

A COORDINACIÓN NERVIOSA

1.- A FUNCIÓN DE RELACIÓN

A función de relación é aquela que nos permite captar os cambios que se producen no medio, tanto no interno coma no externo, e responder ante eles. A ditos cambios se lle denominan **estímulos**, e a súa natureza, así como a resposta que ante eles se efectúa, pode ser moi variada.



Na función de relación participan, de xeito coordinado, varias estruturas e órganos:

- **Órganos sensitivos:** Os órganos sensitivos, tamén chamados órganos dos sentidos, son estruturas especializadas na **captación** de estímulos externos e capaces de converter estes estímulos en impulsos nerviosos que serán transmitidos polas neuronas ata os centros de coordinación. Na especie humana, para a percepción de estímulos externos posuímos 5 sentidos: **olfacto, gusto, tacto, vista e oído**.
- **Centros de coordinación:** Trátase das estruturas especializadas en **recibir** os sinais procedentes dos órganos dos sentidos, **procesar** e **interpretar** a información que destes nos chegan e finalmente **elaborar** e emitir unha resposta a ditos estímulos. En función da natureza da resposta podemos distinguir 2 grandes centros de coordinación:
 - **Sistema nervioso:** Procesa respostas **rápidas** e de **curta duración**, como pode ser o movemento dalgún músculo. Actúa mediante **impulsos nerviosos** transmitidos a través das **neuronas**.
 - **Sistema endocrino:** Procesa respostas máis **lentas** e de **longa duración**, como pode ser a produción de insulina que reduce os niveis de azucre no sangue. Actúa mediante **hormonas** que son segregadas ao sangue polas **glándulas endócrinas**.

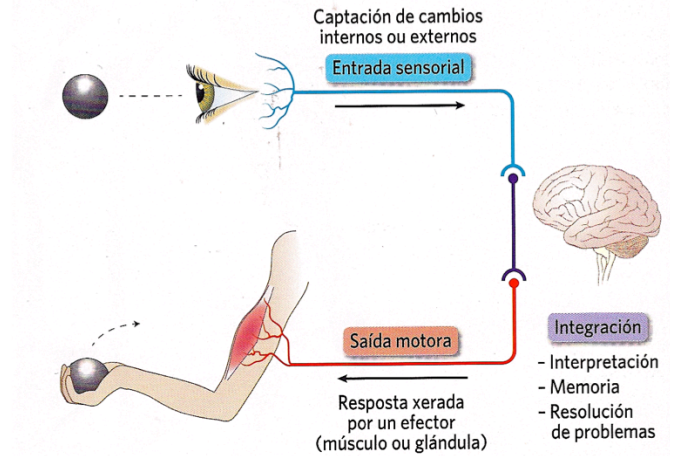
O sistema nervioso e o sistema endocrino non son independentes. A produción de boa parte das hormonas ven regulada polo hipotálamo, que é unha parte do sistema nervioso central; pola mesma, moitas hormonas afectan á función do sistema nervioso. A esta regulación mutua denomínaselle **regulación neuroendócrina**.

- **Órganos efectores:** Son os órganos encargados de **executar** as ordes enviadas polos centros de coordinación. Na especie humana, os principais órganos efectores son os **músculos** (como parte do aparato locomotor) e as **glándulas secretoras**.

1.1.- A INTEGRACIÓN NERVIOSA

O funcionamento xeral do sistema nervioso require dos seguintes elementos:

- Un **mecanismo** para recibir **información sensorial** que permita ao sistema nervioso recoñecer e transmitir múltiples respostas. Esta información sensorial transmítese polas vías nerviosas de entrada no sistema nervioso, as **vías aferentes ou sensitivas**.
- Un **mecanismo** para **integrar e procesar** a información. Este sistema está xerarquizado, xa que a integración pode ser levada a cabo dende por unha simple célula nerviosa ata por complexas estruturas nerviosas.
- Un **mecanismo** para o control e a execución da información que, fundamentalmente, estea dirixido ao **control motor** da musculatura estriada e lisa. As mensaxes nerviosas saen do sistema nervioso a través de **vías eferentes ou motoras**.

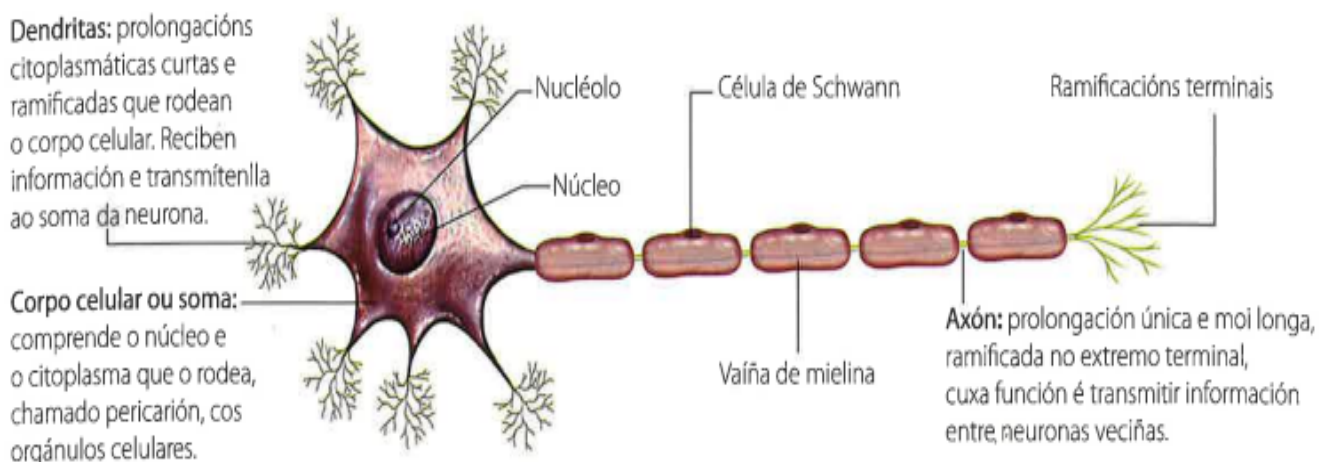


2.- AS CÉLULAS DO SISTEMA NERVIOSO

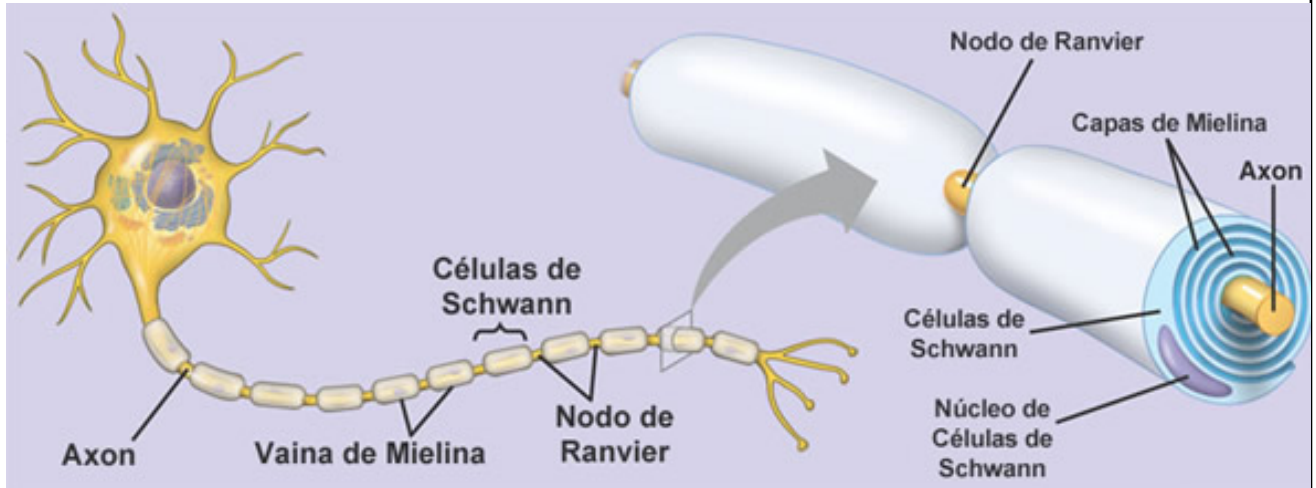
2.1.- A NEURONA

O tecido nervioso dun humano está formado por aproximadamente 110.000 millóns de neuronas que se distribúen por todo o corpo, aínda que na súa maioría atópanse no encéfalo. A función das neuronas é a transmisión do impulso nervioso que, como veremos a continuación, implica a transmisión dun impulso eléctrico e de sinais químicos (é dicir, trátase dun **sinal electroquímico**).

Ata hai uns anos, críase que as neuronas non tiñan a capacidade de rexenerarse, hoxe sábese que gracias á presenza de células nai no cerebro o tecido nervioso si pode rexenerarse, aínda que a unha velocidade moito máis lenta ca outros tecidos. A estrutura dunha neurona típica é a seguinte:



Vaíñas de mielina: As vaíñas de mielina son cobertura, similares a un manguito, que recubren o axón. Están compostas por un tipo de célula da glía, que se denomina **célula de Schwann (oligodendrocitos** no sistema nervioso central), que se enrola arredor do axón; estas células posúen un lípido particular denominado **mielina** que lle aporta protección ao axón. Ao longo do axón, atopámonos pequenas zonas entre as vaíñas denominadas **nódulos, ou nodos, de Ranvier**, onde a membrana do axón se atopa núa. Estes nódulos son moi importantes para permitir e aumentar a velocidade da transmisión do impulso nervioso, como veremos a continuación.

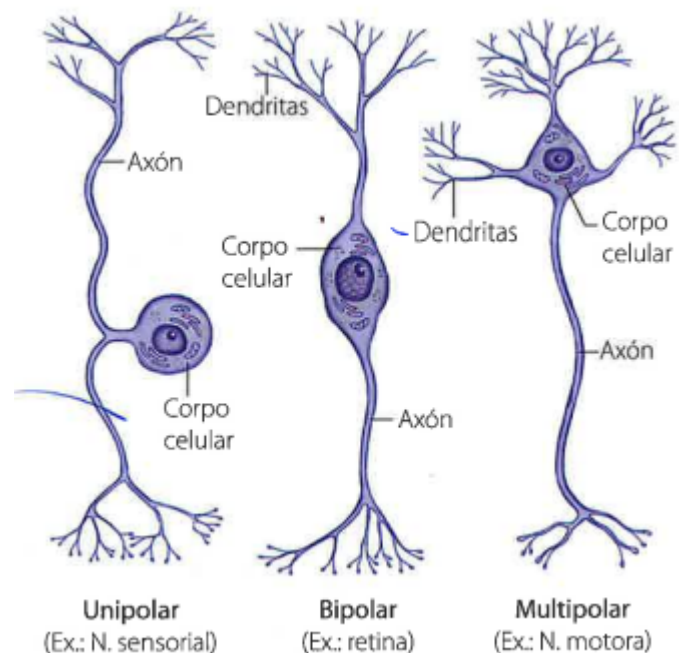


As neuronas pódense clasificar segundo varios criterios, normalmente empregamos a súa forma e a súa función. Segundo a súa forma as neuronas poden ser:

- **Unipolares:** Cunha única prolongación que actúa á vez como dendrita e como axón (entrada e saída).
- **Bipolares:** Con dúas prolongacións, unha dendrita (entrada) e un axón (saída).
- **Multipolares:** Con varias dendritas (entradas) e un axón (saída).

Segundo a súa función, podemos diferenciar as neuronas en:

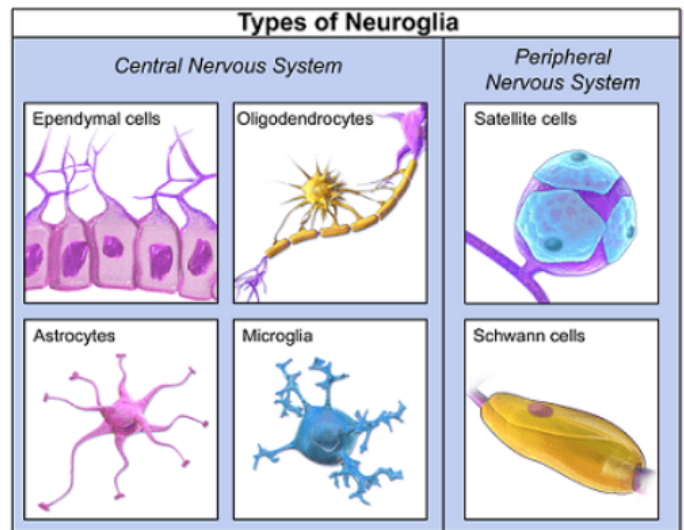
- **Sensitivas:** Tamén denominadas aferentes, transmiten impulsos nerviosos dende os receptores ata o cerebro e a medula espiñal. As neuronas sensitivas soen ser unipolares.
- **Interneuronas:** Atópanse no sistema nervioso central, conectan entre si células sensitivas e motoras. Son as principais implicadas en procesar as sinais e elaborar respostas.
- **Motoras:** Tamén denominadas eferentes, transmiten impulsos nerviosos dende o cerebro e a medula ata os órganos efectores (glándulas e músculos). As neuronas motoras soen ser multipolares.



2.2.- AS CÉLULAS DA GLÍA

As células da glía teñen a función de soste, protexer e alimentar as neuronas. Conservan unha gran capacidade de rexeneración. As principais células da glía son:

- **Células endimarias:** As células endimarias recobren os ventrículos do cerebro (cavidades cheas de líquido cefalorraquídeo) e o conduto endimario (ventrículo da medula espiñal que contén o líquido cefalorraquídeo). As células endimarias que recobren o canal central teñen a capacidade de se converter en células nai neuronais.
- **Oligodendrocitos:** Trátase das células que forman as vaíñas de mielina nos axóns das neuronas do sistema nervioso central. Unha soa célula dá lugar á varios manguitos de mielina de varios axóns.
- **Astrocitos:** Células grandes con forma de estrela. Cumpren múltiples funcións de soporte, principalmente conectar ás neuronas co sangue, de maneira que lles permite intercambiar nutrientes, refugalos... Intervenien tamén de maneira significativa na transmisión do impulso nervioso a través de mecanismos como a recaptación dos neurotransmisores.
- **Microglía:** Células de pequeno tamaño e con formas irregulares. Efectúan a defensa inmunolóxica no tecido nervioso.
- **Células satélite:** As células gliais satélite son células pequenas que rodean as neuronas nos ganglios sensoriais, simpáticos e parasimpáticos. Estas células axudan a regular o ambiente químico externo.
- **Células de Schwann:** Trátase das células que formas as vaíñas de mielina dos axóns das neuronas do sistema nervioso periférico. Cada célula envólvese para dar lugar a un único manguito de mielina.

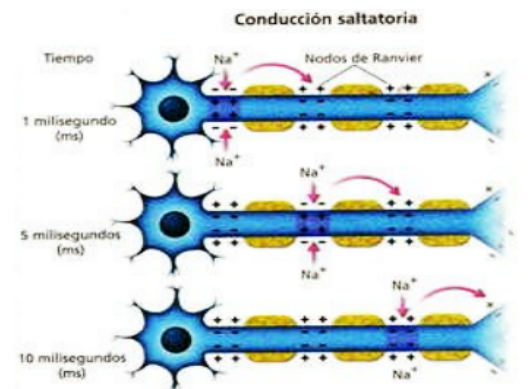
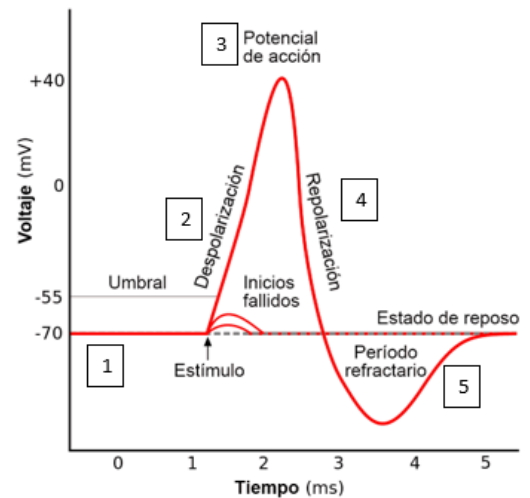


3.- A TRANSMISIÓN DO IMPULSO NERVIOSO

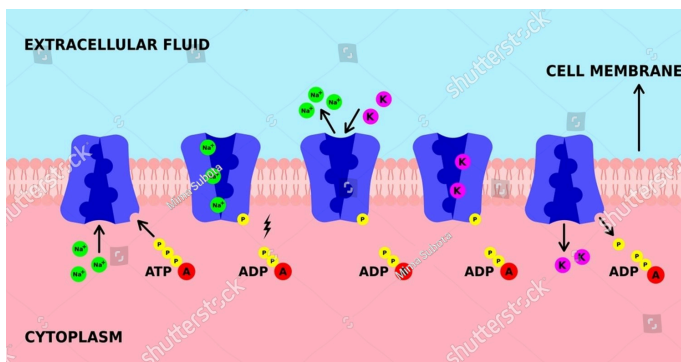
As mensaxes que se transmiten a través do sistema nervioso fanno en forma de **impulsos nerviosos**, que viaxan tanto dos receptores aos centros de coordinación como dos centros de coordinación ata os efectores. Os impulsos nerviosos transmítense a través da neurona a xeito de **impulso eléctrico**, e transmítese de neurona a neurona a través de **mensaxeiros químicos** (neurotransmisores).

3.1.- TRANSMISIÓN DO IMPULSO NERVIOSO A TRAVÉS DA NEURONA: O POTENCIAL DE ACCIÓN

En repouso, na membrana do axón das neuronas existe unha distribución desigual de ións cargados, de xeito que no exterior da membrana do axón hai unha carga eléctrica positiva e no interior unha carga eléctrica negativa; nesta situación de repouso dise que a membrana do axon neuronal está **polarizada (1)** (presenta unha voltaxe de -70mv, denominado **potencial de repouso**). En situacións normais, os ións cargados positivamente tenderían a entrar rapidamente na célula coa fin de igualar as cargas, mais este paso está imposibilitado xa que non poden atravesar a membrana. Cando chega un estímulo eléctrico o suficientemente potente (que permita alcanzar os -55mV), prodúcese na membrana do axón a apertura dunha serie de canles proteicas denominadas **canles iónicas do Na⁺ dependentes de voltaxe**, ao abrirse permiten o paso de ións sodio, con carga positiva, ao interior do axón, esto coñécese como **despolarización (2)** e maniféstase como unha subida brusca da voltaxe da membrana denominada **potencial de acción (3)** (a polarización invírtese e a voltaxe pasa a ser duns 40 mV). Cando se produce un potencial de acción, este induce á apertura das canles iónicas do sodio adxacentes no axón (dada a presenza da vaina de mielina, prodúcese a apertura das canles no seguinte nódulo de Ranvier, o que se denomina **conducción saltatoria**), de maneira que o potencial de acción transmítese ao longo do axón.



En canto se alcanza o potencial de acción, as canles iónicas do Na⁺ péchanse e ábrense outras, as **canles iónicas do K⁺ dependentes de voltaxe**, e dada a inversión da polaridade, neste caso os ións K⁺ cargados positivamente abandonan rapidamente o axón, levando a unha **repolarización (4)** da membrana. Esta repolarización leva a membrana a unha voltaxe duns -90mV (hiperpolarización), provocando un **período refractario (5)** no que a neurona non se pode volver a estimular ata que se



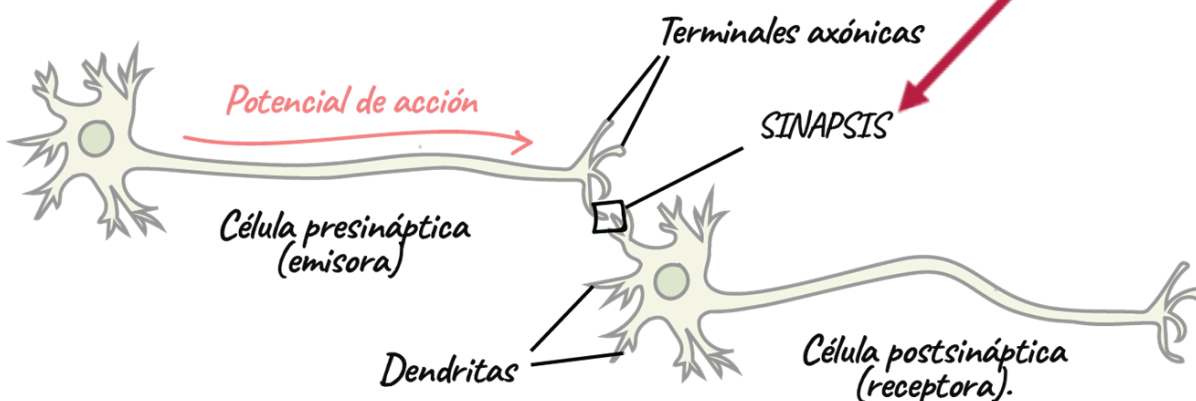
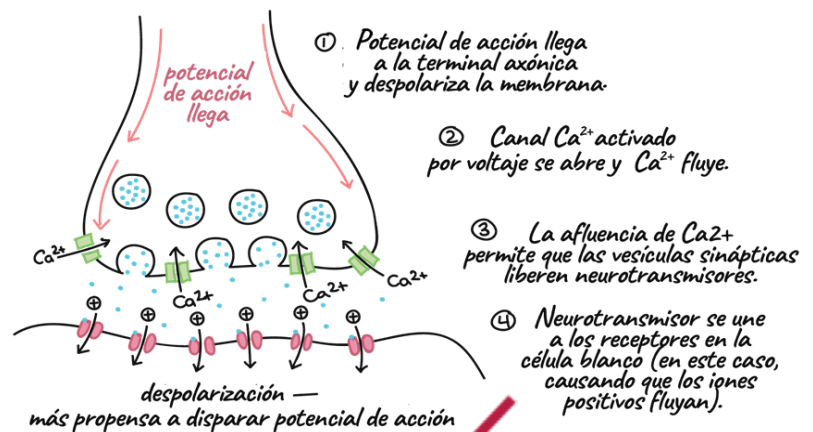
acaden os -70mv do potencial de repouso. Para devolver os ións Na⁺ e K⁺ á súa localización inicial, na membrana do axón atopamos unha serie de canles proteicas, denominados **canles de fuga**, que permiten o paso de ións de maneira que o K⁺ e o Na⁺ volven ao seu lugar no estado de repouso, mais a acción destas canles é insuficiente por si soa. Para asegurar a correcta distribución de ións, a neurona precisa

dunha proteína denominada **bomba Na/K**, que permite expulsar o sodio e ingresar o potasio para manter o potencial de repouso. Dito bombeo de ións emprega a enerxía da hidrólise do ATP, e polo tanto é un proceso de **transporte activo**.

3.2.- TRANSMISIÓN DO IMPULSO NERVIOSO DE NEURONA A NEURONA: A SINAPSE

O potencial de acción transmitírase a través do axón ata a terminal axonal, dende onde se transmitirá o impulso nervioso dunha neurona a outra. Esta transmisión ten lugar a través de mensaxeiros químicos que se envían a través dunha asociación denominada **sinapse**. A través da sinapse transmítese o impulso dende o axón dunha neurona (**neurona presináptica**) á dendrita doutra neurona (**neurona postsináptica**). Ao espazo entre unha neurona e outra denomínaselle **fendedura sináptica** (hendidura sináptica) ou simplemente espazo sináptico.

Cando un potencial de acción chega á terminal do axón este despolariza a membrana e produce a apertura de **canles iónicas**, neste caso ditos canles permiten a entrada de ións Ca^{+2} . O ión calcio produce unha mobilización de certas **vesículas** cara a terminal do axón (tamén denominado **botón do axón**); en ditas vesículas atópanse unhas moléculas denominadas **neurotransmisores** que se liberan por **exocitose** (fusión da bicapa lipídica das vesículas coa bicapa lipídica da membrana plasmática, o que implica a liberación do contido). Os neurotransmisores son liberados dende as vesículas ao espazo sináptico, onde se unirán a **neuroreceptores** específicos na dendrita da neurona postsináptica; deste xeito transmítese unha sinal dunha neurona a outra. Algúns neurotransmisores son **activadores** (é dicir, van favorecer que se abran canles iónicas e que se produza un potencial de acción, e polo tanto un impulso nervioso), outros pola súa parte son **inhibidores** e producen todo o contrario, evitan a produción dun potencial de acción. Aos estímulos excitadores (os que inducen á despolarización e a que se produza un potencial de acción) denomínaselles **PEPs**, mentres que aos inhibidores se lles denomina **PIPs**. O efecto dos PEPs e dos PIPs intégrase no soma da neurona postsináptica, se o sumatorio é suficientemente potente para superar o umbral, prodúcese un potencial de acción na neurona postsináptica; se o sumatorio non é suficiente, non se producirá o potencial de acción; a este mecanismo denomínaselle mecanismo de **“todo ou nada”**. Cabe destacar, que unha mesma neurona postsináptica pode recibir múltiples estímulos de múltiples neuronas, algunhas delas excitadoras e outras inhibidoras. Ao rematar a súa función, os neurotransmisores deben liberarse dos neurorreceptores e deben ser recaptados e reciclados; dita unción é levada a cabo, no sistema nervioso central, polos **astrocitos**.

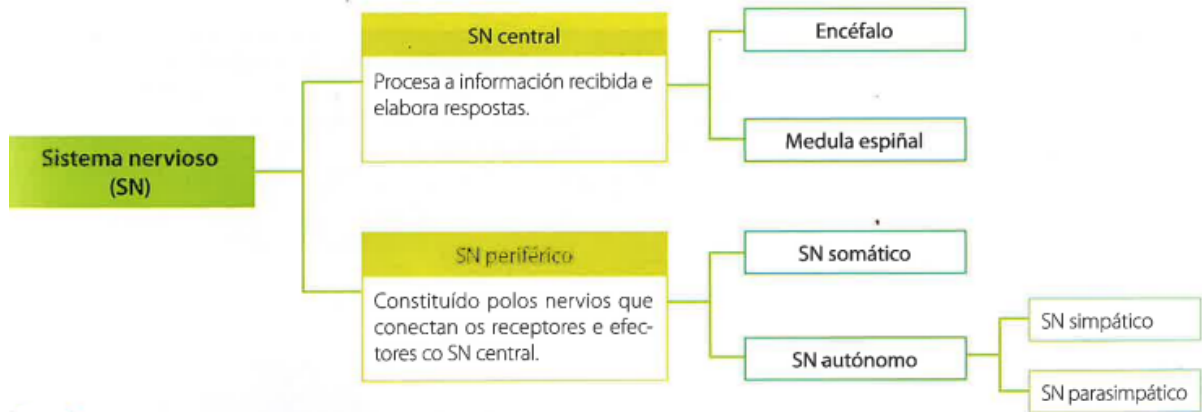


Neurotransmisores: Os neurotransmisores son as moléculas que permiten a sinapse entre neuronas; mais non todos os neurotransmisores teñen o mesmo efecto, a mesma natureza, se empregan no mesmo lugar nin teñen os mesmos precursores. Na seguinte táboa preséntanse algúns dos principais neurotransmisores do noso sistema nervioso.

Neurotransmisor	Efecto	Tipo de molécula (precursor)	Lugar de produción	Función
Glutamato	Excitador	Aminoácido	Principalmente no cerebro .	Está implicado en procesos de memoria e aprendizaxe .
Dopamina	Excitador	Derivado aminoacídico (tirosina)	Partes concretas do encéfalo como a substantia nigra (porción do mesencéfalo, implicada no control motor) ou no sistema límbico (implicado no control das emocións)	Está asociada ao pracer , o movemento (relacionada co Parkinson) e a motivación .
Noradrenalina (norepinefrina)	Excitador	Derivado aminoacídico (tirosina)	Predominantemente no tronco encefálico , nos núcleos de control do sistema nervioso simpático	Está relacionada coa resposta ao estrés, vixilia e atención .
Acetilcolina	Excitador	Amina	Principalmente nas neuronas motoras do sistema nervioso periférico	Crucial para o control muscular e na consolidación da memoria
Histamina	Excitador	Derivado aminoacídico (histidina)	Principalmente no hipotálamo	Emprégase nas sinais que controlan a presión arterial, sono, sede e outras funcións asociadas ao hipotálamo.
GABA (Ácido gamma-aminobutírico)	Inhibidor	Derivado aminoacídico (glutamato)	Principalmente no cerebro	Principal neurotransmisor inhibidor, reduce a excitación neuronal e axuda a controlar a ansiedade e o sono .
Serotonina	Inhibidor	Derivado aminoacídico (triptófano)	En todo o encéfalo	Regula o estado de ánimo a longo prazo , o sono , o apetito e a temperatura corporal .
Endorfina	Inhibidor	Péptido (proteína)	Principalmente no sistema límbico	Actúa como analgésico natural , aliviando a dor e promovendo sensacións de benestar . Está asociada á recompensa e ao placer .

4.- ANATOMÍA DO SISTEMA NERVIOSO

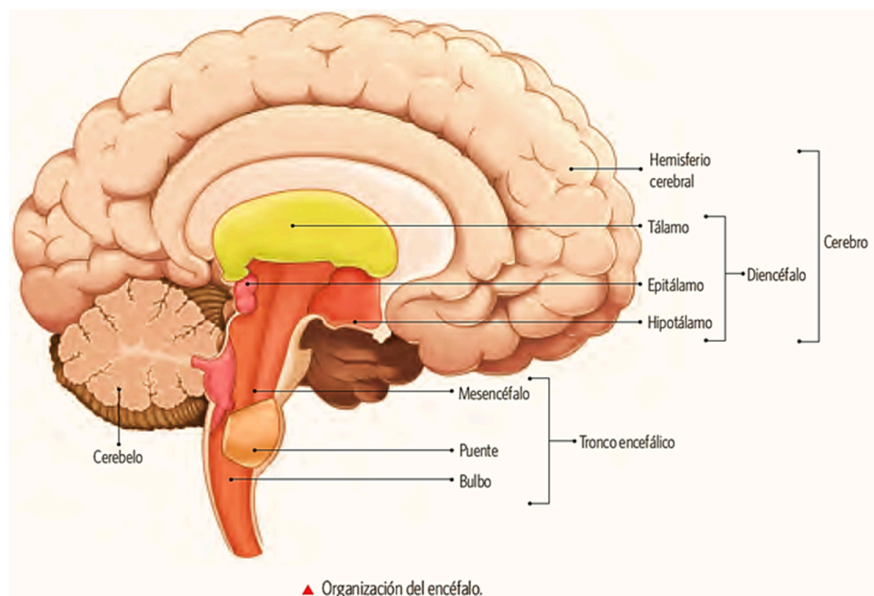
O sistema nervioso divídese en **sistema nervioso central (SNC)** e **sistema nervioso periférico (SNP)**. O sistema nervioso central está composto polo encéfalo e pola medula espiñal, nel ten lugar o procesamento da información e a elaboración de respostas. O SNP está composto polos nervios periféricos, un conxunto de neuronas sensitivas e motoras que conectan os órganos sensoriais e motores co SNC.



SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC)	Encéfalo	Cerebro	Codia (córtex cerebral)	
			Diencefalo	Tálamo
				Epitálamo
				Hipotálamo
		Cerebelo		
		Tronco encéfalo	Mesencéfalo (cerebro medio)	
	Ponte de Varolio			
	Bulbo raquídeo			
Medula				
SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO (SNP)	SNP somático			
	SNP autónomo ou vexetativo	SN simpático		
		SN parasimpático		

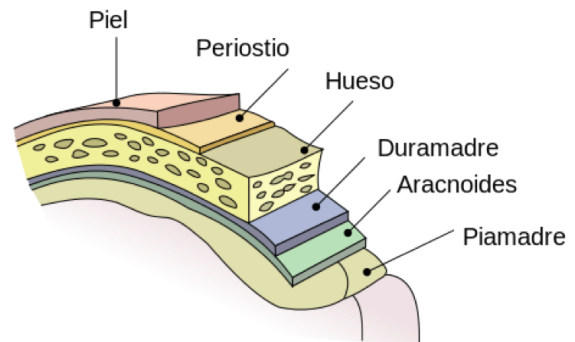
4.1.- SNC: O ENCÉFALO

O encéfalo é o órgano que se atopa no interior do cranio e no que residen as principais funcións de procesamento da información e elaboración de respostas. Trátase do órgano que máis nos diferencia do resto de animais, no que residen as funcións cognitivas que nos aportan a intelixencia particular que caracteriza á nosa especie.



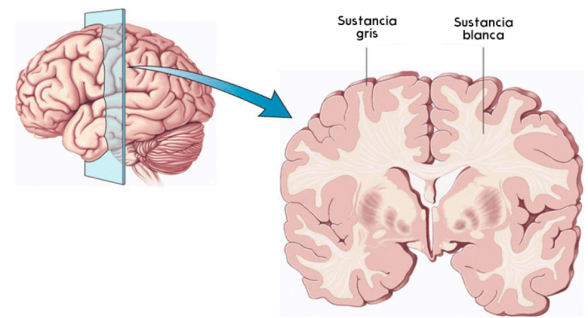
Estructuras que protexen o encéfalo: Dada a transcendencia das funcións que cumpre o encéfalo, este presenta unha serie de estruturas protectoras especiais. Estas estruturas son:

- **Cranio:** envoltura ósea que cubre externamente o encéfalo. Está formado por unha serie de ósos planos que se van soldando co paso dos anos.
- **Meninxes:** trátase de 3 envolturas membranosas, de máis externa a máis interna denomínanse **duramadre**, **aracnoides** e **piamadre**. Entre o aracnoides e a piamadre atópase o **espazo subaracnoideo**, no que se atopa o **líquido cefalorraquídeo**, un líquido encargado de protexer fronte a cambios de presión e de transportar certas substancias químicas.



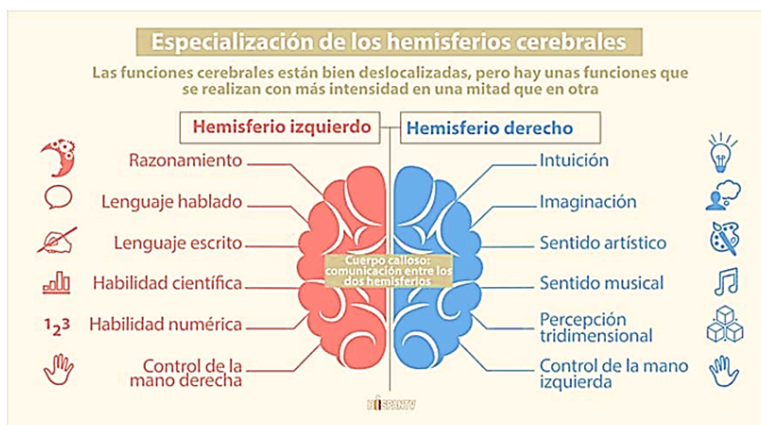
4.1.1.- CÓRTEX CEREBRAL

O córtex cerebral ou codia cerebral é o órgano máis desenvolvido da especie humana. Ten un peso de 1,5 kg; a súa parte externa está recorrida por unha serie de vales (**surcos**) e montes (**cisuras**) que aumentan a superficie para albergar neuronas, así como numerosos xiros (**circunvolucións**). A parte externa do córtex está composto por células gliais e os somas celulares das neuronas. O predominio destes corpos fai que a capa externa do cerebro adquira cor marrón, que recibe o nome de **substancia gris**. Pola súa parte, a porción interna contén a maior parte dos axóns neuronais cubertos con mielina, o que lle da aspecto claro e recibe o nome de **substancia branca**.

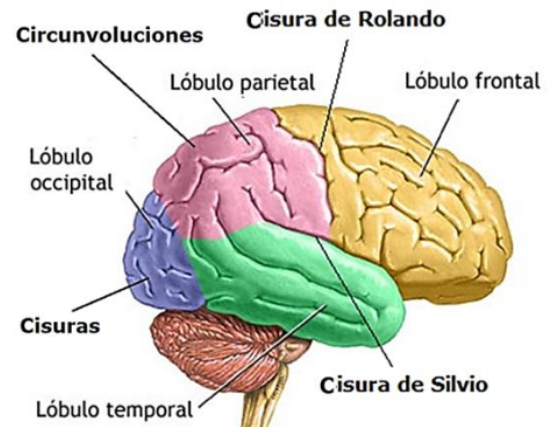
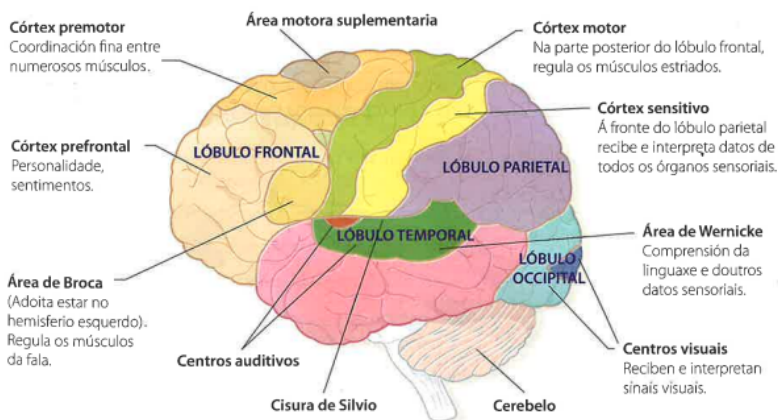


O córtex atópase dividido en dous hemisferios, dereito e esquerdo, unidos entre si por un corpo central denominado **corpo caloso**. Cada hemisferio controla as funcións do lado contrario do corpo, é dicir, o hemisferio dereito controla o lado esquerdo e o hemisferio esquerdo controla o lado dereito.

Do mesmo xeito, tamén existe unha distribución entre hemisferios de certas funcións cognitivas; o hemisferio esquerdo está implicado en funcións máis analíticas mentres que o dereito está implicado en funcións relacionadas coa creatividade. A esta diverxencia denomínaselle **lateralización**, e esta non é estricta (ambos hemisferios se relacionan) e pode variar entre individuos.



A superficie do cerebro divídese en 4 lóbulos, cada un recibe o nome do óso do cranio que os protexe: **frontal**, **parietal**, **temporal** e **occipital**. Cada lóbulo posúe áreas especializadas no control de distintas funcións corporais.

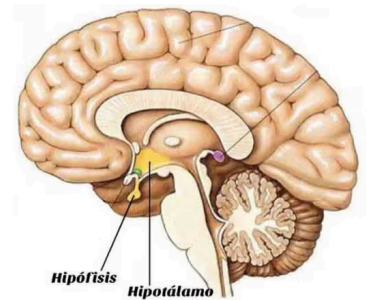


- **Lóbulo frontal:** Controla a maior parte de **movementos voluntarios**. Relaciónase ademais con **funcións superiores** como a **planificación**, a **conduta**, a **personalidade e intelixencia**, o **impulso sexual**, etc. No seu lado esquerdo, presenta unha pequena zona chamada **área de Broca**, moi relacionada cos centros da memoria, que controla os músculos relacionados co **fala**.
- **Lóbulo parietal:** Está implicado na **interpretación dos estímulos táctiles** do corpo, así como en certas funcións como na **análise matemática**.
- **Lóbulo temporal:** Nel reside a **interpretación dos estímulos auditivos, gustativos e olfactivos**, a **memoria** e, nunha rexión denominada **área de Wernicke**, a **comprensión da linguaxe**.
- **Lóbulo occipital:** Está implicado na **interpretación dos estímulos visuais**.

4.1.2.- DIENCÉFALO

O **diencéfalo** é unha parte do cerebro que se atopa entre o tronco encefálico e os hemisferios cerebrais, e desempeña un papel crucial na integración e coordinación de varias funcións corporais. Está composto por 3 estruturas, cada unha coas súas funcións específicas:

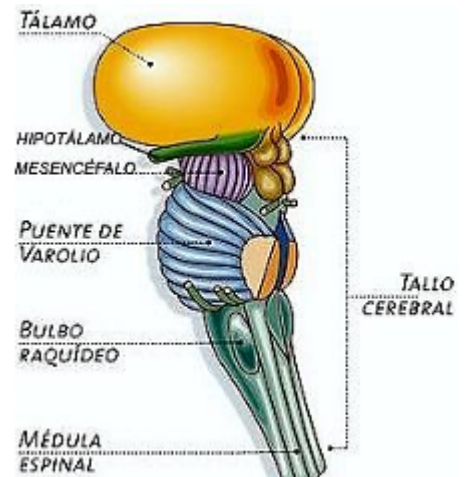
- **Tálamo:** O tálamo actúa como unha estación de recepción e retransmisión para os sinais sensoriais que chegan ao cerebro. Recibe **información de todos os sentidos (agás o olfato)** e transmite eses sinais á corteza cerebral para o seu procesamento.
- **Epitálamo:** Contén a glándula pineal, a cal **controla o ciclo do sono** (ciclo circadiano) mediante a produción de hormona **melatonina**.
- **Hipotálamo:** O hipotálamo é o principal **regulador da produción de hormonas** do noso corpo, xa que controla a produción de hormonas hipofisiarias dende a **hipófise**, que son as que á súa vez controlarán a produción da maior parte de glándulas endócrinas do corpo. De maneira autónoma, o hipotálamo tamén regula funcións específicas como o **balance hídrico**, a **temperatura corporal**, a **presión sanguínea**, o **apetito** e a **sede**...



4.1.3.- TRONCO ENCÉFALO

O **tronco encéfalo** ou **talo cerebral** é unha estrutura situada entre o cerebro e a medula espiñal. Controla moitas **funcións automáticas** e vitais do corpo. Está composto por tres partes principais:

- **Bulbo raquídeo:** Tamén denominado medula oblonga, controla funcións vitais involuntarias, como a **frecuencia cardíaca**, a **respiración**, a **tensión arterial**; así como certos movementos reflexos como a **tos** e o **vómito**.
- **Ponte de Varolio:** Tamén denominada protuberancia anular, contén centros implicados na regulación, xunto co bulbo raquídeo, da **respiración** e da **frecuencia cardíaca**. Tamén participa na **transmisión de sinais sensoriais e motoras entre o cerebro e o corpo**, e de xeito secundario está implicado no **ciclo do sono**.
- **Mesencéfalo:** Tamén chamado cerebro medio, contén centros que regulan **movementos oculares**, a **coordinación do movemento** e a **orientación**.



4.1.4.- CEREBELO



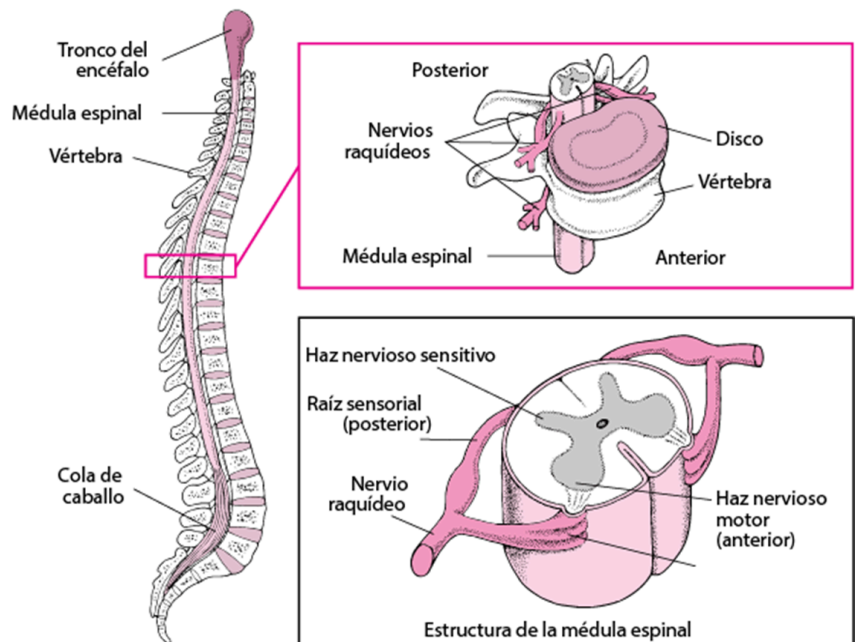
Está situado detrás do cerebro e é máis pequeno: 120 g. Consta de dous hemisferios cerebelosos. A súa principal función é a de integrar as vías sensitivas e as vías motoras, coordinando os **movementos precisos** e suaves dos músculos, o **equilibrio** e a **postura do corpo**.

4.2.- SNC: A MEDULA ESPINAL

A medula espiñal é un cordón nervioso duns 45 cm de longo que discorre polo interior da columna vertebral, ocupando un furado formado polos ocos das vértebras denominado **conducto raquídeo**.

A medula espiñal está, ao igual co encéfalo, cuberto polas meninxes. A distribución da substancia gris e branca é contraria ao cerebro, neste caso a substancia gris, formada polos somas neuronais e as células gliais, dispónse nunha zona con aspecto de bolboreta no medio da medula; a substancia branca, formada polos axóns e dendritas neuronais, dispónse cara o exterior.

A función principal da medula é distribuír as fibras nerviosas motoras cara os órganos efectores



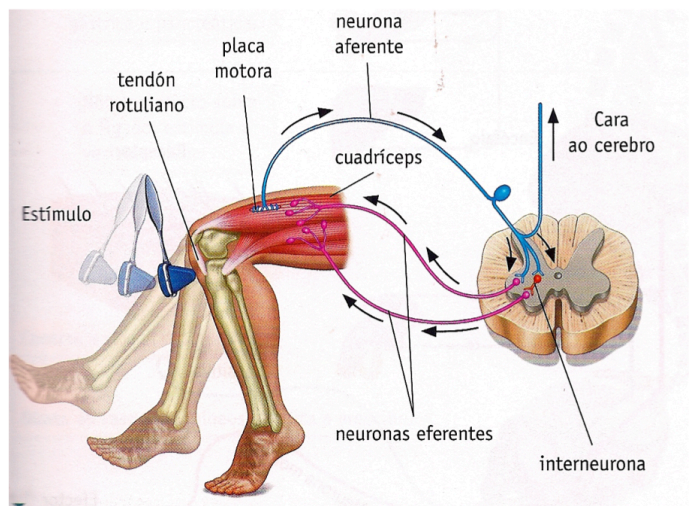
(músculos e glándulas) e recoller a información dos órganos sensoriais para enviala ao encéfalo. Esta función é realizada a través de 31 pares de nervios espiñais ou raquídeos situados a ambos lados da medula. Pola cara **anterior** da medula saen os **feixes nerviosos motores**, que levarán a información aos efectores; pola cara **posterior** acceden os **feixes nerviosos sensitivos**, que portan a información dos receptores.

4.2.1.- O ACTO REFLEXO

Determinados estímulos particularmente perigosos requiren de respostas rápidas e automáticas, sen necesidade de procesamento da información por parte do encéfalo; ditas respostas denomínanse respostas reflexas. Nas respostas reflexas, ou **actos reflexos**, o estímulo percorre o camiño máis curto dende o receptor ao efector. A cadea de neuronas que intervén nesta acción denomínase **arco reflexo**.

Nun acto reflexo fan falta polo menos dúas neuronas conectadas sinápticamente entre si. Ademais, é necesario que unha delas, a **sensitiva**, contacte cun **receptor** por onde chegue o estímulo, e que a **motora** contacte cun **efector** que execute a orde nerviosa. Polo tanto, un arco reflexo está formado, como mínimo, por: **receptor, neurona sensitiva, neurona motora e efector**. Nalgúns casos, entre a neurona sensitiva e a motora existen unha ou máis **interneuronas**; en función de si se ve implicada esta interneurona teremos dous tipos de actos reflexo: **monosinápticos** ou **polisinápticos**.

O **reflexo rotuliano** (ou estiramento do tendón da rótula) é un exemplo de acto reflexo monosináptico, xa que só existe unha sinapse (neurona sensitiva - neurona motora. En cambio, o reflexo de retirar a man dunha fonte de calor necesita que haxa **interneuronas** intercaladas entre as neuronas sensitiva e motora, polo que se trata dun reflexo polisináptico.

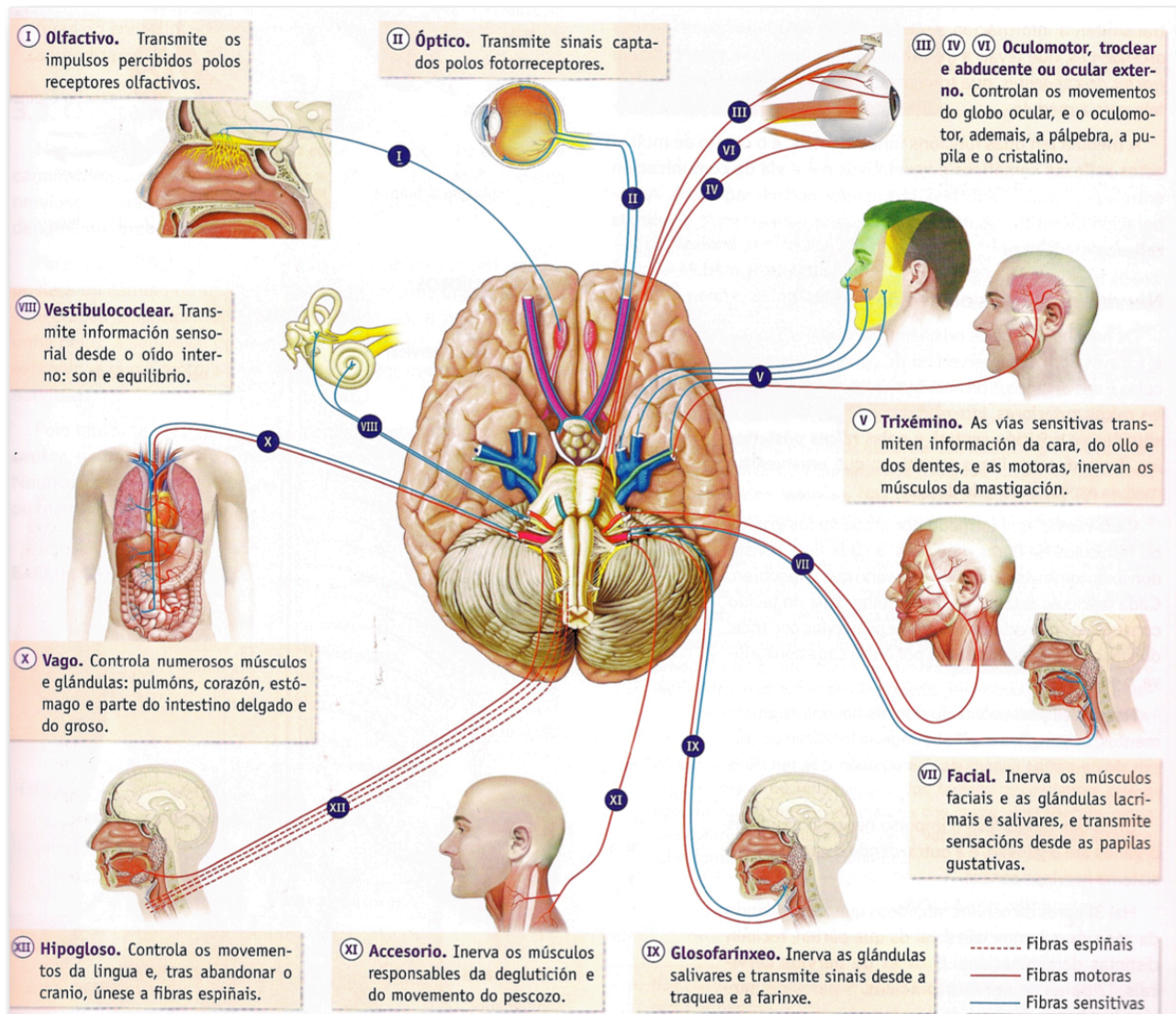


4.3.- SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO (SNP)

O SNP componse dos **nervios** que conectan o encéfalo e a medula espinal co resto do corpo. Un nervio é un conxunto de feixes de neuronas envoltas por unha capa de tecido conxuntivo; hai nervios que conteñen unicamente neuronas sensitivas ou motoras, aínda que a maioría son mixtos.

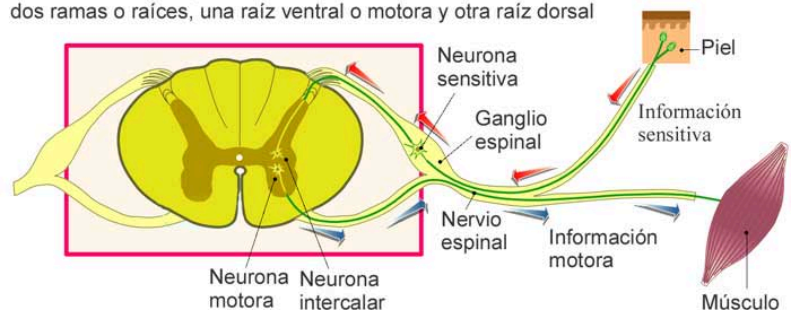
O SNP componse dun total de 12 pares de nervios craneais (que conectan as distintas porcións do pescozo e a cara directamente co encéfalo) e 31 pares de nervios espiñais ou raquídeos, que conectan coa medula espinal.

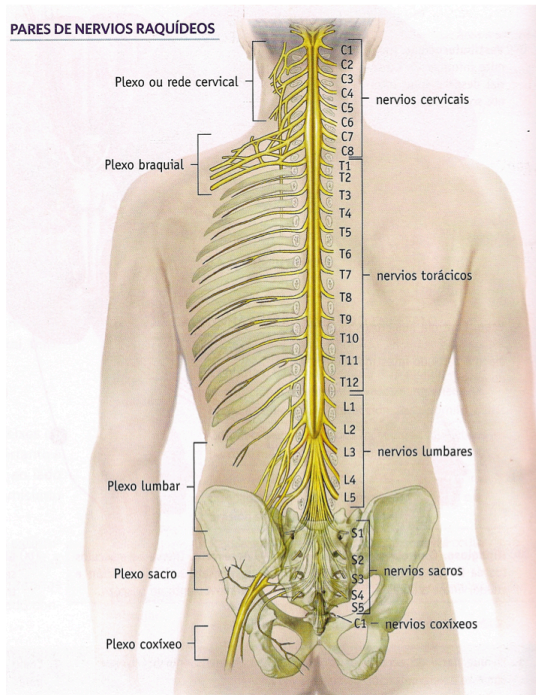
- **Nervios craneais:** Do cerebro parten ou chegan **12 pares de nervios**, chamados **craneais**, que inervan órganos da cabeza e do pescozo, coa excepción do par X (nervio vago) que inerva estruturas do tórax e do abdome. Saen do encéfalo a través de orificios da base do cráneo.



- Nervios raquídeos ou espiñais:** Os nervios raquídeos orixínanse na medula espiñal e, a través dos ocos intervertebrais, diríxense aos músculos e aos órganos. Son nervios mixtos, formados polas **raíces anteriores**, integradas por fibras **motoras** e situadas en posición ventral, e polas **raíces posteriores**, formadas por fibras **sensitivas**, que emerxen da medula espiñal polo lado dorsal. Cada nervio está formado por un ou varios grupos ou **fascículos ou feixes** de fibras nerviosas, e cada fibra consta dun axón xunto ás células de Schwann que o recobren. Nas raíces posteriores ou dorsais hai uns engrosamentos, os **ganglios espiñais**, onde se localizan os corpos de neuronas sensitivas cun só axón que ten dúas ramas. **Unha das ramas** leva o impulso nervioso dende os órganos ata o ganglio, e a **outra**, dende o ganglio ata o sistema nervioso central.

Cada nervio espiñal, antes de entrar en la médula se divide en dos ramas o raíces, una raíz ventral o motora y otra raíz dorsal





Hai **31 pares de nervios raquídeos** que, dependendo da zona da columna vertebral da que parten, reciben distintas denominacións: **8 pares de nervios cervicais**, **12 pares de nervios torácicos**, **5 pares de nervios lombares**, **5 pares de nervios sacros** e **1 par de nervios coxíneos**.

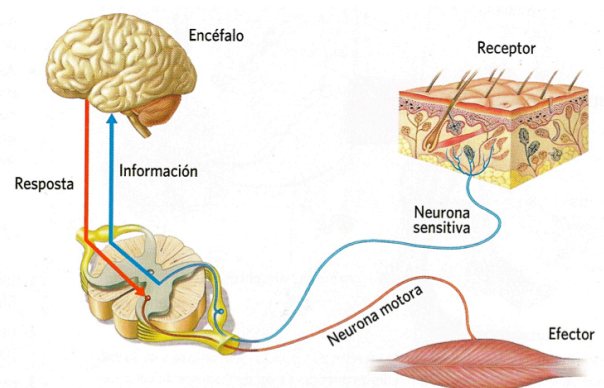
Alguns nervios forman **plexos nerviosos** que son redes de axóns formadas polas raíces anteriores dos nervios raquídeos.

4.3.1.- DIVISIÓNS DO SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

Segundo sexa o percorrido das súas fibras e a función que realiza, o sistema nervioso periférico divídese en dúas divisións principais con funcións diferenciadas:

- ❖ **Sistema nervioso somático:** Está formado polos nervios que unen o sistema nervioso central cos órganos receptores e efectores. É o responsable das **accións voluntarias** como o movemento corporal ou a vida de relación. O control voluntario dos músculos esqueléticos é posible pola activación de tramos de axóns que descenden dende o cerebro ata o nivel apropiado da medula espiñal. Algúns destes axóns descendentes estimulan directamente as neuronas motoras, noutros casos, activan a interneuronas que, á súa vez, estimulan as neuronas motoras.

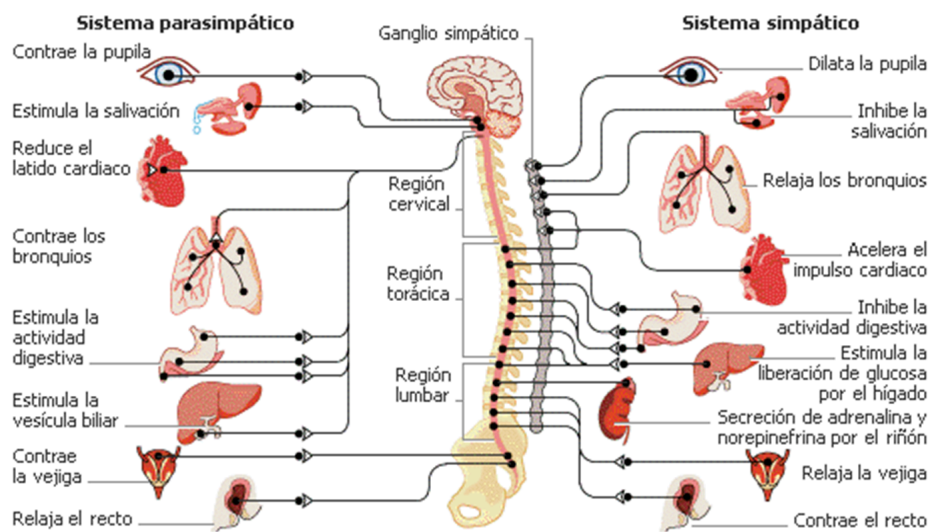
Cando un músculo concreto é estimulado para que se contraia, o seu músculo antagonista debe relaxarse. Por exemplo, para flexionar o brazo, os músculos flexores deben ser estimulados mentres que o músculo antagonista é inhibido. Os axóns motores descendentes son os responsables desta inhibición xa que provocan cambios na distribución das cargas, ou polaridade, das neuronas motoras que inervan os músculos antagónicos.



- ❖ **Sistema nervioso vexetativo ou autónomo:** Controla as **funcións fisiolóxicas involuntarias**. Actúa sobre o músculo cardíaco, o músculo liso e as glándulas de secreción, controlando accións involuntarias, como a respiración, a dixestión, a circulación ou a excreción. Divídese en

simpático e parasimpático. As súas funcións adoitan ser antagónicas para lograr un balance funcional que tende a manter o equilibrio corporal:

- **Sistema nervioso vexetativo simpático:** Caracterízase porque as súas neuronas saen das zonas torácico-lumbares da medula. É especialmente importante en situacións de emerxencia para as que se necesita unha achega extra de enerxía ao sistema muscular esquelético e un mellor funcionamento dos **sistemas de alerta**.
- **Sistema nervioso vexetativo parasimpático:** As neuronas parten de dúas zonas distantes do sistema nervioso central: do encéfalo, a través dos nervios craniais; e da zona sacra da medula. Desempeña unha función relevante en situacións que impliquen repouso, **relaxación e aproveitamento enerxético**.



- ❖ Pode considerarse unha terceira división, o **sistema nervioso entérico**, unha rede de neuronas das paredes do tubo dixestivo que pode funcionar de maneira autónoma.

5.-ENFERMIDADES DO SISTEMA NERVIOSO

Podemos dividir as enfermidades que afectan ao sistema nervioso en 3 grandes grupos: anatómicas-fisiolóxicas, neurodexenerativas e psicolóxicas.

5.1.- ENFERMIDADES ANATÓMICAS-FISIOLOXICAS

Incluímos neste grupo ás enfermidades cunha causa física concreta, como pode ser unha lesión, un traumatismo ou unha infección. Algunhas das enfermidades máis destacables neste grupo son:

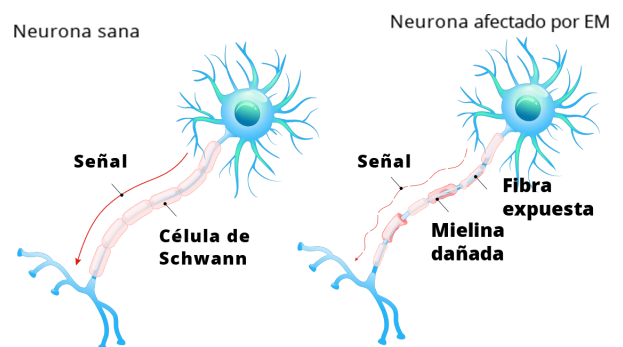
- **Traumatismo cranioencefálico:** prodúcese por impactos que non chegan a romper o cranio pero producen un movemento de inercia no encéfalo que pode recibir danos ao impactar co interior do cranio.
- **Meninxite:** inflamación das meninxes por infección vírica ou bacteriana.
- **Encefalite:** inflamación de parte do encéfalo por infección vírica ou bacteriana.
- **Parálises:** danos na medula espinal que impiden a conexión dunha zona do corpo co sistema nervioso central, co cal pérdese a capacidade sensorial e motora da zona. En función da altura da lesión temos varios tipos de parálise:

- **Paraplexia:** parálise do membro inferior.
- **Tetraplexia:** parálise das 4 extremidades.
- **Hemiplexia:** parálise das extremidades inferior e superior do mesmo lado.
- **Neurite:** inflamación dun nervio periférico, habitualmente moi dolorosa (é común, por exemplo, no nervio ciático).
- **Epilepsia:** alteración súbita e transitoria da fisioloxía da codia cerebral; adoita producir espasmos.
- **Tumor cerebral:** crecemento celular anómalo dalgunha porción do cerebro.

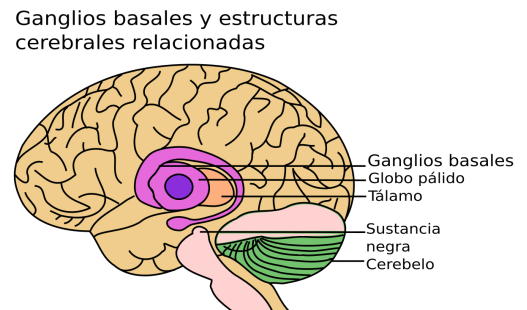
5.2.-ENFERMIDADES NEURODEXENERATIVAS

O termo “dexenerativo” fai referencia a todas aquelas enfermidades cuxa aparición ou agravamento está asociada a idade. As enfermidades neurodexenerativas máis importantes son:

- **Esclerose múltiple:** perda progresiva da vaíña de mielina dos axóns neuronais, en primeiro lugar dos nervios periféricos, logo do sistema nervioso central. Ao desaparecer progresivamente a vaina de mielina, o impulso nervioso deixa de transmitirse a través dos nódulos de Ranvier, co que se reduce moito a súa velocidade e acaba por producir perda do control motor, perda da visión, etc.



- **Párkinson:** dexeneración progresiva de parte do cerebro (os ganglios basais) que participan no control motor. As persoas que o padecen experimentan tremores en mans e pés que se agravan co paso dos anos.
- **Alzheimer:** degradación das neuronas do hipocampo, unha rexión que se atopa no lóbulo temporal onde reside a memoria e a navegación. As persoas que o padecen experimentan perda progresiva de memoria e da orientación, en especial da memoria a curto e medio prazo, que provoca graves problemas familiares.

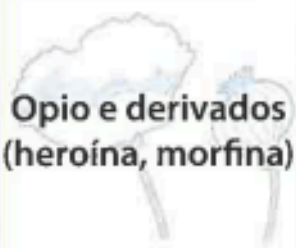
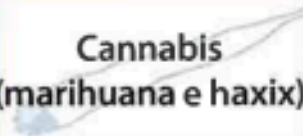
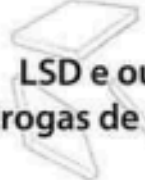


5.3.- ENFERMIDADES PSICOLÓXICAS

Tamén se denominan psiquiátricas ou mentais, poderíamos definilas como enfermidades complexas que afectan ao equilibrio mental co que afectan ao comportamento, dificultan a adaptación social ou impiden acadar un estado pleno de felicidade. De boa parte destas enfermidades, unha das principais causas é o **estrés**, poderíamos definir o estrés como unha sensación constante de angustia e sobrecarga psicolóxica. O estrés chegouse a asociar con todo tipo de problemas, algúns cunha asociación máis evidente (como cefaleas, hipertensión, falta de sono...) e outros aparentemente pouco relacionados (enfermidades autoinmunes, lesións musculares...). Algunhas das principais enfermidades psicolóxicas son:

- **Depresión:** trátase da principal causa de suicidio en todo o mundo, a primeira causa de morte de persoas de entre 15 e 30 anos no noso país. Consiste nunha sensación intensa e continuada de infelicidade que dificulta levar a cabo as tarefas do día a día. Un dos principais causantes da depresión é o estrés, aínda que tamén pode producirse depresión sen unha causa directa aparente.
- **Ansiedade:** sentimento de inquietude e nerviosismo, unha sensación de perigo constante que dificulta moito levar a cabo as actividades do día a día. Un dos seus principais desencadeantes é o estrés. En ocasións pódense manifestar como episodios súbitos de temor e nerviosismo, no que a respiración e a frecuencia cardíaca aumentan bruscamente (hiperventilación); a isto coñecémolo como **ataques de ansiedade**.
- **Neurose:** confusión de certas experiencias subxectivas coa realidade. Na neurose non existe unha desconexión total coa realidade, o cal produce na persoa que a padece un profundo sentimento de malestar que pode derivar en depresión ou ansiedade.
- **Psicose:** trátase dunha perda, normalmente temporal, da noción da realidade. Algúns exemplos serían a **esquizofrenia** (presenza habitual de delirios ou alucinacións) ou a **psicose maníaco-depresiva** (tamén coñecido como trastorno bipolar, cambios bruscos e frecuentes no estado de ánimo).
- **Insomnio:** enfermidade de múltiples causas, entre elas o estrés, que se define como a incapacidade para durmir.
- **Anorexia nerviosa e bulimia:** son enfermidades que afectan á conduta alimentaria, concretamente a anorexia consiste en evitar a alimentación e a bulimia que consiste en autoproducirse o vómito para evitar a dixestión do alimento (esta última é máis perigosa polos danos físicos que derivan do vómito). Trátase de enfermidades en auge nos últimos anos, en especial en adolescentes, cunha preocupación excesiva polo seu aspecto físico debido á presión social.
- **Drogo dependencia:** adicción compulsiva polo consumo de drogas. Unha forma común é o **alcolismo**, dependencia ao consumo de alcol. Toda adicción ten un compoñente psicolóxico e un compoñente físico. No caso do compoñente físico, certas drogas requiren de terapias prolongadas nas que non é posible o cese inmediato de toma da substancia, pois produciría o denominado **síndrome de abstinencia**. O síndrome de abstinencia ou “mono” son un conxunto de reaccións fisiolóxicas (suoración, irritabilidade, vertixes...) que se producen como resultado dun intento de reaxuste dos circuitos neuronais á ausencia da droga ou dos estímulos que esta produce. Para manter estable o noso volume de auga no medio interno é necesario un control da cantidade de auga que se filtra nos riles, e para iso o noso corpo ten que ser capaz de captar cando o nivel de auga no sangue se reduce e cando este aumenta.



Tipos de drogas	Substancia	Efectos
Estimulantes	 Nicotina	Inhalada co fume chega rapidamente ao cerebro e estimula a secreción de dopamina, neurotransmisor asociado co sistema de recompensa. Gran poder aditivo (desde o primeiro cigarro).
	 Anfetaminas	Legais baixo estrito control médico. Producen aumento de actividade, estimulación do córtex cerebral e hipertensión. A doses elevadas provocan confusión, alucinacións, ansiedade, irritabilidade e agresividade.
	 Cocaína	Altamente aditiva. En forma de po branco pódese inhalar ou inxectar disolta en auga. O crack é unha variedade cristalizada que se quenta para inhalar os vapores. En calquera forma provoca ataques cardíacos e tromboes cerebrais.
Depresoras	 Opio e derivados (heroína, morfina)	A morfina, o opio e a codeína son opiáceos naturais. A heroína obtense a partir da morfina e preséntase como po branco ou pasta marrón. A súa inxección provoca sedación, euforia, depresión respiratoria e alteración das facultades mentais.
	 Alcohol	Aínda que a nivel popular é considerado un excitante, trátase dun depresor do sistema nervioso central. En exceso provoca distorsións na percepción visual, alteracións na coordinación motora e na linguaxe. Os alcohólicos crónicos sofren danos cerebrais, cardiovasculares e hepáticos.
Alucinóxenos ou psicodélicos	 Cannabis (marihuana e haxix)	O seu consumo provoca ansiedade, irritabilidade, tremores, insomnio e desequilibrio mental.
	 LSD e outras drogas de síntese	A dietilamida de ácido lisérxico (LSD) ou coloquialmente, ácido, tripi ou tripa, é unha droga psicodélica que produce alucinacións, distorsións na percepción e cambios no estado de ánimo.