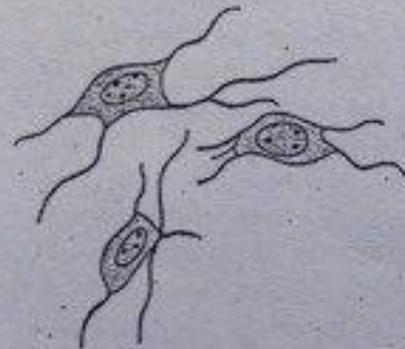
Fig. 14-19. Dibujo esquemático de los distintos tipos de células de la neuroglia. (Según Jenkins.)



Astrocito protoplasmático



Astrocito fibroso



Oligodendrocito



Microglia



Epéndimo

**ASTROCITOS:** son células con forma de estrella, con numerosas prolongaciones citoplasmáticas. Los astrocitos fibrosos se encuentran en la sustancia blanca y presentan menos prolongaciones más largas y menos ramificadas que los astrocitos protoplasmáticos, que se encuentran en la sustancia gris y poseen prolongaciones de forma muy variable. Ambos astrocitos emiten pies perivasculares que hacen contacto con las superficies de las neuronas.

**FUNCIÓN:** mecánica de sostén. Actúan como almacén para la migración de las neuronas durante el desarrollo del sistema nervioso. Además separan a las neuronas y sus prolongaciones entre sí. También ejercen influencia reguladora sobre la actividad neuronal al eliminar neurotransmisores, contribuir con sus precursores y regular el medio iónico extracelular. No forman sinápsis. Producen lactato a partir de glucosa, dado que las neuronas consumen lactato.

**OLIGODENDROCITOS:** poseen menos prolongaciones que los astrocitos. Los satélite se encuentran en la sustancia gris y los interfasciculares en la sustancia blanca.

**FUNCIÓN:** forman la mielina en el sistema nervioso central por lo que son homólogos a las células de Schwann.

**MICROGLIA:** se encuentra por todo el sistema nervioso central y es más numerosa en la sustancia gris. Representa el 5-20% del total de las células de la neuroglia en el sistema nervioso central. La microglia es de origen mesodérmico a diferencia del resto de las células de la neuroglia que son de origen neuroectodérmico.

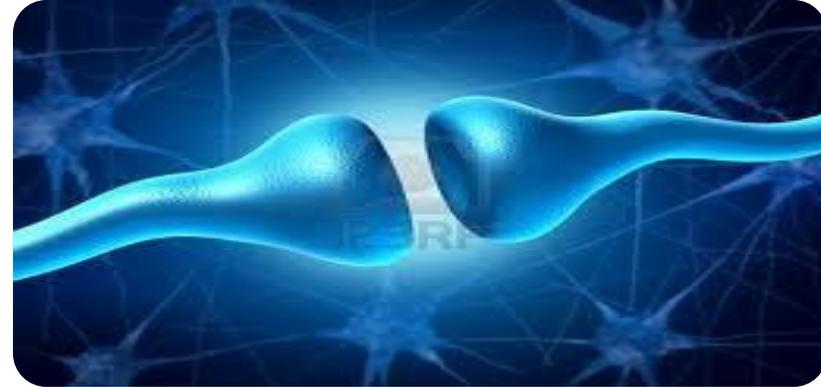
**FUNCIÓN:** actúan en caso de daño al tejido nervioso, a través de fagocitosis activa.

Fibra nerviosa: se compone de un axón, con sus correspondientes vainas nerviosas.

- Fibras nerviosas periféricas amielínicas
- Fibras nerviosas centrales mielínicas

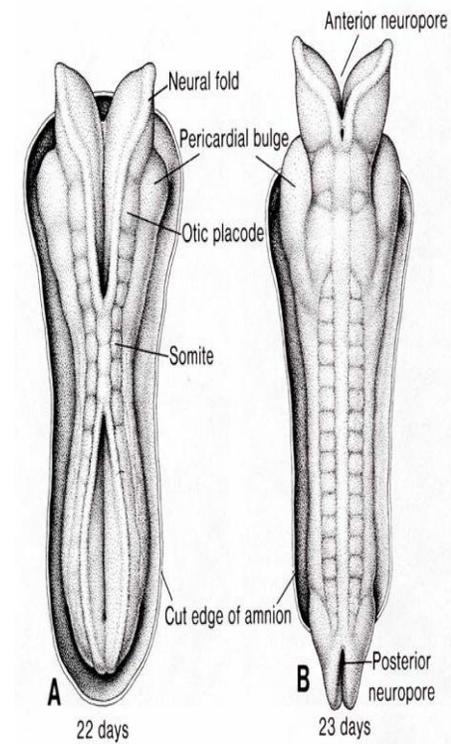
# Funciones del tejido nervioso

- Capacitación
- Conducción
- Elaboración
- Almacenamiento
- Transmisión de señales eléctricas (sinapsis).





## Neuronas y células de neuroglia



Derivan

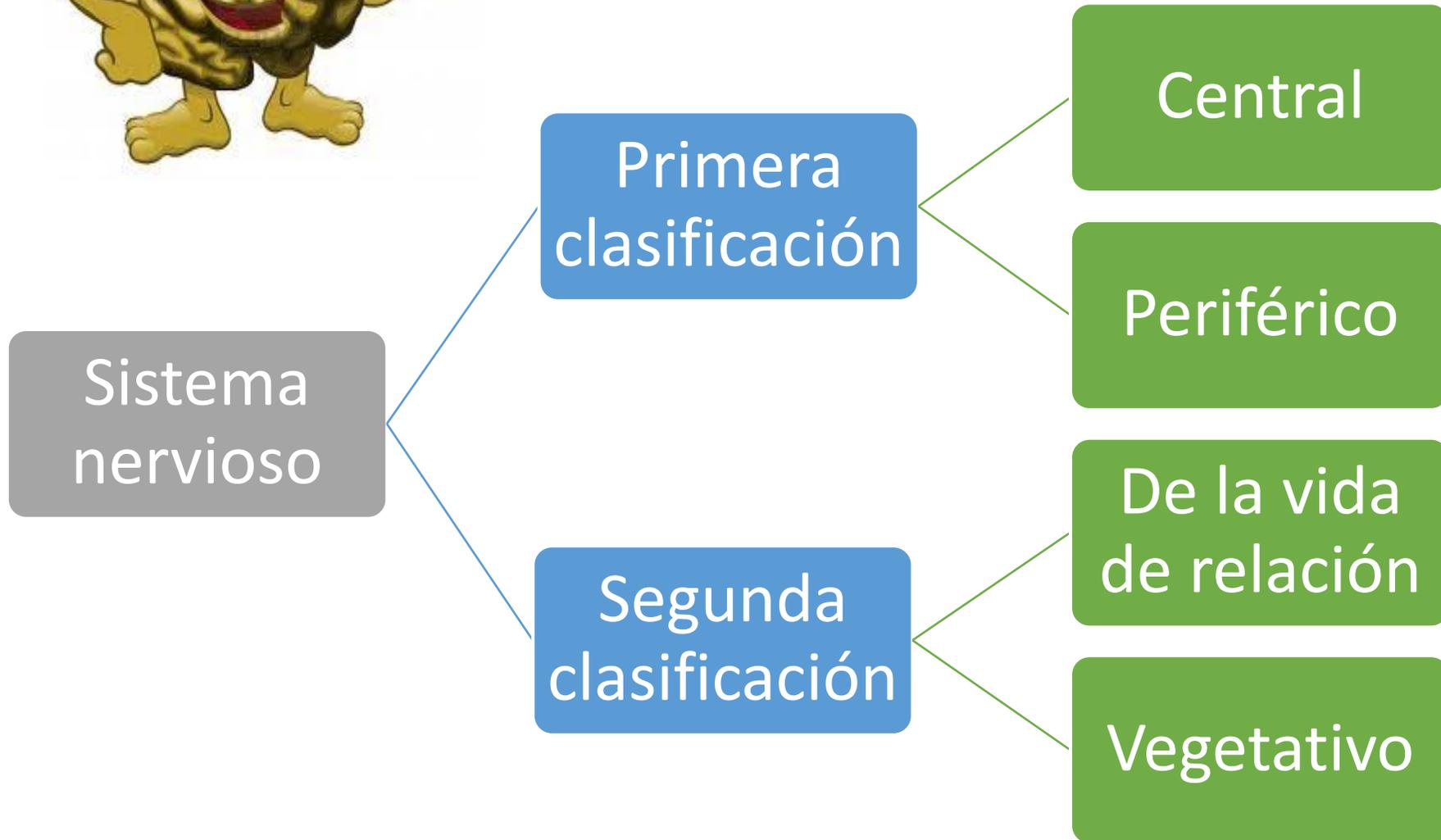
Neuroectodermo

Diferencian

Tubo neural

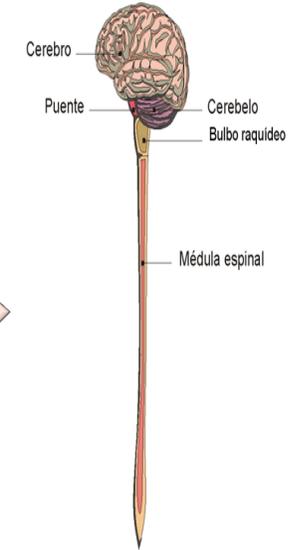
Desarrollan

A partir de las crestas neurales



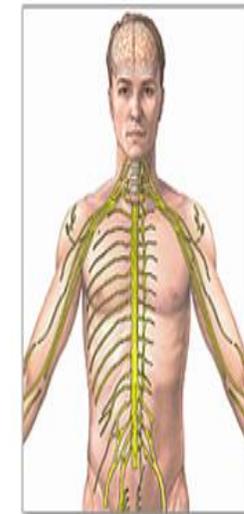
Sistema nervioso central

- Encéfalo
- Medula



Sistema nervioso periférico

- Ganglios
- Nervios periféricos



#ADAM

Sistema nervioso de la vida de relación (somático)

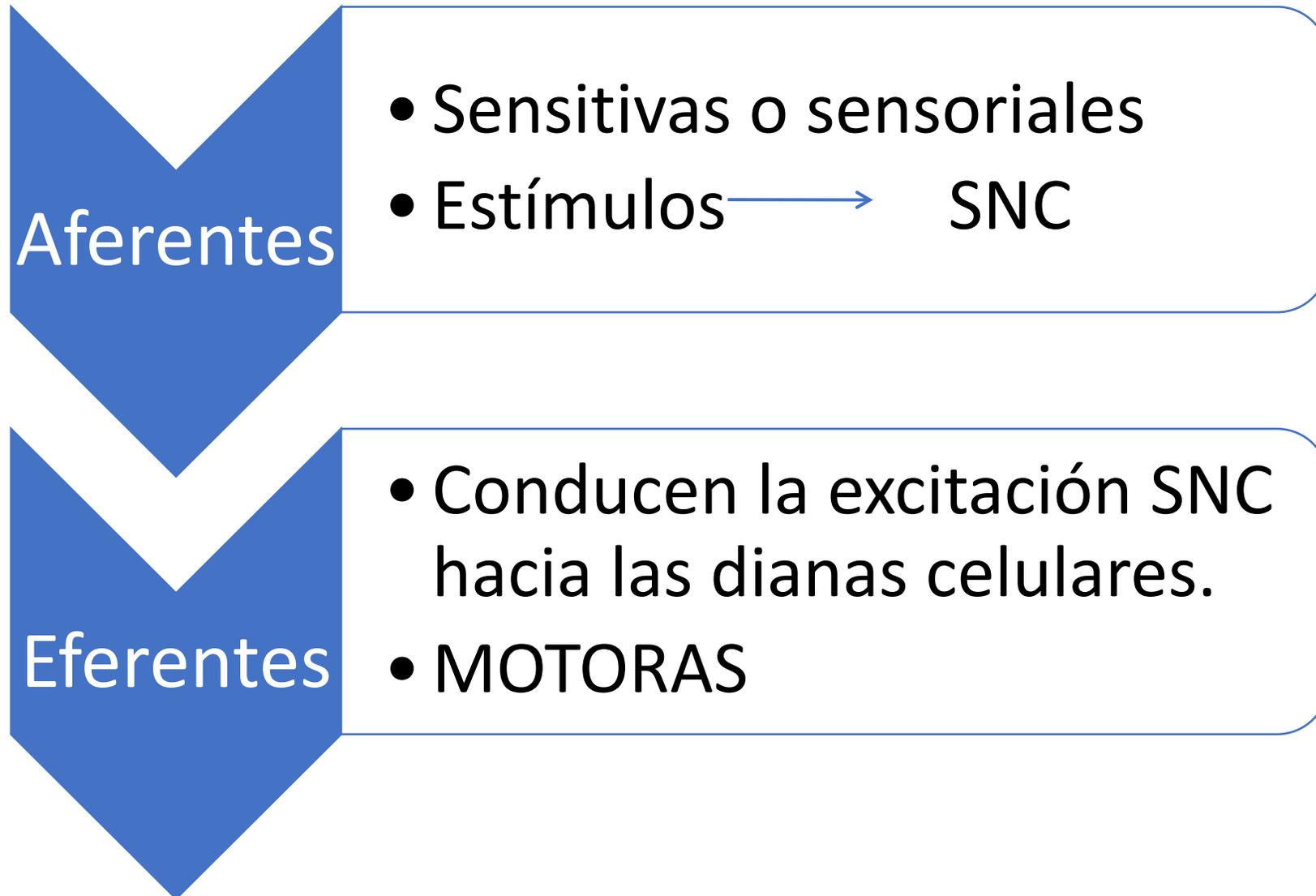
- Controlan y coordinan las relaciones del individuo con su medio ambiente

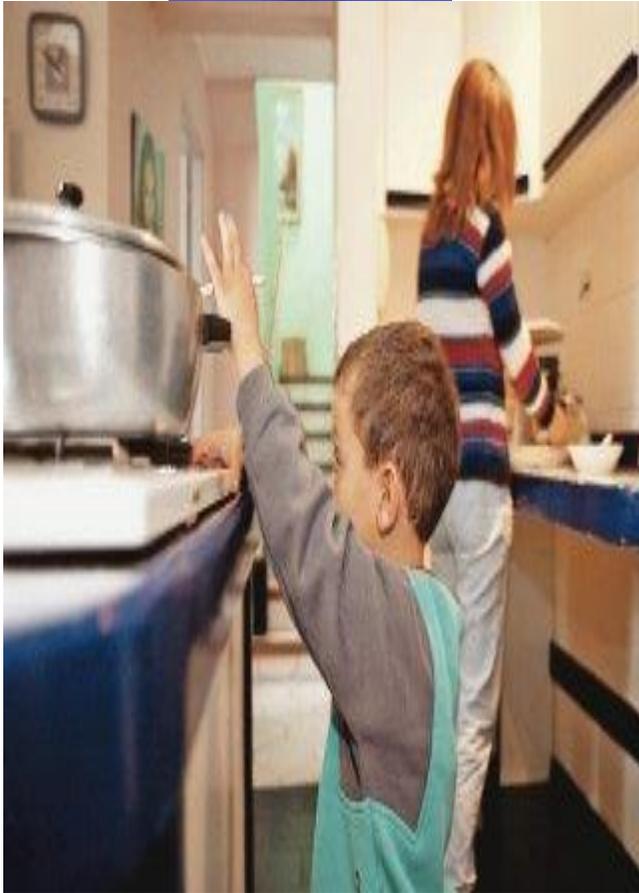
Sistema nervioso vegetativo (autónomo)

- Controla la actividad de las vísceras



# División funcional





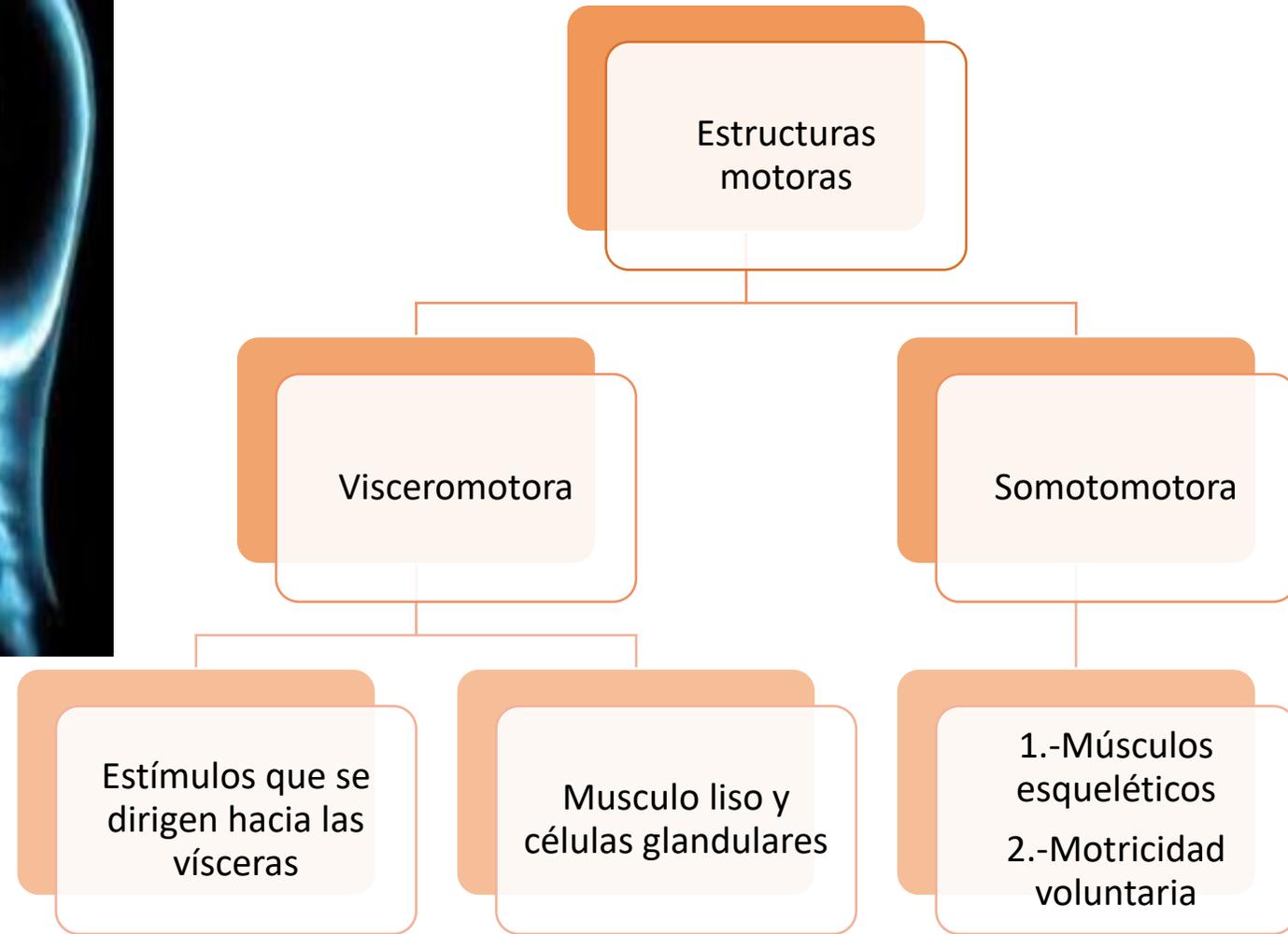
AFERENTE



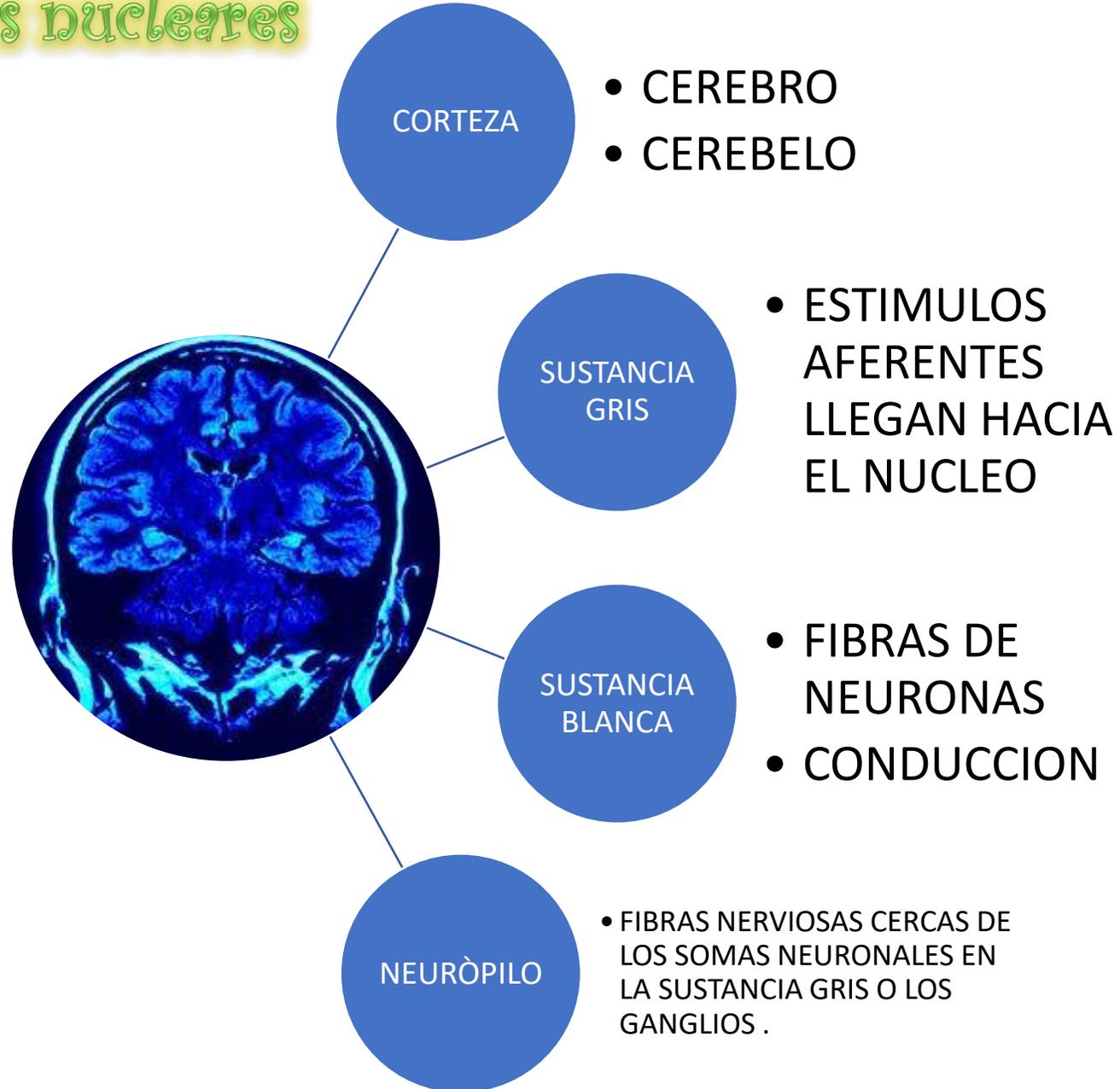
EFERENTE

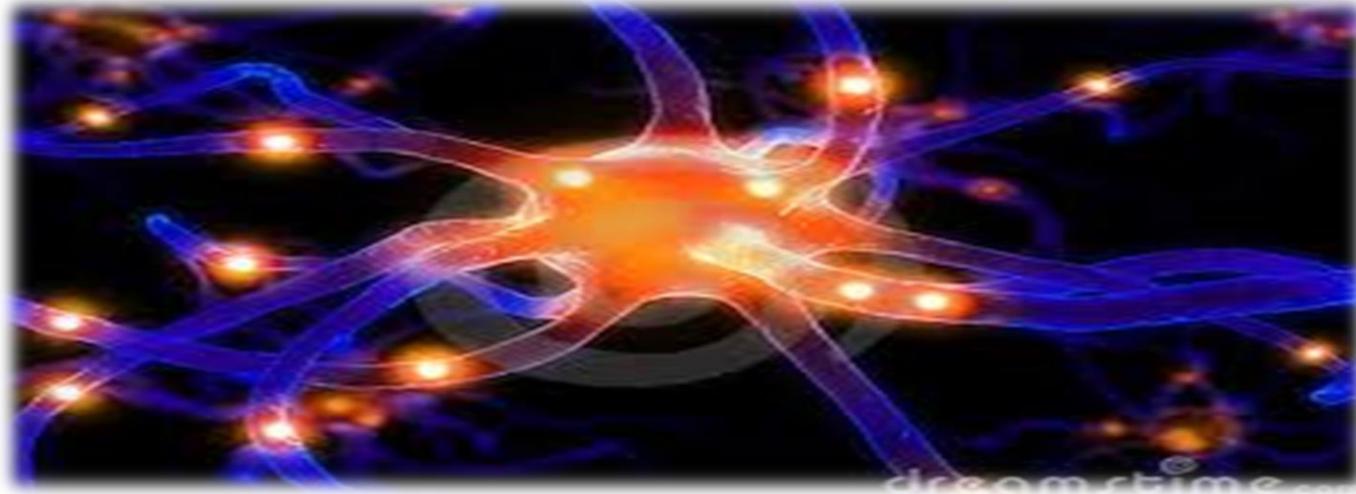


RESPUESTA  
MOTORA



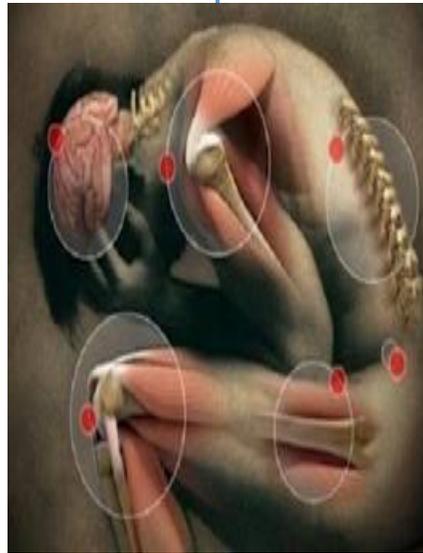
# Regiones nucleares





# Nervios

Sensitivos

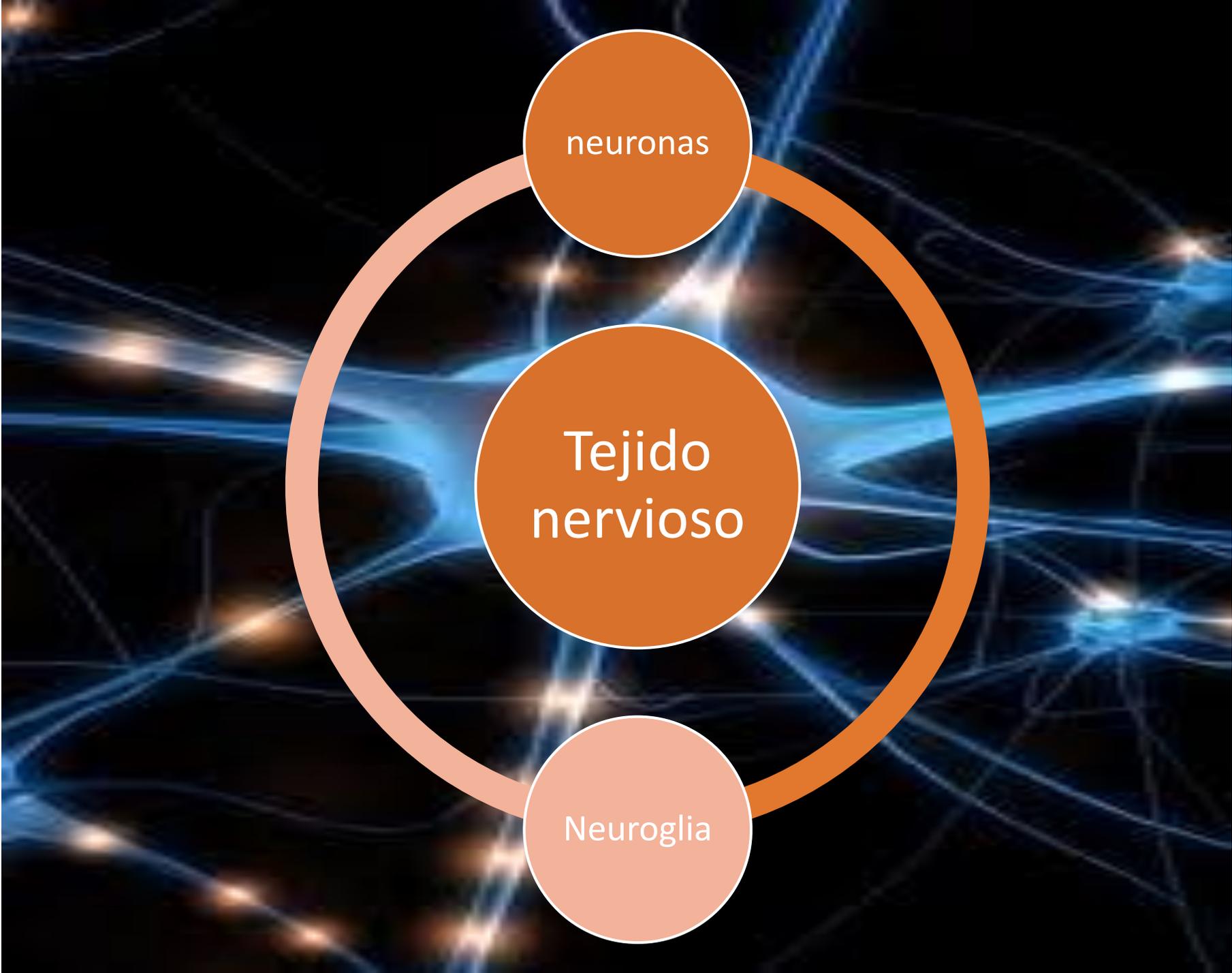


Motores



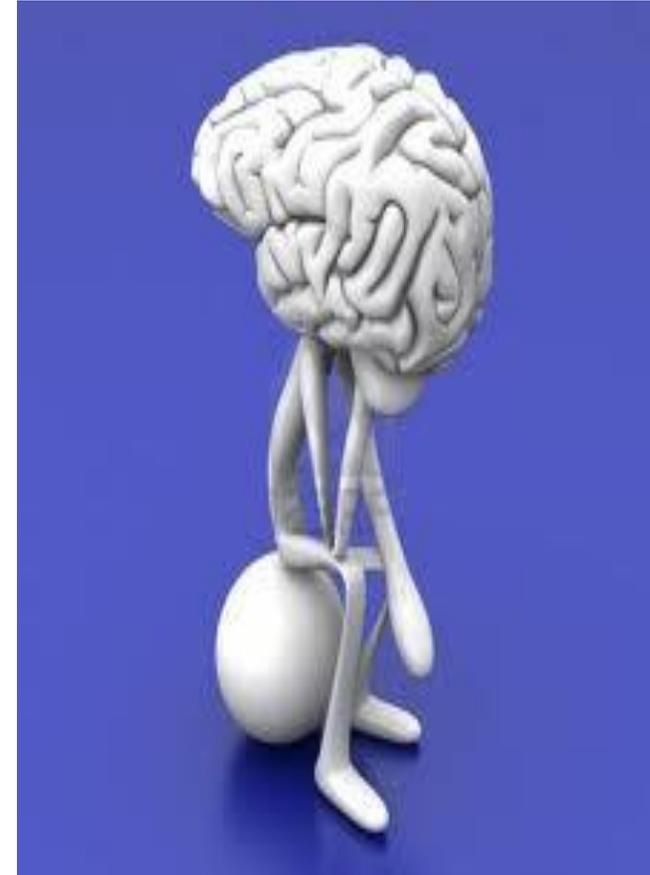
Mixtos





# Técnicas histológicas

- Con la coloración de rutina= somas de las neuronas y los núcleos de las células de la neuroglia.
- Nitrato de plata = morfología de neuronas y células de neuroglia.
- Técnica de Nissl = núcleos y RER
- Tinciones para lípidos: vainas de mielina
- Métodos inmunohistoquímicos= células de neuroglia

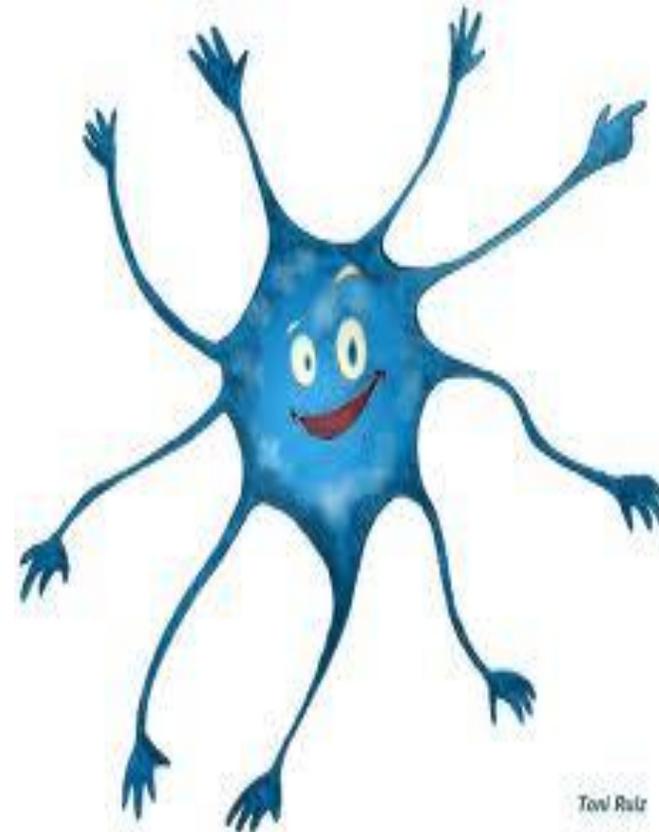


# Neuronas

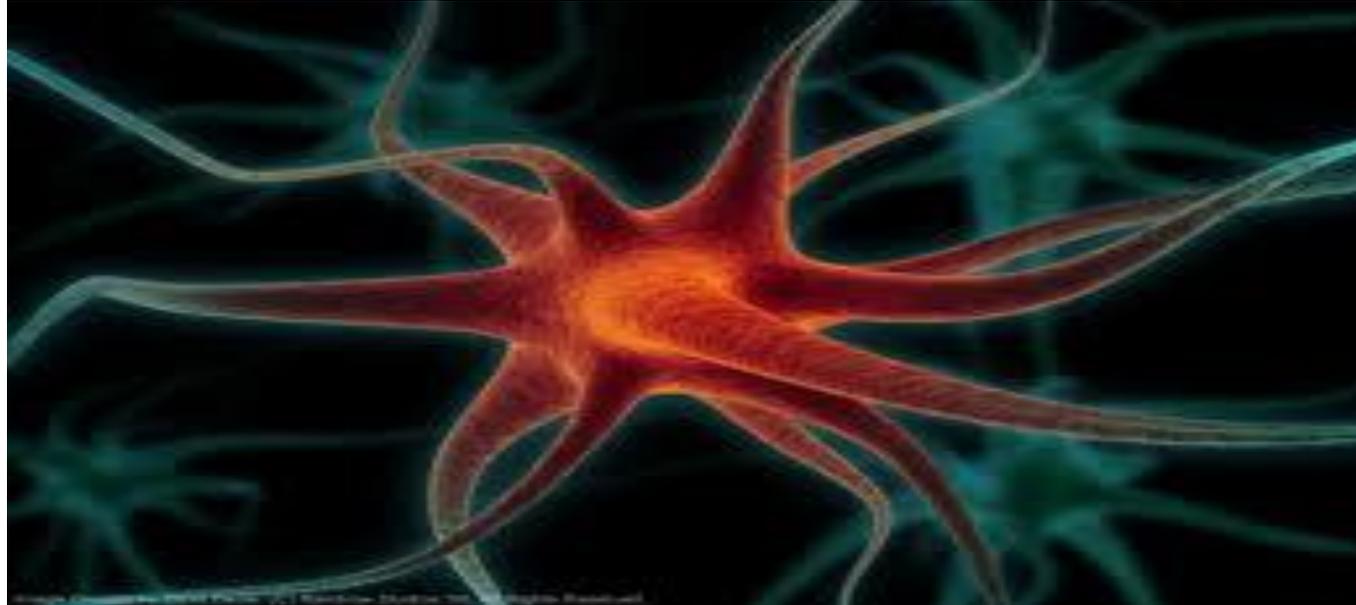
1.-Captan señales, las integran y las conducen.

2.-Cantidad:  $10^{11}$  -  $10^{12}$ .

3.-SNC= neuronas integrativas.

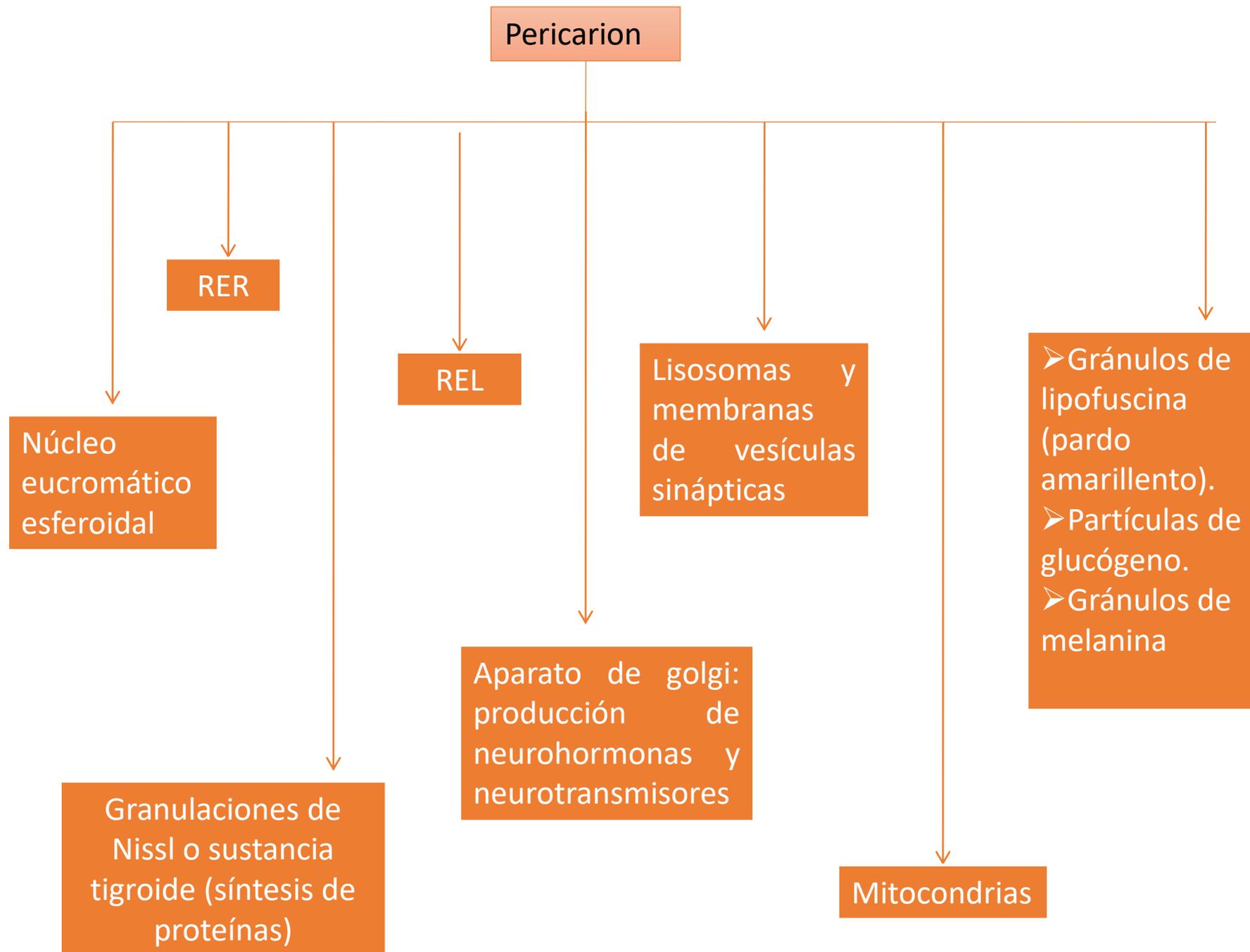


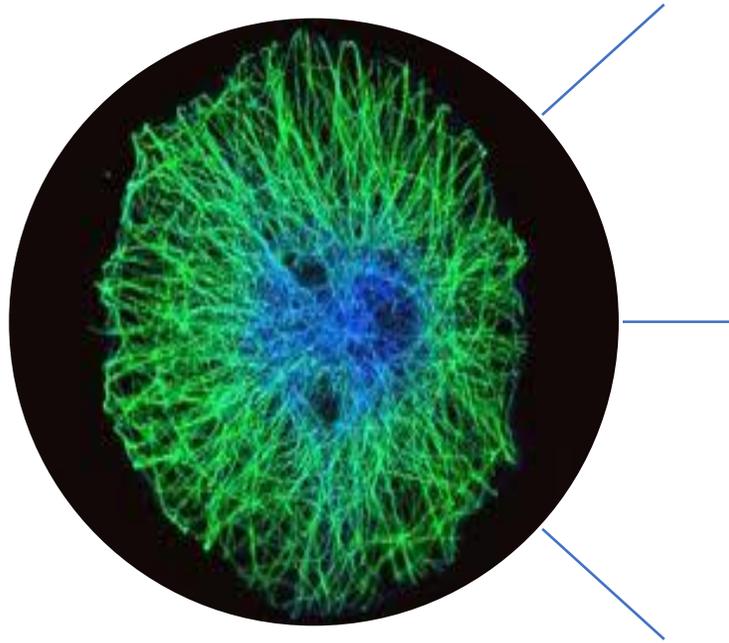
# Estructura de la neurona



La neurona se divide:

- Pericarion (soma, cuerpo celular)
- Prolongaciones

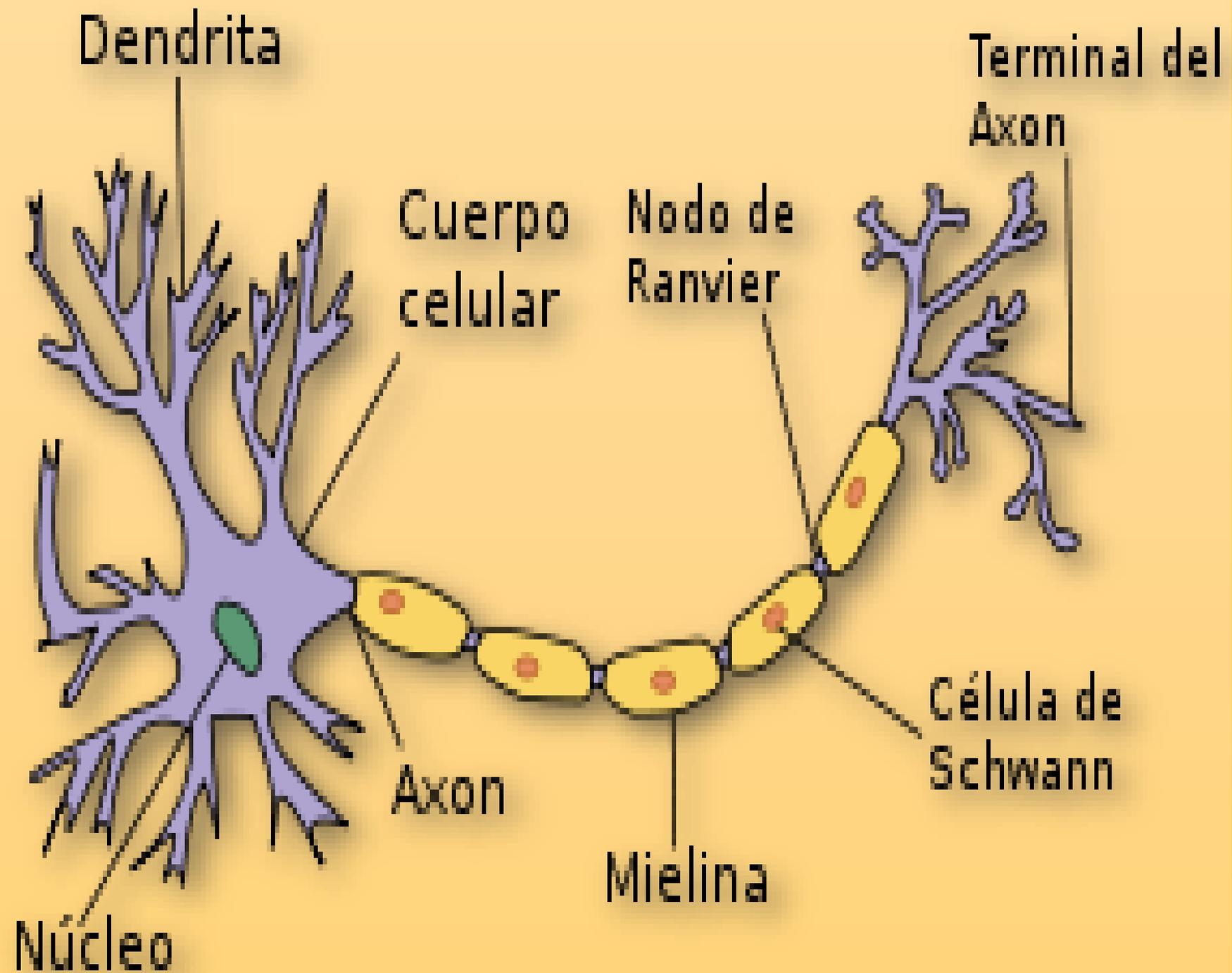




- Abundantes en el pericarion, dendritas y axón.
- Proteína tau (organización y estabilización)
- Transporte de organelos y vesículas.

- Microscopio óptico
- Neurofibrillas
- Proteína de neurofilamento.

- Actina
- Se encuentran: membrana celular y espinas detríticas

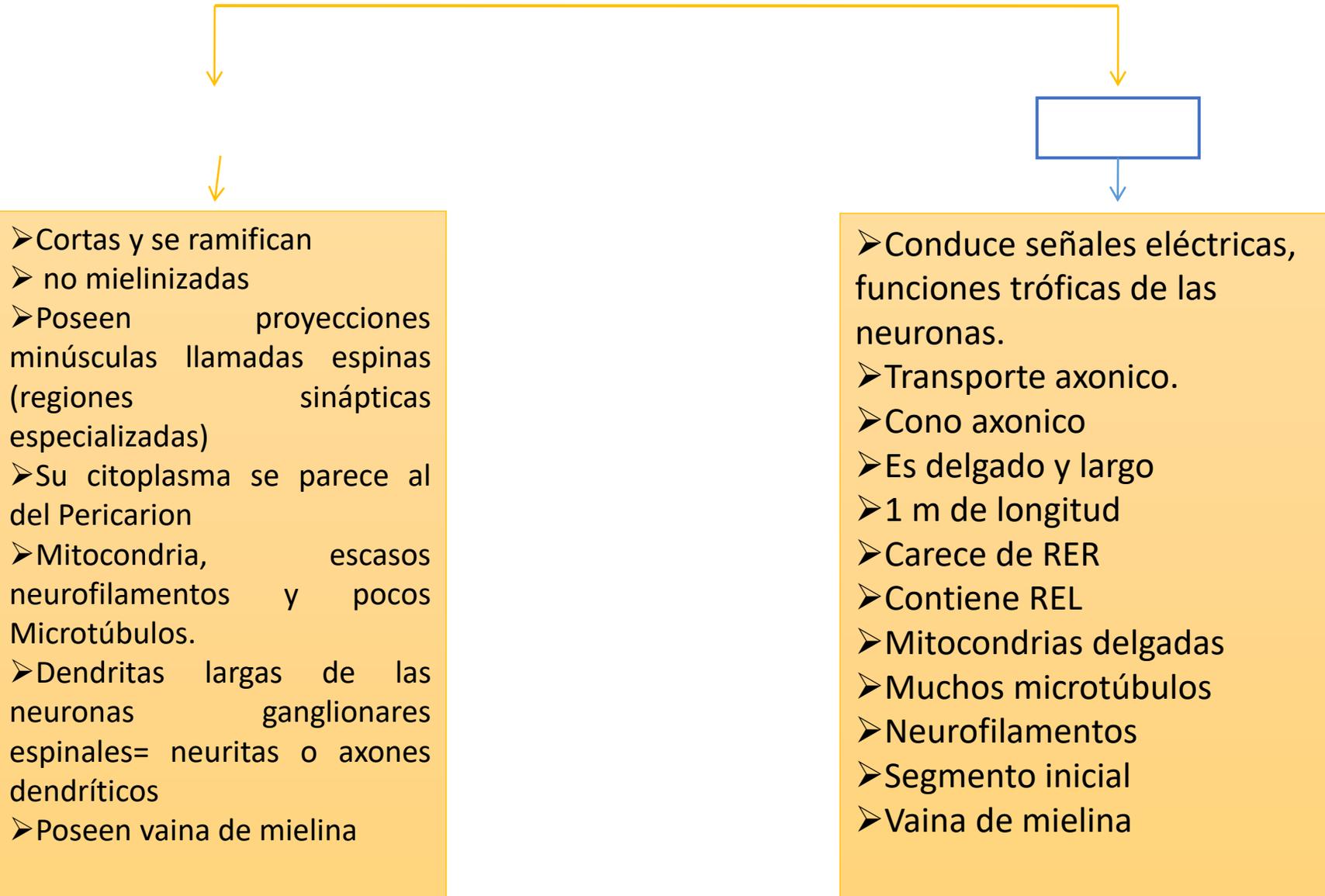


# Correlación clínica:



- En la parálisis infantil las granulaciones de Nissl se desintegran.
- Alzheimer: trastorno neurodegenerativo, se observa en neuronas del hipocampo, la corteza temporal y los núcleos.

## Prolongaciones



# TRANSPORTE AXIÒNICO

Transportan sustancias y estructuras dentro del axón.

Anterògrada

Desde el pericarion  
hacia la periferia

Rápido

Las vesículas con  
moléculas de  
neurotransmisor.  
50 y 400 mm/día

Cinesina (microtúbulos)

Lento

Citoesqueleto  
0.2 a 5 mm/día

Retrógrada

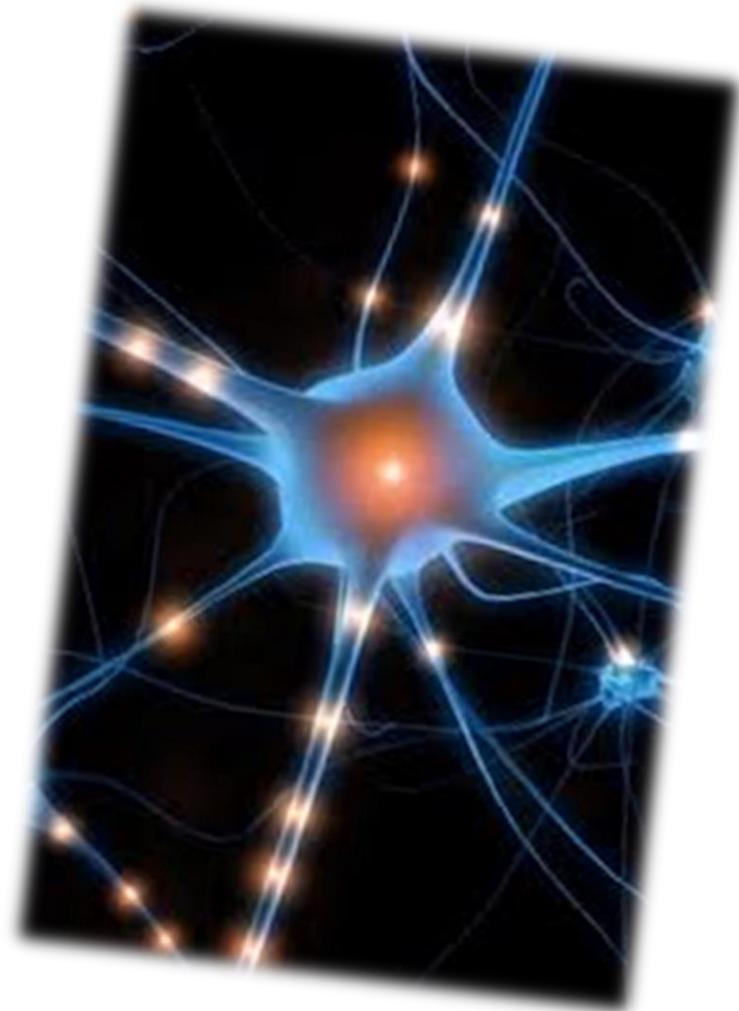
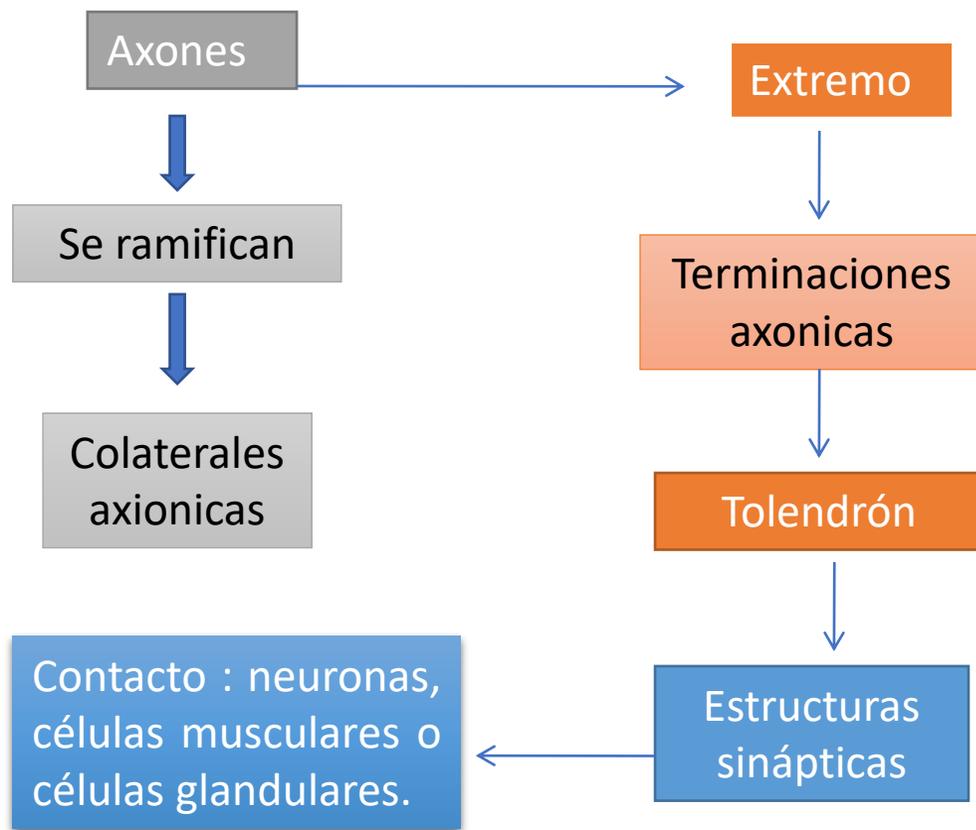
Desde la periferia  
hacia el pericarion

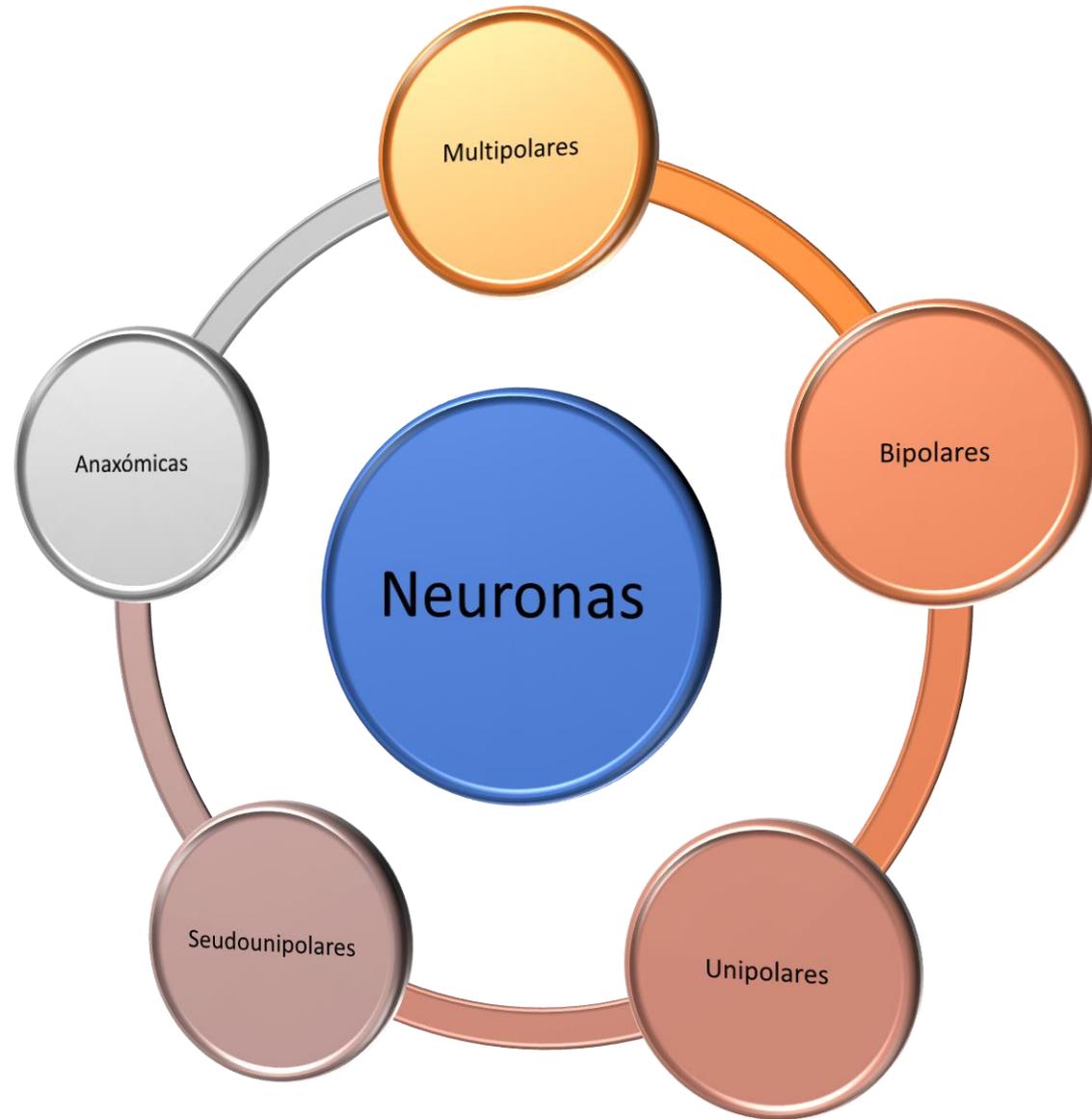
Rápido

250-300 mm/día.  
Depende de  
proteína dineina  
(transporta  
vesículas) y  
complejo de  
microtúbulos

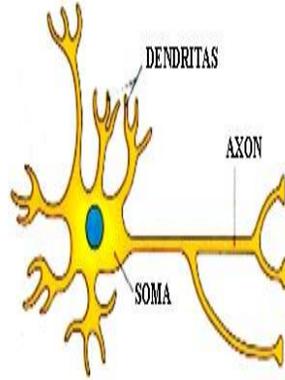
Lento

Los haces de los  
microtúbulos=  
crecimiento de  
axones.



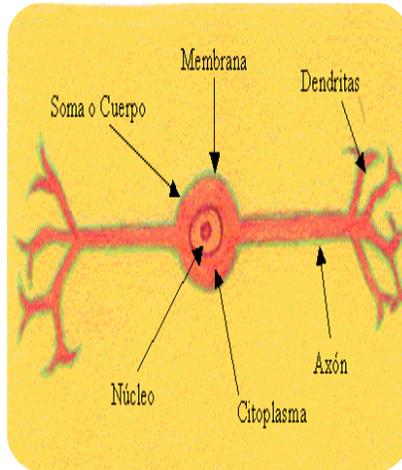


## NEURONA MULTIPOLAR



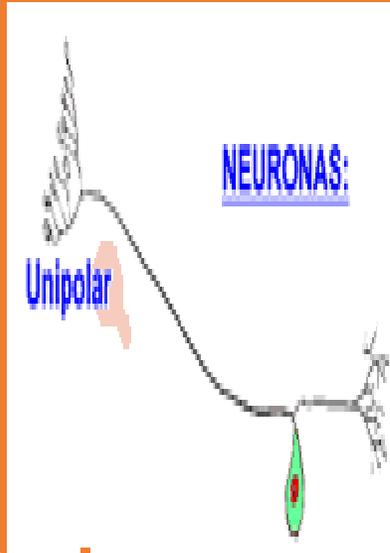
## MULTIPOLARES

- Poseen muchas dendritas y un solo axón .
- Se conocen como neuronas de golgi tipo I (axón largo) = neuronas de proyección.
- Neuronas de golgi tipo II (axón corto) = neuronas estrelladas; típicas de la corteza cerebral y cerebelosa (participan en la organización de sistemas de conmutación locales)



## BIPOLAR

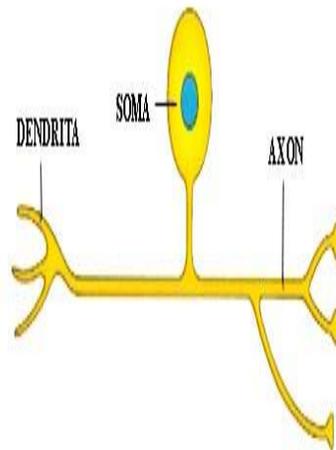
- Poseen dos prolongaciones (de los extremos opuestos del pericarion fusiforme)
- Poco frecuentes
- Localización: ganglio espiral (de Corti) de la cóclea del oído interno.



## UNIPOLAR

- Frecuente en mamíferos
- Poseen una prolongación
- Funciones axónicas y dendríticas.

## NEURONA PSEUDOMONOPOLAR

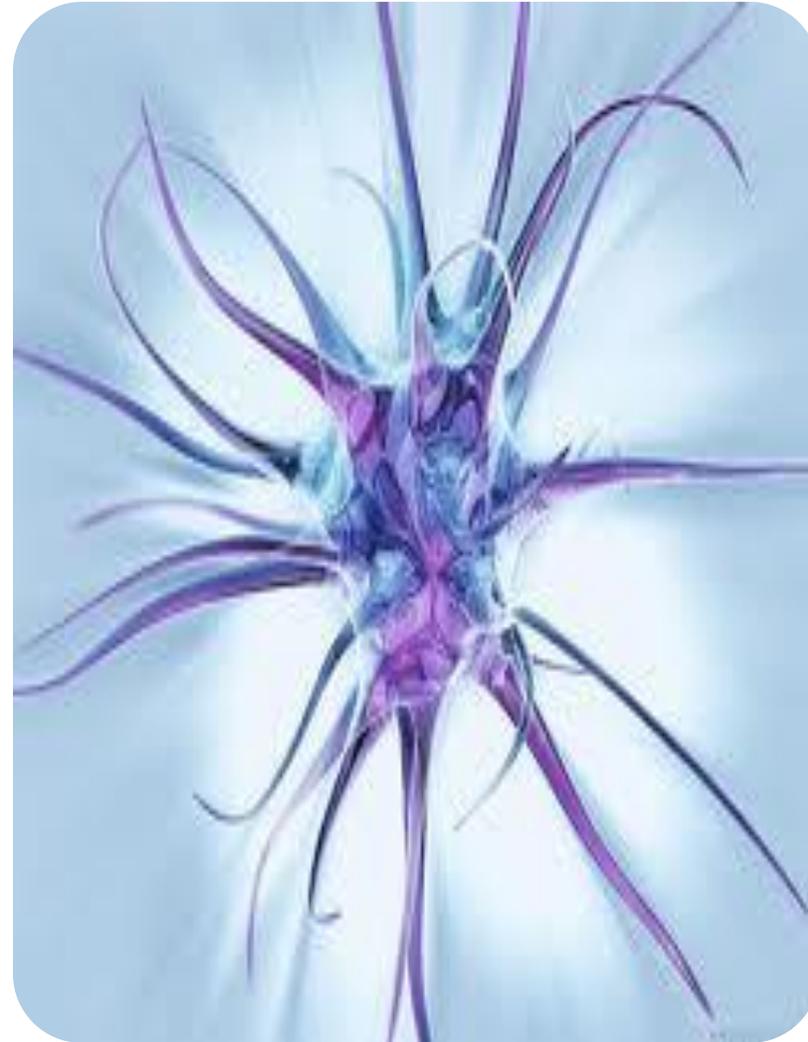


## SEUDOUNIPOLARES

- Se desarrollan de células bipolares
- Estas neuronas sensitivas primarias, capta estímulos (frio o dolor)
- Todas sus prolongaciones= axones
- Prolongaciones se fusionan entre si
- Localización: ganglios de los nervios craneales y espinales+

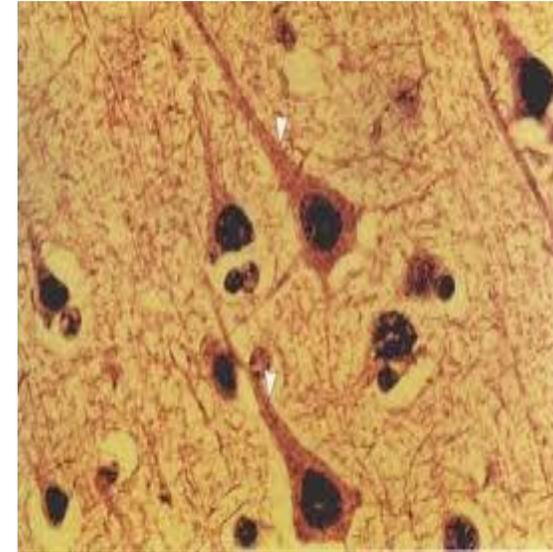
## NEURONAS ANAXOMICAS:

- Falta el axón
- Poco frecuentes
- Localización: bulbo olfatorio y en la retina (células amacrinias)



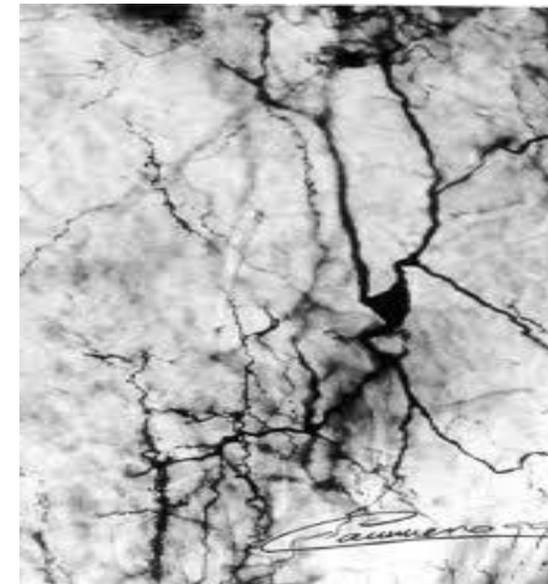
Neuronas  
piramidales

- Soma triangular puntiagudo
- cerebro



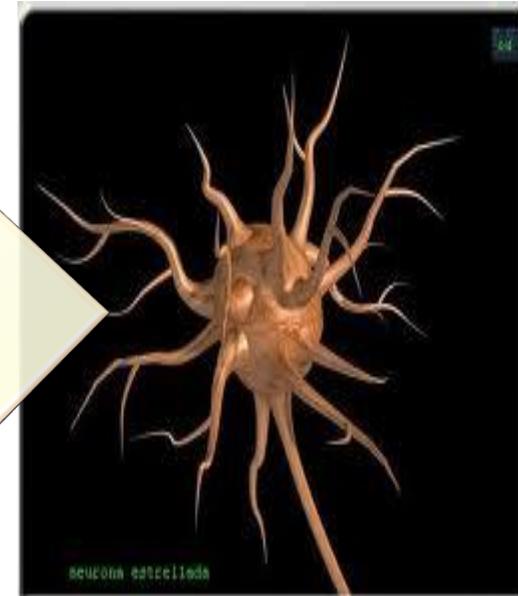
Neuronas  
mitrales

- Bulbo olfatorio
- Pericarion = mitra



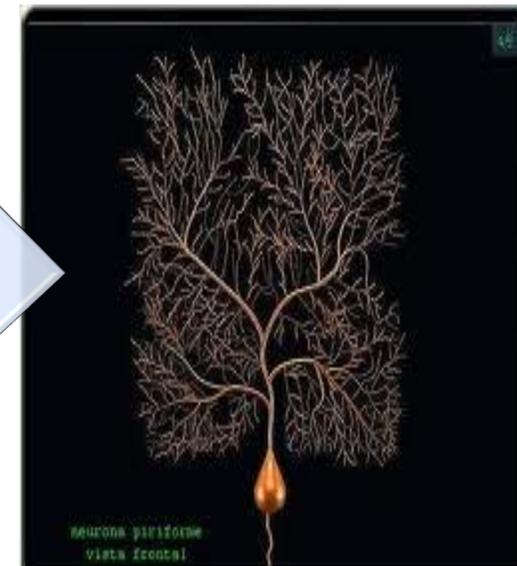
## Neuronas estrelladas

- Prolongaciones muy uniformes (células de golgi tipo 2)
- Neuronas pequeñas = células granulosas



## Neuronas de Purkinje

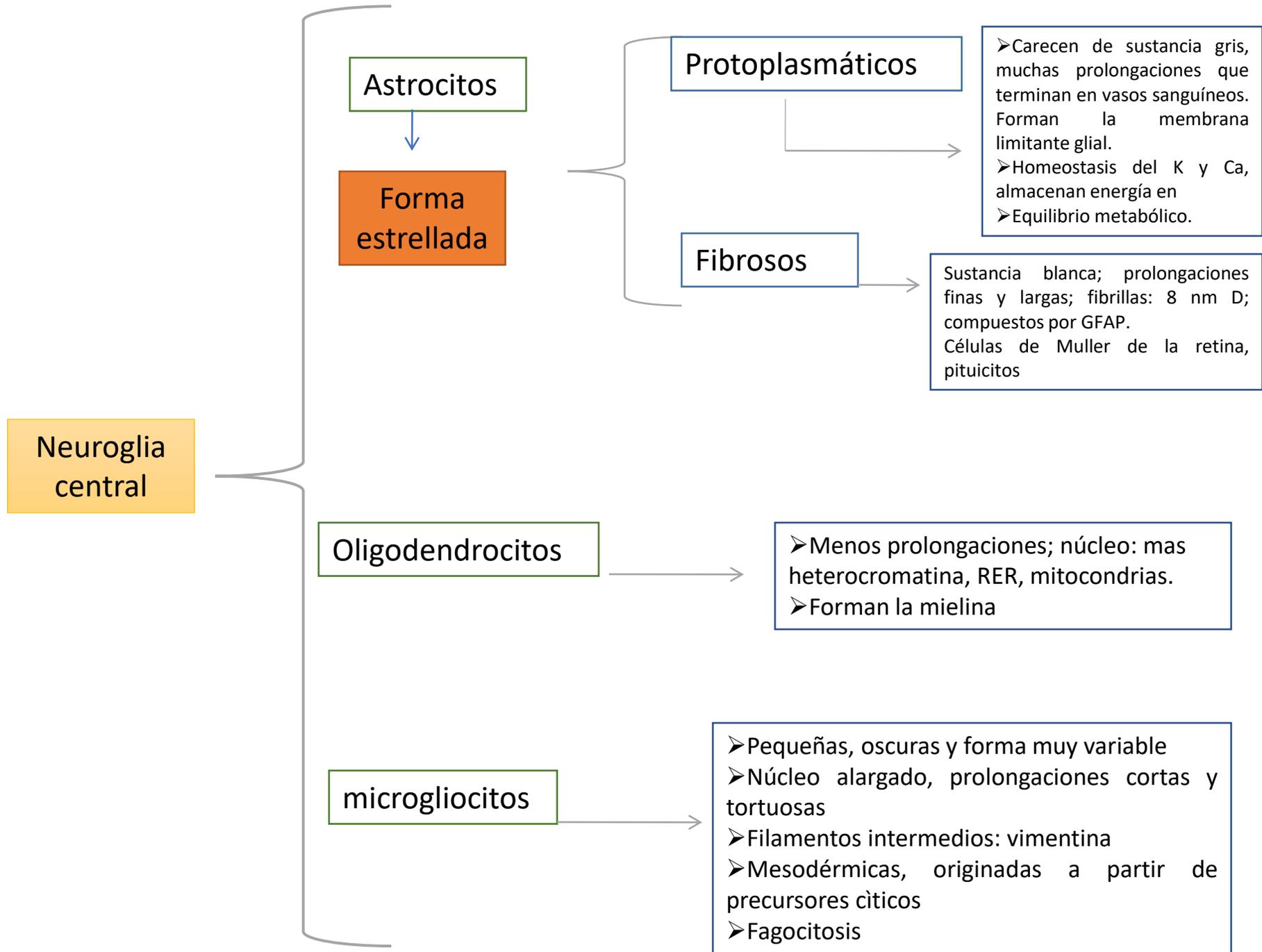
- Árbol dendrítico (enredadera)
- Mide 300 Mm. 15-20  $\mu\text{m}$  de espesor.
- Corteza cerebelosa
- Neuronas de golgi tipo 1

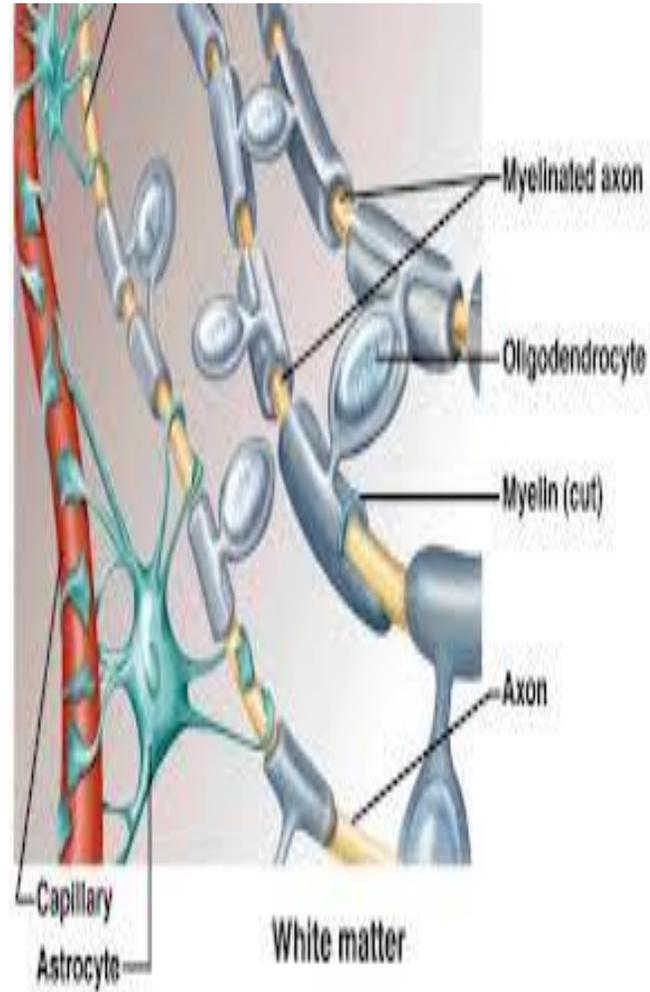


# Neuroglia

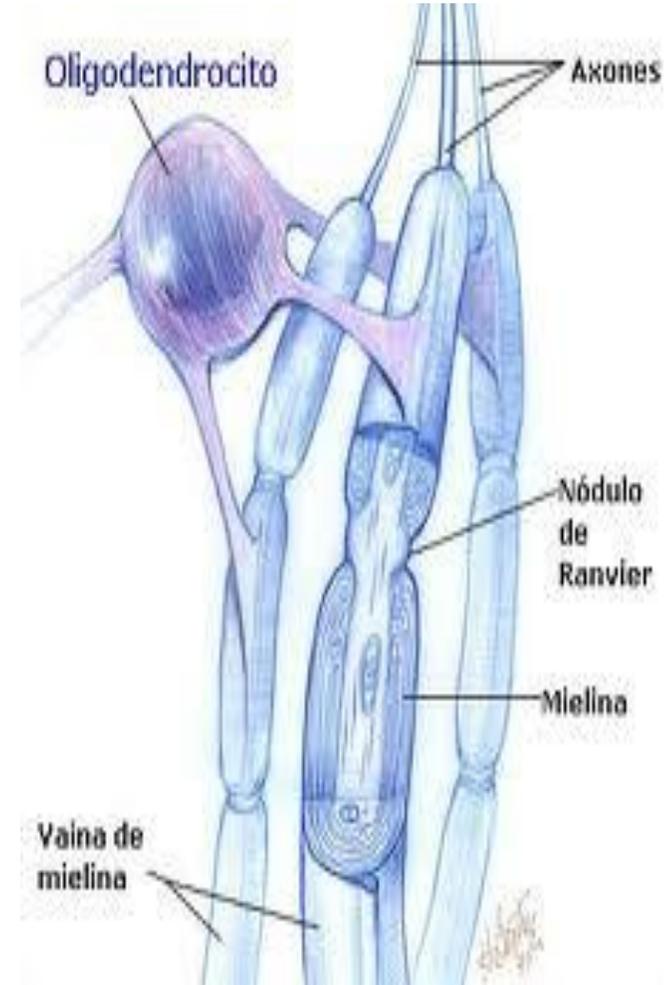
- Células asistentes inalienables de las neuronas (su cantidad es mayor 10 veces).
- SNC (tubo neural) y SNP (crestas neurales)
- Origen: esbozo ectodérmico del sistema nervioso (solo la microglia es mesodérmica)
- Neuroglia central: astrocitos, oligodendrocitos y microgliocitos.
- Neuroglia periférica: células de Schwann y células satélite.







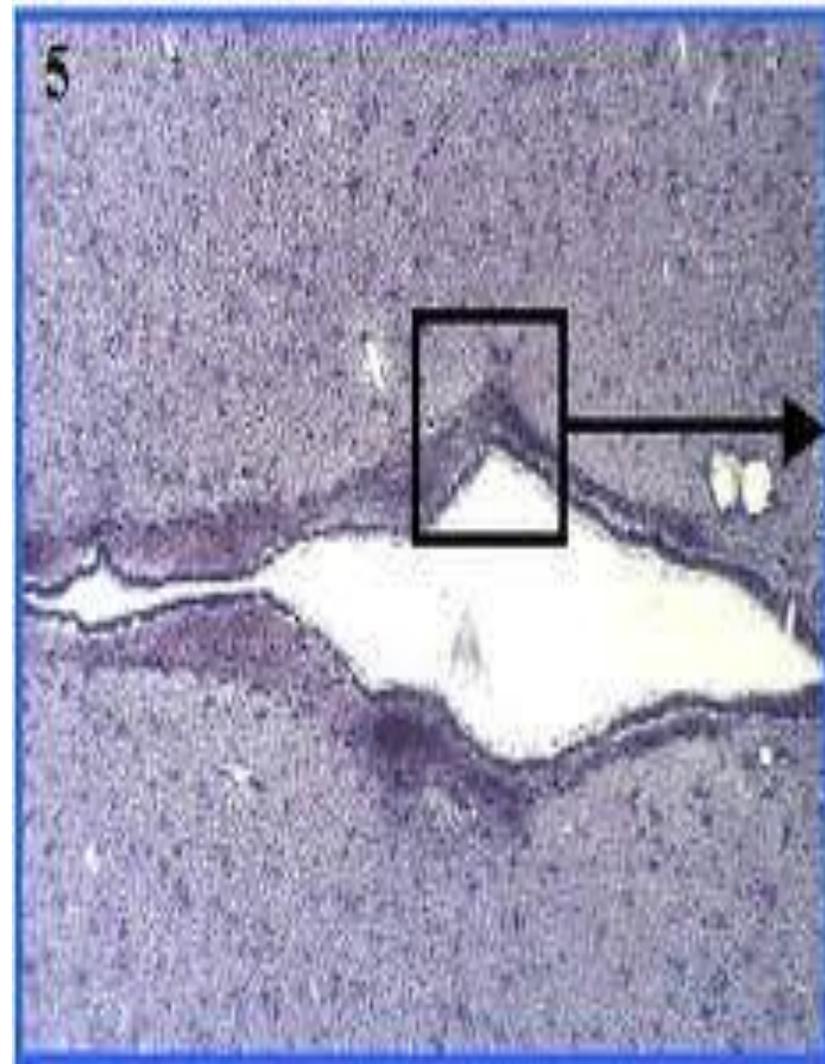
MICROGLIOCITO



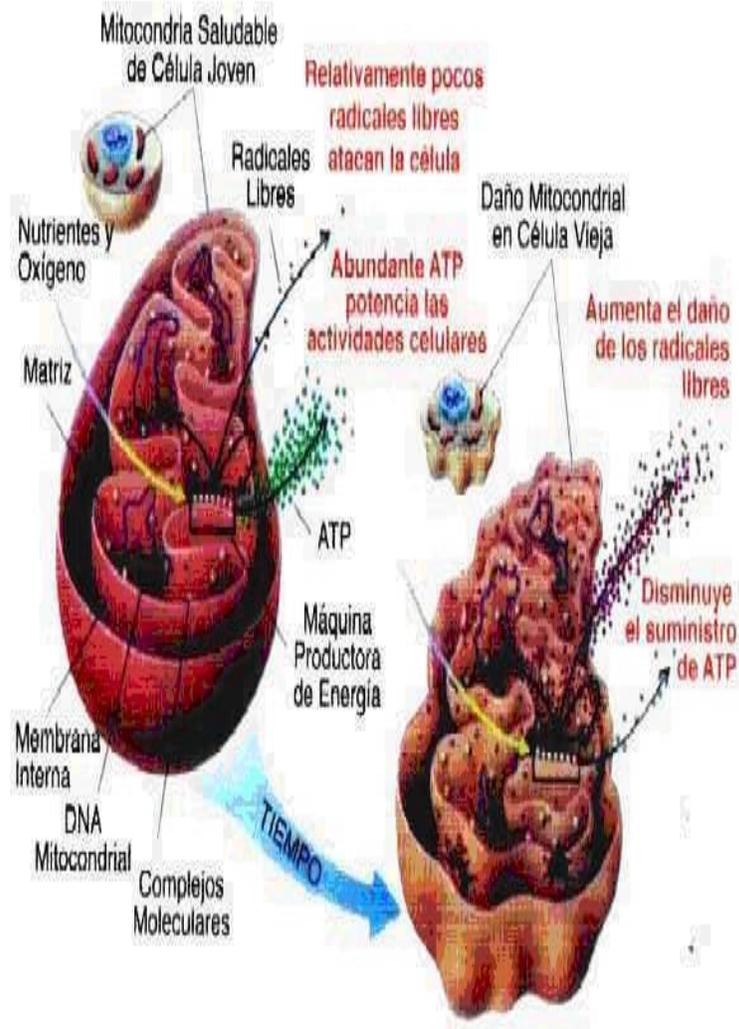
OLIGODENDROCITO

# EPENDIMOCITO:

- Tapiza los ventrículos encefálicos y el conducto central de la medula espinal.
- Formado por: células epiteliales cúbicas o cilíndricas.
- Poseen cinocilios; unidas: nexos y zona adherentes
- Prolongaciones basales largas.
- Tanicitos (un cinocilio)
- Epitelio de los plexos coroideos = líquido cefalorraquídeo (zona ocludentes y microvellosidades)



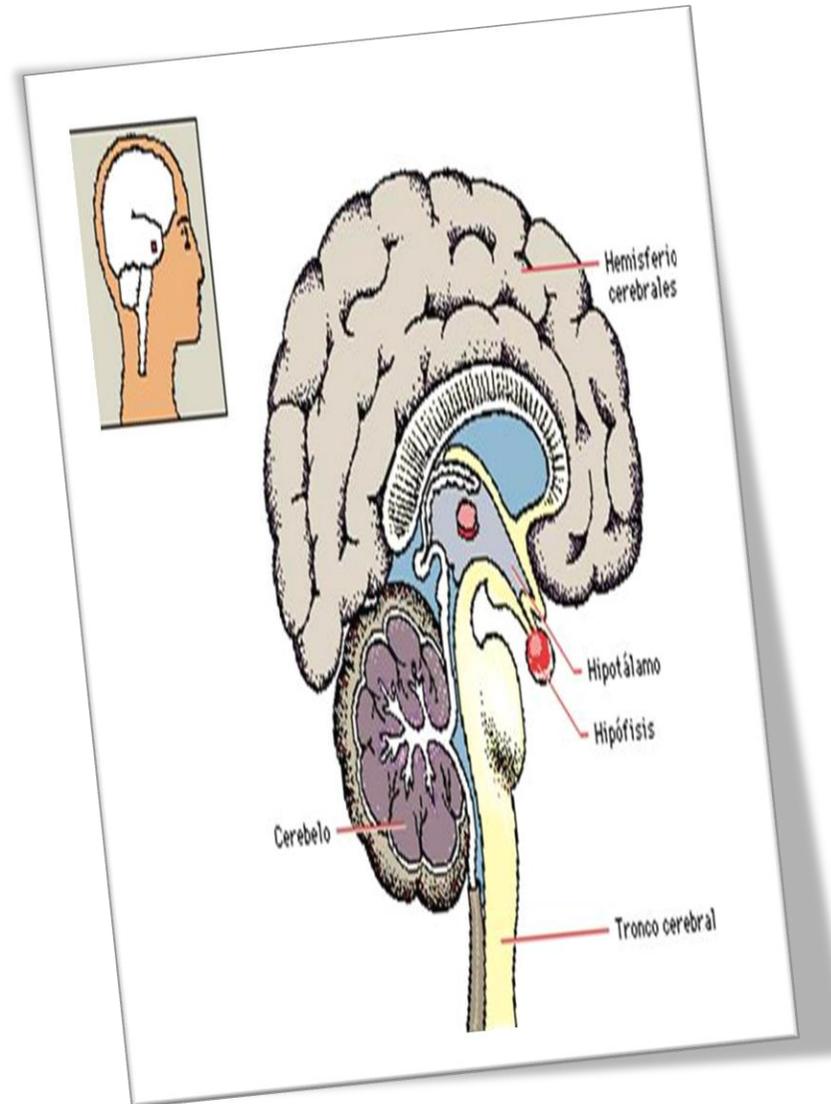
# Barrera hematoencefàlica



- Controla el paso de sustancias desde la sangre hacia el SNC.
- Paul Ehrlich: colorantes como azul tripàn
- Componente morfológico: endotelio de los capilares del SNC
- Zona ocludentes = resistencia al paso de iones.
- Nutrición

# Órganos periventriculares

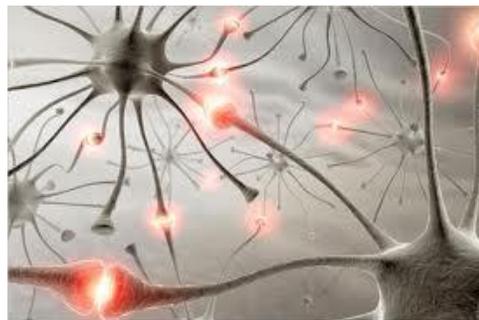
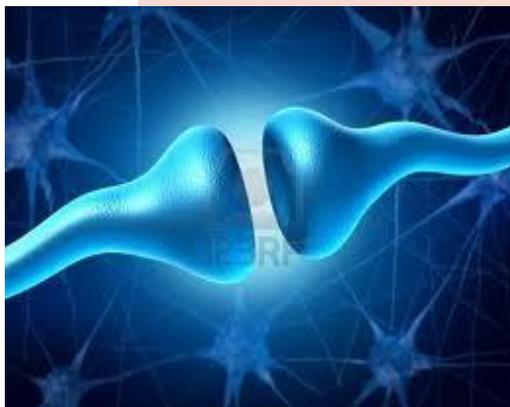
- Estructuras impares pequeñas con vasos sanguíneos, ubicados junto a los ventrículos; cubiertos de Tanicitos.
- Tanicitos- zona occludentes: Limita el intercambio de líquido.
- Control en la homeostasis de los líquidos.
- Área postrema, órgano pineal, plexos coroideos, neurohipofisis.
- Órganos neurohemales: secretan hacia la sangre hormonas sintetizadas por neuronas



# VAINAS DE NEUROGLIA; VAINAS AXONICAS

1. Cono axónico – axones = vaina de neuroglia.

2. Oligodendrocitos en el SNC y células de Schwann en el SNP



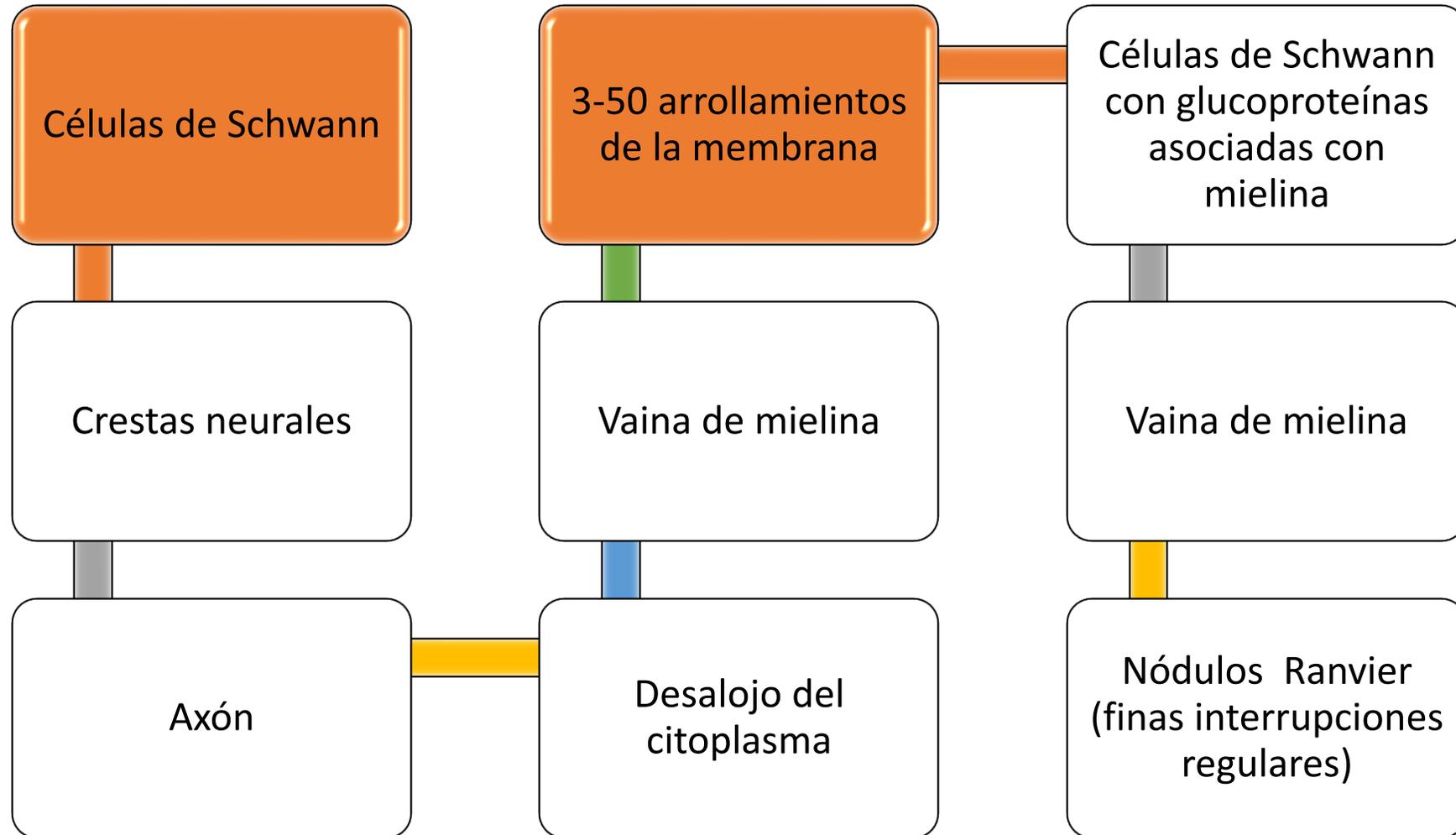
Axón rodeado por vaina de mielina (compuesta por laminillas delgadas = fibras nerviosa mielinica (SNC y SNP)

Célula de neuroglia rodea axones (2-10) sin mielina.

Axones + células de neuroglia = fibra nerviosa amielínica (no mielinizada).

Periferia y – células de Schwann.

# Fibras nerviosas mielínicas del SNP



# Nódulo de Ranvier

- Interrupciones en la vaina de mielina
- Limite de las células de Schwann
- Internodulo o segmento internodal= el segmento entre dos nódulos
- L del nervio internodal = 200  $\mu\text{m}$  y 1.5 mm.
- Mas grueso un axón = mas largo el segmento internodal
- No hay vaina de mielina
- Canales de Na

Gandhi

[LibreriaNorma.com](http://LibreriaNorma.com)

[Muchoslibros.com](http://Muchoslibros.com) - MXN1.075,45

[Buscar en una biblioteca](#)

...a consiste en lamillas que tienen su membrana de las células de Schwann (véase adelante). Las laminillas están compuestas por el 75% de lípidos complejos y más o menos el 20% de proteínas diversas (MBP: *myelin basic protein* [proteína básica de la mielina]; PMP22: *peripheral myelin protein 22* [proteína mielínica peri-

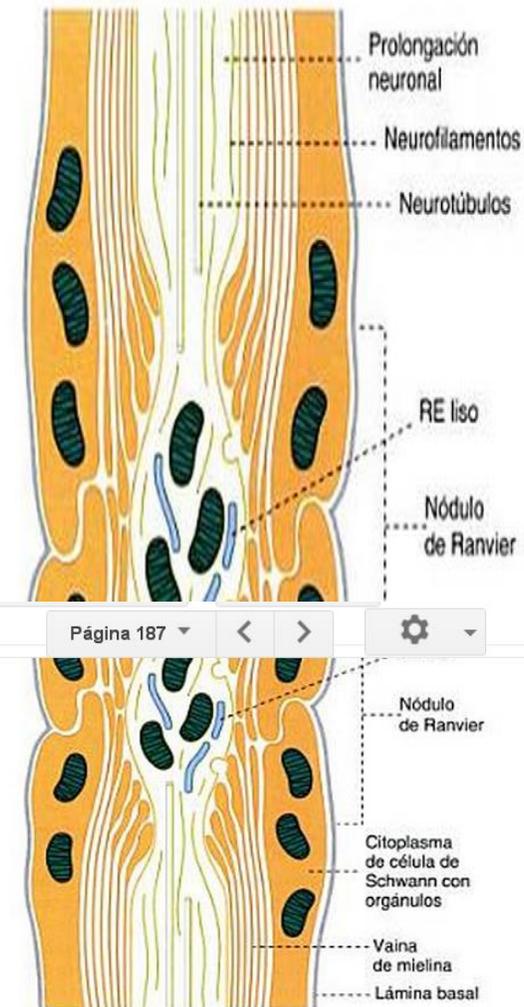


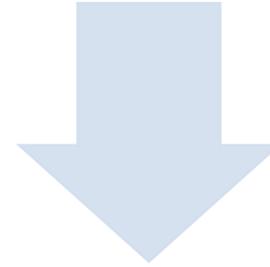
Fig. 3.4-19 Representación esquemática de la ultraes-

# Vaina de mielina:

Vaina de mielina (medulina)

Vaina de Schwann= neurilema (lamina basal sobre tejido conjuntivo)

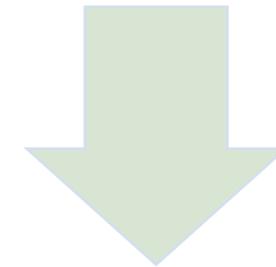
Lamina basal = dirigir prolongación nerviosa



Mielina- laminillas (75% lípidos y 20% de proteínas (PMP22. y P0) conexina y cadherina F.

Grasas: vaina de mielina disgregada artificialmente (tinción)

Line a oscura = línea densa mayor (12 nm) fusión de 2 hojuelas internas (proteína MBP), sin citoplasma. Excepción incisuras de Schmidt-Lantermann.

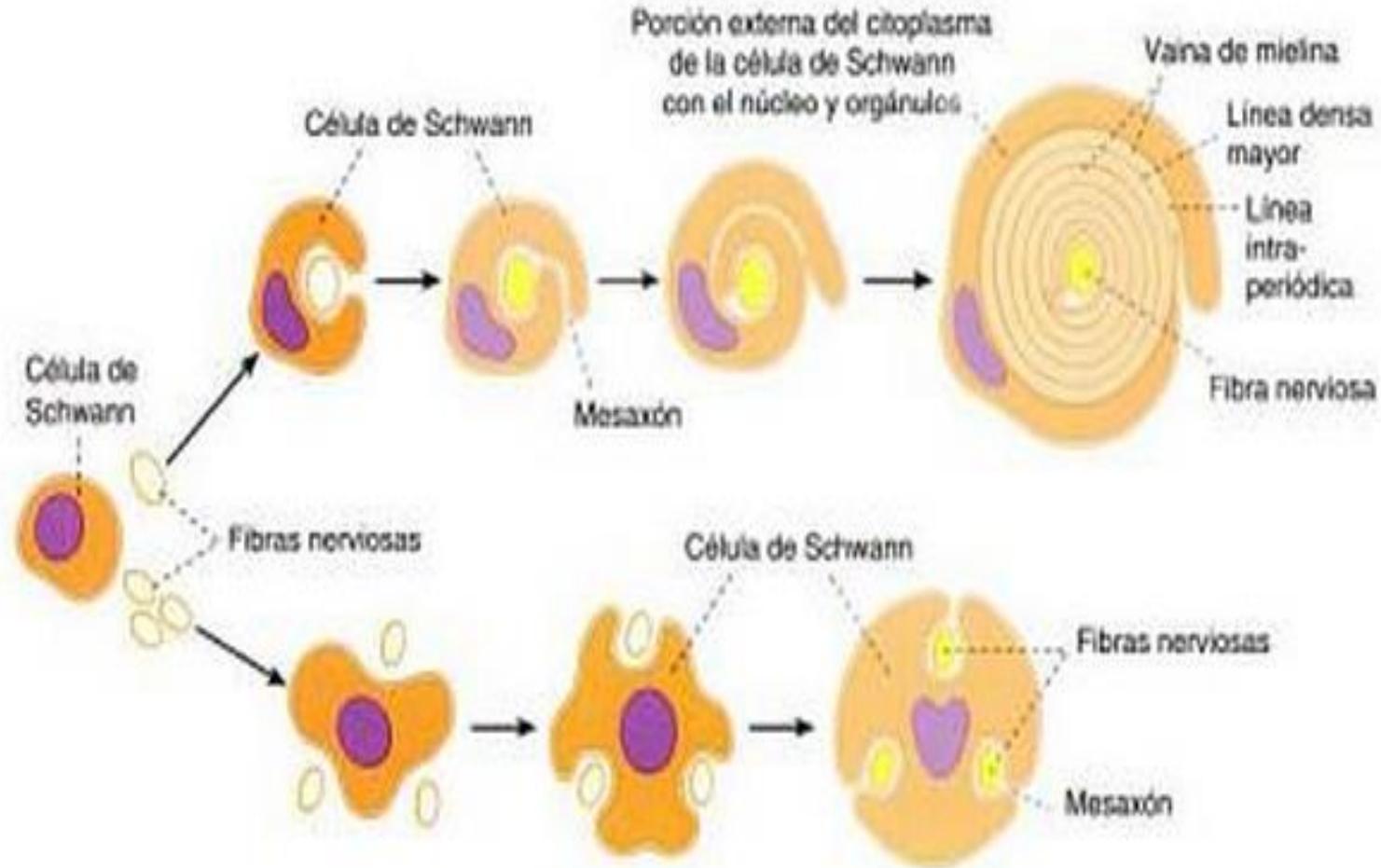


Líneas densas mayores se identifica se identifica una línea intraperiodica mas débil 2 hojuelas externas (proteína P0)

Conducción del impulso: laminillas de mielina imparten al axón una resistencia eléctrica y una capacidad reducida; la mielina actúa como aislante eléctrica.

Potencial de acción= membrana de la región de los nódulos de Ranvier, canales de Na y de ATPasa. Impulso pasivo.

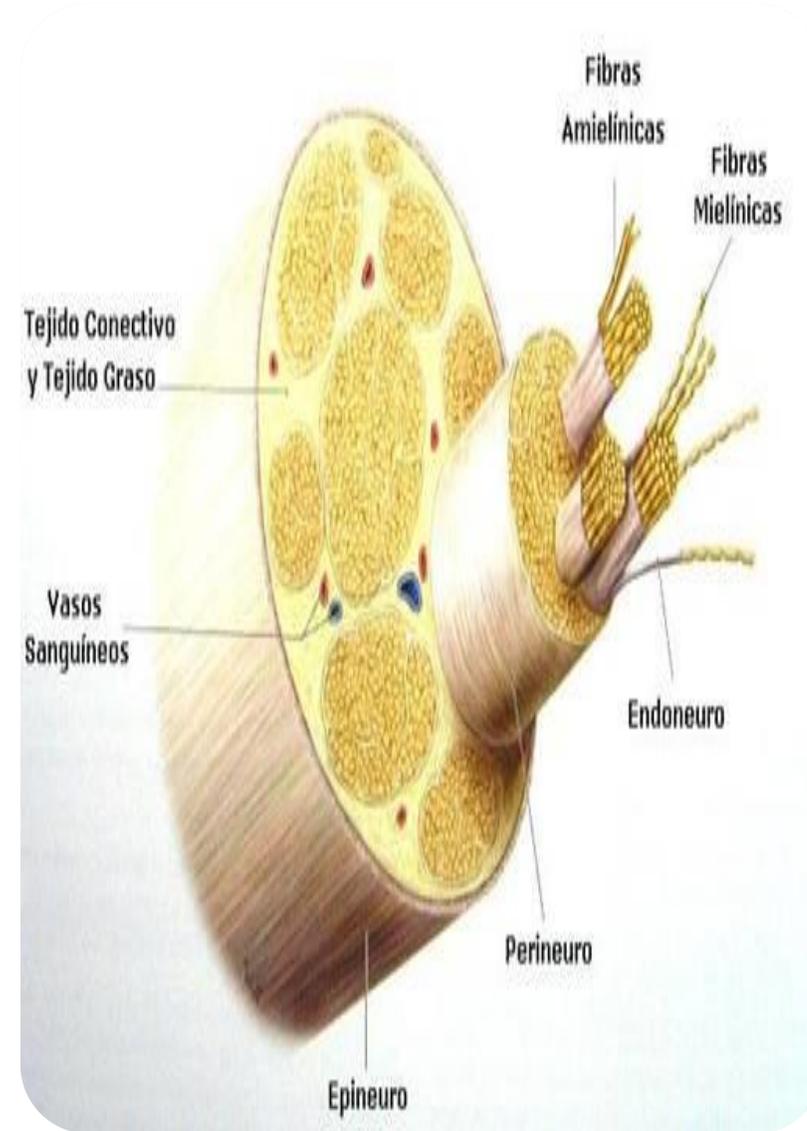
Prolongación saltatoria de la excitación = rapidez y menos ATP

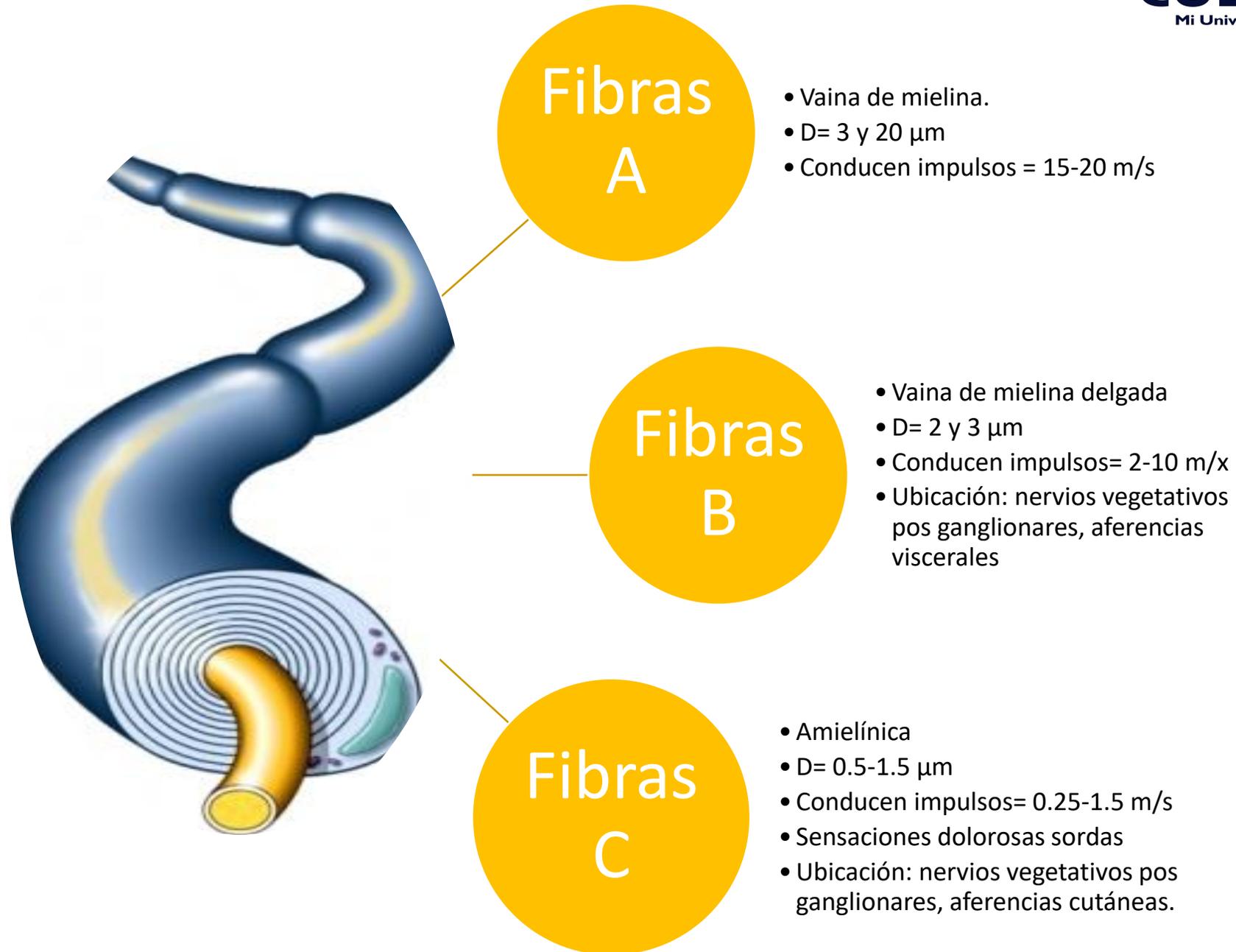


**Fig. 3.4-23 Representación esquemática del desarrollo de las vainas de las fibras nerviosas.** Arriba: formación de una vaina de mielina que rodea un axón; abajo: formación de una vaina axónica sin vaina de mielina (fibras nerviosas no mielinizadas o amielinicas). En el dibujo la membrana de la célula de Schwann y de las prolongaciones neuronales es doble para que se entiendan las líneas de la vaina de mielina. Las células de Schwann están rodeadas por una lámina basal.

# Nervios periféricos:

- Compuestos por haces de fibras nerviosas mielínicas y amielínicas (SNC o ganglios)
- Formados por: fibras nerviosas, cubiertas neuronales y estructuras de tejido conjuntivo de organización jerárquica.



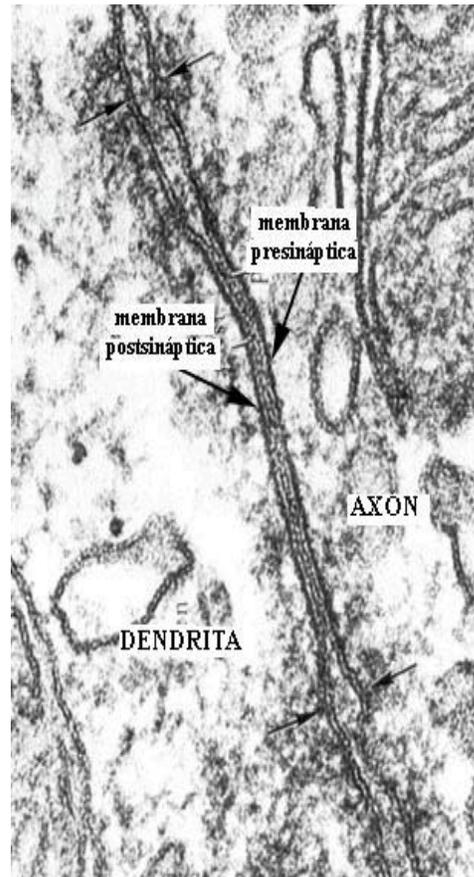


# SINAPSIS

Señales neuronales= unidireccionales

## ELÉCTRICAS

- Uniones de hendiduras.
- Compuesta por conexones
- Infrecuentes en el SNC
- Neurona presináptica (potencial de acción) a neurona postsináptica
- Ubicación: neuronas del tronco del encéfalo (núcleo vestibular y oliva inferior), cerebelo y retina.



## QUÍMICAS

- Neurotransmisores
- Vesículas sinápticas
- Liberan mediante exocitosis ( Ca) milisegundo.
- Potencial de acción conduce al vaciado del neurotransmisor
- Membrana : sensor de Ca ((proteína sinaptotagmina)
- Sinapsina= Citoesqueleto (mantener las vesículas cerca de la membrana postsináptica)
- Mas frecuente ( 10<sup>14</sup> en el SNC)
- Plasmaticidad sináptica= aprendizaje y memoria
- Membrana postsináptica= receptores.

# NEUROTRANSMISORES

## EXCITADORES

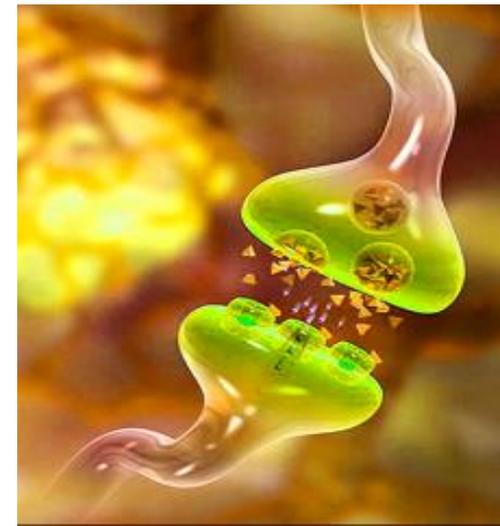
- Acetilcolina, glutamato y la serotonina.
- Abren canales de cationes vinculados con receptores.
- Efectivizan la entrada de Na
- Potencial de acción

## Receptores diferentes

- Receptores de noradrenalina en células musculares lisas y cardiacas.
- Neuropeptidos o neuromoduladores : señal lenta y conduce a acciones duraderas y complejas.

## INHIBIDORES

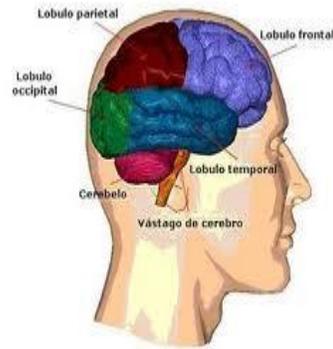
- Acido  $\gamma$ -aminobutírico y glicina.
- Abren canales de cloro
- Conducen a la hiperpolarización de la membrana postsináptica
- No potencial de acción.



# Neurotrofinas

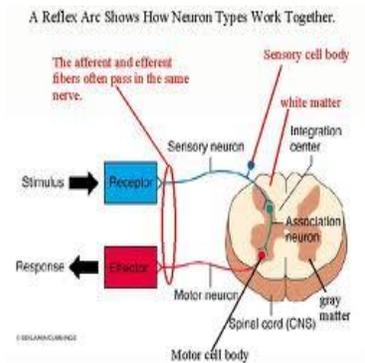


- Son proteínas neurotróficas.
- Promueven el crecimiento y activan funciones de las neuronas.
- Sintetizadas por las neuronas del SNC
- Ej.: NGF



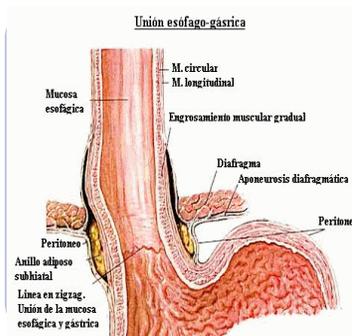
## SIMPÁTICO

- Dos neuronas conectadas.
- Neurona preganglionar: pericarion hasta su asta lateral de la sustancia gris de la medula espinal donde sus ramificaciones terminan en somas de neuronas posganglionar.
- El pericarion esta rodeado por células satélite



## PARASIMPÁTICO

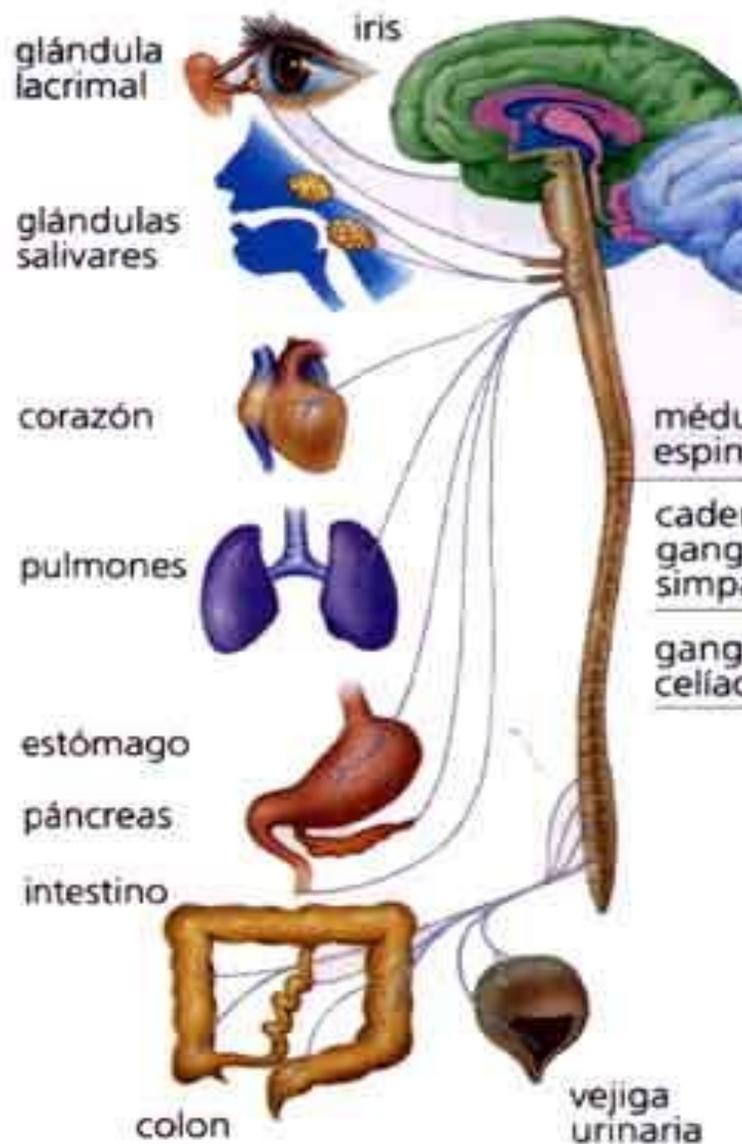
- El pericarion de las células preganglionares esta situado dentro del SNC en los núcleos de los nervios craneales III, VII, IX y X y en la medula espinal sacra.
- Neurotransmisor Acetilcolina



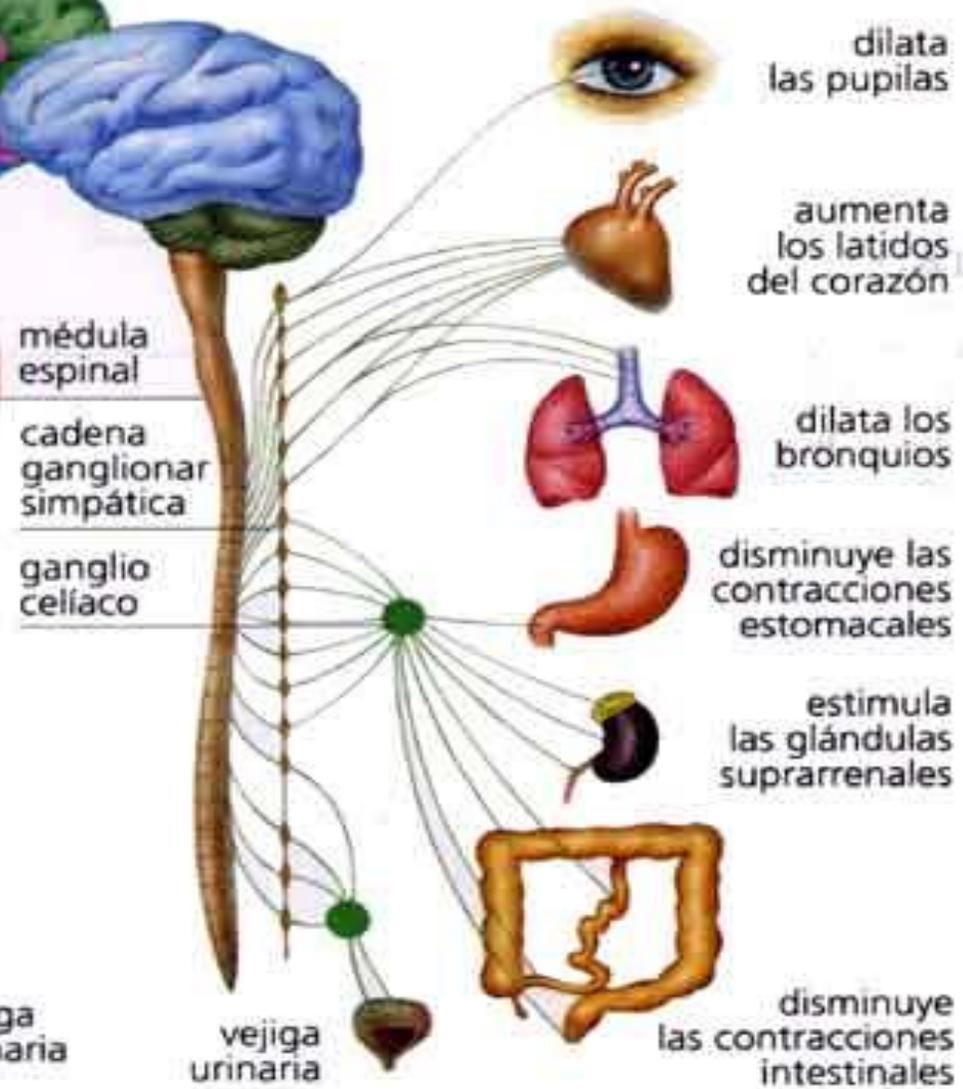
## PLEXO INTRAMURAL

- Desarrollado en el tubo digestivo, situado en la pared del tubo esofagogastrointestinal y de allí vincula redes de fibras nerviosas y ganglios.
- Plexo mienterico: capa muscular
- Plexo submucoso

## SISTEMA PARASIMPÁTICO



## SISTEMA SIMPÁTICO



# CONCLUSIÓN

## Meninges encefálicas y medulares

Externa: duramadre (dura paquimeninge)

- Compuesta por tejido conjuntivo denso (fibras colágenas y elásticas escasas)
- Nervios sensitivos
- En el cráneo con periostio interno de huesos
- En el límite con la aracnoides aparecen fibroblastos aplanados (células limitantes)
- Hemorragias epidurales (cráneo y hoja de la periostia)

Media: aracnoides

- Membrana laxa
- Células multiformes= células meníngeas. El espacio subaracnoideo (liquido cefalorraquídeo).
- Neurotelio (células planas)
- Liquido cefalorraquídeo: se forma en los plexos coroideos, de vasos abundantes y secreta hacia los espacios ventriculares; epitelio simple cubico, con citoplasma, mitocondrias.
- Produce 500 ml. De LCR por día.

Leptomeninge

Interna: piamadre (pia)

- Se encuentra superficie cefálica y medular; compuesta por fibroblastos aplanados; muy vascularizada con vasos sanguíneos.
- Macrófagos, mastocitos y linfocitos.