



COLECCIÓN APUNTES UNIVERSITARIOS

NEUROANATOMÍA

GRADO MEDICINA

6 Créditos

Pillatòner
Còpies, Enquadernacions i Cartutxos



Pillatoner Campus Tarongers

C/ Ramón Llull 45 BJ - 96 304 57 13

Pillatoner Campus Blasco Ibañez

C/ Gascó Oliag 6 BJ - 96 133 97 19

Más información sobre nuestros apuntes en www.pillatoner.es

Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética, o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación sin permiso escrito de la editorial.

Edita e imprime: PILLATONER SL

Autor: Lucía López Martínez

C/ Gascó Oliag, 6 bajo – 46010 – Valencia

Teléfono: 96 133 97 19

E-mail: pillatoner@yahoo.es

Fecha edición: Mayo 2019

Prólogo

Pillatoner SL, es una empresa dedicada a la edición y venta de apuntes para universitarios. Somos una empresa joven que tiene por objetivo lograr dotar al estudiante universitario de un material de apoyo adicional a los ya existentes (manuales, asistencia a clase, material de reprografía, etc.)

Es por ello que recopilamos los apuntes de aquellos alumnos que asisten regularmente a clase, que completan sus apuntes con manuales, así como con conocimientos previos. Ofrecemos al estudiante, un resumen de lo más imprescindible de cada asignatura, con el fin de que sirva de material adicional (adicional porque sin conocimientos previos, difícilmente valdrá de algo esta compilación de apuntes), a los métodos ya existentes.

Esperemos que con esta colección, la vida universitaria se haga al estudiante más corta y fructífera. Suerte y a estudiar, que es el único método conocido (exceptuando las chuletas), de aprobar la carrera.

Temario

- **Tema 1.** Introducción sistema nervioso. Generalidades (Página 7)
 - Introducción
 - Estructura básica de una neurona y la sinapsis axodendrítica
 - Clasificación de neuronas
 - Células gliales
 - Sistema nervioso central
 - Sistema nervioso periférico
 - Sistema nervioso autónomo
- **Tema 2.** Órganos de los sentidos (Página 15)
 - Sentido del gusto
 - Sentido del olfato
 - Sentido del tacto
- **Tema 3.** Sentido de la vista. Generalidades (Página 27)
 - Generalidades
 - La retina
 - Globo ocular: capa o túnica vascular
 - Pupilas
 - Globo ocular: esclerótica
 - Globo ocular: córnea
- **Tema 4.** Globo ocular: medios transparentes (Página 46)
 - Humor acuoso
 - Cristalino o lente
 - Humor vítreo o cuerpo vítreo
 - Patologías
- **Tema 5.** Anatomía visual (Página 56)
 - Musculatura extrínseca e intrínseca del globo ocular
 - Vascularización del globo ocular
 - Inervación del globo ocular
 - Anexos del globo ocular
- **Tema 6.** Anatomía auditiva. Oído externo y medio (Página 95)
 - Oído externo
 - Oído medio

- **Tema 7.** Anatomía auditiva (Página 108)
 - Situación
 - Laberinto óseo
 - Laberinto membranoso
 - Vascularización
- **Tema 8.** Introducción. Médula espinal (Página 120)
 - Médula espinal. Introducción. Generalidades
 - Meninges espinales
 - Vasos espinales
- **Tema 9.** Morfología de la médula espinal: sustancia gris (Página 134)
 - Introducción
 - Sustancia gris
- **Tema 10.** Morfología de la médula espinal: sustancia blanca (Página 153)
 - Generalidades
 - Fibras ascendentes
 - Fibras descendentes
- **Tema 11.** Tronco del encéfalo. Morfología externa (Página 161)
 - Introducción
 - Morfología externa
- **Tema 12.** Tronco del encéfalo. Núcleos (Página 172)
 - Tronco del encéfalo
 - División funcional
- **Tema 13.** Sistematización de los pares craneales (Página 194)
 - Origen aparente de los pares craneales
 - Los pares III-IV-VI
 - El par V
 - El par VII
 - El par VIII
 - El par IX
 - El par X
 - Los pares XI y XII
- **Tema 14.** Arterias del tronco del encéfalo y el cerebelo (Página 201)
 - Origen
 - Arteria carótida interna

- Arteria vertebral
- Tronco el encéfalo
- Venas
- **Tema 15.** Tronco del encéfalo. Núcleos (Página 212)
 - Núclesos a nivel de bulbo
 - Núcleos a nivel de la protuberancia
 - Mesencéfalo
- **Tema 16.** Introducción. Morfología del cerebelo (Página 234)
 - Cerebelo. Introducción
 - Morfología externa
 - Morfología interna
- **Tema 17.** Módulos funcionales del cerebelo. (Página 250)
 - Organización
 - El vestibulocerebelo
- **Tema 18.** Vascularización. Tronco del encéfalo y cerebelo (Página 256)
 - Espinocerebelo
 - Cerebrocerebelo
- **Tema 19.** Diencefalo. Introducción y morfología (Página 267)
 - Recuerdo embriológico
 - Situación
 - Tercer ventrículo
 - Organización funcional
- **Tema 20.** Tálamo dorsal (Página 272)
 - Introducción
 - Organizació funcional
 - Morfología. Situación
 - Organización. Anatómica. Núcleos
- **Tema 21.** Bloque hipotálamo. Hipofisario (Página 288)
 - Hipotálamo
 - Hipófisis
- **Tema 22.** Subtálamo. Epitálamo. Glándula pineal (Página 303)
 - Epitálamo
 - Subtálamo

- **Tema 23.** Organización estructural. Telencéfalo (Página 311)
 - Generalidades
 - Lóbulos cerebrales
 - Sustancia gris
 - Sustancia blanca
 - Sistema ventricular
- **Tema 24.** Ganglios basales. Cuerpo estriado (Página 319)
 - Ganglios basales
 - Ganglios basales dorsales
 - Conexiones del neostriado
 - Conexiones del paleostriado
 - Función ganglios basales dorsales
 - Transtornos motores relacionados con los ganglios basales
- **Tema 25.** Introducción al estudio del sistema límbico (Página 329)
 - Sistema límbico
 - Formación hipocampal
 - Complejo amigdalino
- **Tema 26.** Corteza cerebral. Áreas funcionales (Página 352)
 - Corteza cerebral
 - Isocortex
 - Áreas de Brodmann
 - Dominancia cerebral
- **Tema 27.** Hemisferios cerebrales. Sustancia blanca (Página 362)
 - Fibras de asociación
 - Fibras comisurales
 - Fibras de proyección
- **Tema 28.** Vascularización arterial y venosa del encéfalo (Página 366)
 - Hemisferios cerebrales. Arterias
 - Venas del cerebro

TEMA 1. SISTEMA NERVIOSO. GENERALIDADES. INTRODUCCIÓN

Introducción

El sistema nervioso controla el funcionamiento de todo el organismo, pudiendo diferenciar entre sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP). Está constituido desde un punto de vista microscópico por las neuronas o células nerviosas y por las células gliales o células de soporte.

Estructura básica de una neurona típica y la sinapsis axodendrítica

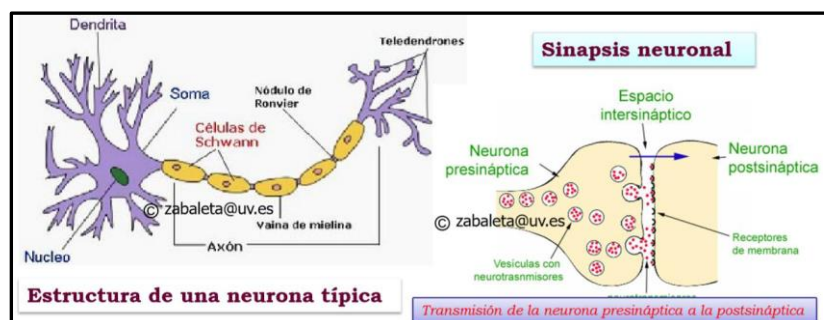
La **neurona** es la unidad básica estructural y funcional del sistema nervioso. Sus funciones son:

- Recibir información/señal eléctrica
- Integrar/procesar la información procedente de los receptores sensitivos y/u otras neuronas.
- Transmitir la información a otras neuronas y/u órganos efectores. La manera de transmitir información entre neuronas es mediante las **sinapsis**.

La neurona en el SNC está formada por un **soma** de donde emergen:

- Un número variable de prolongaciones cortas, las **dendritas**, con función receptora.
- Una prolongación larga, el **axón**, que transporta la información fuera de la neurona y termina en una sinapsis o en la placa motora de las uniones neuromusculares. Por tanto, tiene función transmisora. En el extremo más distal del axón encontramos las **teledendritas** con los “botones sinápticos o terminales”, donde se transmite la información a otras neuronas mediante los neurotransmisores químicos.

La mayoría de estos axones están cubiertos de una **vaina mielínica** formada por células gliales. A lo largo de dicha vaina se producen vainas circulares sin mielina, lo cual parece coincidir con el límite entre las células de Schwann. Estas bandas sin mielina se llaman nodos de Ranvier.



Las células de Schwann funcionan como aislante eléctrico mediante la mielina. Así, la señal eléctrica recorre el axón sin perder la intensidad.

Clasificación de neuronas

Según su **morfología**:

- Neuronas **bipolares**, tienen el soma redondo y presentan dos prolongaciones gruesas a cada extremo del mismo.
- Neuronas **pseudomonopolares**, tienen el soma redondo con una sola prolongación que se divide en 2 ramas, una periférica (dendrita) y otra central (axón).
- Neuronas **multipolares**, tienen el soma poligonal y presentan múltiples dendritas y un axón.

Tipos de neuronas

© zabaleta@uv.es

Tipo de neurona	Situación de los cuerpos celulares
Seudomonopolar	Ganglio raquídeo o ganglio de un nervio craneal
Bipolar	Retina
© zabaleta@uv.es	Epitelio olfativo
	Ganglio de Scarpa (vestibular)
	Ganglio espiral (auditivo)
Multipolar	Muchas áreas del SNC
Estrellada	Muchas áreas del SNC
Fusiforme («en forma de huso»)	Muchas áreas del SNC
Piriforme («en forma de pera»)	Muchas áreas del SNC
Piramidal	Hipocampo; capas II, III, V, y VI de la corteza cerebral
De Purkinje	Corteza cerebelosa
Mitral	Bulbo olfativo
En candelabro	Áreas visuales de la corteza cerebral
Granular	Cortezas cerebral y cerebelosa
Amacrina («sin axón»)	Retina

SNC, sistema nervioso central.

Según su **función**:

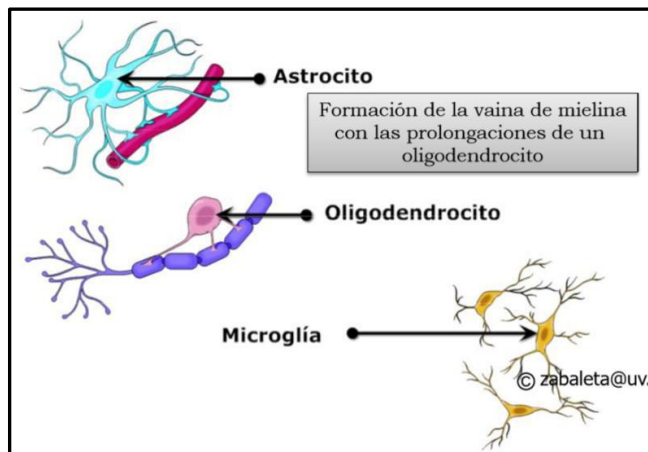
- Neuronas **aferentes/sensitivas**, transmiten información desde la periferia al SNC.
- Neuronas **eferentes/motoras**, transmiten la información al órgano efector.
- Neuronas de **asociación/interneuronas**, son neuronas de axón corto.

Células gliales

Las células gliales proporcionan soporte estructural a las neuronas. No reciben ni transmiten impulsos nerviosos y son las células más numerosas del sistema nervioso.

Los tipos fundamentales de células gliales son:

- SNC
 - **Astrocitos**, están en contacto con somas, dendritas y axones, formando un revestimiento completo en las superficies externas del SNC y alrededor de sus vasos sanguíneos.
 - **Oligodendrocitos**, diferenciando entre productores de mielina y células satélite.
 - **Microglía**, presentes en la sustancia gris y blanca.
- SNP
 - **Células de Schwann**, análogas a los oligodendrocitos en el SNP.



Sistema Nervioso Central

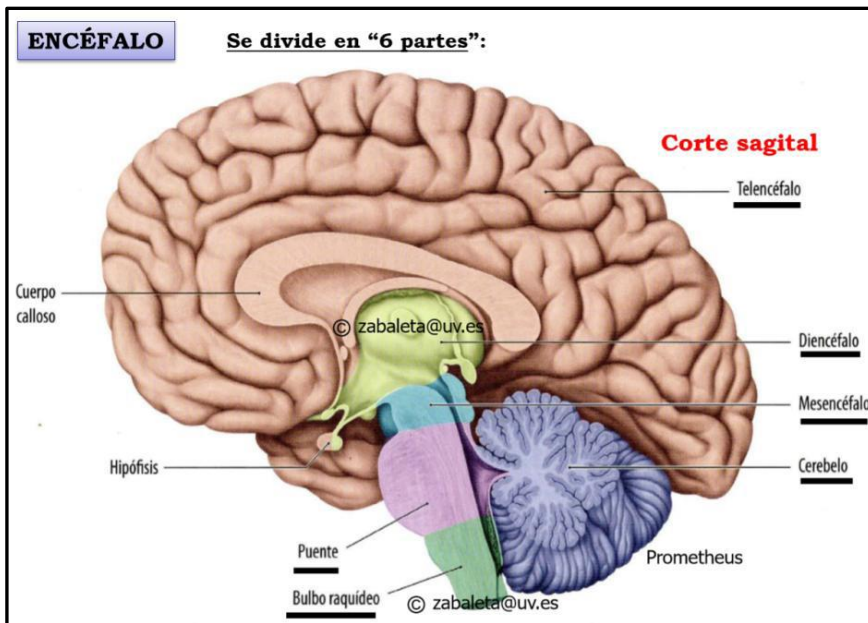
Es el principal centro integrador de la aferencia sensitiva y la eferencia motora. Es capaz de evaluar la información que recibe y de formular respuestas a la información. Contiene la mayoría de cuerpos neuronales y conexiones sinápticas.

Está formado por:

- **Médula espinal**, la parte más simple del SNC.
- **Encéfalo**, continuidad craneal de la médula espinal. Se divide en 6 partes, siendo de caudal a craneal:
 - Bulbo raquídeo
 - Protuberancia/puente
 - Mesencéfalo
 - Cerebelo, relacionado con el control motor.
 - Diencefalo

} Tronco del encéfalo

- Cerebro/telencéfalo



Sistema Nervioso Periférico

El sistema nervioso periférico constituye el “enlace entre el SNC y las estructuras de la periferia del cuerpo”, de las que recibe información sensorial, a través de los receptores sensitivos, y a las que envía impulsos de control. Está formado por terminaciones nerviosas (**receptores**), nervios unidos al encéfalo y la médula espinal (**nervios periféricos**; craneales y espinales). También comprende unos **ganglios periféricos** (sensitivos de los nervios espinales y autónomos)

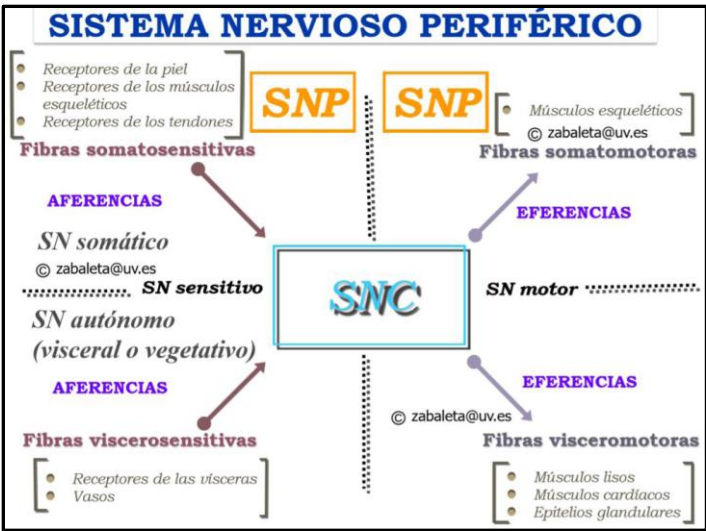
Las fibras nerviosas que conducen la información hacia el SNC reciben el nombre de **fibras aferentes**, y las que transmiten órdenes desde el SNC hacia la periferia se denominan **fibras eferentes**.

Morfología de los nervios

Los nervios espinales o relacionan médula

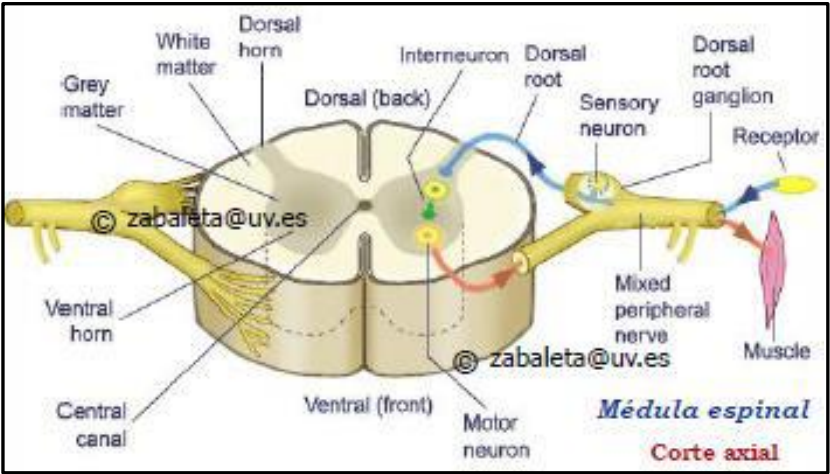
de los nervios periféricos

nervios raquídeos se con la espinal. Sus



equivalentes a nivel del encéfalo forman los nervios craneales, es decir, son ambos nervios periféricos pero varía su localización. En cuanto a los ganglios del SNP, nos encontramos con los ganglios espinales y autónomos.

Por lo tanto, el nervio espinal se va a definir como un nervio mixto, lo que quiere decir que está formado tanto por fibras motoras como por sensitivas. Las fibras sensitivas llegan por la raíz posterior de la médula espinal y hacen sinapsis en su asta posterior, cuya orden viaja hacia la raíz anterior, desde la cual salen por las fibras motoras.



Receptores de los nervios periféricos

Desde el punto de vista funcional lo importante es saber que son transductores, es decir, son capaces de responder ante determinados estímulos convirtiendo su energía en un potencial eléctrico que se transmite por una vía periférica hasta el SNC. Los clasificamos atendiendo a diferentes criterios:

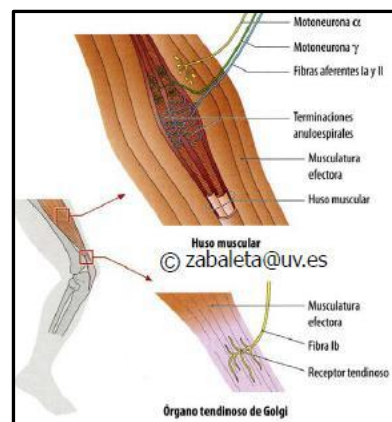
- Según la rapidez de respuesta:

- De adaptación rápida: Solo envían señales eléctricas cuando comienza o termina el estímulo.
- De adaptación lenta: Envían señales eléctricas mientras persiste el estímulo.
- Según la naturaleza del estímulo:
 - Mecanorreceptores: Responden ante estímulos de tacto, presión... (Por ej. Situados en la piel).
 - Termorreceptores: Receptores de frío y calor (ej.: en la piel).
 - Nocirreceptores: Responden a estímulos de dolor (ej.: en la piel).
 - Fotorreceptores: Responden a estímulos luminosos. (Son los conos y bastones).
 - Quimiorreceptores: Responden a estímulos de sustancias químicas (ej.: en el olfato o lengua).
- Según su morfología:
 - Encapsulados: La terminación de la fibra nerviosa está rodeada por una estructura especializada.
 - No encapsulados: La terminación de la fibra nerviosa está desnuda (ej.: los receptores del dolor).
- Según la topografía del receptor:
 - Esteroceptores: Receptores que se encuentran a nivel cutáneo, de la piel.
 - Propioceptores: Se encuentran en los músculos.
 - Visceroceptores o interoceptores: Se encuentran en las vísceras.

Propioceptores

Estos receptores los encontraremos en diferentes localizaciones, llamándose de uno u otro modo dependiendo de estas:

- Husos musculares: Localizados en los músculos. Se estimulan cuando el músculo varía en longitud.
- Órganos tendinosos de Golgi: Localizados en las articulaciones. Se estimulan cuando varía la tensión del músculo.



Tipos de sensibilidad

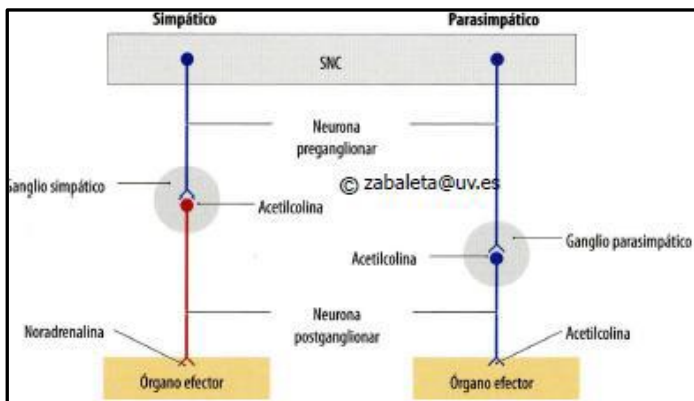
Podemos diferenciar entre diferentes tipos de sensibilidad:

- Táctil: Es superficial y dentro de ella podemos hablar de sensibilidad:
 - Epicrítica: Tacto fino o discriminatorio.
 - Protopática: Tacto grosero no discriminatorio.
 - Termoalgésica: Dolor y temperatura.
- Propioceptiva: Recoge información que procede de los propioceptores de músculos y tendones. Puede ser consciente o inconsciente dependiendo de si llega a la corteza cerebral (consciente) o si no pasa del cerebelo (inconsciente).
- Interoceptiva o visceral: Recoge la información que viaja por el SNA desde los receptores viscerales.

Sistema Nervioso Autónomo

El SN Autónomo forma parte de la división funcional del SN; parte de él lo incluiremos dentro del SNC y parte en el SNP.

Se trata de un sistema nervioso formado por el SN Simpático y el SN Parasimpático, que, como deberíamos saber del curso pasado, actúan de manera antagónica (por ejemplo, uno produce en la glándula parótida hiposecreción y el otro hiperseración).



La imagen de la izquierda se lee de arriba abajo, de manera que el primer punto de cada esquema es el cuerpo de la neurona preganglionar (se encuentra antes del ganglio) que sale del SNC, mientras

que el segundo punto corresponde al soma de la neurona postganglionar, la cual forma parte del SNP.

Si analizamos los dos esquemas teniendo en cuenta que uno muestra el SN Simpático y el otro muestra el SN Parasimpático:

- SN Simpático: De las dos neuronas, la preganglionar se originará de la médula espinal, concretamente en el asta lateral desde C8 hasta L2. De ahí sale, hace sinapsis en el ganglio y pasa la información a la neurona

- postganglionar, la cual sale por la raíz anterior de la médula espinal, pasando a formar parte del nervio espinal; esto quiere decir que en el nervio espinal a estos niveles de la columna llevará tres ramas (una motora, una sensitiva y otra sensitiva correspondiente al SN Autónomo).
- SN Parasimpático: La estructura básica es la misma que la del SN Simpático pero la neurona preganglionar se encuentra en el nivel de la cabeza saliendo junto a los pares craneales y a nivel sacro junto al nervio espinal.

