

A función de relación

Aparellos implicados

Sistema nervioso

órganos dos sentidos

Sistema endocrino

Aparello locomotor

- Sistema muscular
- Sistema óseo

LA FUNCIÓN DE RELACIÓN



A coordinación nerviosa, órganos dos sentidos
e o exercicio

Os sistemas de coordinación

- O funcionamento coordinado do corpo humano require de órganos e sistemas que integren a información do medio interno e externo e executen as ordes precisas para que as reaccións químicas, o movemento, a secreción enzimática e de hormonas se acoplen ás necesidades concretas do organismo
- O sistema nervioso
- O sistema endocrino

Sistema neuroendocrino

- Os sistemas nervioso e endocrino traballan conxunta e estreitamente relacionados, de aí que se fale de Sistema neuroendocrino

O coñecemento do SN

- Coñécese a súa anatomía
- Grazas aos avances tecnolóxicos: electrofisioloxía, microanatomía, neurobioloxía...están a aportar valiosa información

A integración nerviosa

- O funcionamento xeral do SN require dos seguintes elementos:
 - Un mecanismo para recibir información sensorial: vías aferentes/sensitivas
 - Un mecanismo para elaborar e integrar a información
 - Un mecanismo para o control e a execución da información, dirixido ao control motor a través das vías eferentes/motoras

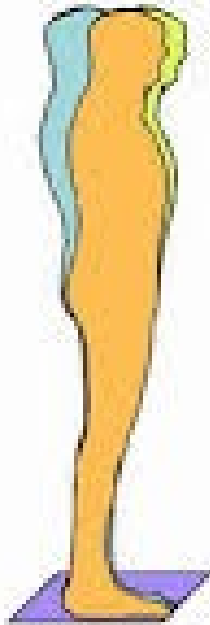


Figura 1. Polígono de sustentación

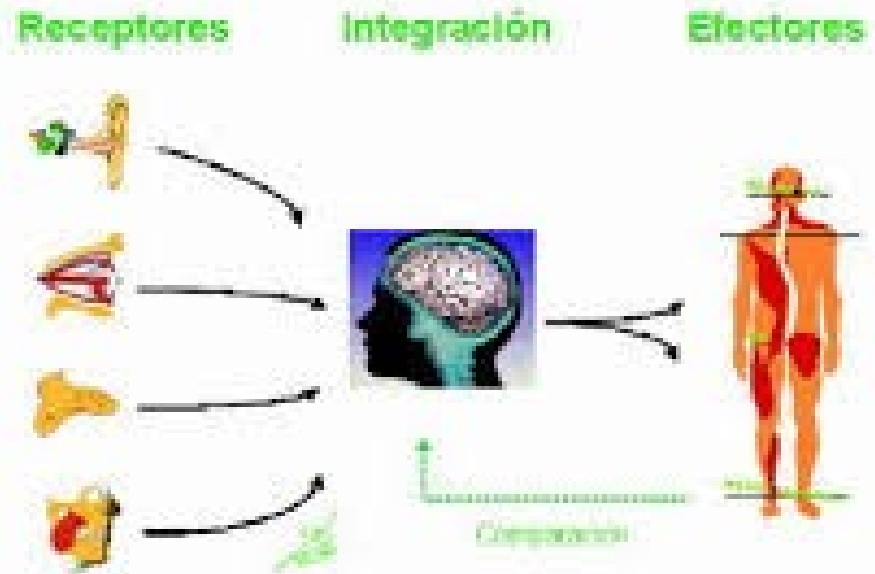
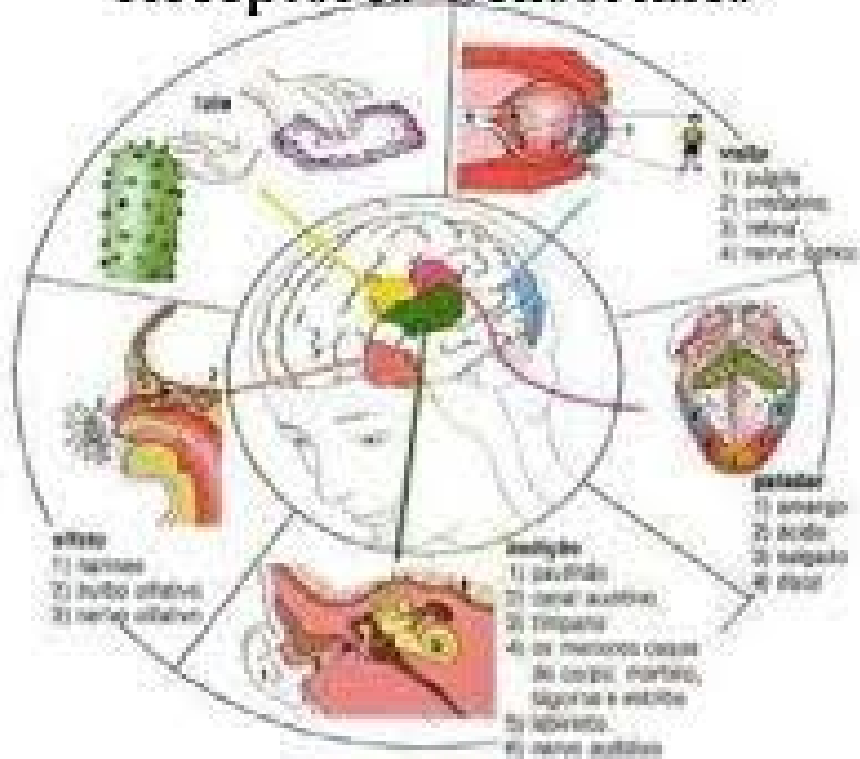


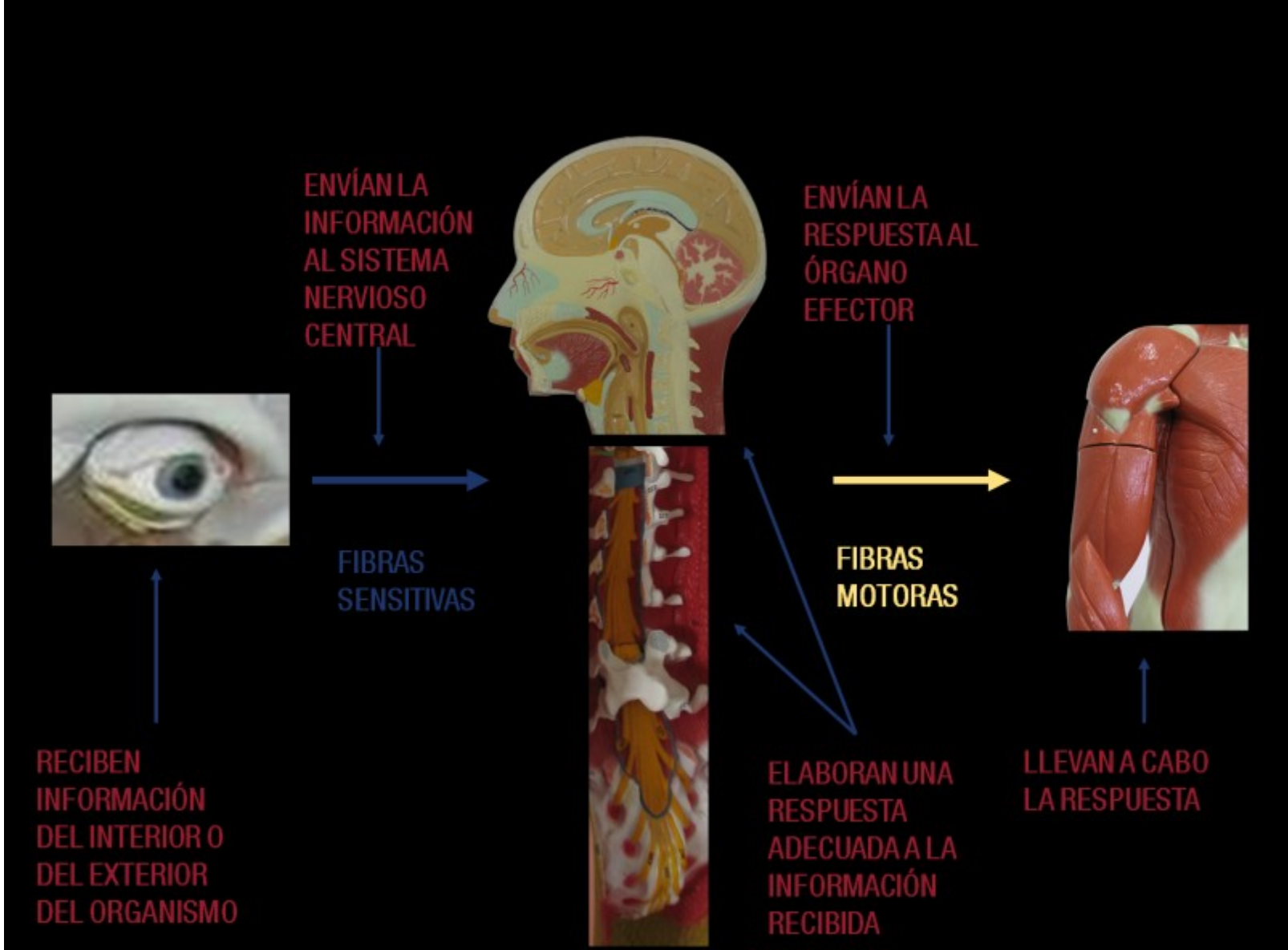
Figura 2. Modelo neurofisiológico o cibernético

Receptores Sensoriales



Receptores sensoriales





Estímulo	Receptor	Vías aferentes	SNC (integrador)	Vías eferentes	Efectores	Respuesta
lobo						
sed						
Olor						
hambre						

Células do SN

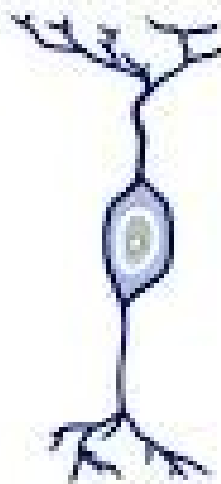
- Neuronas. Tipos segundo a súa función
 - Neuronas sensitivas ou aferentes.- conducen o impulso nervioso dende os receptores sensoriais cara aos centros nerviosos
 - Interneuronas.- forman circuitos que conectan as neuronas aferentes coas neuronas eferentes. Están nos SNC
 - Neuronas motoras ou eferentes.- levan as mensaxes dende os centros nerviosos ata os órganos efectores (músculos e glándulas)

Tipos segundo a súa forma:...
- Células da glía ou neuroglía (constitúen ao soporte e nutrición das neuronas)

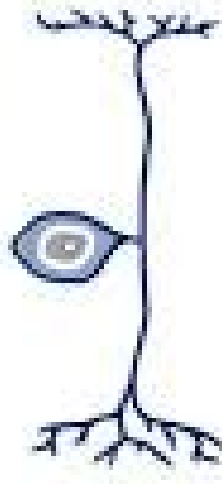
Tipos de neuronas segundo a súa forma

TIPOS DE NEURONAS

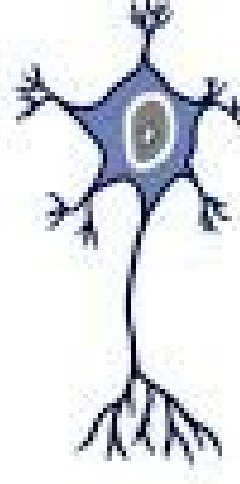
Según: prolongaciones, longitud del axón, forma del pericarión.



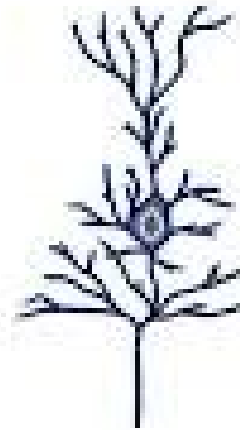
Neurona
bipolar
Sensoriales



Neurona
unipolar
Sensoriales



Neurona
multipolar
Motoras



Neurona
piramidal
Cognitivas

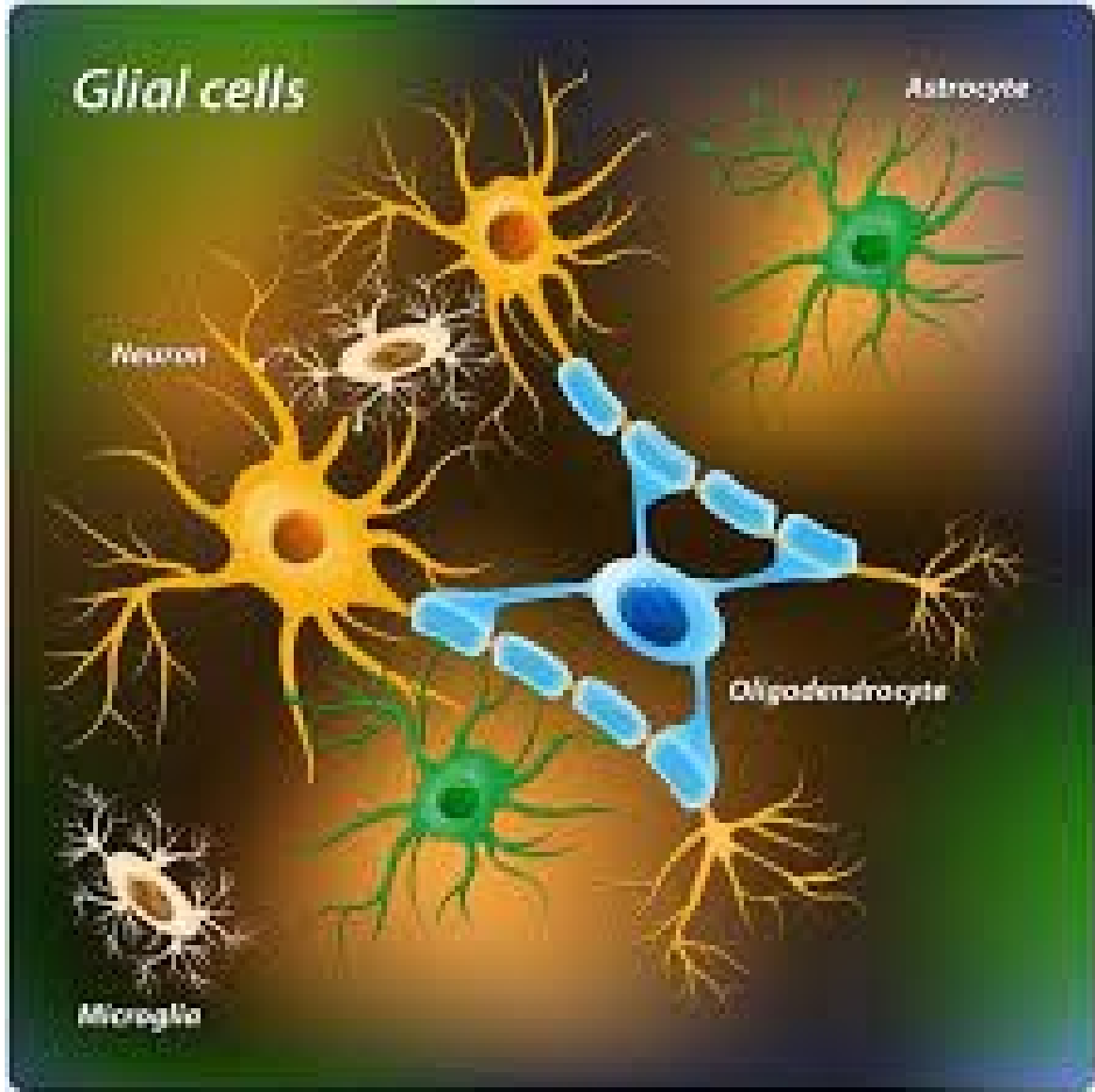
Células gliales

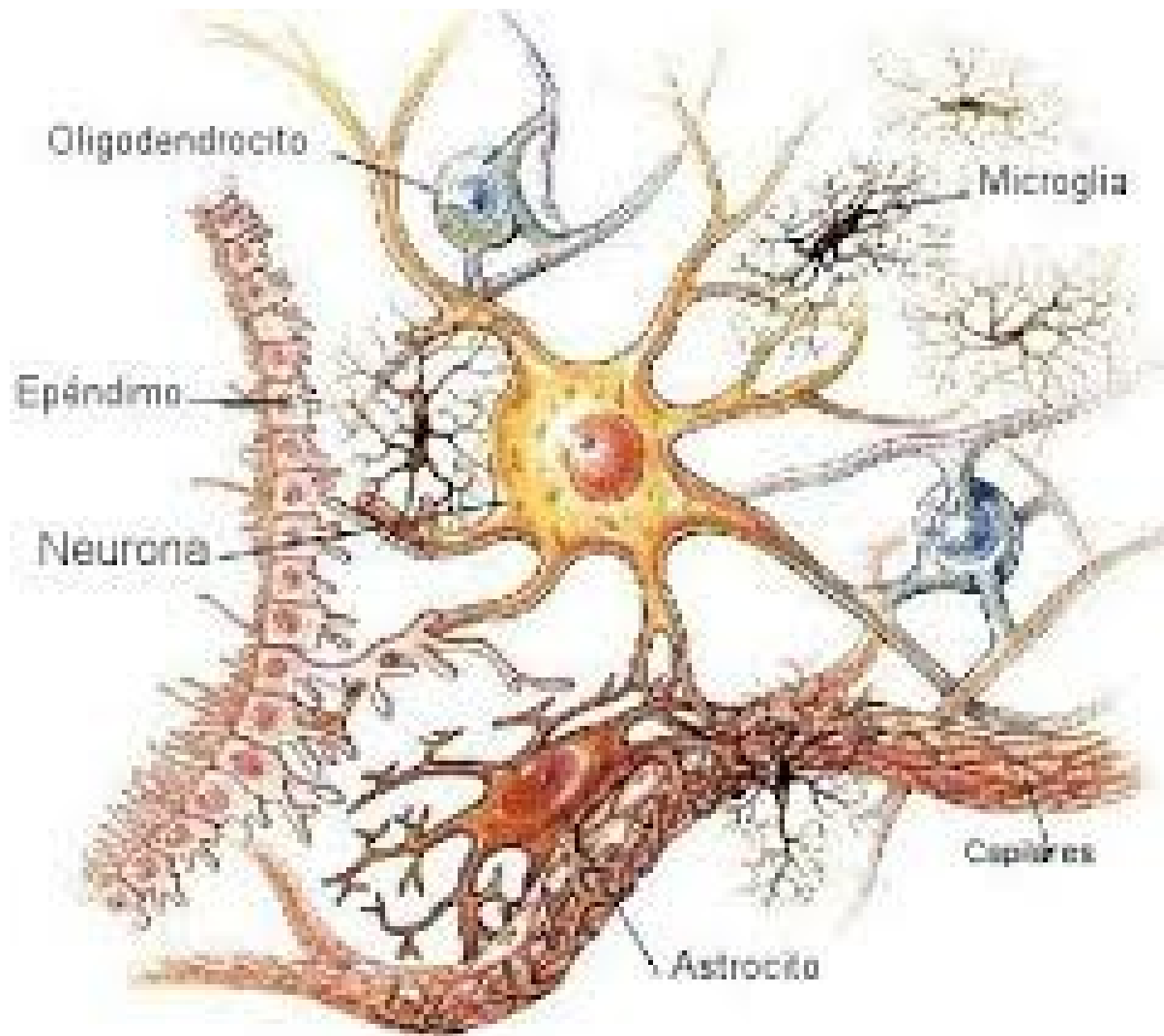
- (pegamento dos nervios)
- Supoñen o soporte estrutural e funcional.
- Proporcionan nutrientes, recollen residuos metabólicos, serven de guía as migracións neuronais e desempeñan tarefas inmunolóxicas

Tipos de células gliais

- Astrocitos.- forma estrelada e realizan diversas funcións: fagocitan os microorganismos patóxenos e os refutos celulares e regulan a concentración de ións coma K^+ do fluido extracelular e neurotransmisores
- Microglía.- células fagocitarias próximas aos vasos sanguíneos, recollen residuos celulares
- Oligodendrocitos e células de Schwann.- son células mielínicas que recubren respectivamente os axóns das neuronas do SNC e do SNPeriférico

Glial cells

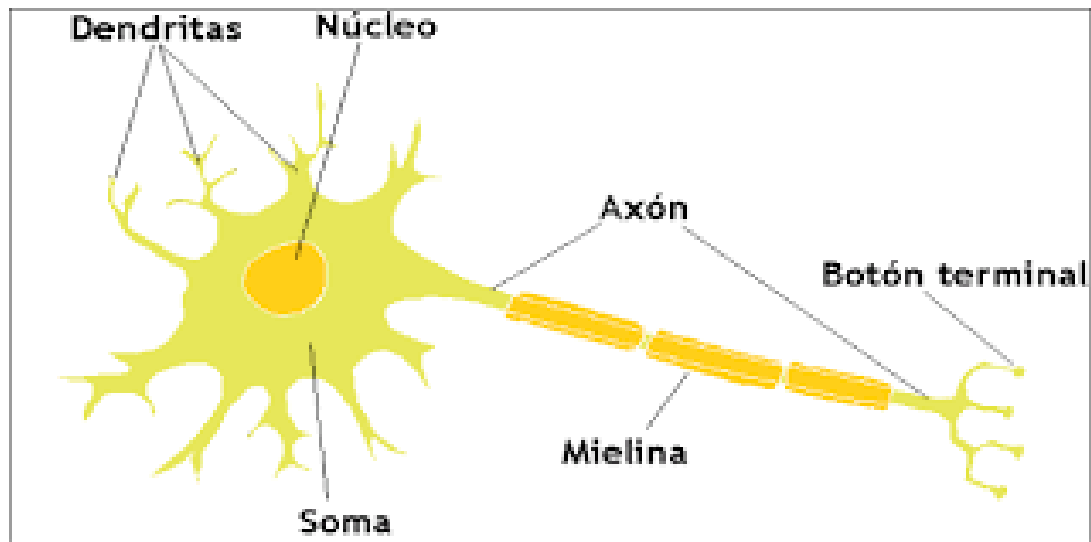


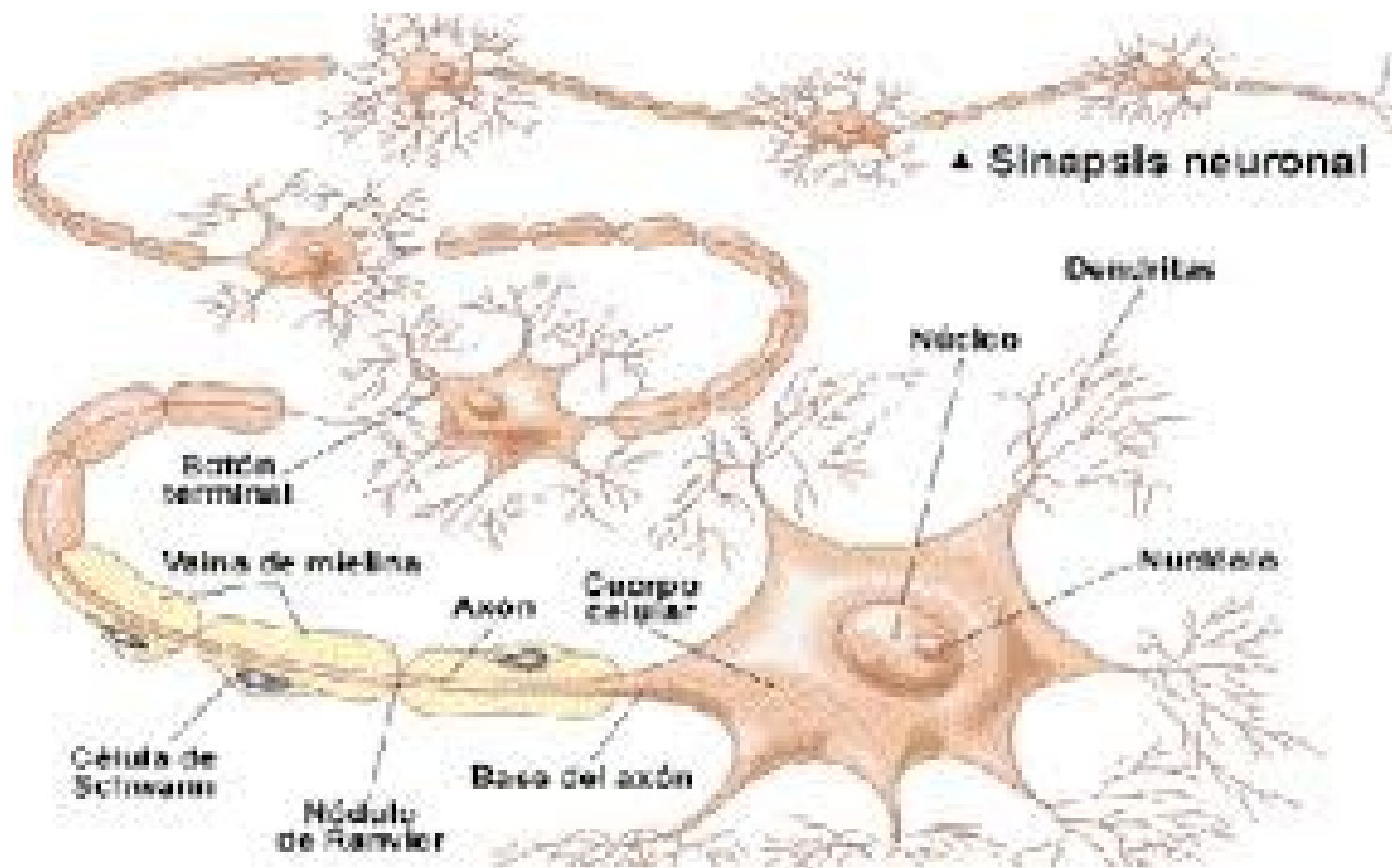


- https://www.youtube.com/watch?v=q4-rwu4_tMQ

As neuronas

- Son a unidade anatómica e fisiológica do SN
-





As células de Schwann e as neuronas

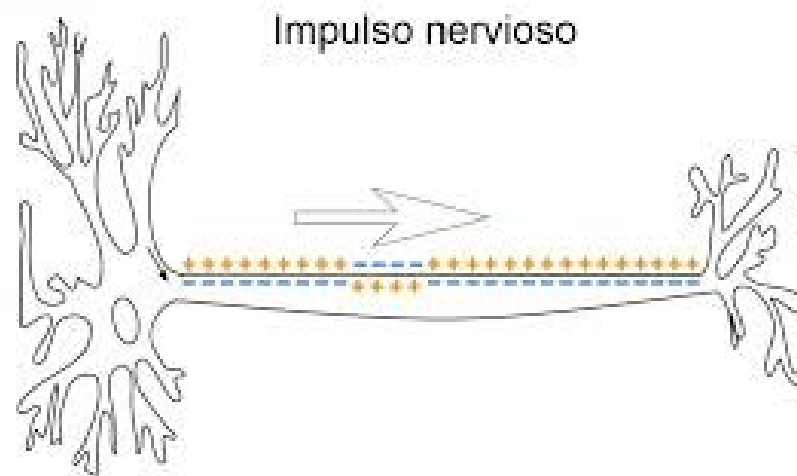
- As células de Schwann están formadas, case exclusivamente por membrana plasmáticas rica en mielina (materia lipídica) e moi pouco citoplasma. A membrana enrólase arredor do axón das neuronas e forma a vaina de mielina que presenta unhas discontinuidades denominadas nódulos de Ranvier.
- Grazas a isto a propagación do estímulo denomínase: saltatoria, de nódulo a nódulo

A rexeneración neuronal

- Cando o dano das neuronas é no corpo celular a neurona morre, pero se o dano é no axón interrúmpese a transmisión do impulso. As lesións das neuronas motoras producen parálise permanente dos músculos esqueléticos e as das células sensitivas producen falta de sensibilidade.
- Rexeráanse por substancias que liberan as células de Schwann e porque hai células nai (recén descubertas)

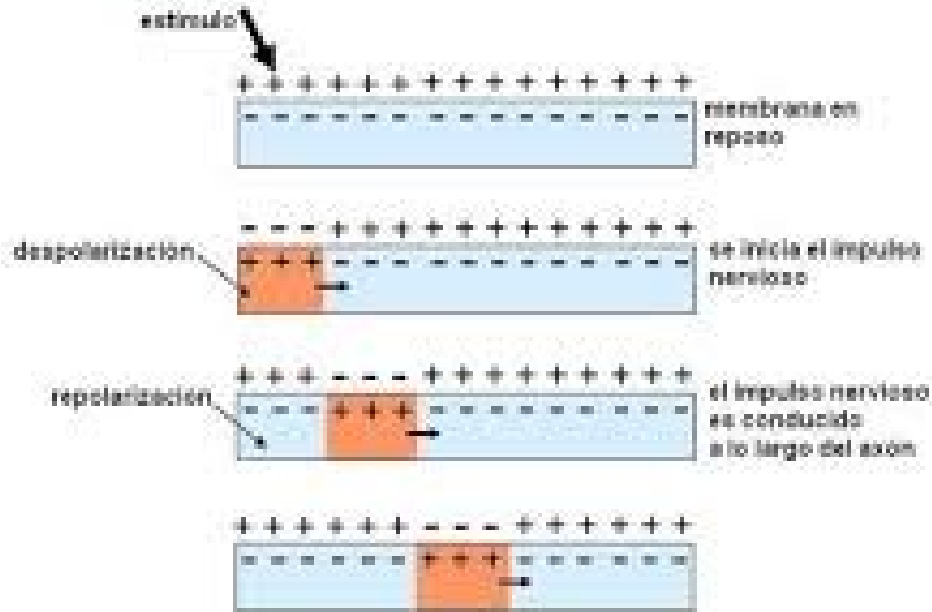
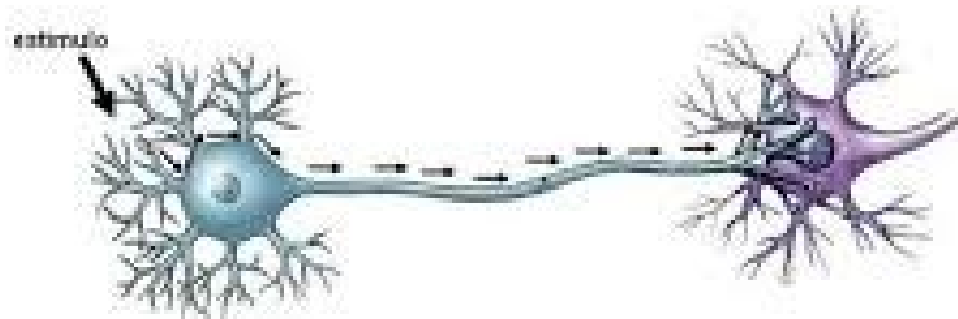
O impulso nervioso

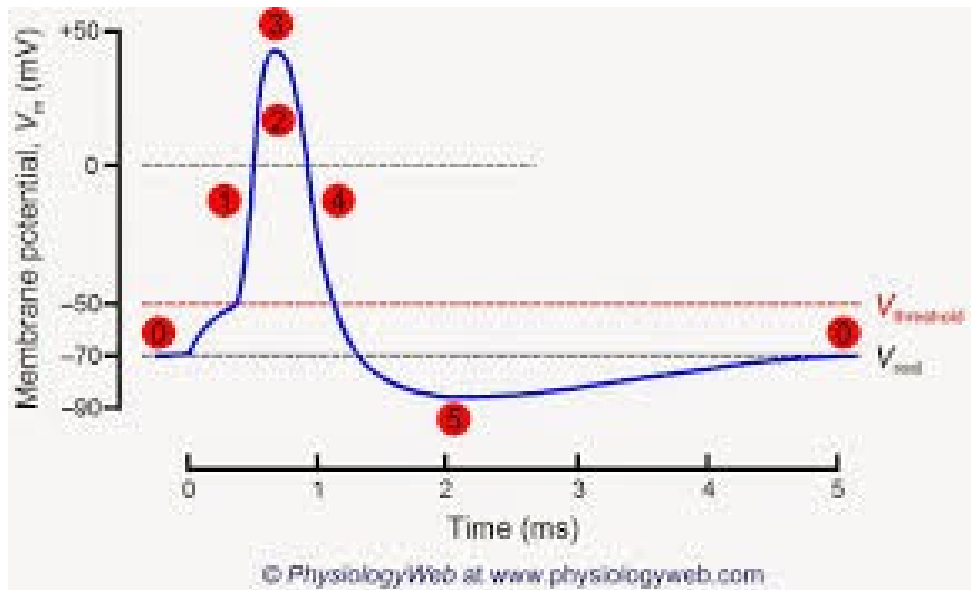
- A neurona é quen xera e transmite os impulsos nerviosos, debido ao fluxo de Na^+ e K^+ a través da membrana plasmática neuronal.
- A neurona en repouso presentan unha desigual distribución de ións a ambos lados da neurona, a membrana está polarizada



- En repouso hai máis k no interior e máis Na no exterior pero...
- As bombas sodio-potasio fai que entre Na e saia K
- As canles de Na ábrense ante o estímulo e entre moito Na que fai que cambie a polaridade da neurona, faise positivo o interior e negativo o exterior

- Este cambio eléctrico chámase potencial de acción ou impulso nervioso. Dise que a membrana está despolarizada
- Para que isto aconteza os estímulos deben acadar certo valor umbral de excitación
- Cando as canles de Na se pechan ábreanse os de K e restablécense as concentracións iniciais de ambos ións





- <https://www.youtube.com/watch?v=-9oWUzisTJ8>
- Sinapse eléctrica
-
- <https://www.youtube.com/watch?v=sVq8SLSHgio>
-
- Lo relaciona Todo

Sinapse

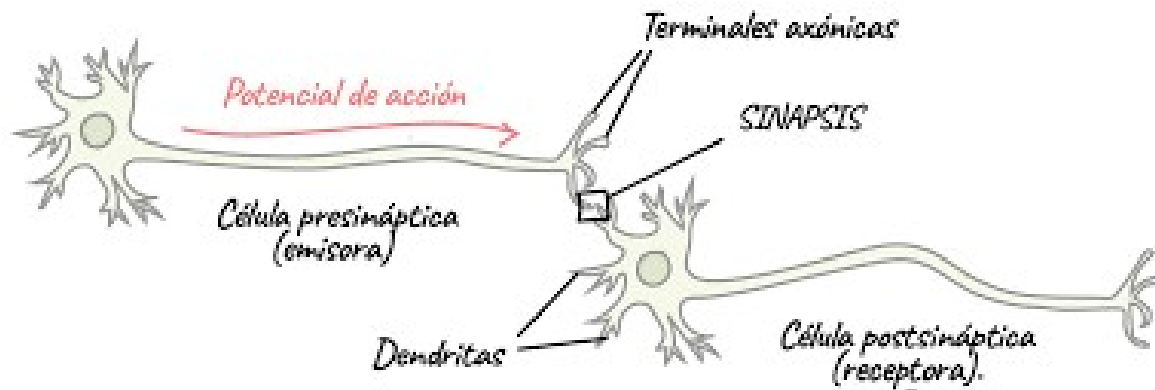
- É a unión funcional entre dúas neuronas, ou entre unha neurona e unha célula muscular, ou entre unha neurona e unha glándula
- Unha neurona pode establecer entre 100 e 200000 sinapses
- Hai dous tipos de sinápses:
 - Eléctricas
 - químicas

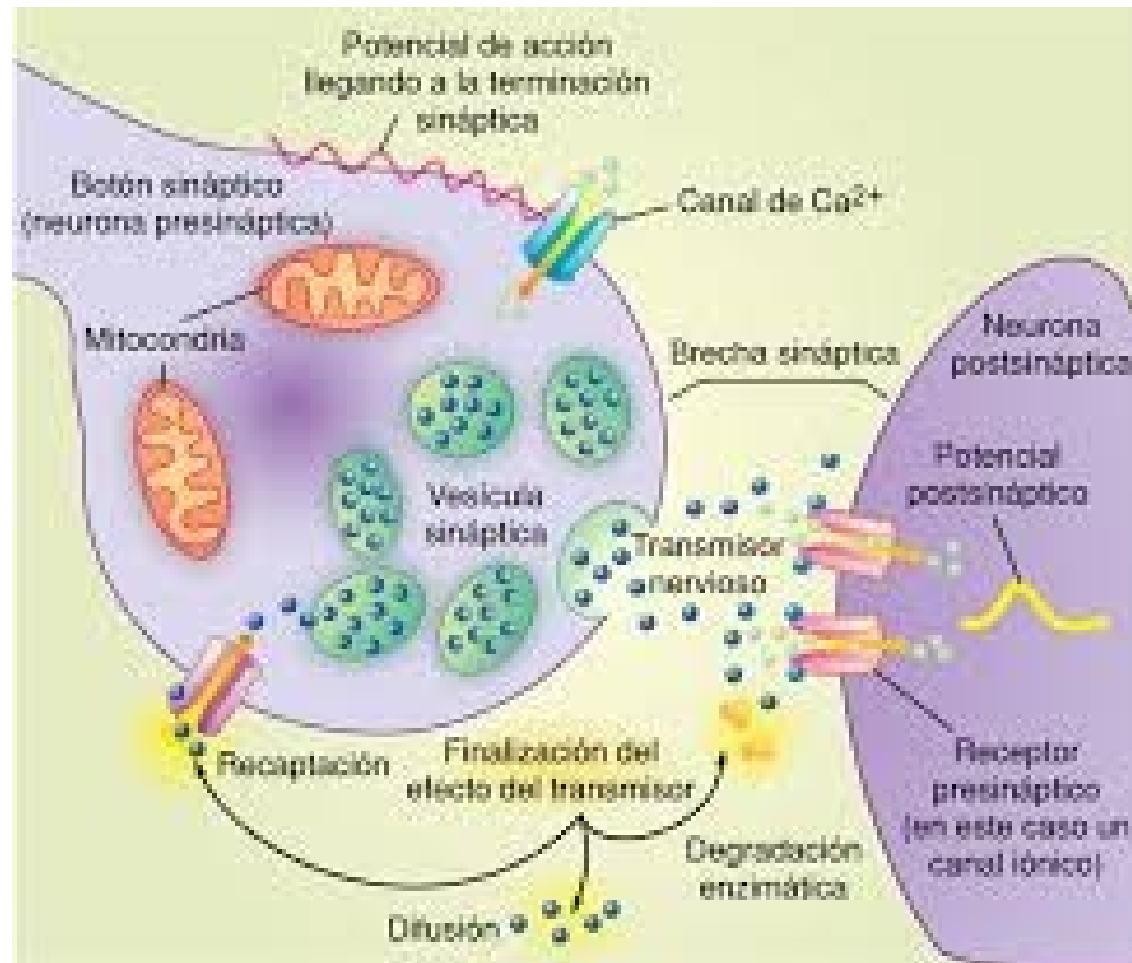
- Nas sinapses eléctricas a corrente iónica pasa directamente dunha neurona á seguinte a través de unións tipo gap (entre membranas de neuronas diferentes)

-



- Sinapses químicas nas que non hai contacto físico entre as neuronas senón que quedan separadas por un espazo: fendedura sináptica



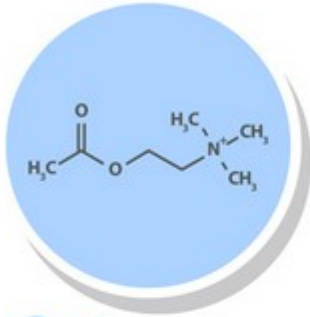


- Se o neurotransmisor é excitador, únese aos seus receptores provocando a apertura de canles de Na que despolariza a membrana e se esta despolarización é suficiente (acada o valor umbral) reproducése o potencial de acción na neurona postsináptica
- Os neurotransmisores poden reutilizarse
- Algúns neurotransmisores:
 - Acetil colina estimula a contracción muscular
 - Noradrenalina actúa sobre a codia cerebral, o cerebelo, a médula

Neurotransmisores

- Acetilcolina
- Adrenalina
- Noradrenalina
- Dopamina
- Serotonina
- Melatonina
- Histanina
- GABA
- Glicina...

ACETILCOLINA



01

RECEPTORES

Muscarínicos

M₁, M₃, M₅

Excitatoria; papel en la vigilia y la consciencia, consolidación de la memoria.

Muscarínicos

M₂, M₄

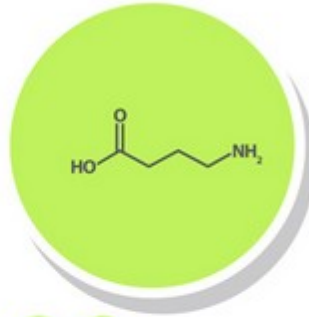
Inhibitoria; autorreceptor y heterorreceptor, disminuye la liberación del NT.

Muscarínicos

Nicotínicos

Excitatoria; aumenta la liberación del NT, papel en la dependencia de nicotina.

AMINOÁCIDOS GABA



02

RECEPTORES

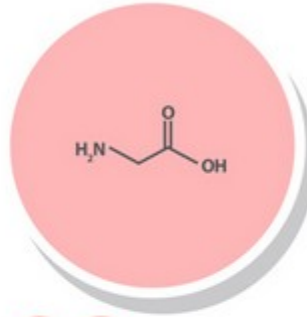
GABA_A

Inhibitoria (principal); canal iónico dependiente de ligando, lugar de acción de los hipnótico-sedantes, alcohol, anestésicos generales.

GABA_B

Inhibitoria; modula la excitabilidad de la motoneurona.

AMINOÁCIDOS GLICINA



03

RECEPTORES

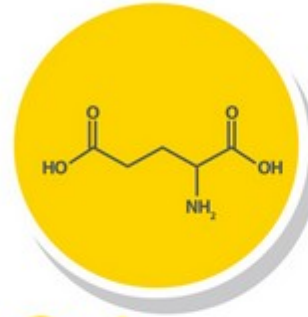
Sensible a estricnina

Inhibitoria; niveles más altos en médula espinal.

Insensible a estricnina

Excitatoria; coagonista obligado para la función del receptor NMD.

AMINOÁCIDOS GLUTAMATO



04

RECEPTORES

NMDA, AMPA, KA

Excitatoria (principal); papel en PLP (memoria), excitotoxicidad neuronal.

mGlu₁, mGlu₅

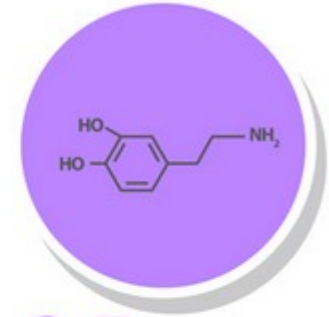
Excitatoria; consolidación de la memoria, excitación neuronal.

mGlu₂, mGlu₄

mGlu₆, mGlu₈

Inhibitoria; papel en el procesamiento talámico sensorial.

AMINAS BIÓGENAS DOPAMINA



05

RECEPTORES

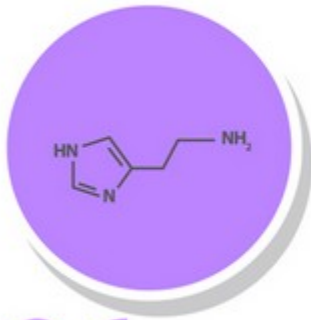
D₁, D₅

Excitatoria; función en ganglios basales, memoria y rendimiento.

D₂, D₃, D₄

Inhibitoria; disminuye la liberación de dopamina, reduce descargas neuronales.

AMINAS BIÓGENAS HISTAMINA



06

RECEPTORES

H₁
Excitatoria; aumenta la liberación de NT, papel en el despertar, ansiedad.

H₂
Excitatoria; localizada en hipocampo, amígdala y ganglios basales.

H₃
Inhibitoria; autorreceptor y heterorreceptor, disminuye la liberación de NT.
Excitatoria; núcleos autonómicos en el

NORADRENALINA



07

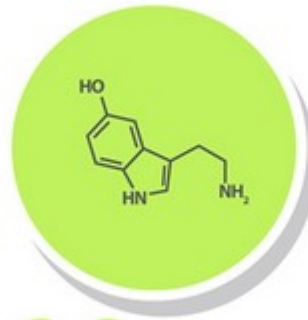
RECEPTORES

α₁
Excitatoria; núcleos autonómicos en el tronco del encéfalo.

α₂
Inhibitoria; flujo de salida simpático fuera del SNC; disminuye la transmisión del dolor.

β₁, β₂
Excitatoria; córtex del sistema límbico, núcleo accumbens.

SEROTONINA (5-HT)*



08

RECEPTORES

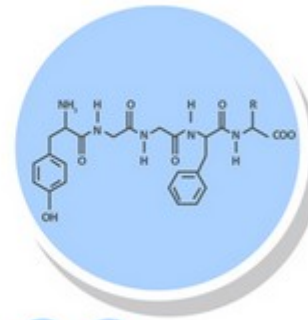
5-HT₁
Inhibitoria; papel en ansiedad y depresión.

5-HT₂
Excitatoria; distribución amplia, papel en acción antipsicótica.

5-HT₃
Excitatoria; media en la transmisión neuronal rápida en el neocórtex; modulación presináptica de la liberación de NT.

5-HT₄
Excitatoria; papel en procesos cognitivos.

NEUROPEPTIDOS PEPTIDOS OPIOIDES



09

RECEPTORES

μ, δ, κ
Inhibitoria; papel analgésico en el procesamiento sensorial, papel en la dependencia farmacológica a opioides y otras sustancias.

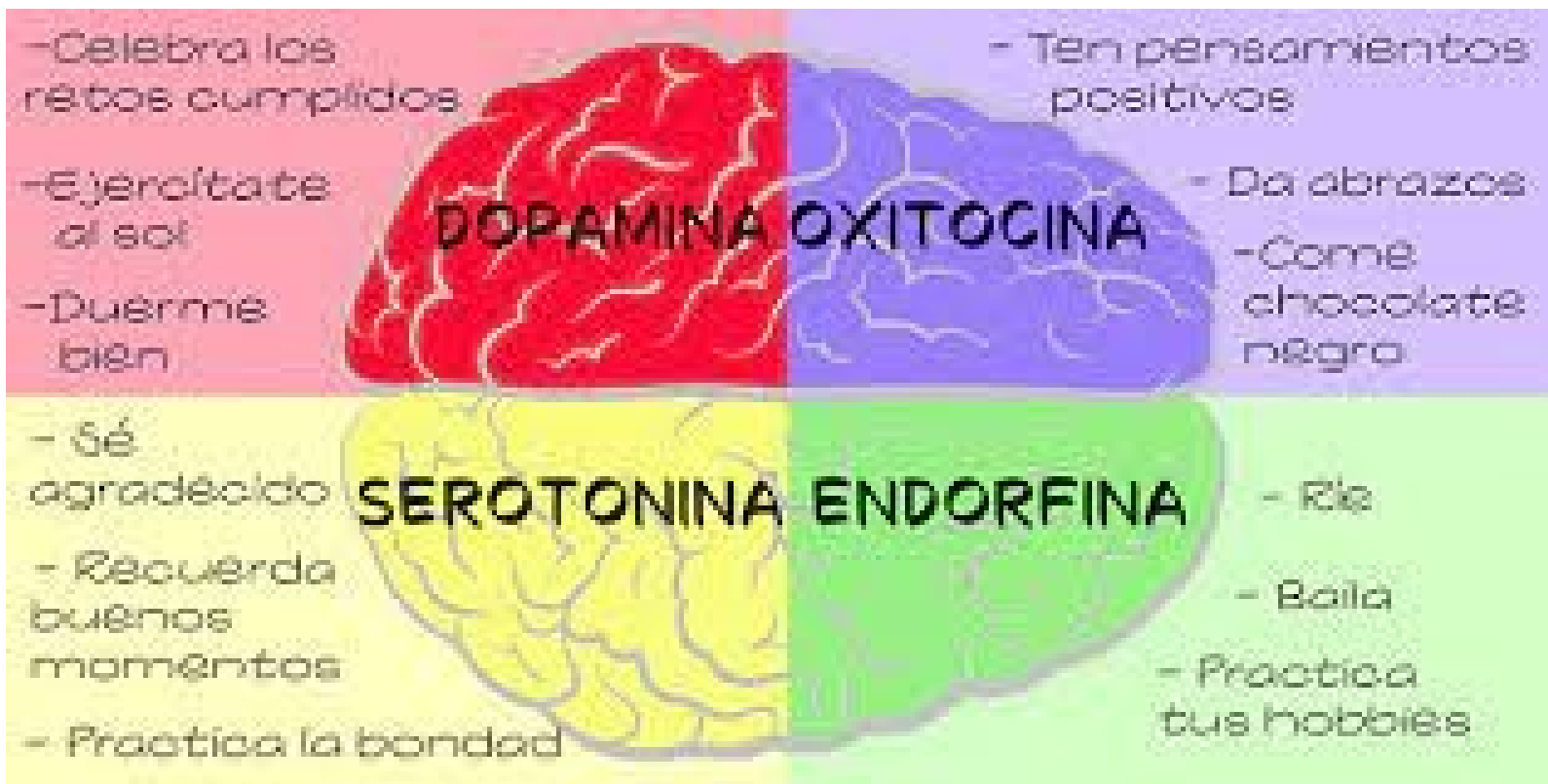
NEUROPEPTIDOS TAQUICININAS



10

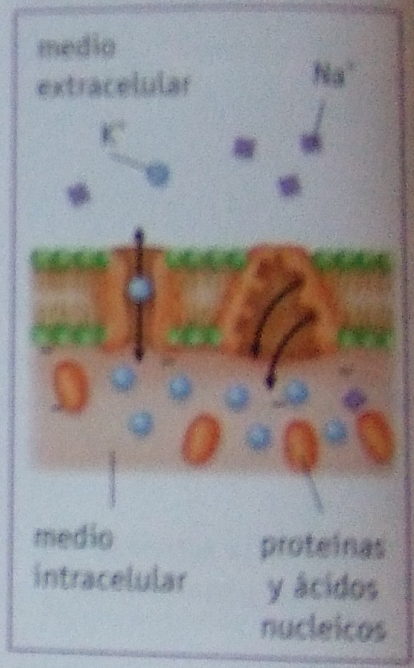
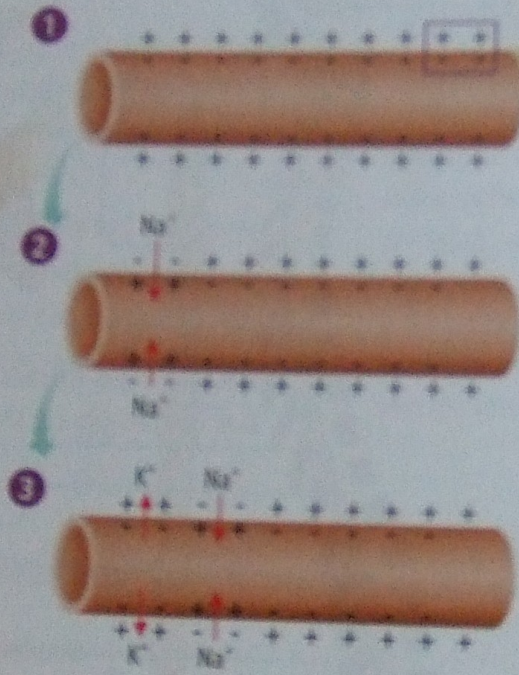
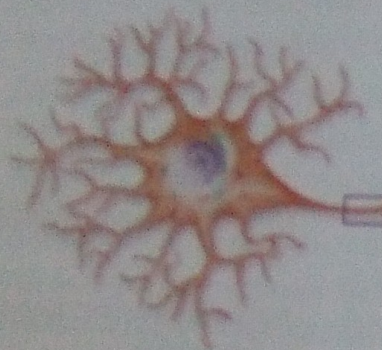
RECEPTORES

NK₁, NK₂, NK₃
Excitatoria; papel en el procesamiento del dolor, regulación autonómica.

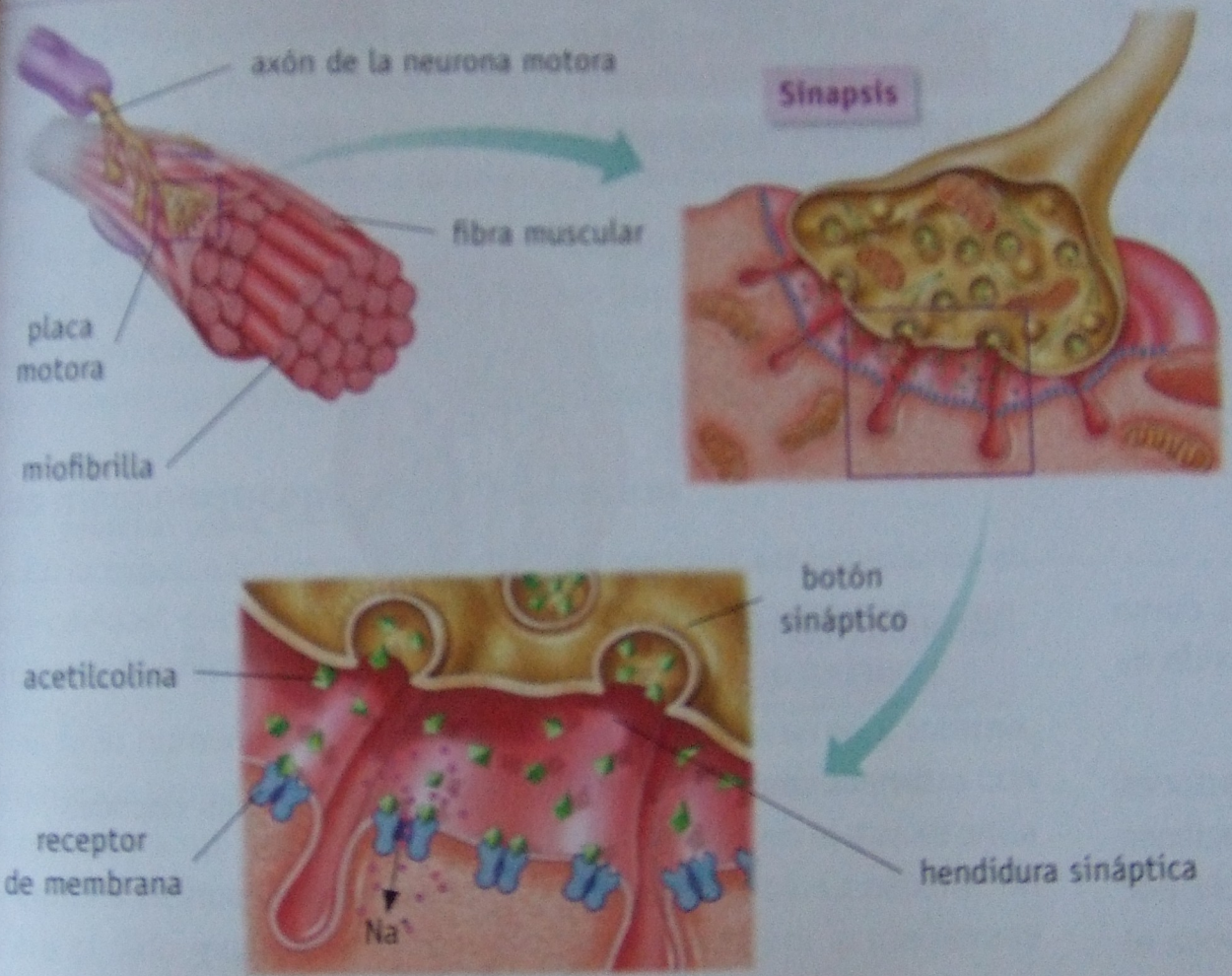


FUNCIONES DE ALGUNOS NEUROTRANSMISORES

NEUROTRANSMISOR	FUNCIÓN
Acetilcolina	Estimula la contracción muscular. Disminuye la frecuencia cardíaca.
Norepinefrina (noradrenalina)	Aumenta el nivel de alerta y atención, y prepara la musculatura para una actividad intensa.
Serotonina	Induce el sueño y puede regular el estado de ánimo.
Dopamina	Controla la hiperactividad de las neuronas motoras.
Glicina	Aumenta el umbral de excitación y controla la contracción muscular.



DOC 1 | LAS UNIONES NEUROMUSCULARES O PLACA MOTORA

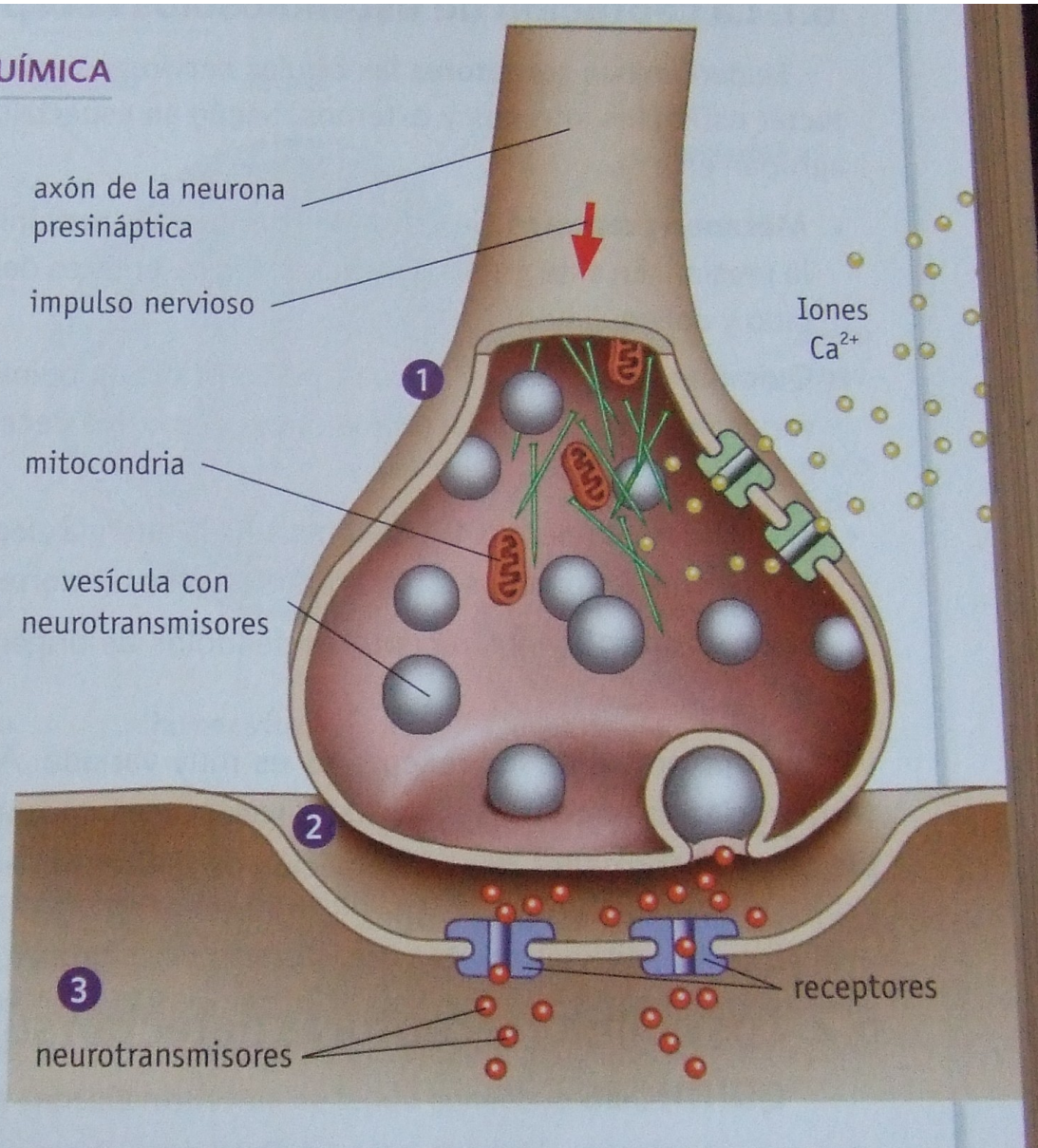


ELEMENTOS DE UNA SINAPSIS QUÍMICA

① **Elemento presináptico** o **botón sináptico**. Es el engrosamiento de la parte terminal del axón de la neurona por la que llega el impulso. En él se localizan unas vesículas que contienen sustancias químicas, excitadoras o inhibitorias: los **neurotransmisores**.

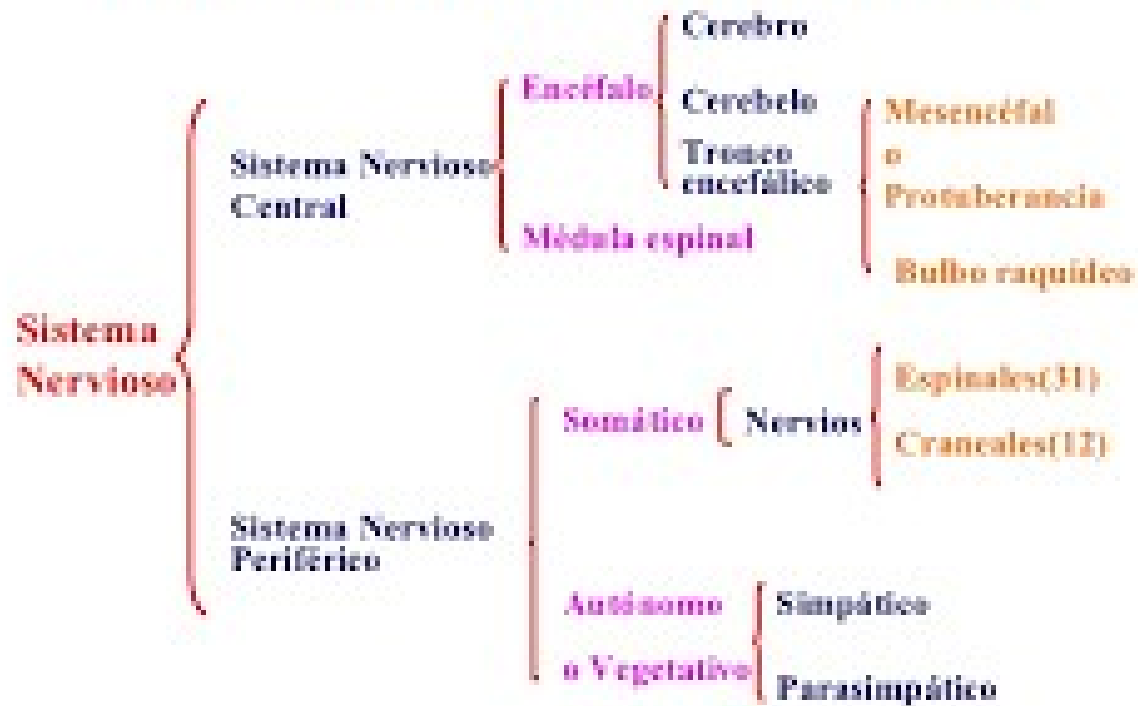
② **Hendidura sináptica**. Es el espacio que separa el elemento presináptico del elemento postsináptico.

③ **Elemento postsináptico**. Es la zona de la membrana de la dendrita de la neurona postsináptica que tiene receptores específicos a los que se unen los neurotransmisores.



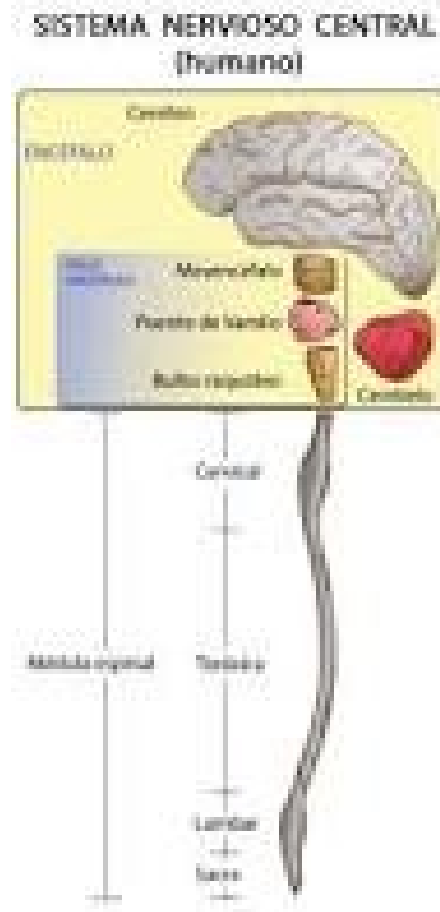
Organización do SN

ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO

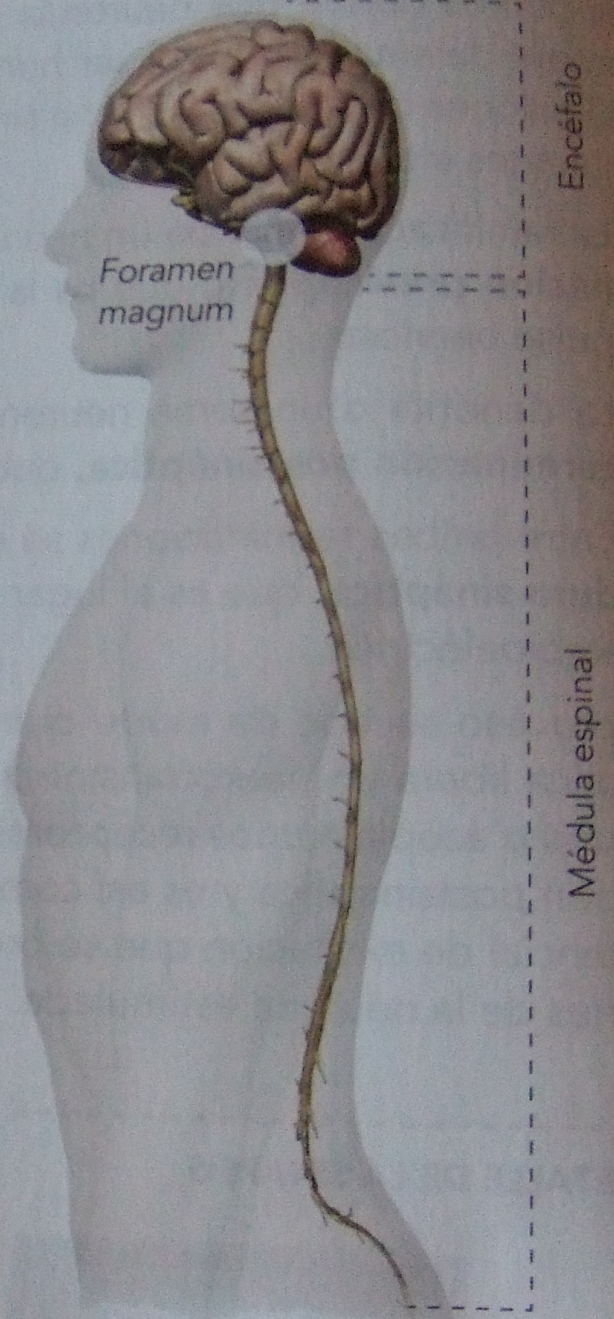


SN Central

- Formado polo Encéfalo e a Médula espiñal



Partes del SNC



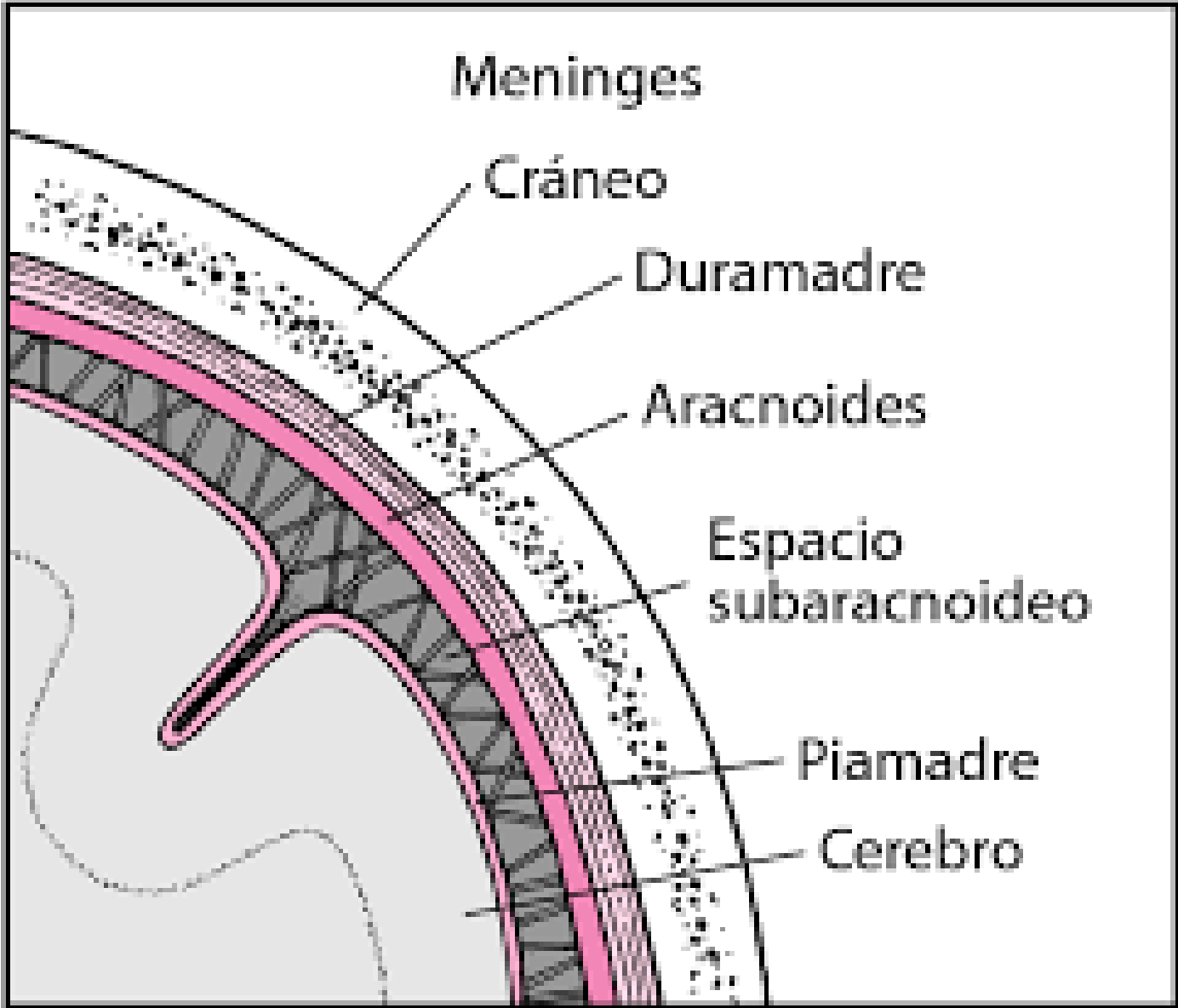
Encéfalo

Médula espinal

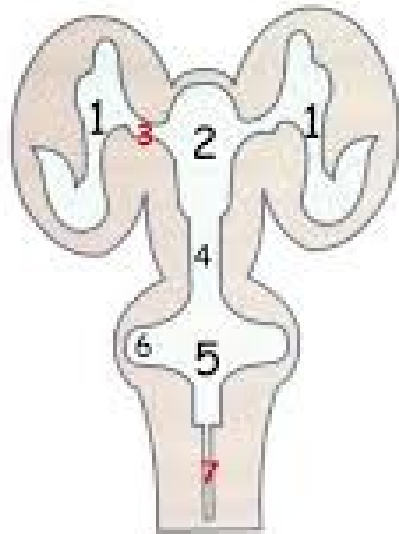
Foramen magnum

SNC

- Protexidos por ósos: cráneo e columna vertebral
- Tres membranas: duramadre, aracnoides e piamadre por entre as que circula o líquido céfalorraquídeo
- No interior do encéfalo hai catro cavidades ou ventrículos comunicados entre sí e que se prolongan polo epéndimo



SISTEMA VENTRICULAR



1. Ventrículo lateral.
2. Tercer ventrículo.
3. Agujero interventricular.
4. Acueducto mesencefálico.
5. Cuarto ventrículo.
6. Agujeros laterales.
7. Coral central o epéndimo.

Aige (2000)

CAVIDADES DEL ENCEFALO



Ventrículos laterales

III Ventrículo

Acueducto de Silvio

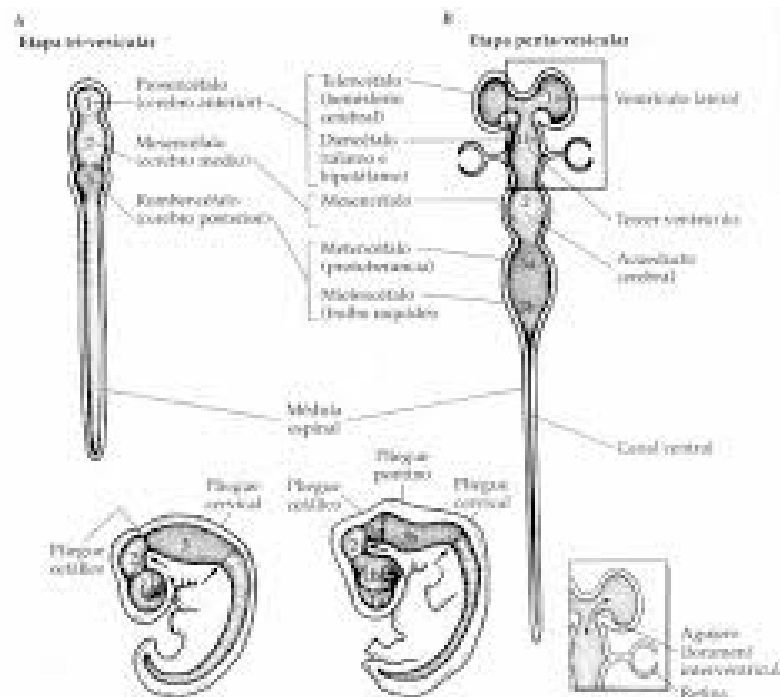
IV Ventrículo

Conducto Ependimario



Encéfalo

Fórmase no desenvolvimento embrionário a partir dunha vesícula encefálica que é unha dilatación do tubo neural:



A

Etapa tri-ventricular



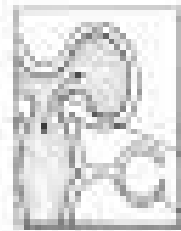
- Prosencefalo (cerébro anterior)
- Mezencefalo (cerébro medio)
- Rombencefalo (cerébro posterior)
- Encefalo
- Mieloma
- Mieloceloma
- Mielomieloma
- Mielomieloceloma

B

Etapa peria-ventricular



- Ventriculo lateral
- Tercer ventriculo
- Aqueducto cerebral
- Canal ventral



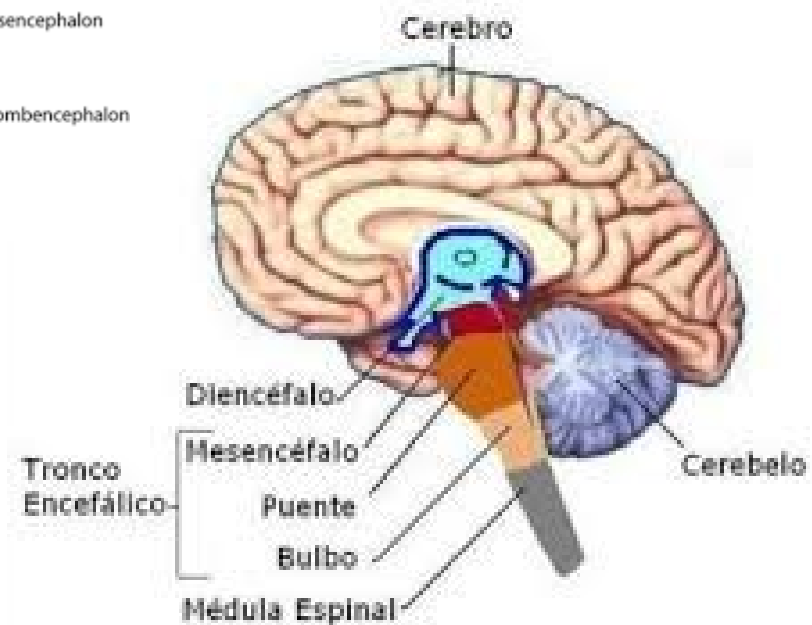
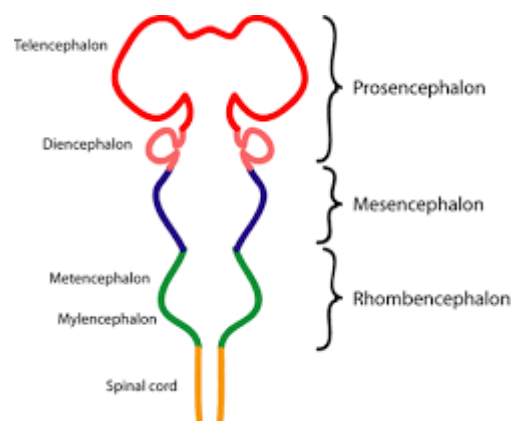
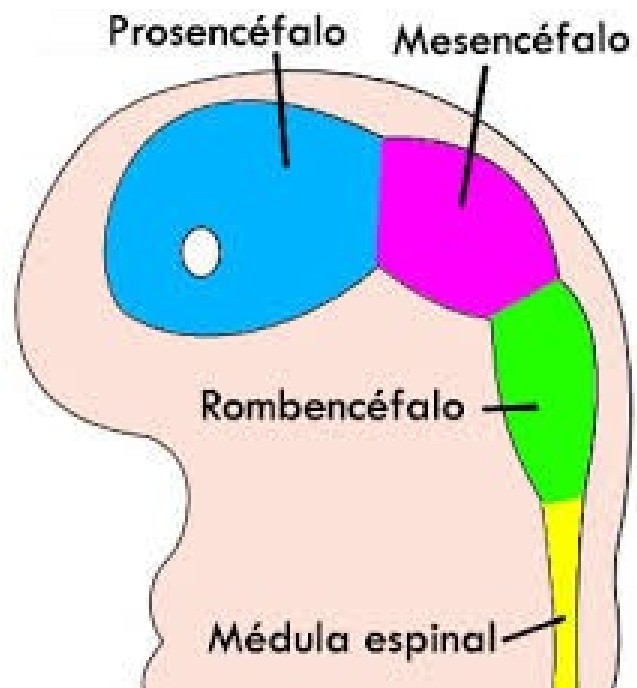
Agarion (coroneta) intra-ventricular
Plexus

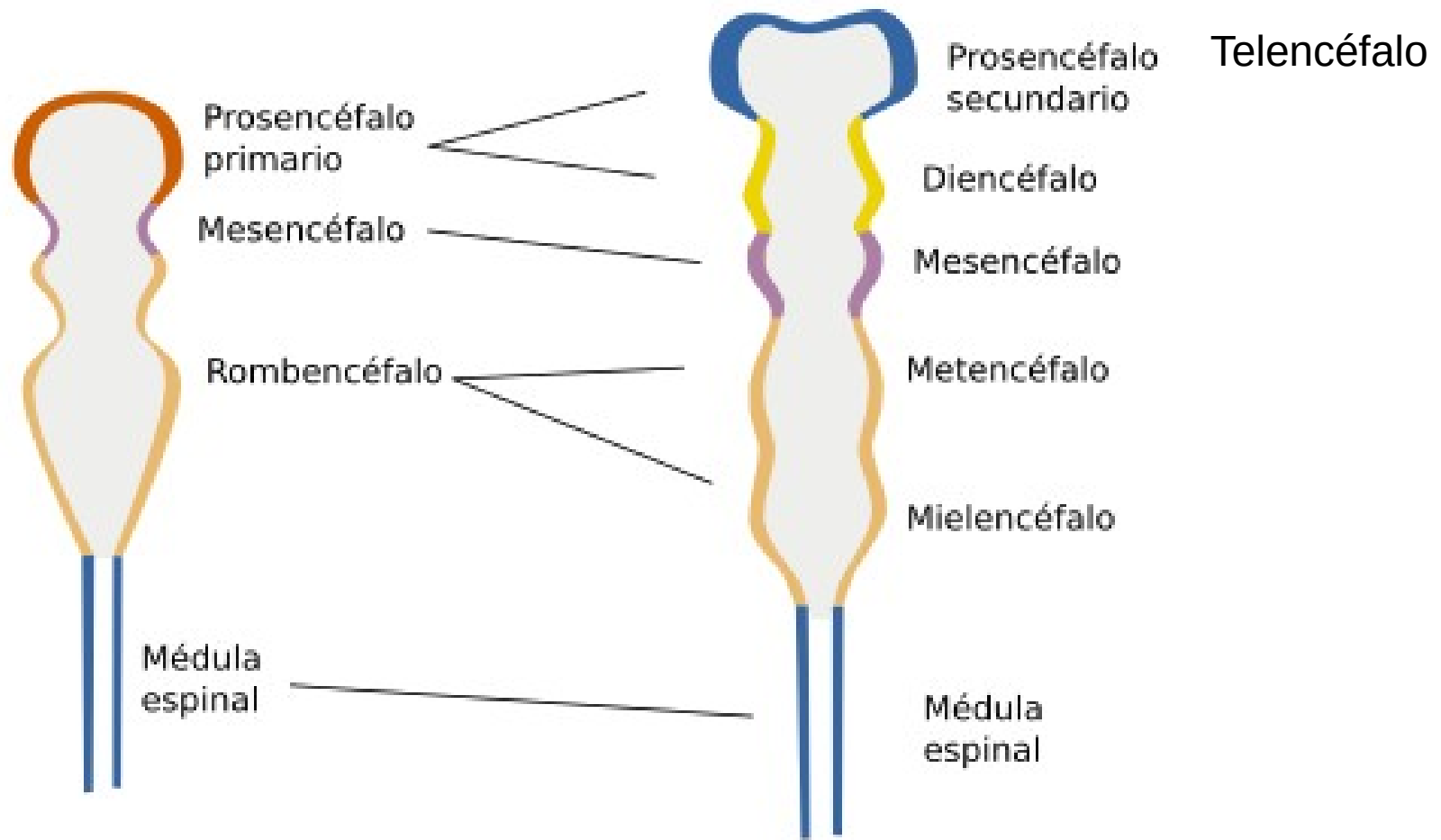
- Divídese en:
 - Prosencéfalo
 - Mesencéfalo
 - Rombencéfalo



Telencéfalo
Diencéfalo
Mesencéfalo
metencéfalo
Mielencéfalo

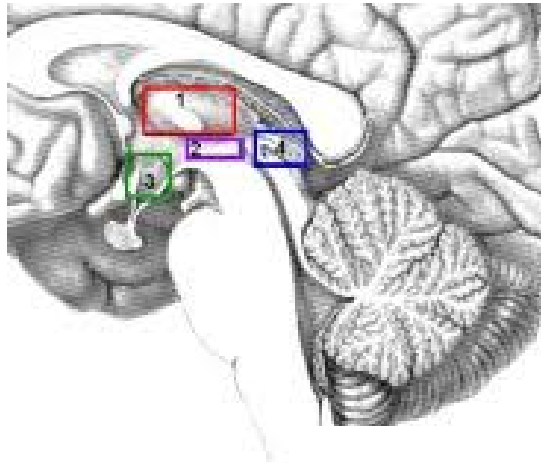
...médula





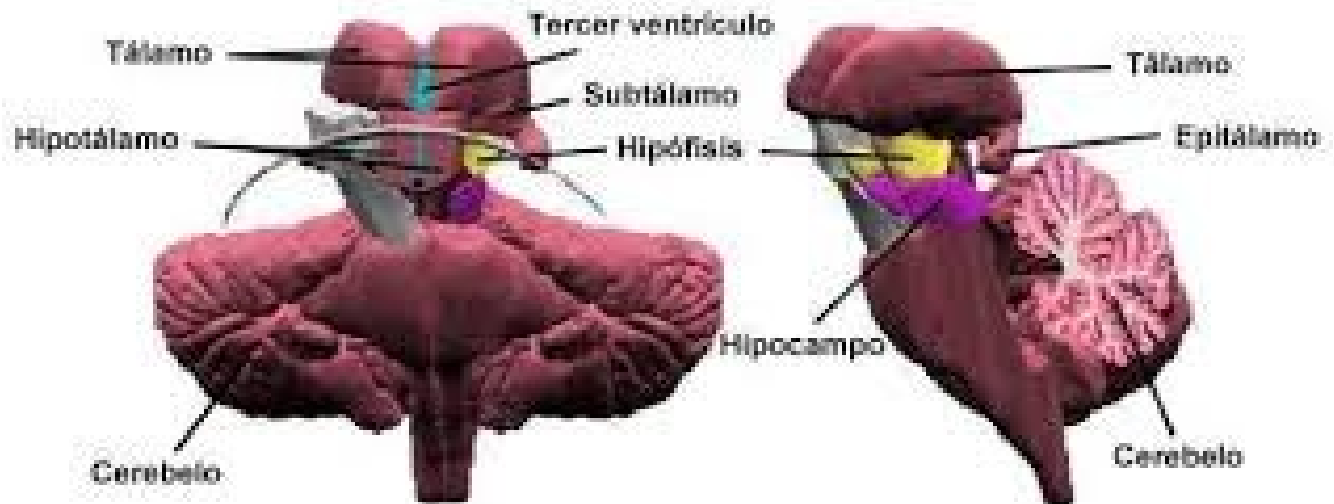
- Telencéfalo ou cerebro, dividido lonxitudinalmente por un surco en dous hemisferios,
- a capa externa ten pregos: circunvolucións e cisuras que permiten distinguir catro lóbulos.
- Os hemisferios conéctanse entre sí polo corpo calloso.
- A codia está formada por substancia gris (somas celulares) onde se analiza a información sensorial, integración e elaboración de ordes motoras voluntarias

- Diencéfalo, no que se distinguen:
 - Tálamo.- dúas masas de substancia branca (axóns). Zona de transmisión dos impulsos sensitivos, emocións e memoria
 - Hipotálamo.- debaixo do tálamo, controla e integra as actividades do SNA, funcións viscerais: latexo, tubo dixestivo, contracción da vexiga urinaria, impulsos sexuais, soño/vixilia. Ten unida a hipófise
 - Epitálamo.- contén a glándula pineal ou epífise



DIVISIONES DEL DIENCEFALO

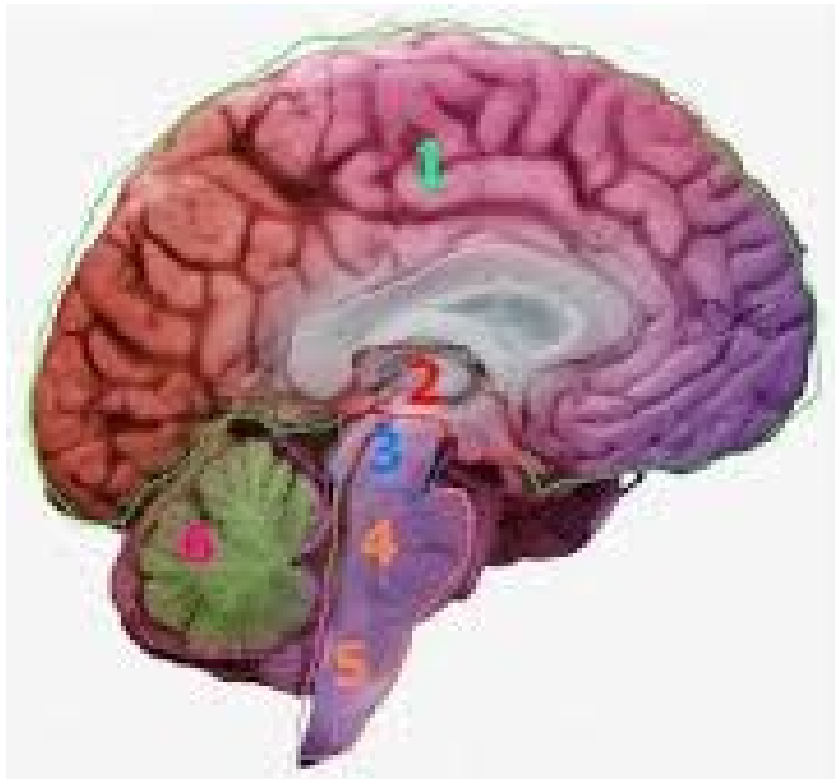
- 1. Tálamo
- 2. Subtálamo
- 3. Hipotálamo
- 4. Epitálamo



- **Mesencéfalo.**-Contén os péndulos cerebrais, catro protuberancias que son os tubérculos cuadrigéminos (reflexos da cabeza e relacionados coa visión, estímulos auditivos)



- Rombencéfalo = metencéfalo + mielencéfalo
 - Cerebelo.- coordina músculos esqueléticos (postura corporal, estado do músculo e o esforzo, equilibrio corporal)
 - Protuberancia ou ponte de Varolio (conectan os hemisferios cerebelosos)
 - Bulbo raquídeo.- conectan centros encefálicos coa médula. Centros de control de: ritmo cardíaco, deglución, vómito, contracción e dilatación vasos sanguíneos



PROSENCÉFALO:

1. Telencéfalo
2. Diencefalo

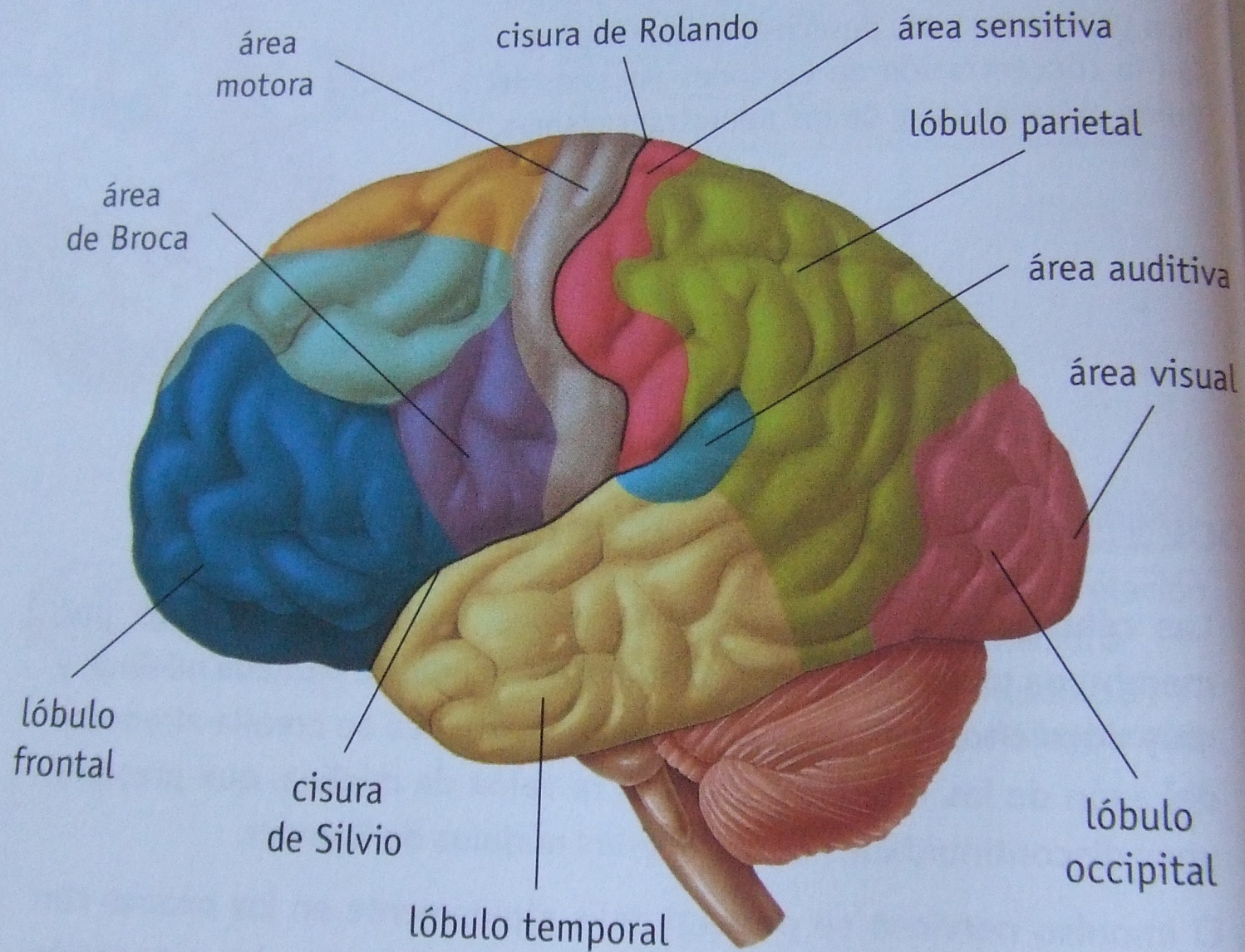
MESENCÉFALO:

- 3

ROMBENCÉFALO:

4. Protuberancia
5. Bulbo raquídeo
6. Cerebelo

ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL CEREBRO



FUNCIONES DE ALGUNAS

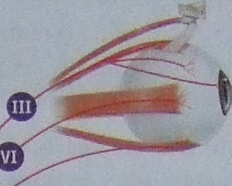
I Olfativo. Transmite los impulsos percibidos por los receptores olfativos.



II Óptico. Transmite señales captadas por los fotorreceptores.



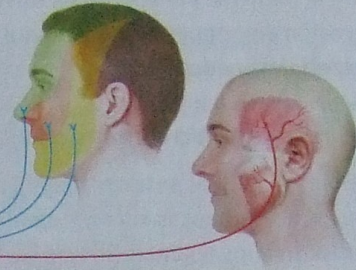
III IV VI Oculomotor, troclear y abducente u ocular externo. Controlan los movimientos del globo ocular, y el oculomotor, además, el párpado, la pupila y el cristalino.



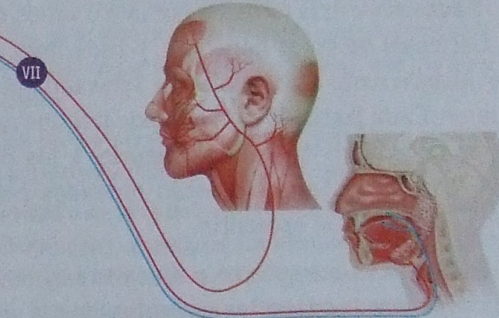
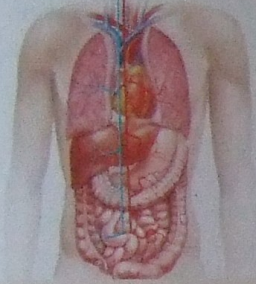
VIII Vestibulococlear. Transmite información sensorial desde el oído interno: sonido y equilibrio.



V Trigémino. Las vías sensitivas transmiten información de la cara, el ojo y los dientes, y las motoras, inervan los músculos de la masticación.



X Vago. Controla numerosos músculos y glándulas: pulmones, corazón, estómago y parte del intestino delgado y del grueso.

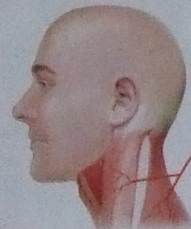


VII Facial. Inerva los músculos faciales y las glándulas lacrimales y salivales, y transmite sensaciones desde las papilas gustativas.

XII Hipogloso. Controla los movimientos de la lengua y, tras abandonar el cráneo, se une a fibras espinales.



XI Accesorio. Inerva los músculos responsables de la deglución y del movimiento del cuello.



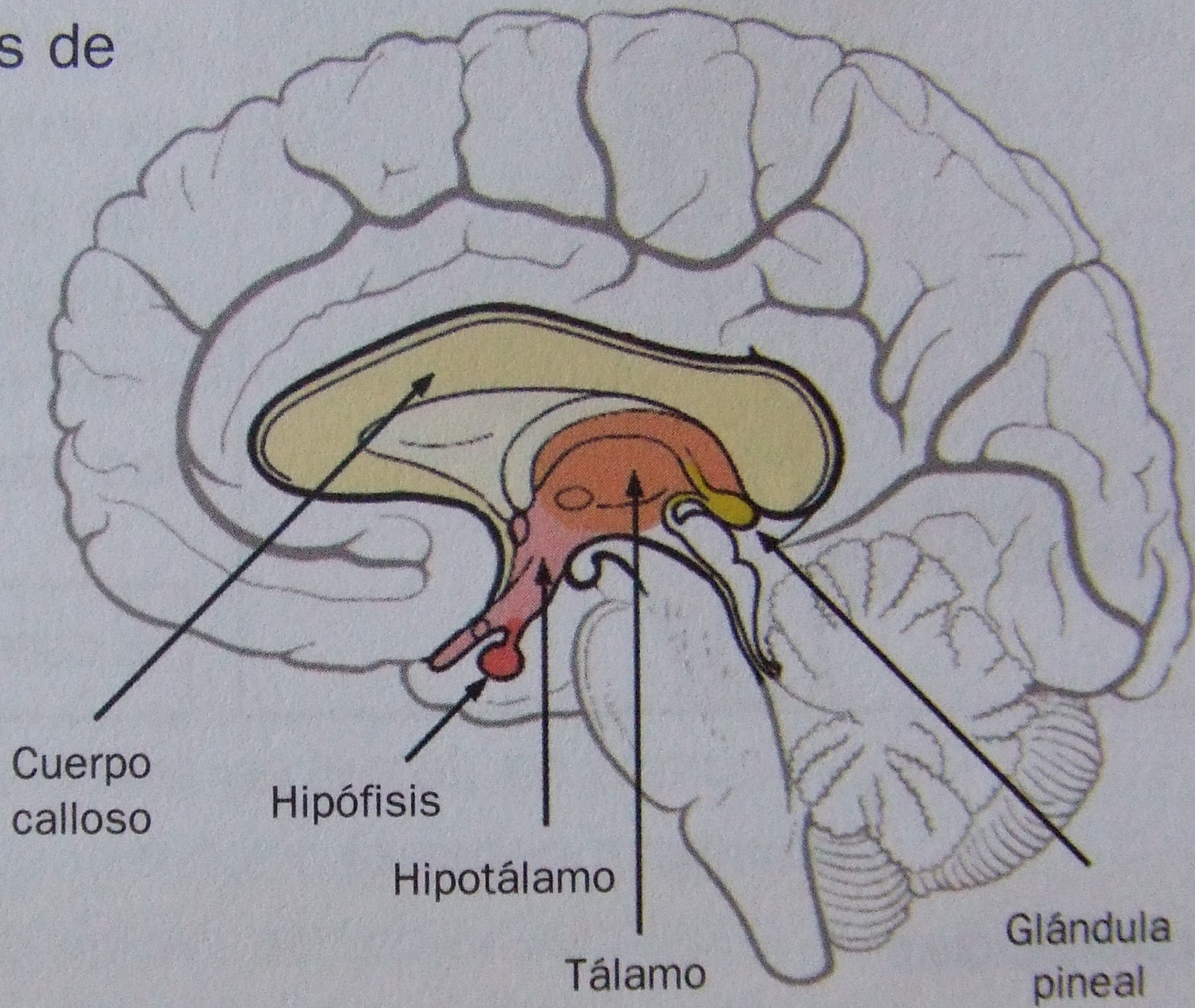
IX Glosofaríngeo. Inerva las glándulas salivales y transmite señales desde la tráquea y la faringe.

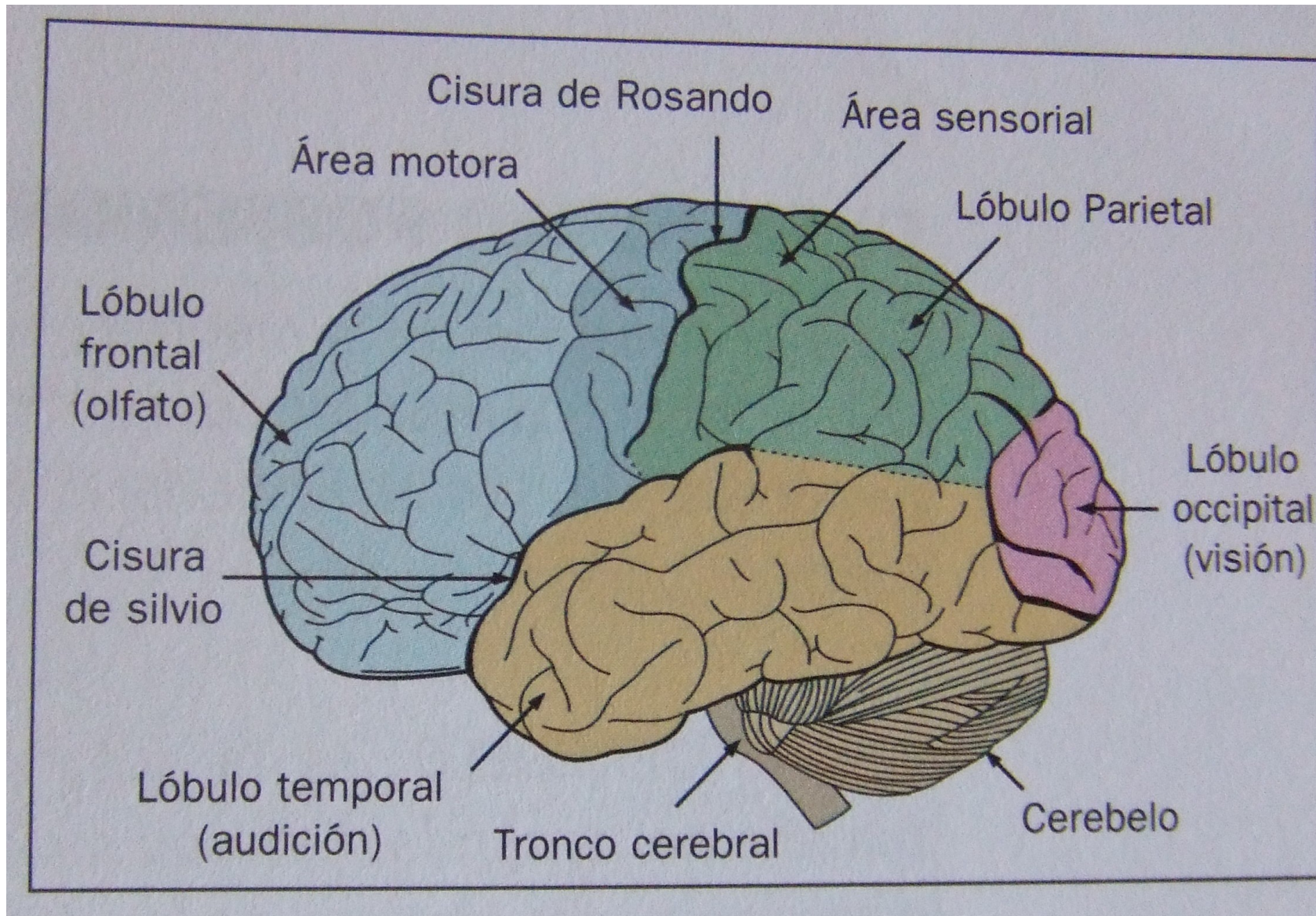


----- Fibras espinales
— Fibras motoras
— Fibras sensitivas

y la tempe-
es de

a

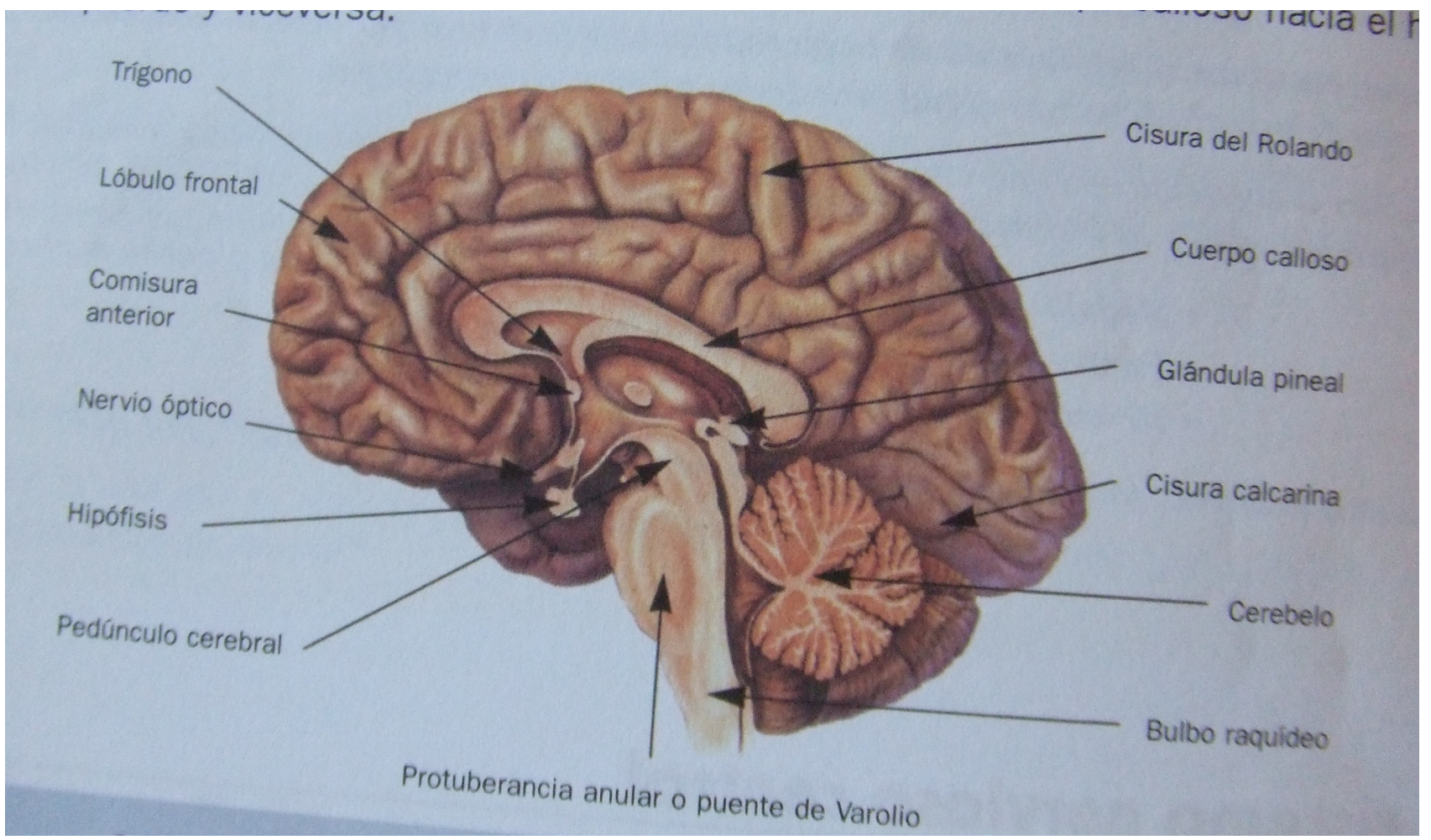




Trígono
Lóbulo frontal
Comisura anterior
Nervio óptico
Hipófisis
Pedúnculo cerebral

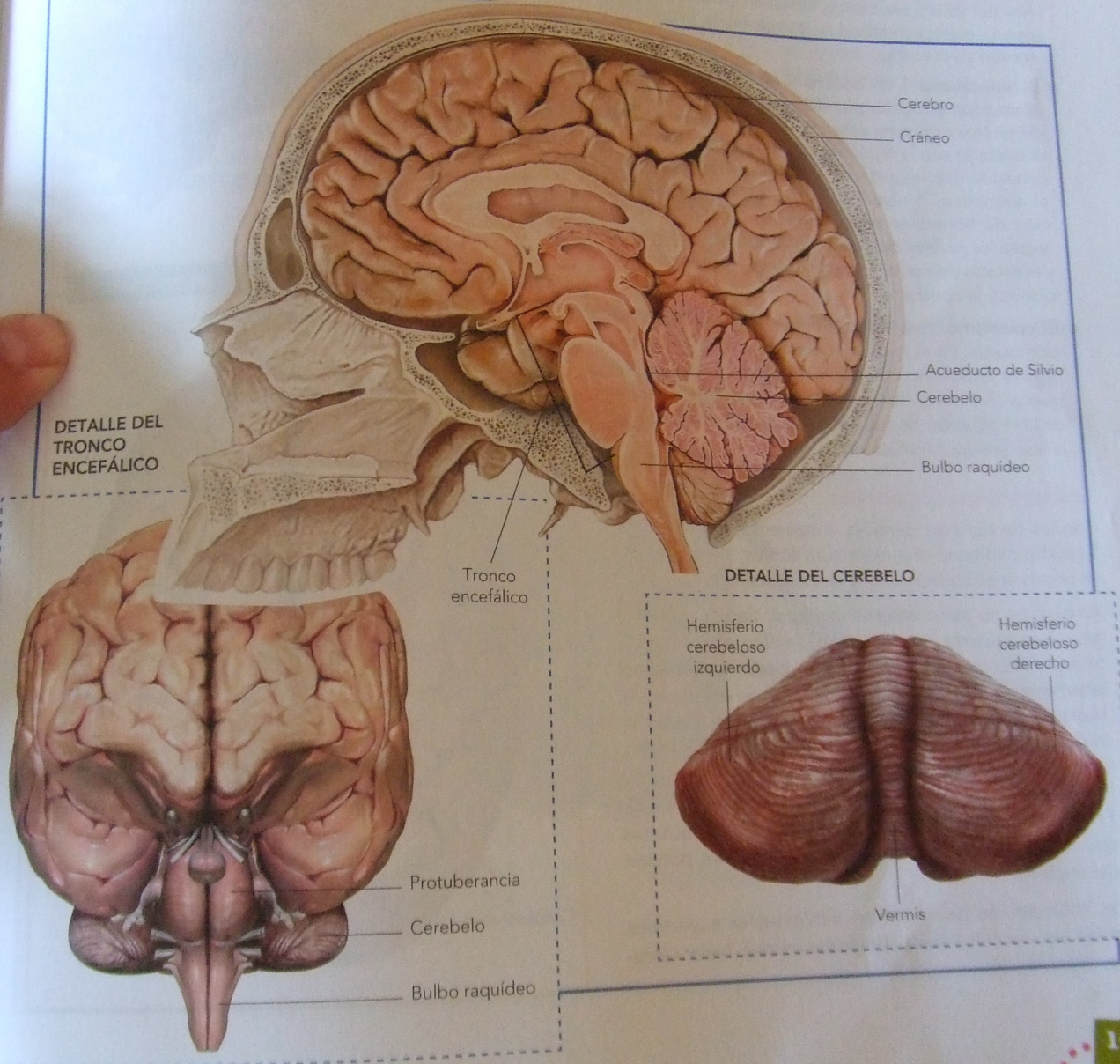
Cisura del Rolando
Cuerpo caloso
Glándula pineal
Cisura calcarina
Cerebelo
Bulbo raquídeo

Protuberancia anular o puente de Varolio



Estructura del encéfalo

en el cerebelo?



Cerebro
Cráneo

Acueducto de Silvio
Cerebelo
Bulbo raquídeo

DETALLE DEL TRONCO ENCEFÁLICO

Tronco encefálico

DETALLE DEL CEREBELO

Hemisferio cerebeloso izquierdo

Hemisferio cerebeloso derecho

Vermis

Protuberancia
Cerebelo
Bulbo raquídeo

FUNCIONES DE ALGUNAS ESTRUCTURAS DEL ENCÉFALO

ESTRUCTURA	FUNCIONES
Bulbo raquídeo	Controla el latido cardíaco, la respiración, la deglución y el calibre de los vasos sanguíneos, así como los reflejos de protección: tos, vómito, etc.
Cerebelo	Coordina la actividad de los músculos esqueléticos y permite mantener la postura y el equilibrio corporal.
Hipotálamo	Mantiene la homeostasis mediante el control de la ingestión de sólidos y líquidos, la temperatura corporal y la presión sanguínea.
Tálamo	Regula la entrada de mensajes sensoriales a la corteza.
Formación reticular	Modifica el nivel de atención: <ul style="list-style-type: none">- Aumenta o disminuye la llegada de estímulos desde los receptores.- Modifica el estado de los efectores, es decir, cambia el tono muscular.
Sistema límbico	Control de las conductas instintivas: alimentarias, agresivas y sexuales.

CORTEZA MOTORA IZQUIERDA



ria, también
de las func
el lenguaje

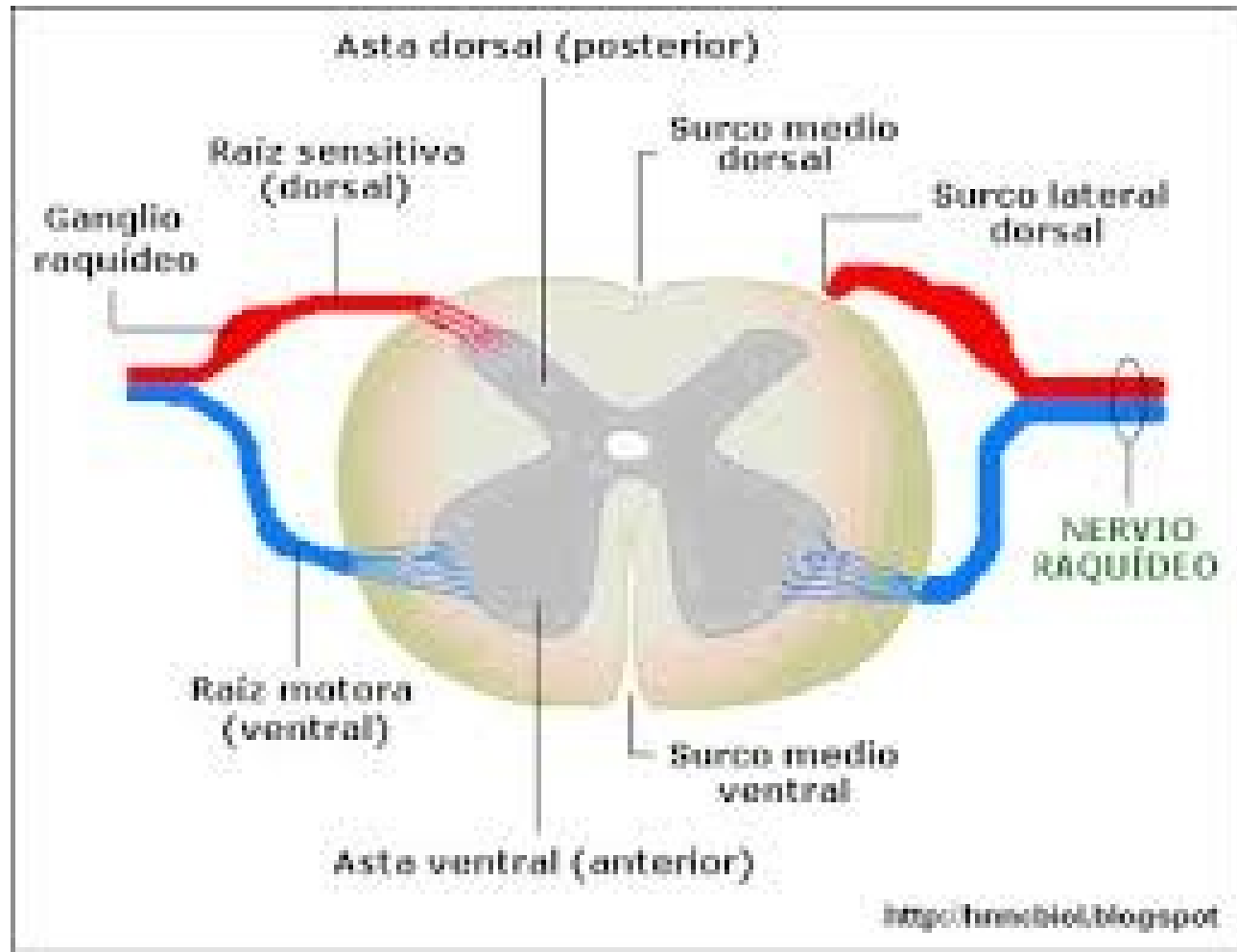
Las zona
cartogi
ellas

se
ser
r

Representación de la distintas partes del cuerpo en la corteza motora (HOMÚNCULO MOTOR)

En el siguiente cuadro se resumen las funciones de los principales centros encefálicos.

Prosencéfalo (anterior)	Telencéfalo o Cerebro	Corteza motora Corteza somática	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de actos voluntarios. • Zona donde las sensaciones se hacen conscientes.
		Áreas de asociación	<ul style="list-style-type: none"> • Facultades intelectuales: razonamiento, memoria, imaginación, lenguaje, etc.
	Diencéfalo	Tálamo	<ul style="list-style-type: none"> • Punto donde hacen sinapsis neuronas sensitivas y motoras que van o proceden del encéfalo. • Regula y coordina las manifestaciones externas de las emociones (reactividad).
		Hipotálamo	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de la vida vegetativa o visceral, controlando los sistemas simpático y parasimpático (hambre, sed, temperatura, impulso sexual, etc.). • Produce los factores liberadores que actúan sobre el lóbulo anterior de la hipófisis induciendo la secreción de las hormonas. • Segrega dos hormonas que se acumulan en el lóbulo posterior de la hipófisis (oxitocina y vasopresina).
Mesencéfalo (medio)		Tubérculos cuadrígéminos	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionados con los movimientos asociados a estímulos visuales y auditivos.
		Pedúnculos cerebrales	<ul style="list-style-type: none"> • Conectan las partes superiores e inferiores del encéfalo y la médula espinal.
Rombencéfalo (posterior)	Metencéfalo	Cerebelo	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento del equilibrio. • Coordinación de los movimientos. • Regulación del tono muscular en las diferentes posturas.
		Puente de Varolio	<ul style="list-style-type: none"> • Conecta los dos hemisferios cerebelosos mediante fibras que rodean el bulbo. • Coordina los movimientos musculares a ambos lados del cuerpo.
	Mielencéfalo	Bulbo raquídeo	<ul style="list-style-type: none"> • Control de actividades reflejas, como latido cardíaco, movimientos respiratorios, vasoconstricción y vasodilatación, vómito, deglución, tos, secreción salival, etc.



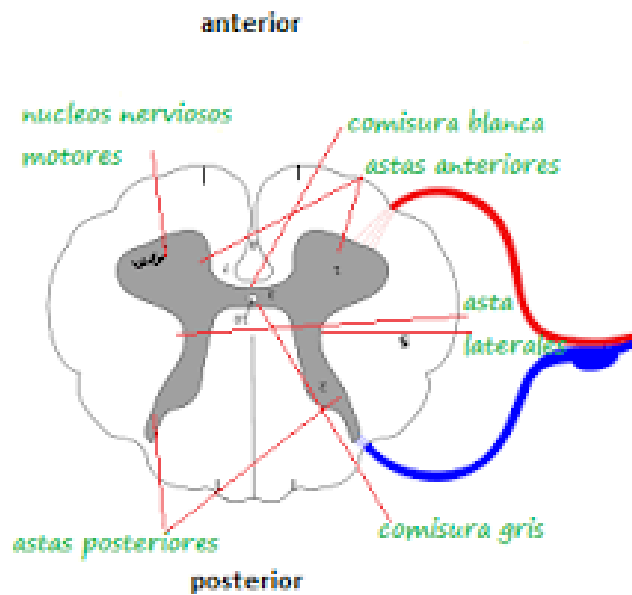
- **Médula espiñal.**-No interior da columna, comunícase co cráneo polo foramen magnum. É un cilindro nervioso que á altura da 2ª vértebra lumbar orixina un feixe de nervios denominados “Cola de cabalo”. No interior do tubo está o epéndimo que temén contén LCR.

Posúe dúas fisuras: anterior e posterior. Nunha sección trasversal distínguese:

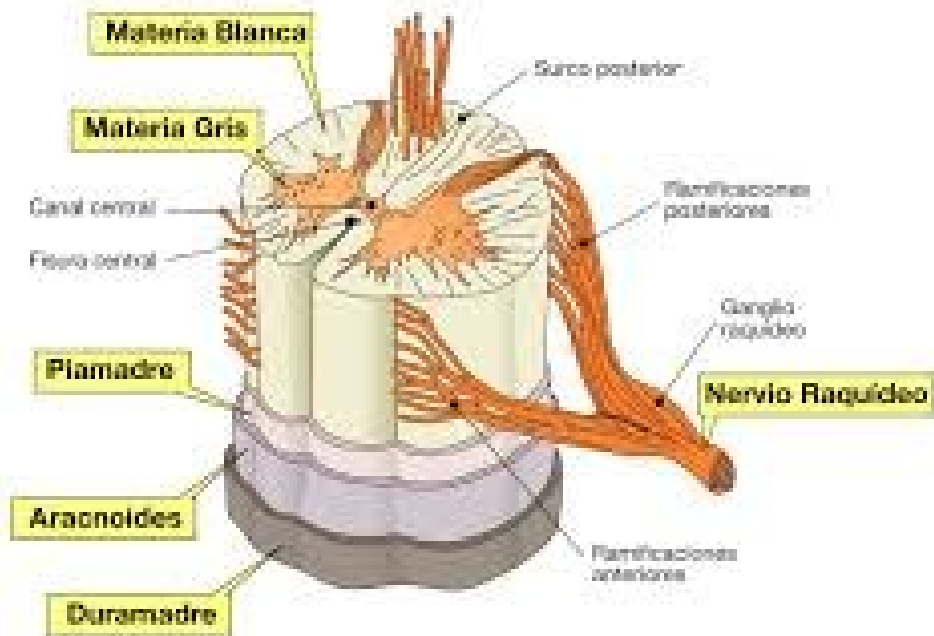
- Substancia branca, zona periférica, composta por axóns que conducen información cara ao encéfalo (ascendentes) ou cara aos órganos (descendentes). Tanto as ascendentes coma as descendentes crúzanse no bulbo raquído (o lado dereito do cerebro goberna o lado esquerdo e viceversa)
- Substancia gris (somas neuronales), zona interior (bolboreta)

- Das paredes laterais da médula partes 31 nervios raquídeos ou espiñales, con dúas raíces (unha ventral e outra dorsal). As raíces dorsales (onde hai un gánglio) permiten a entrada de estímulos sensitivos. As raíces ventrais son a vía de saída para os estímulos motores

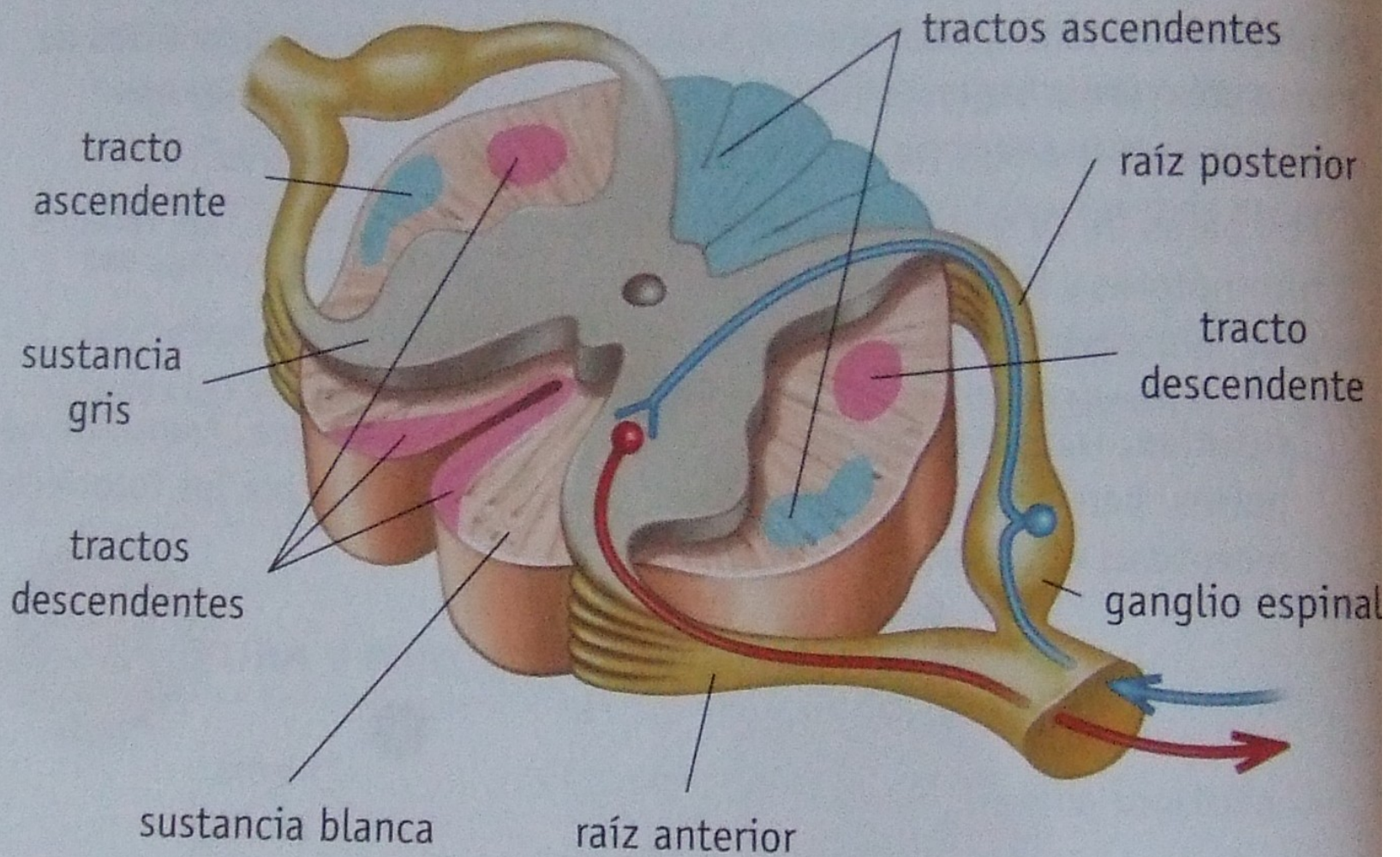
-



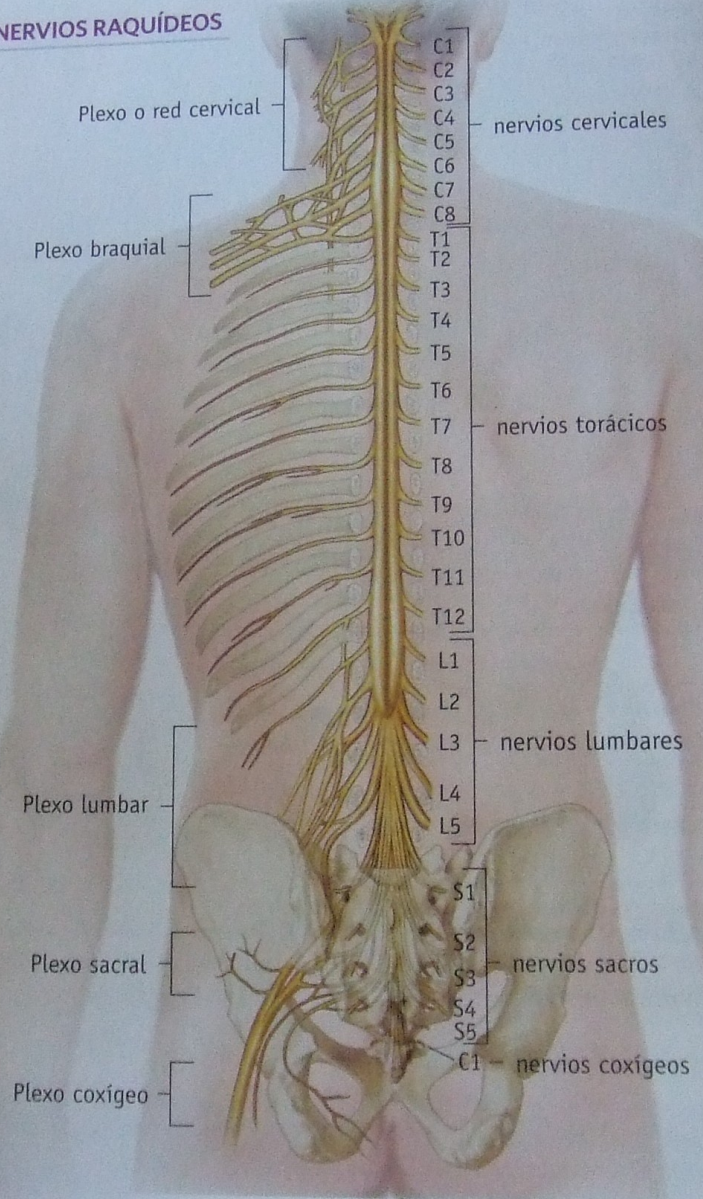
Estructura de la médula espinal



ESTRUCTURA DE LA MÉDULA ESPINAL



PARES DE NERVIOS RAQUÍDEOS



- C1
- C2
- C3
- C4
- C5
- C6
- C7
- C8
- T1
- T2
- T3
- T4
- T5
- T6
- T7
- T8
- T9
- T10
- T11
- T12
- L1
- L2
- L3
- L4
- L5
- S1
- S2
- S3
- S4
- S5
- C1

nervios cervicales

nervios torácicos

nervios lumbares

nervios sacros

nervios coxígeos

Plexo o red cervical

Plexo braquial

Plexo lumbar

Plexo sacral

Plexo coxígeo

Actividade motora do SNC

- O SNC controla e coordina toda a actividade motora, que inclúe:
 - Movimentos simples.- acto reflexo defensivo (retirada da man dunha fonte de calor). So intervén a médula. Son involuntarios e inconscientes
 - Movimentos complexos.- como unha conduta motora (xogar ao tenis) nos que intervén a médula e estruturas do encéfalo. Son voluntarios, conscientes e precisan aprendizaxe previo

Sistema nervioso periférico

- Formado por nervios craneais e raquídeos que permiten a comunicación entre o medio externo ou interno e o SNC.
- Os nervios poden incluír dous tipos de vías:
 - De entrada ou sensitivas.- Proveñen dos receptores sensoriais repartidos por todo o corpo. Axones das neuronas que levan as mensaxes dende a periferia ata o SNC
 - De saída ou motoras.- formadas polos axóns das neuronas polas que viaxan as ordes dende o SNC ata os órganos efectores (músculos e glándulas)
 - Serán mixtos se levan axóns sensitivos e motores

SNP

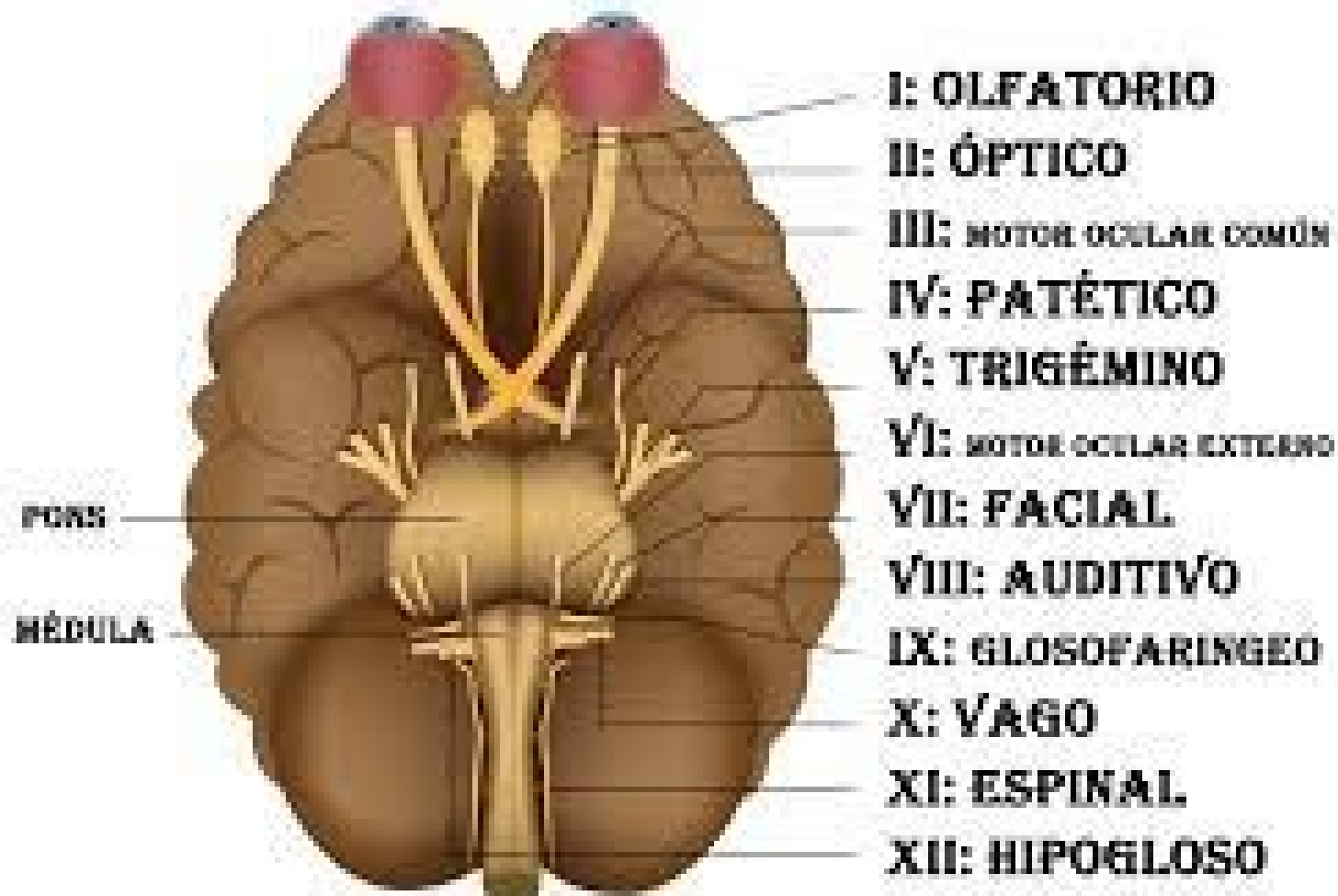
Divídese en:

- Somático.- Formado polos nervios que unen o SNC cos órganos receptores e efectores. É o responsable das accións voluntarias como o movemento corporal ou a vida de relación
- Vexetativo ou autónomo.- Controla as funcións fisiolóxicas básicas ou involuntarias. Actúa sobre o músculo cardíaco, o músculo liso ou involuntario e as glándulas de secreción
- Hai quen considera ademáis ao sistema Entérico, unha rede de neuronas das paredes do tubo dixestivo que pode funcionar de xeito autónomo

SN somático

- Formado por 12 pares de nervios craneais, que inervan os músculos da cabeza (incluindo os órganos dos sentidos e algúns músculos da cara
- Formado por 31 pares de nervios espiñais ou raquídeos, que inervan os músculos do tronco e das extremidades, responsables da sensibilidade e motilidade visceral e somática
- Hai vías aferentes e eferentes

NERVIOS CRANEALES



NERVIOS CRANEALES

I OLFATORIO



S: Transmite impulsos olfatorios

II ÓPTICO



S: Transmite impulsos visuales

III MOTOR OCULAR COMÚN (OCULOMOTOR)



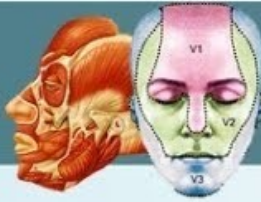
M: Músculos oculomotores
(R.Inf, R.Sup, R.Int, O.Inf)
P: Miosis y acomodación

IV PATÉTICO (TROCLEAR)



M: Músculos oculomotores
(Oblicuo superior)

V TRIGÉMINO



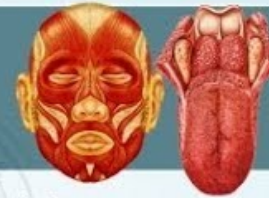
S: Sensibilidad de la cara
M: Músculos de la masticación

VI MOTOR OCULAR EXTERNO (ABDUCENS)



M: Músculos oculomotores
(Recto externo)

VII FACIAL



S: Gusto 2/3 ant. Lengua
M: Músculos faciales
P: Gl. Lagrimales, salivales, Bowman

VIII VESTIBULO COCLEAR (AUDITIVO)



S: Transmite impulsos auditivos
y de equilibrio

IX GLOsofaríngeo



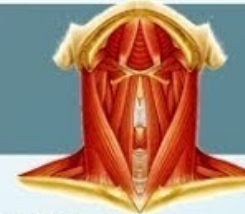
S: Gusto 1/3 post. Lengua
M: Músculos de la faringe
P: Gl. Parótidas

X NEUMOGÁSTRICO (VAGO)



S M P: Vísceras

XI ESPINAL (ACCESORIO)

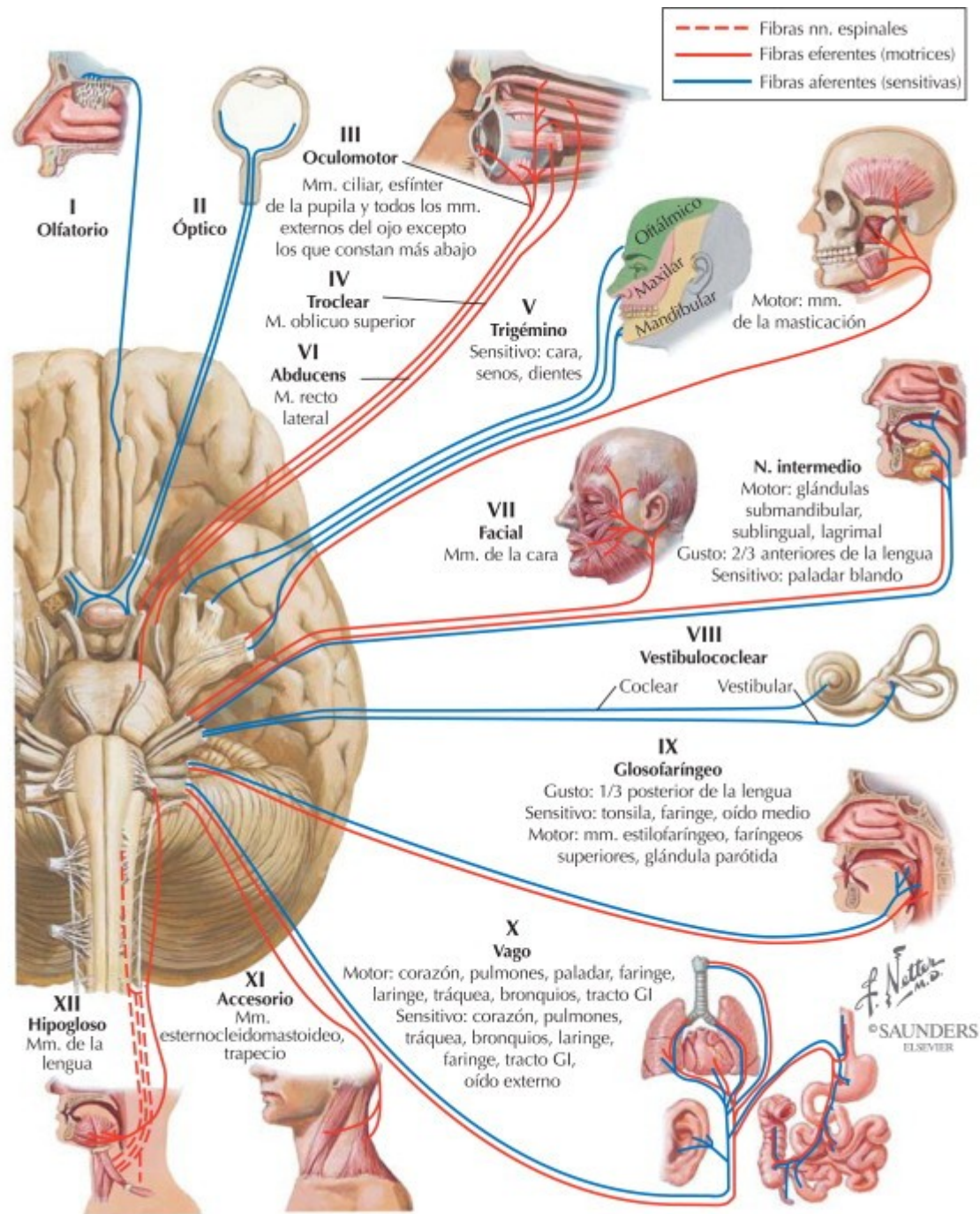


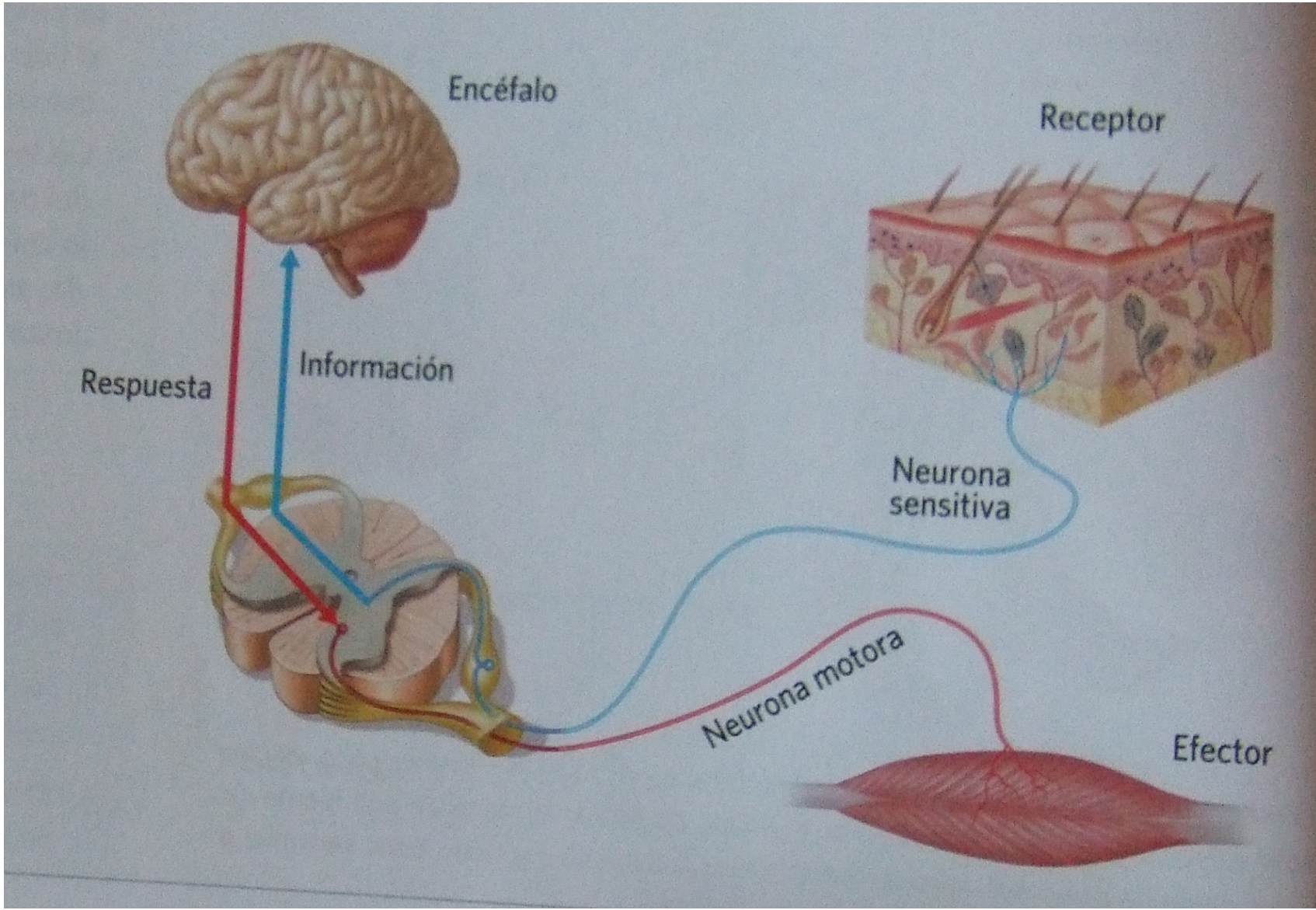
M: Músculos del cuello

XII HIPOGLOSO



M: Músculos de la lengua
(Excepto el Palatogloso)

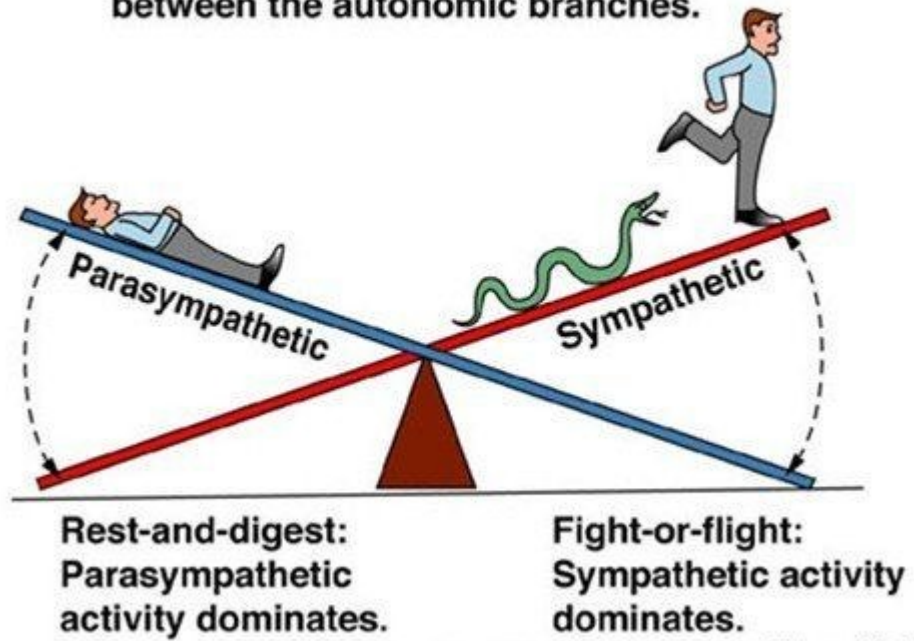




SN vexetativo ou Autónomo

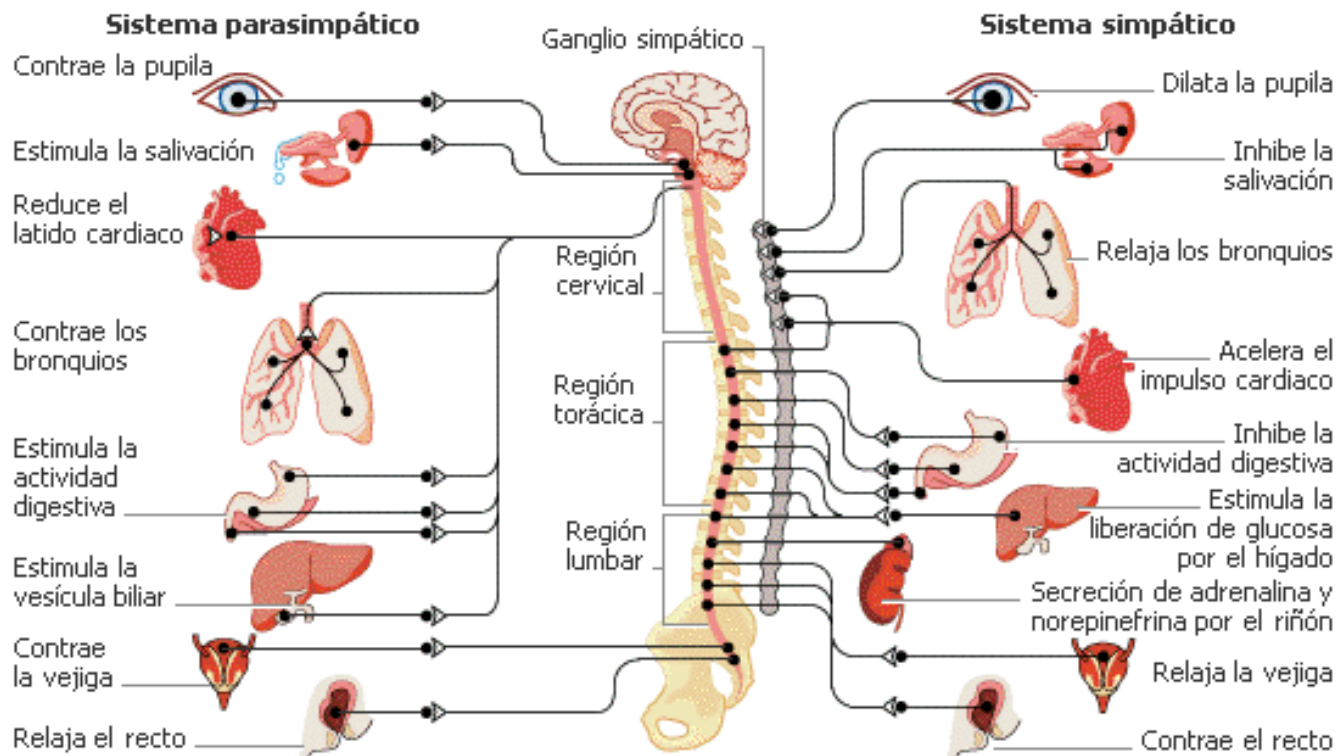
- Encárgase da sensibilidade e motilidade do músculo (liso e cardíaco), glándulas e vasos sanguíneos. Controla actividades involuntarias como a temperatura corporal, a presión sanguínea, a frecuencia cardíaca, a respiración
- Divídese en: simpático (situacións de estrés e ameaza, fuxida e durante o exercicio)
parasimpático (encargado de devolver ao organismo a situación de repouso)

Homeostasis is a dynamic balance between the autonomic branches.



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Figure 11-1



SISTEMAS PARASIMPÁTICO Y SIMPÁTICO

PARASIMPÁTICO

Contrae la pupila.

Estimula la salivación (saliva diluida).

Disminuye el ritmo cardíaco.

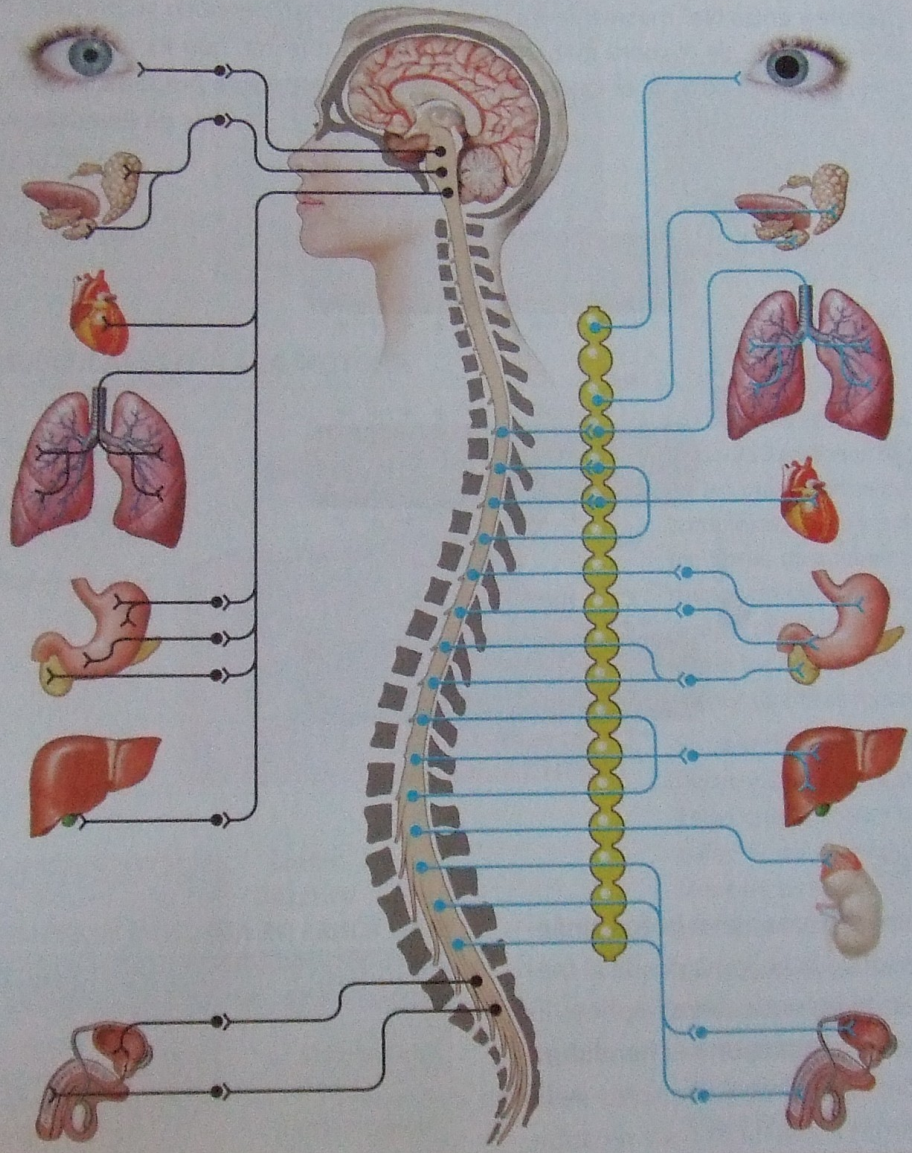
Contrae los bronquios.

Estimula la actividad gástrica y pancreática.

No tiene efecto sobre el hígado; estimula la vesícula biliar.

Contrae la vejiga de la orina.

Dilata los vasos sanguíneos; facilita la erección.



SIMPÁTICO

Dilata la pupila.

Estimula la salivación (saliva viscosa).

Dilata los bronquios.

Aumenta el ritmo cardíaco.

Inhibe la actividad gástrica y pancreática.

Estimula la formación y liberación de glucosa en el hígado.

Estimula la secreción de la adrenalina y la noradrenalina por las glándulas adrenales.

Relaja la vejiga de la orina.

Contrae los vasos sanguíneos; favorece la eyaculación.

Tipos de movementos: funcionamento do SN

- Voluntarios: respostas conscientes, decididas, automatizadas, coordinadas polo encéfalo. Poden ser:
 - Voluntarios a nivel cortical.- participa a codia do encéfalo, a persoa é plenamente consciente. Coller un obxecto
 - Voluntario automatizado.- intervén o encéfalo a nivel subcortical, aínda que é voluntaria non precisa no seu desenvolvemento da consciencia e da atención: camiñar
- Reflexos: so intervén a médula espiña, son respostas simples e rápidas que escapan ao control da vontade:
 - Reflexos somáticos.- estimulan a musculatura estriada. Retirar a man de algo quente
 - Reflexos autónomos.- estimulan a musculatura lisa e cardíaca e as glándulas. Reflexo salivar, pupilar

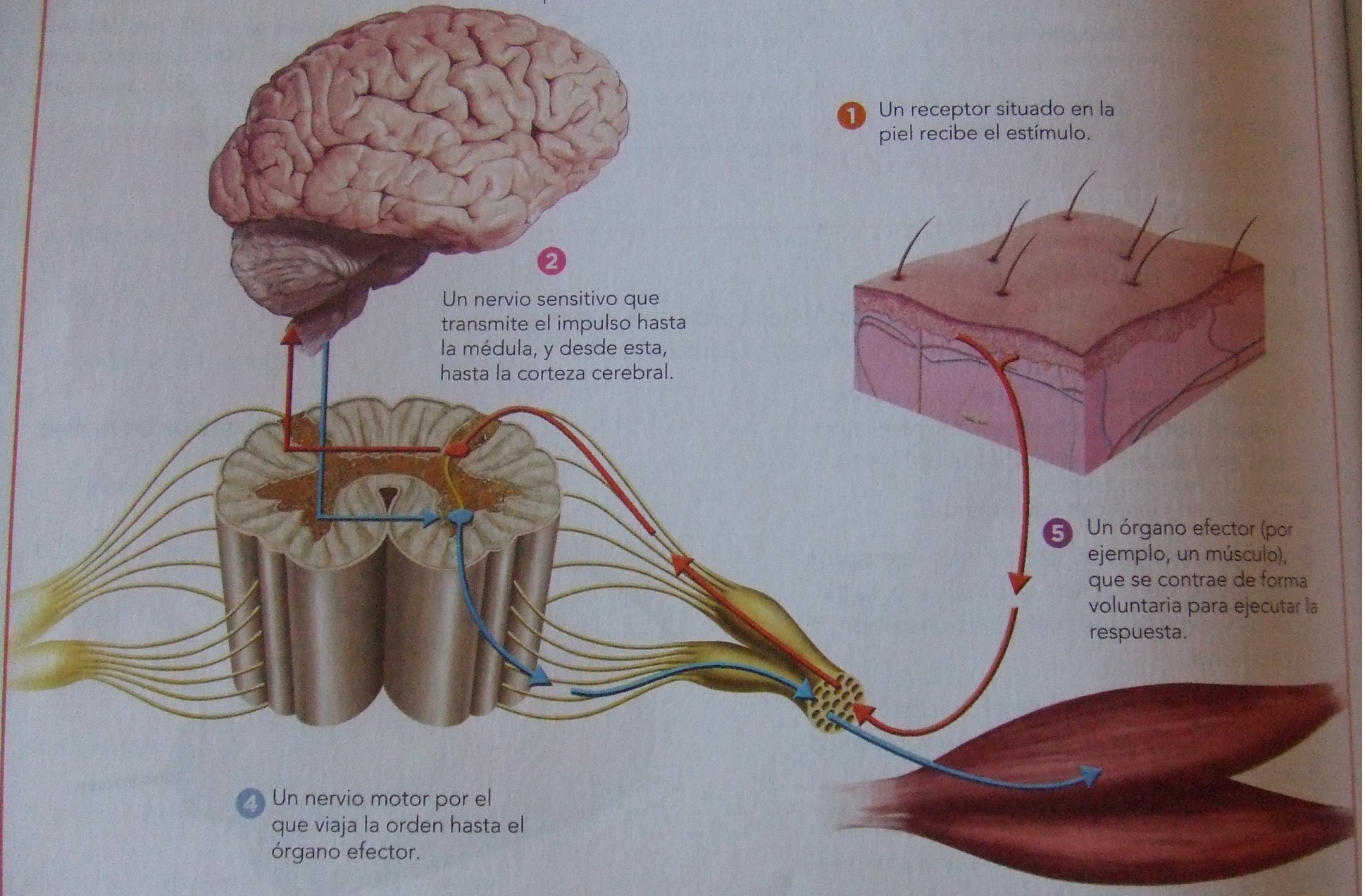
3 La corteza cerebral transforma la información en una sensación consciente y elabora un orden de respuesta, que se dirige, pasando por la médula, a un nervio motor.

1 Un receptor situado en la piel recibe el estímulo.

2 Un nervio sensitivo que transmite el impulso hasta la médula, y desde esta, hasta la corteza cerebral.

5 Un órgano efector (por ejemplo, un músculo), que se contrae de forma voluntaria para ejecutar la respuesta.

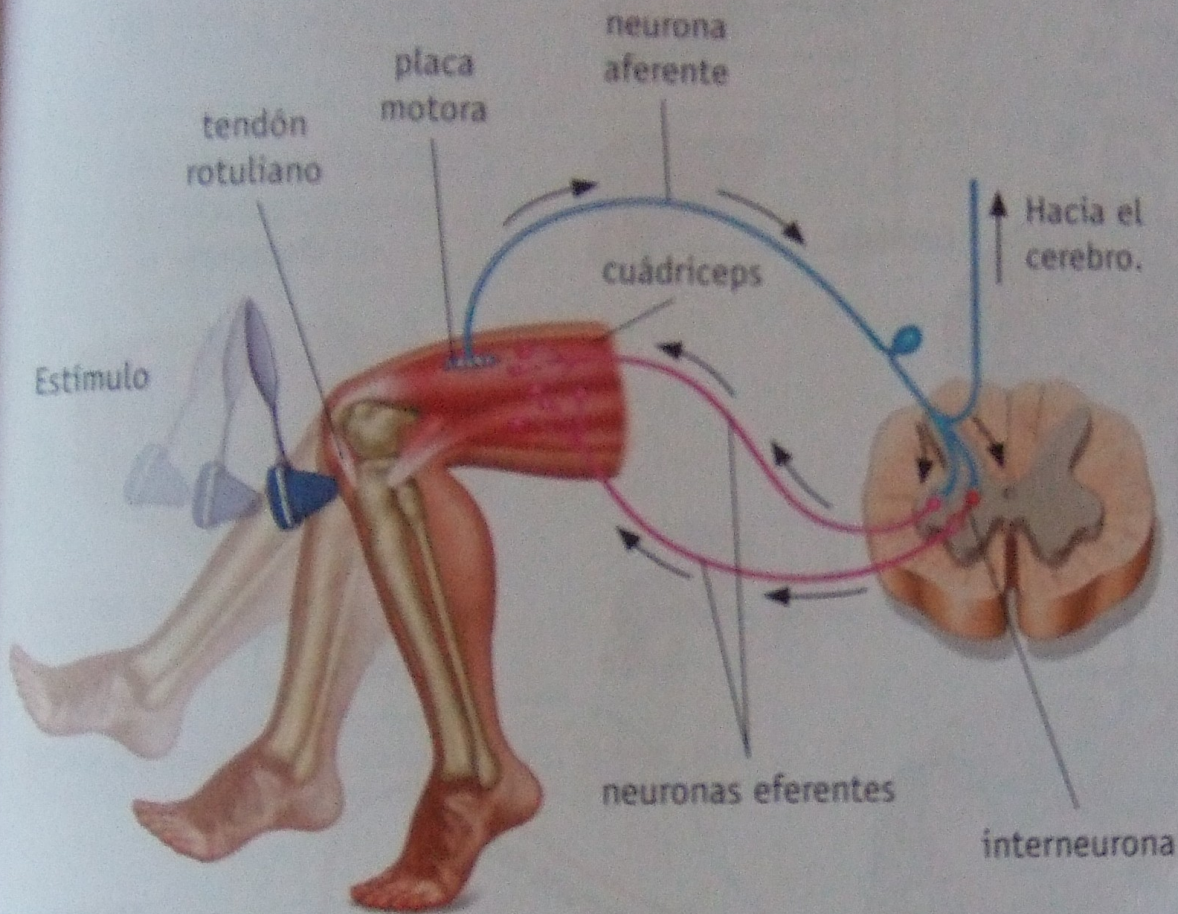
4 Un nervio motor por el que viaja la orden hasta el órgano efector.



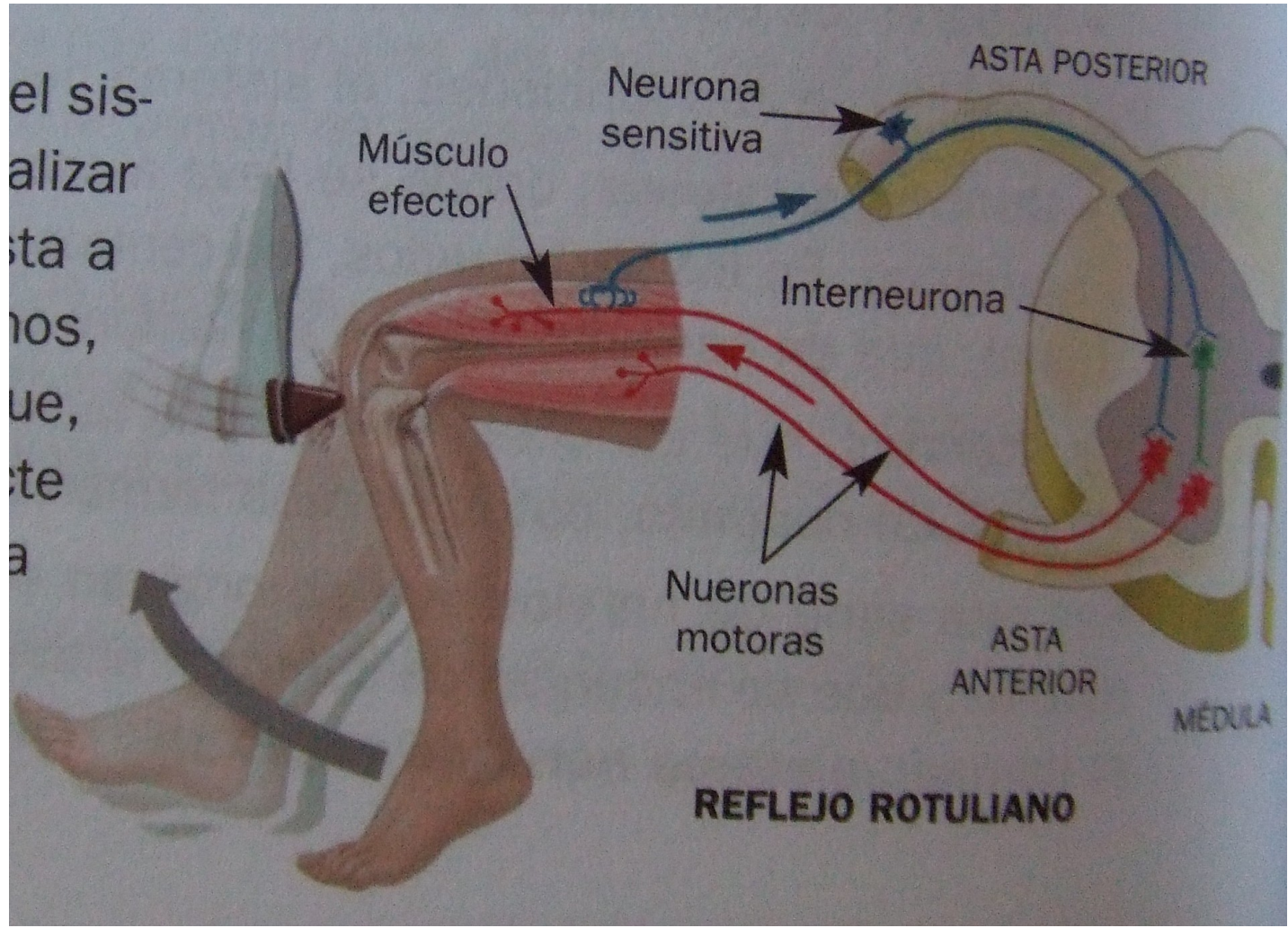
Acto reflexo

- Un receptor, unha neurona sensitiva, unha motora que contacta co efector (as veces pode haber unha ou dúas interneuronas)
- Exemplo do reflexo rotuliano

EJEMPLO DE ARCO REFLEJO

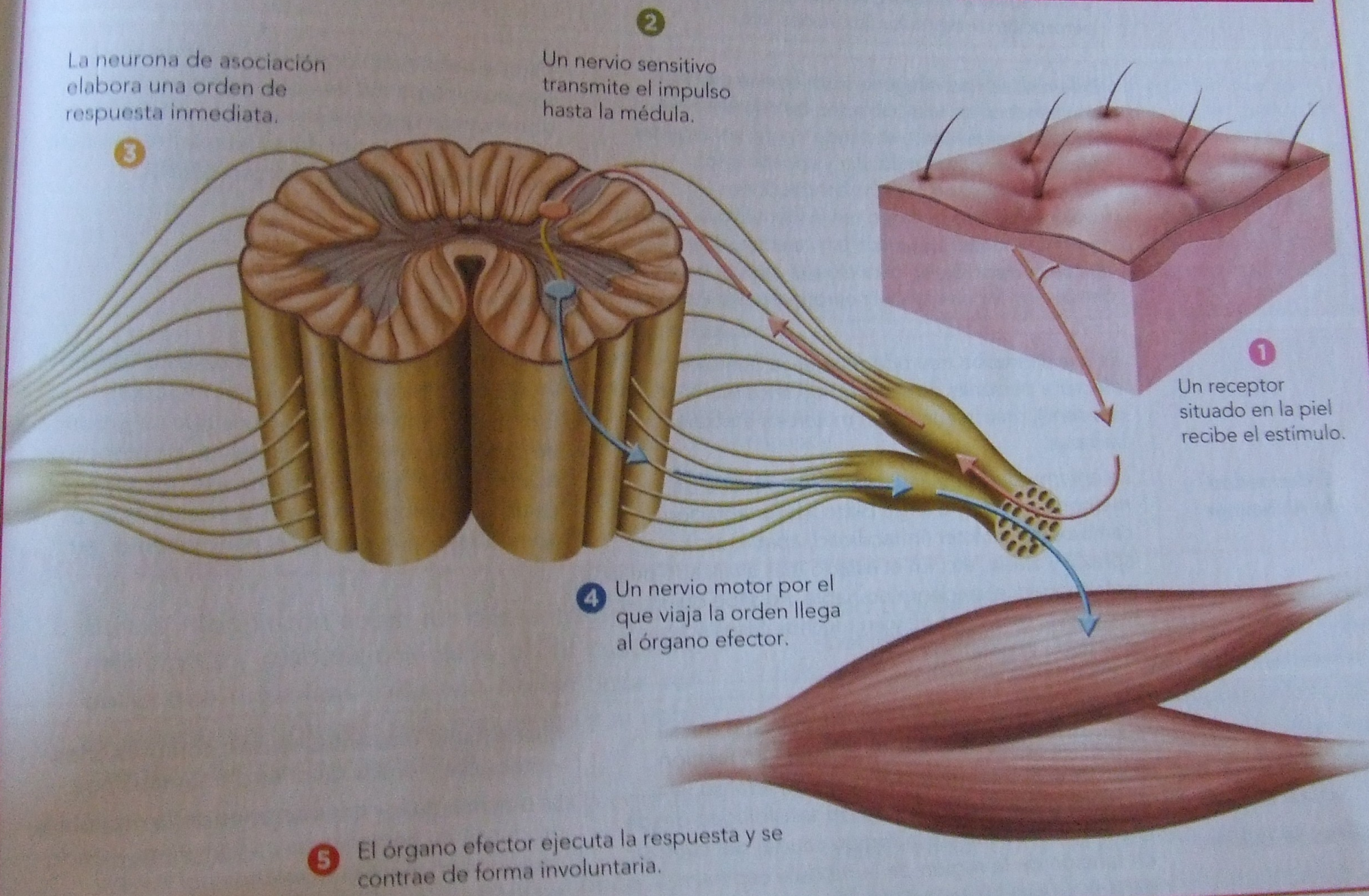


El reflejo rotuliano (o estiramiento del tendón de la rótula) es *monosináptico*, ya que solo existe una sinapsis. En cambio, el reflejo de retirar la mano de una fuente de calor necesita que haya interneuronas intercaladas entre las neuronas sensitiva y motora, por lo que se trata de un reflejo *polisináptico*.



el sis-
alizar
sta a
nos,
ue,
ste
a

Transmisión de un acto reflejo



3 La neurona de asociación elabora una orden de respuesta inmediata.

2 Un nervio sensitivo transmite el impulso hasta la médula.

1 Un receptor situado en la piel recibe el estímulo.

4 Un nervio motor por el que viaja la orden llega al órgano efector.

5 El órgano efector ejecuta la respuesta y se contrae de forma involuntaria.

Os receptores sensoriais e os órganos dos sentidos

- Os receptores son as células nerviosas capaces de detectar estímulos internos e externos. Segundo a súa especialización, agrúpanse en:
 - Mecanorreceptores.- oído, tacto e equilibrio
 - Quimicorreceptores.- gusto e olfato
 - Receptores de enerxía.- fotorreceptores e termorreceptores
 - Nociceptores.- receptores da dor, tanto de orixe mecánica coma térmica

Os quimiorreceptores

- Detectan tanto estímulos externos como internos:
 - O sentido do gusto está localizado nas papilas gustativas da lingua
 - O sentido do olfato está localizado nos cilios das células da mucosa nasal

Cando as moléculas dos alimentos ou volátiles do aire entran en contacto cos receptores xérase un impulso nervioso que vai cara ao cerebro

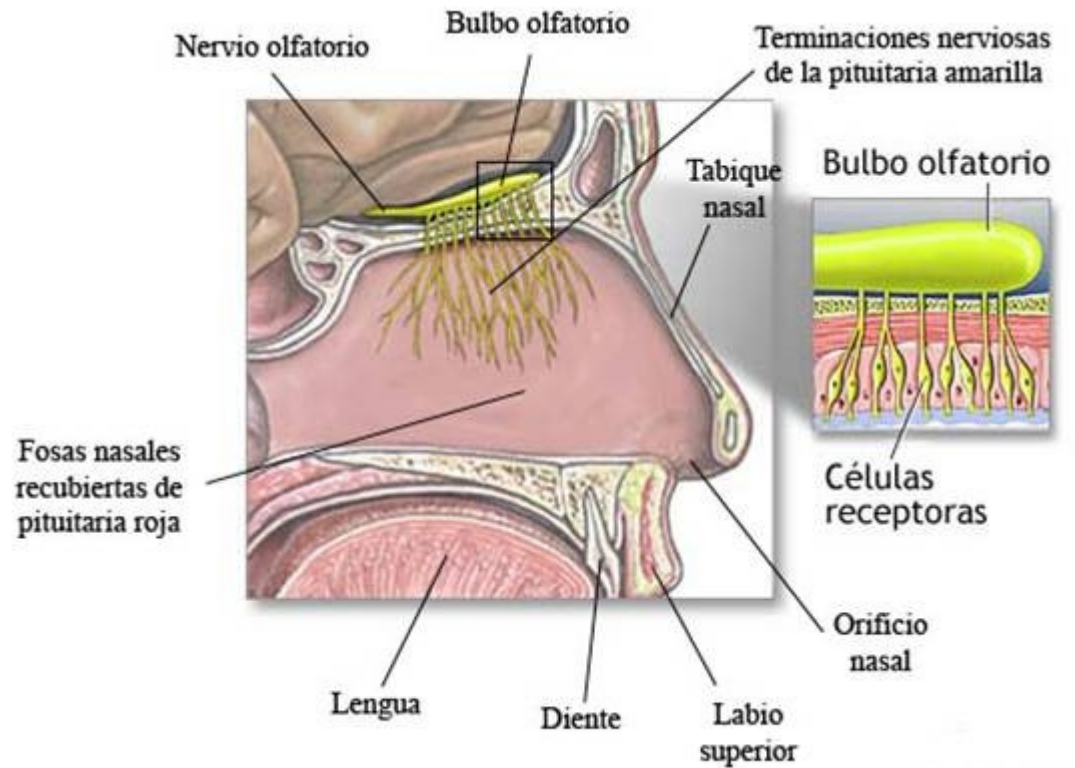
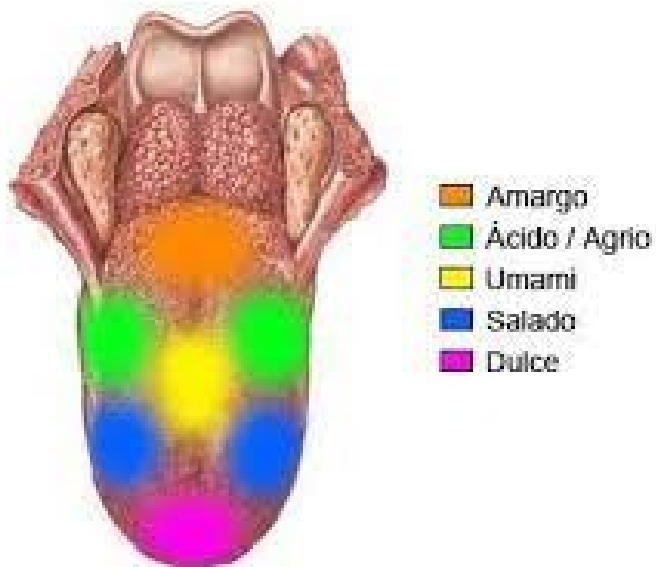
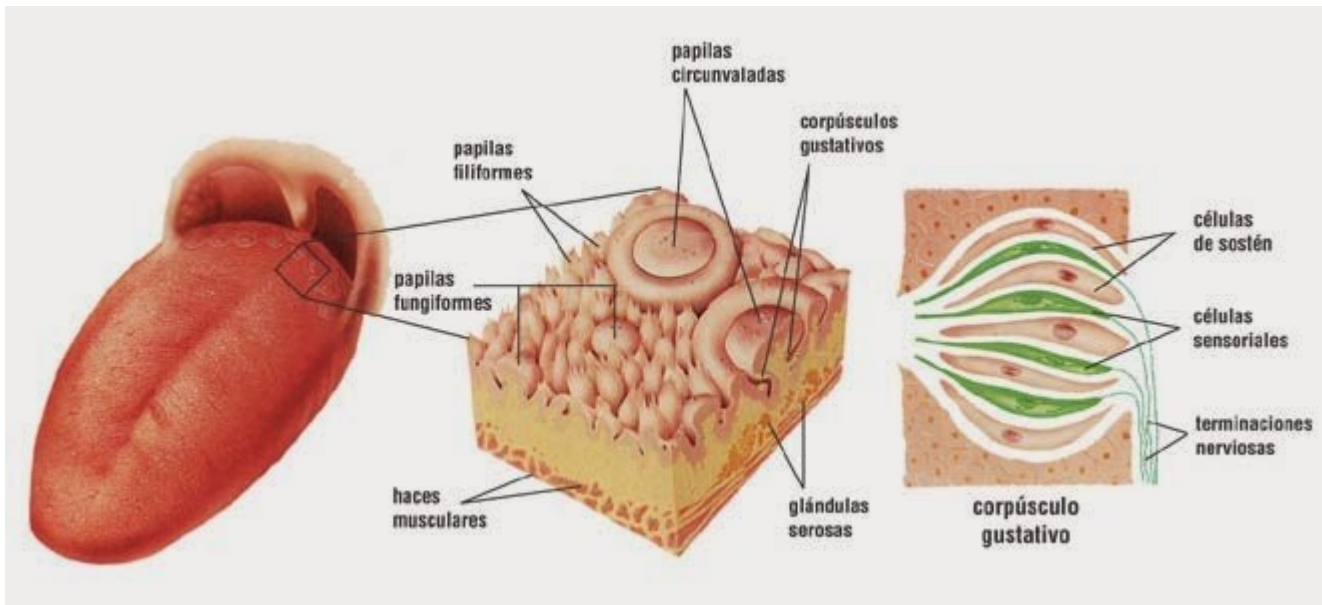
Os quimiorreceptores

- Ambos desempeñan unha importante función na secreción de zumes dixestivos xa que activas reflexos que as desencadean:
 - Un mal cheiro ou sabor produce arcadas e mesmo vómito
 - Un cheiro agradable produce pracer e ademáis afecta ás emocións e á memoria (conectado co sistema límbico)

Quimiorreceptores centrales y periféricos

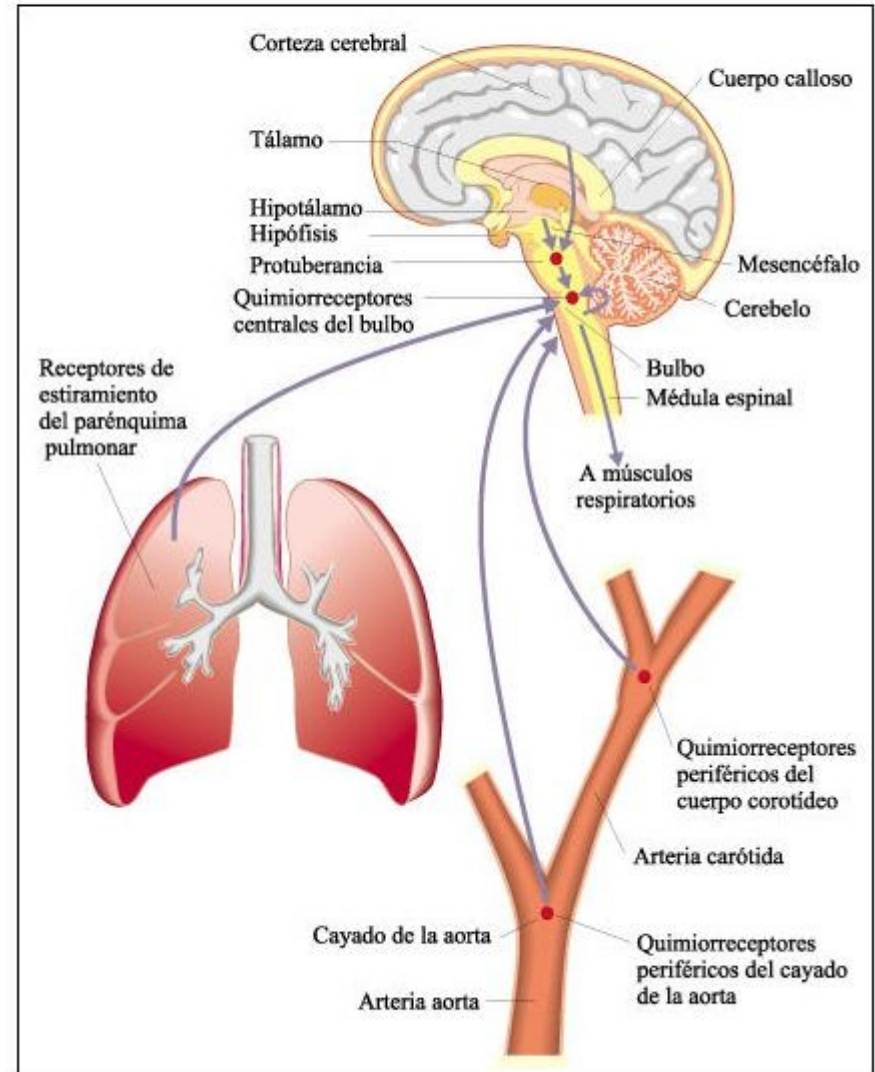
Quimiorreceptores que detectan estímulos internos como a concentración dos gases respiratorios, clasifícanse en:

- . centrais.- no bulbo raquídeo e detectan variacións no pH do LCR (concentración de CO₂ nas arterias), cando o pH baixa hiperventilación
- . periféricos.- no caxado da aorta e no seno carotídeo, detectan cambios de presión do CO₂ e do O₂. Outros detectan a concentración de glicosa en sangue



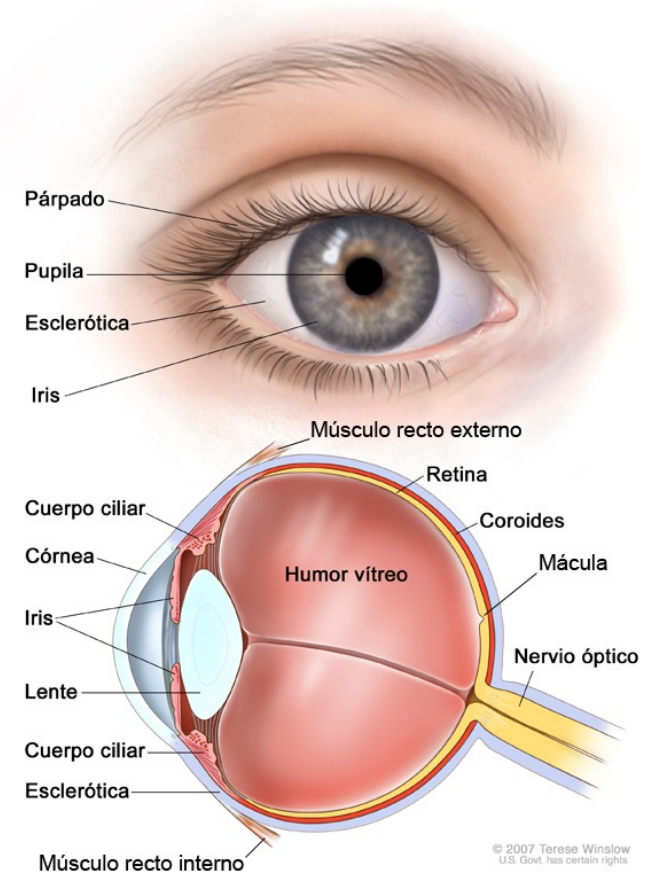
Quimiorreceptores Periféricos y Centrales

- **Los quimiorreceptores periféricos** están situados en los cuerpos carotídeos y cuerpos aórticos (sangre arterial).
- **Los quimiorreceptores centrales** son sobretodo sensibles a H^+ . Participan en la regulación en base al equilibrio ácido-base

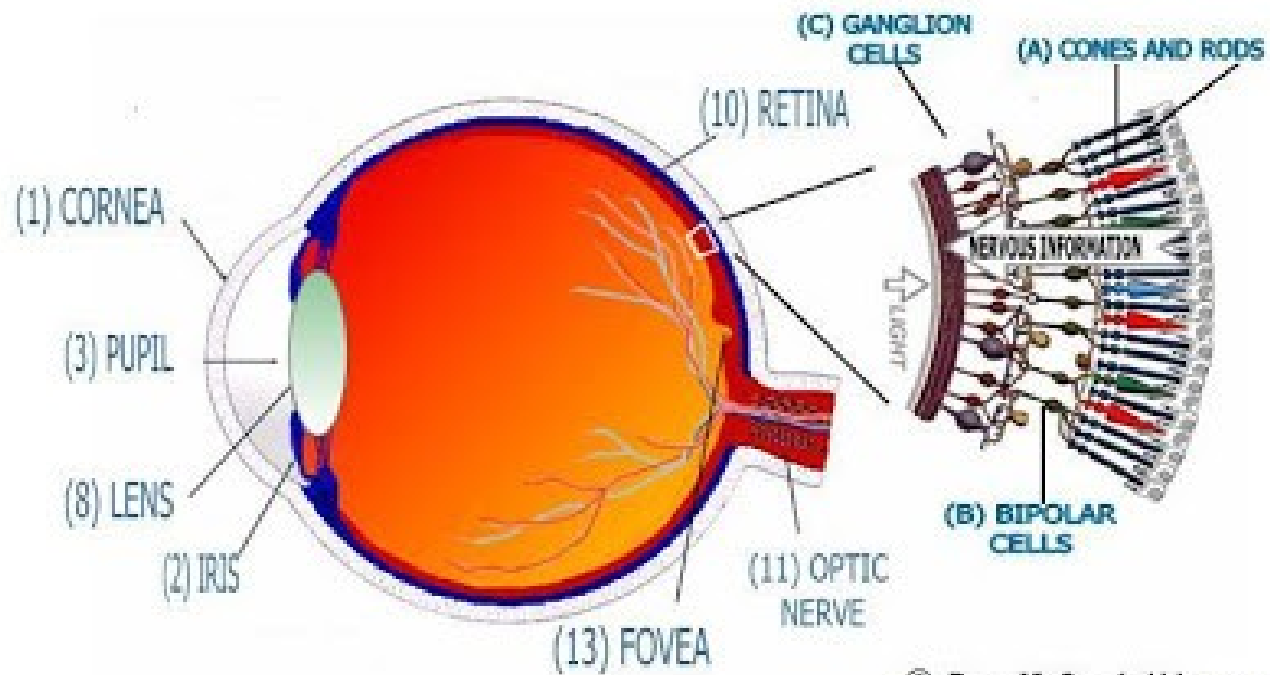


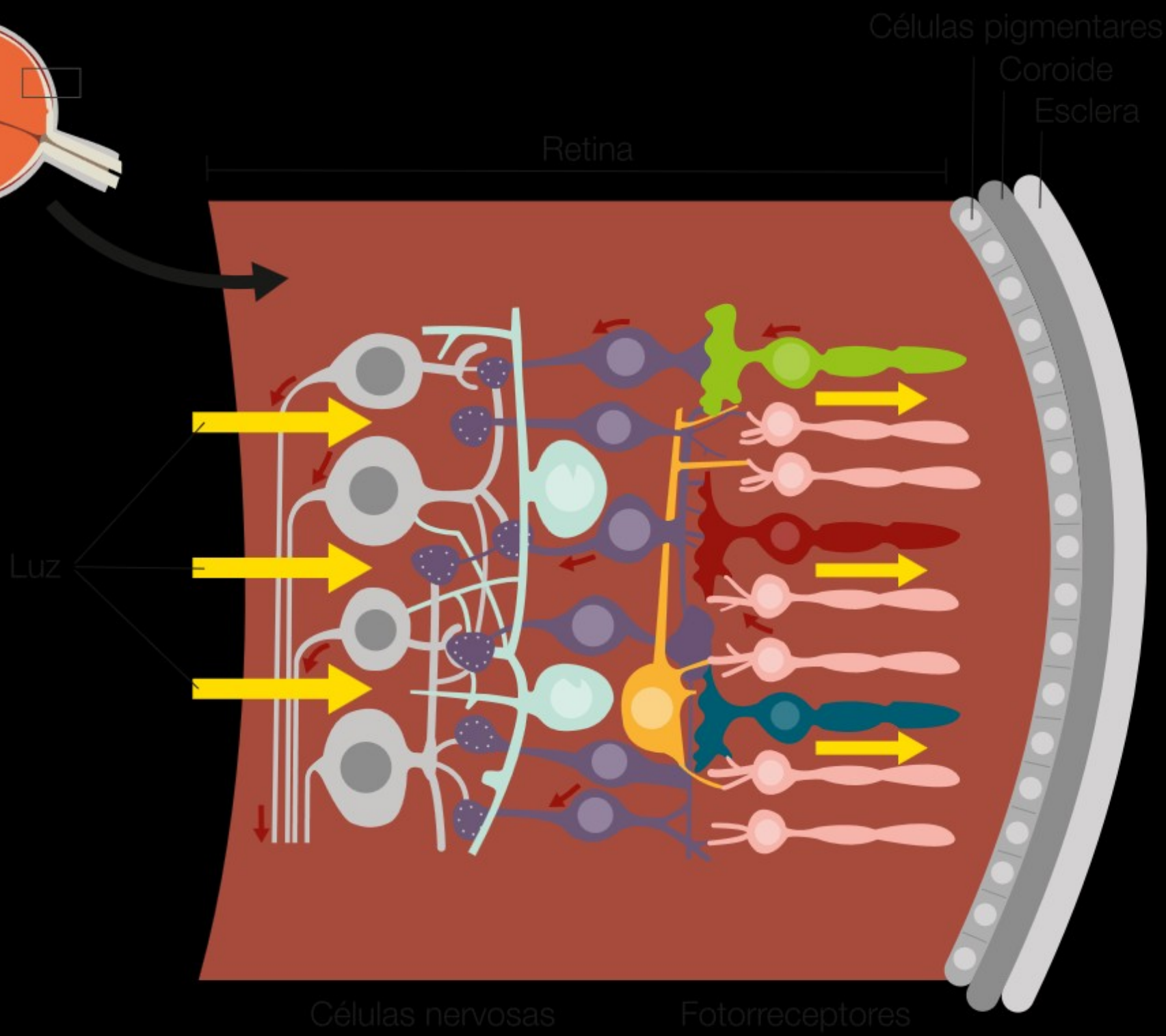
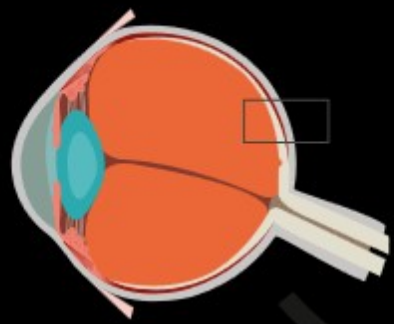
O olho humano e os fotorreceptores

- O olho funciona como unha cámara fotográfica: un sistema de lentes, con apertura variable e unha superficie de impresión:



fotorreceptores





Células pigmentares

Coroide

Esclera

Retina

Luz

Células nervosas

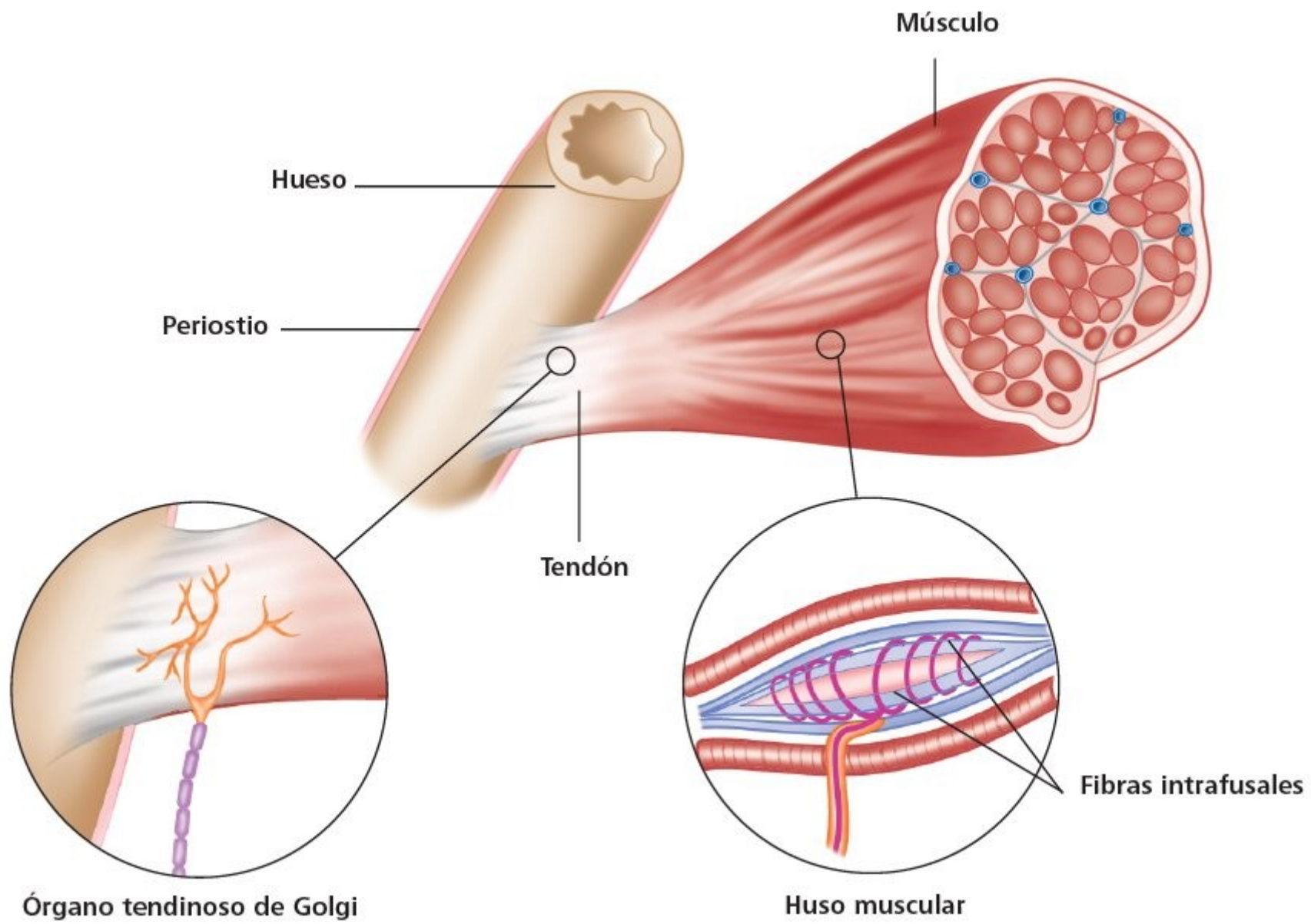
Fotorreceptores

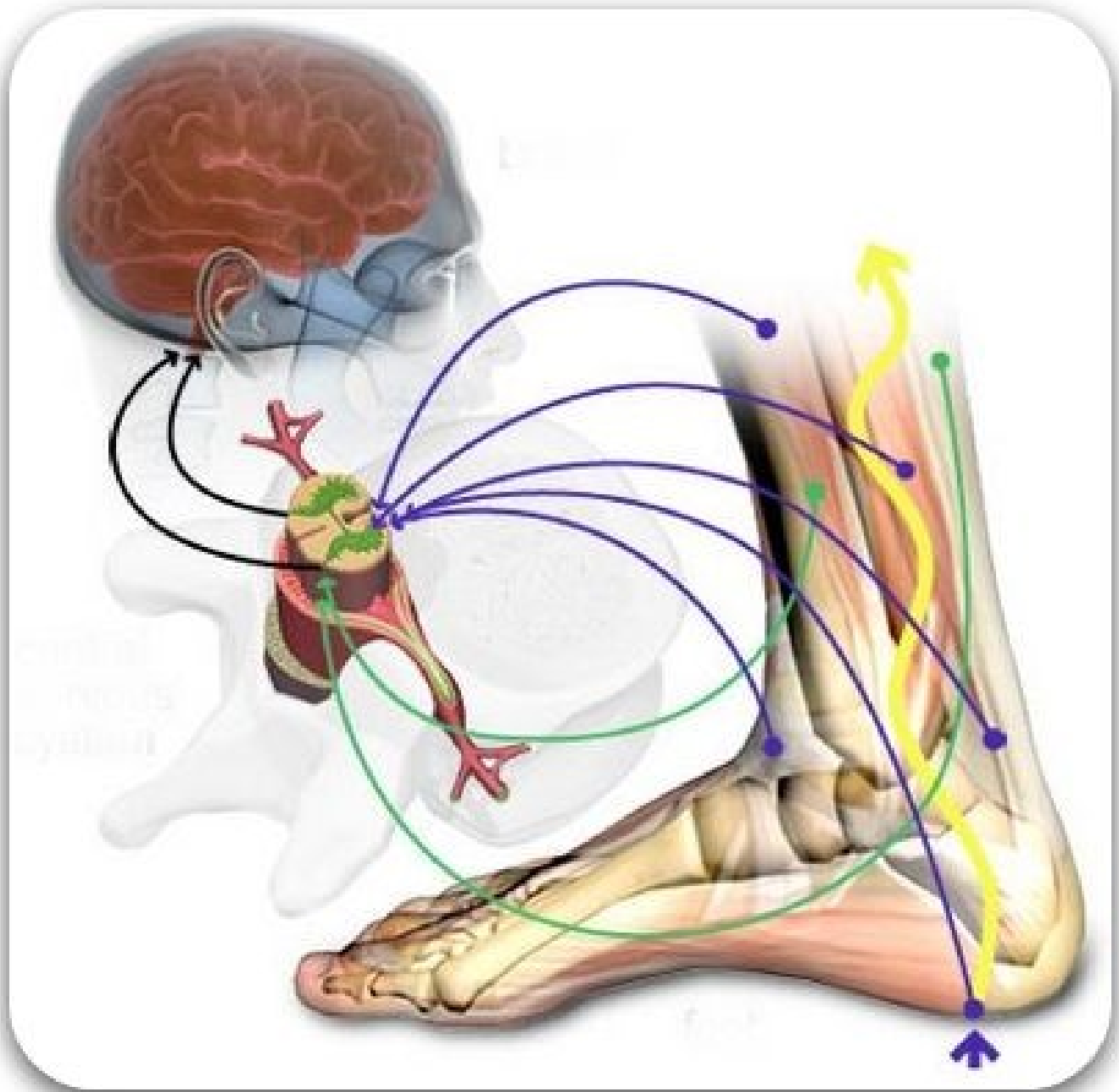
mecanorreceptores

- A pel humana posúe receptores do tacto e da presión, non distribuídos uniformemente.
- Algunhas son terminacións nerviosas libres (tacto fino)
- Outros detectan presións internas e vibracións
- Os propioceptores son mecanorreceptores que detectan estímulos relacionados co equilibrio e a posición da cabeza e as extremidades. Tamén detectan: tensión, estiramento, movemento de músculos e articulacións

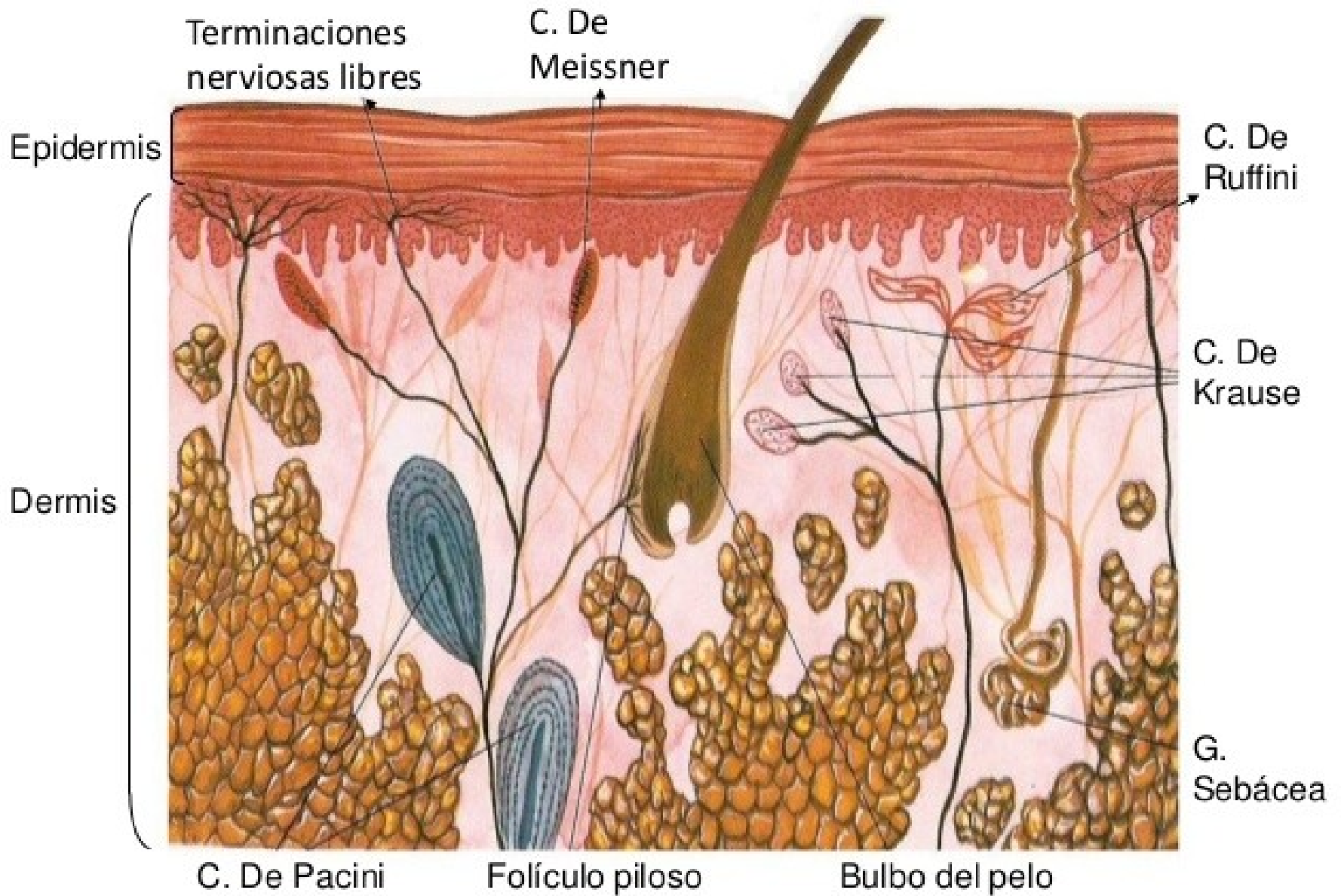
Propioceptores e o movemento muscular

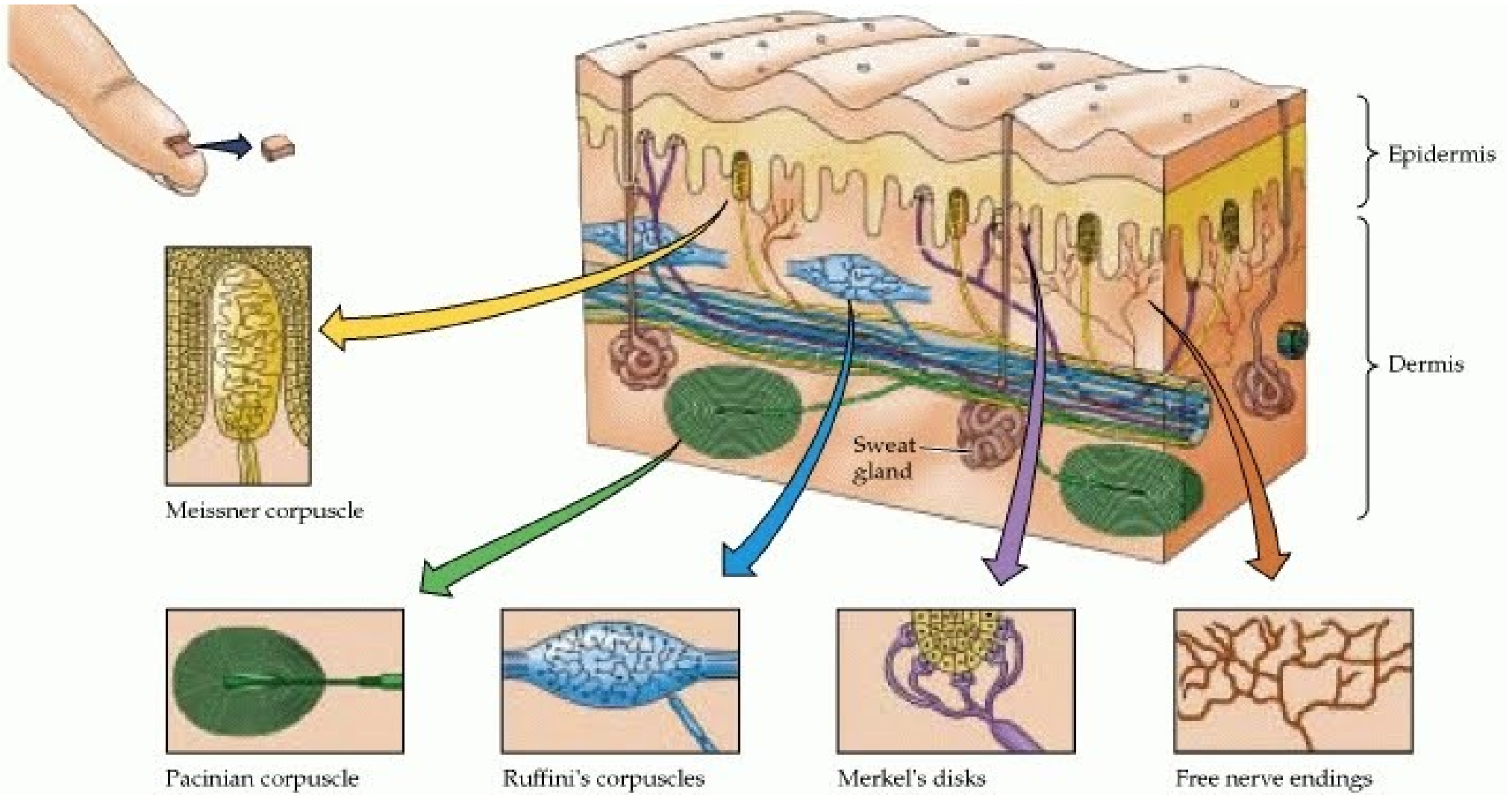
- Os propioceptores clasifícanse en:
 - Husos neuromusculares.- que detectan as modificacións de lonxitude das fibras musculares. O SNC emprega esta información para controlar a actividade muscular. Están rodeados de tecido conectivo
 - Órganos tendinosos de Golgi.- situados nos tendóns, que controlan a tensión excesiva da unión entre os músculos e os ósos. Con coláxeno que unen fibras musculares aos tendóns
 - Receptores das articulacións.-. detectan o movemento nos ligamentos e actúan fronte ás agresións de calquer articulación





SENTIDO DEL TACTO: LA PIEL



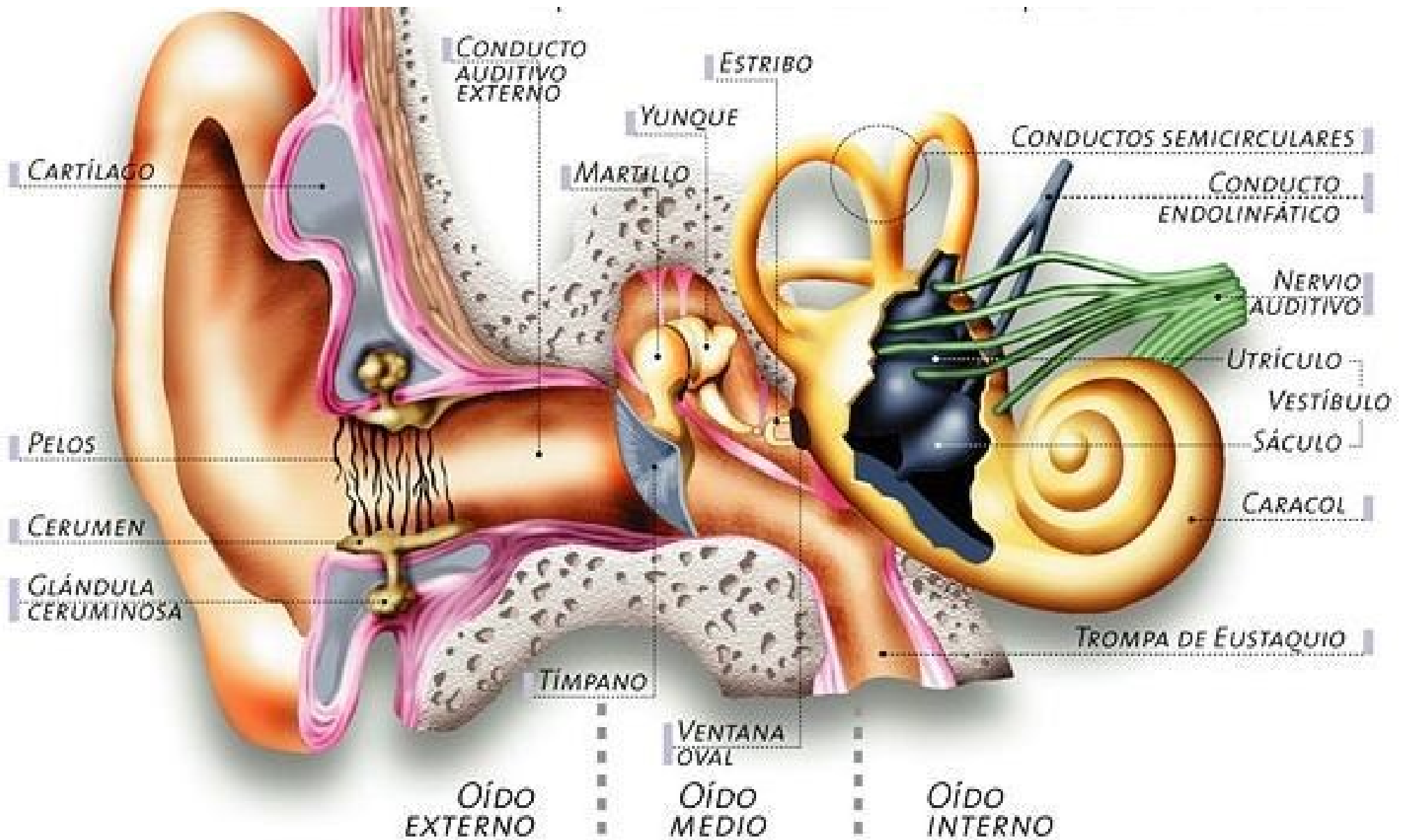


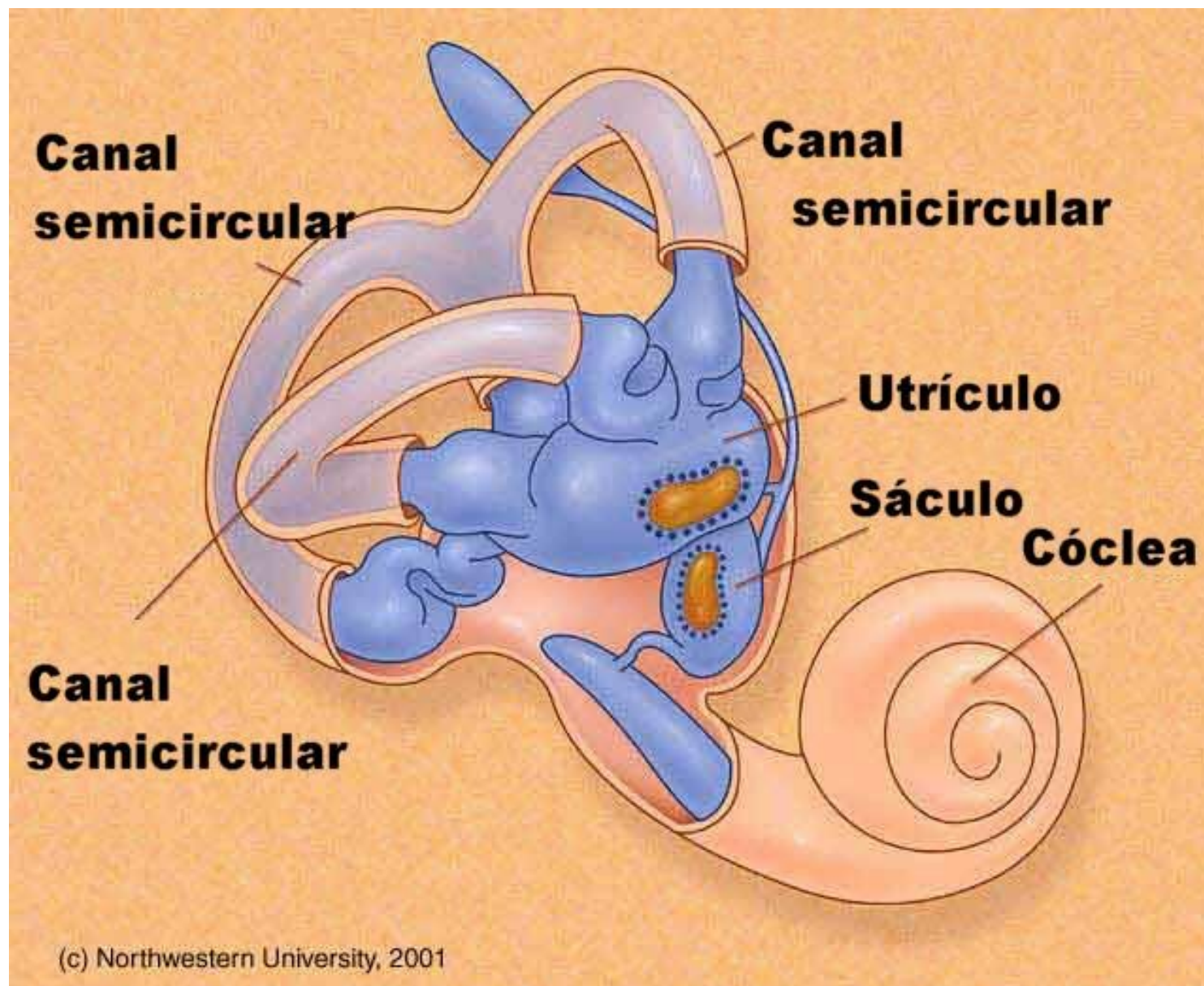
corpúsculos

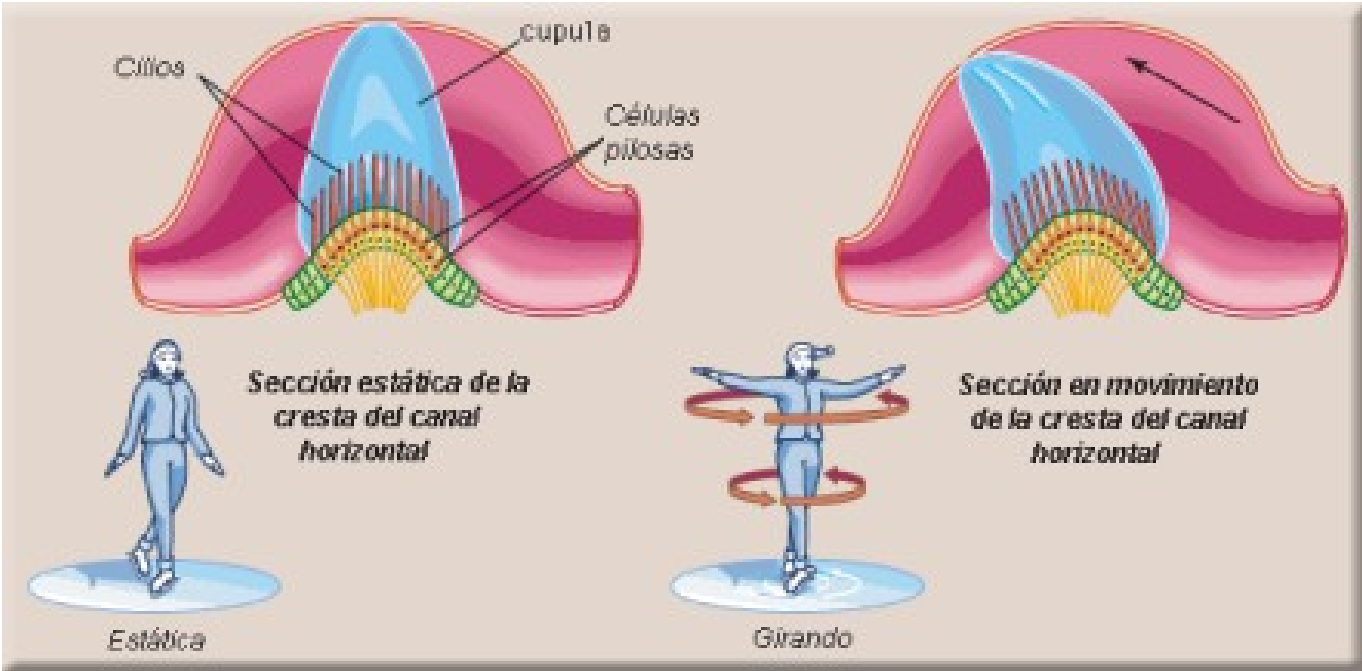
- Corpúsculos:
 - Pacini
 - Merkel
 - Meissner
 - Ruffini
 - Libres
- Función:
 - Vibraciones rápidas y presión mecánica profunda
 - Presión y textura
 - Tacto suave
 - Cambios de temperatura y estiramiento
 - Transforman un estímulo mecánico, químico ou electromagnético en nervioso

Mecanorreceptores e audición

- Está no oído, protexido pola orella
- Tres zonas: Externo (ata o tímpano), medio (cadea de osiños, ata a ventana oval), e interno (canles semicirculares, utrículo, sáculo, cóclea)
- Na cóclea está o órgano de Corti, con células sensitivas ciliadas que perciben as vibracións do son e as converte en impulso nervioso a través do nervio auditivo leva ata o encéfalo







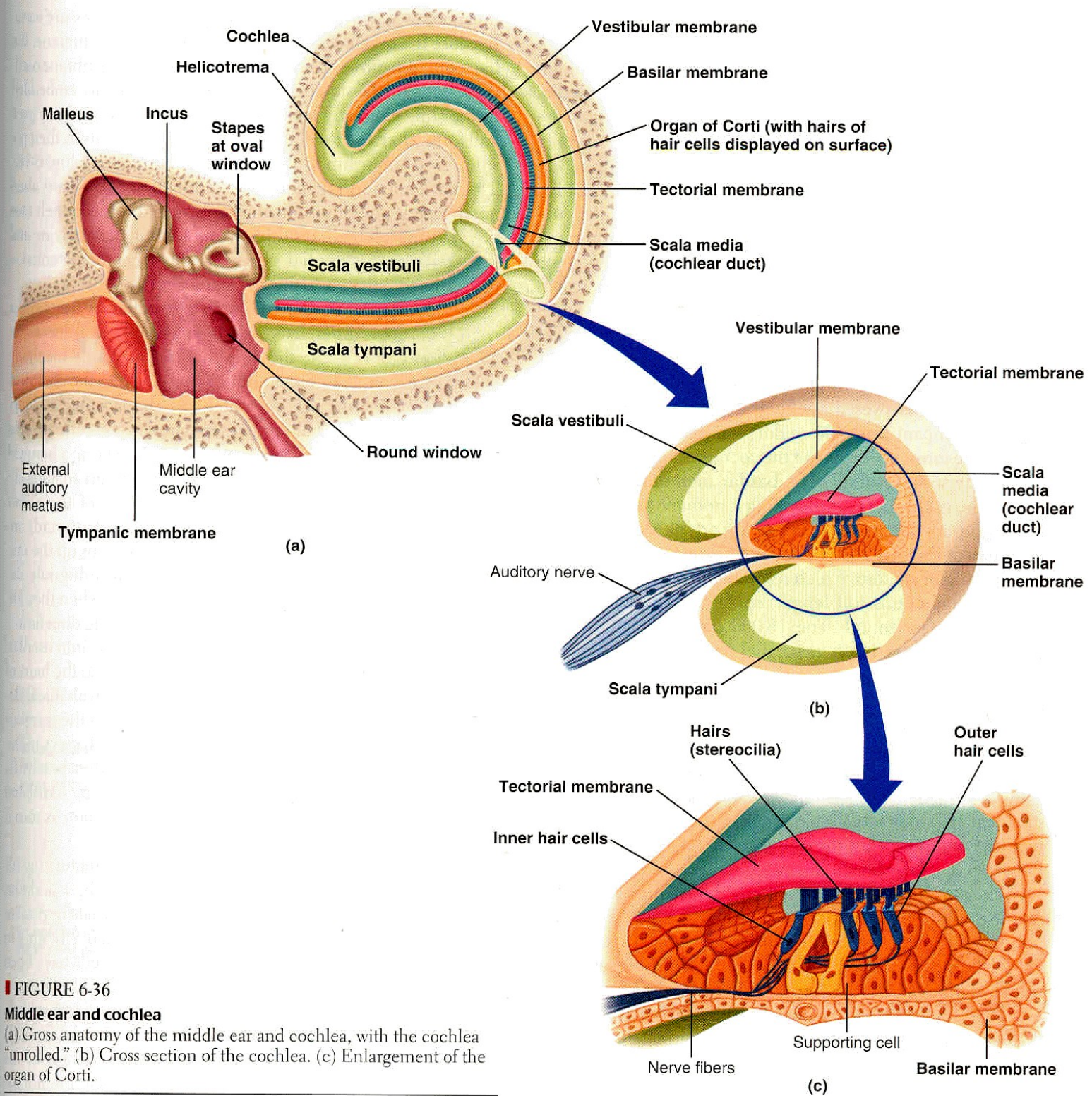


FIGURE 6-36

Middle ear and cochlea

(a) Gross anatomy of the middle ear and cochlea, with the cochlea "unrolled." (b) Cross section of the cochlea. (c) Enlargement of the organ of Corti.

Adaptacións do sistema nervioso ao exercicio e ao estrés

- Adaptación e actividade física:
- Catecolaminas e exercicio
- Secreción de adrenalina e noradrenalina
- Resposta do sistema simpático-adrenal ao exercicio físico

Adaptación e actividade física

- A adaptación é a resposta do organismo a modificacións relacionadas co entrenamiento e o exercicio físico, cando este xera estímulos eficaces.
- É preciso que se acade un umbral mínimo de esforzo (estímulos de baixa intensidade non serven, os de intensidade media serven se se repiten moitas veces pero os de intensidade forte si producen fenómenos de adaptación
- Principais adaptacións: incremento da velocidade de percepción de estímulos e da súa transformación en orde motora, diminución do estrés e sensación de benestar, activación de novas unidades motoras

Catecolaminas e exercicio

- As catecolaminas son substancias hormonais (neurotransmisores) derivadas do aa tirosina polas suprarrenais. As principais: adrenalina, noradrenalina e dopamina.
- Estas substancias manteñen a homeostase durante o exercicio, melloran: a función cardíaca, o metabolismo, a redistribución do fluxo sanguíneo, a mobilización e utilización dos recursos plasmáticos

Dopamina e exercicio

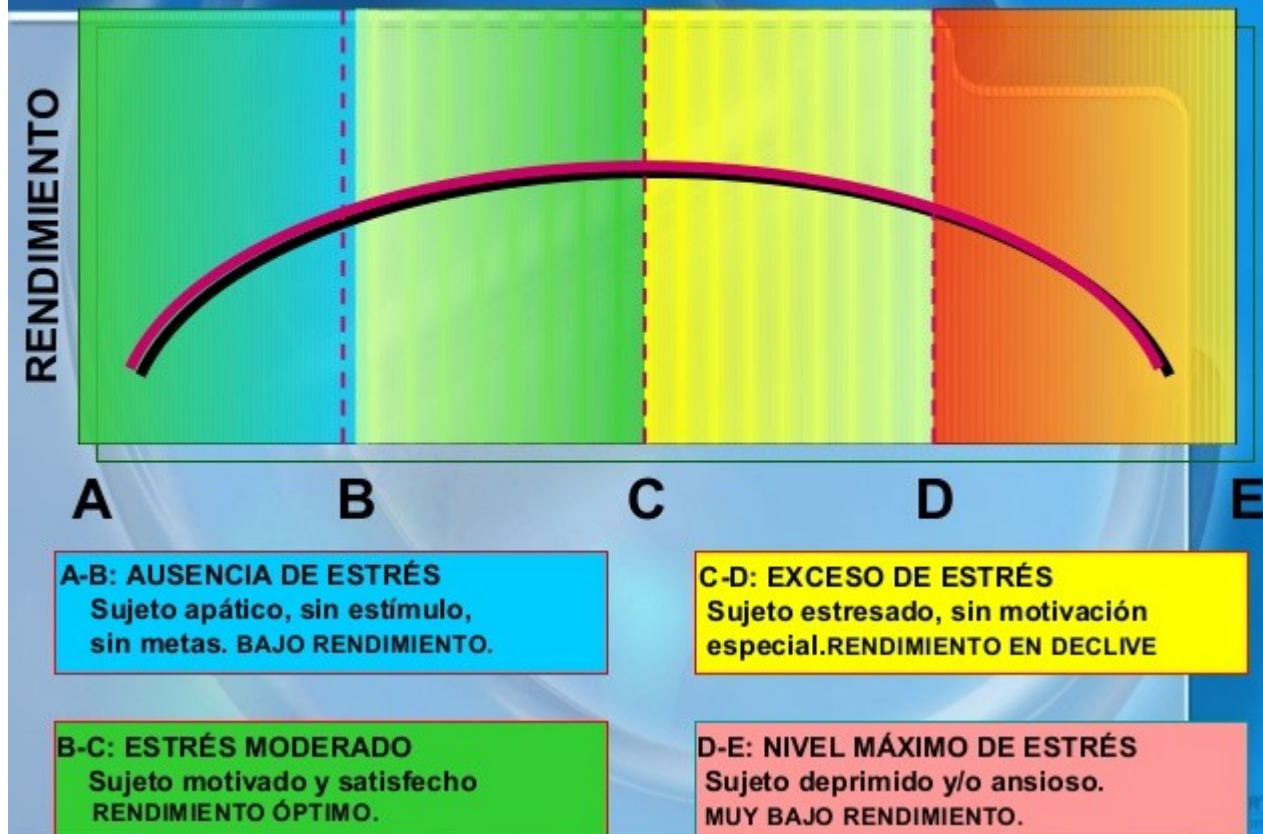
- A dopamina vese afectada polos niveis de serotonina (benestar e sono): exercicio lixeiro e moderado aumenta a serotonina e polo tanto a dopamina.
- A adrenalina, en cambio, impide o sono. Despois de exercicio intenso é difícil dormir

MEJOR ESTADO DE ÁNIMO



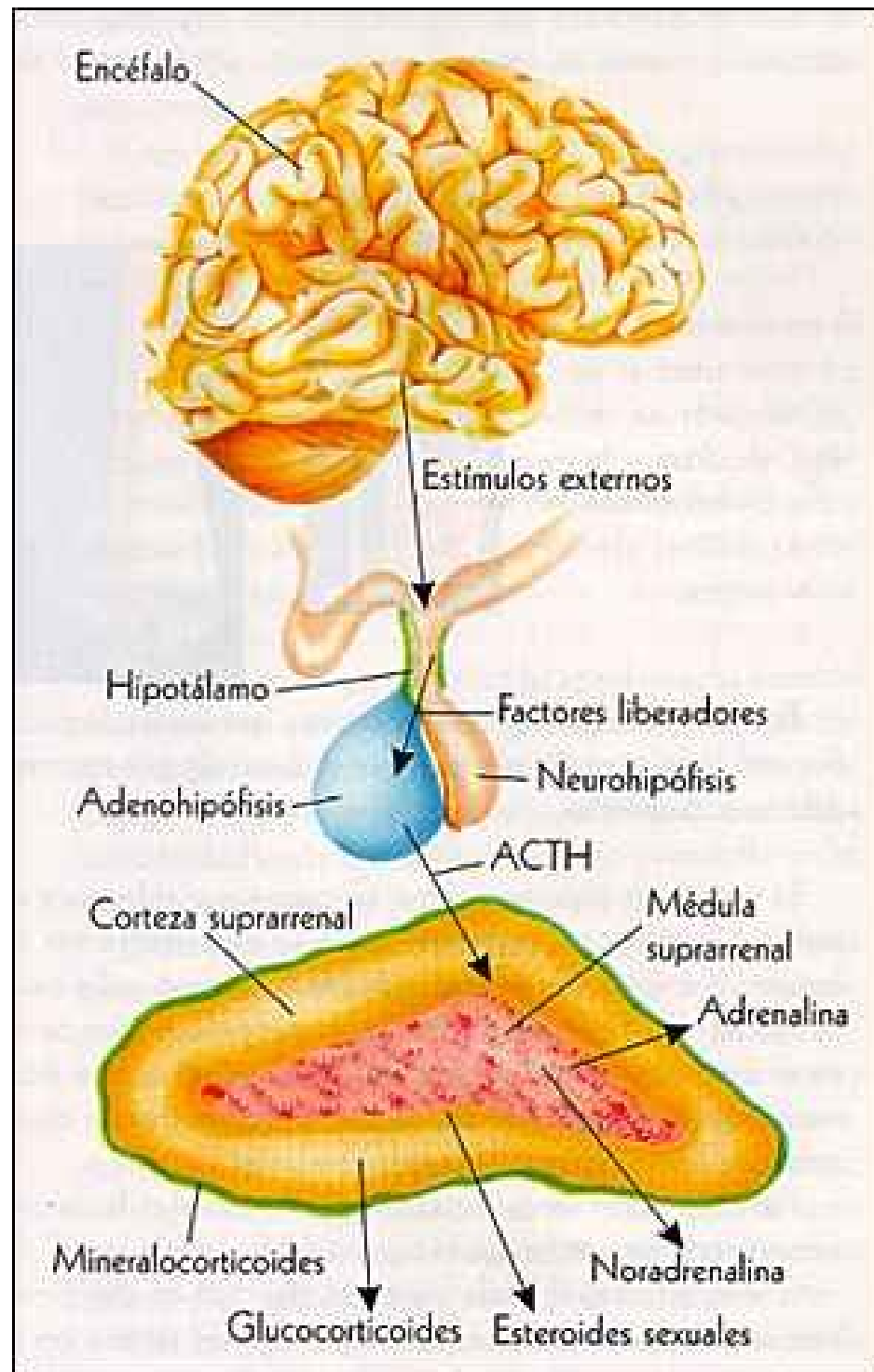
Segregación de **dopamina y serotonina**

El Estrés y el Trabajo.



Secreción de adrenalina e noradrenalina

- O exercicio prolongado, de intensidade moderada, aumenta a concentración de noradrenalina.
- Os exercicios de corta duración pero intensidade alta, provocan aumento de noradrenalina e adrenalina
- Os seus niveis aumentan en situacións de risco, medo, ansiedade ou alerta



Resposta do sistema simpático-adrenal ao exercicio físico

- Factores que afectan á resposta do sistema simpático-adrenal (cantidade de catecolaminas):
 - Masa muscular que se exercita é inversamente proporcional ao nivel das catecolaminas
 - A duración do exercicio, máis prolongado máis concentración
 - A posición do corpo (máis de pé que tumbados)
 - Tipos de exercicios: isométricos máis que as actividades concéntricas
 - Dispoñibilidade de osíxeno.-hipoxia dispara a resposta
 - Dispoñibilidade de glicosa.- pouca, dispara a secreción

Enfermidades do SN

- Epilepsia
- Migrañas
- Enfermidade de Parkinson
- Enfermidade de Alzheimer
- Lesións medulares
- Meninxite
- Esquizofrenia
- Trastorno obsesivo-compulsivo (TOC)
- Fobias
- Esclerose múltiple
- Traumatismos cerebrais
- Conmoción cerebral
- Contusión cerebral
- Edema cerebral
- Amusia conxénita (incapacidade para distinguir os tons ou ritmos)

Rexeneración do tecido nervioso

- Parece ser que as células de Schwann sofren unha desdiferenciación e transfórmanse en células nai que contribúen a reparar as neuronas danadas. Axudadas por fibroblastos

Lesiones Medulares

Lesión C4

Cuadriplejia/Tetraplejia
Parálisis completa por debajo del cuello



Lesión C6

Parálisis parcial de brazos y piernas
Parálisis parte baja del cuerpo



Lesión T6

Paraplejia
Parálisis por debajo del tórax

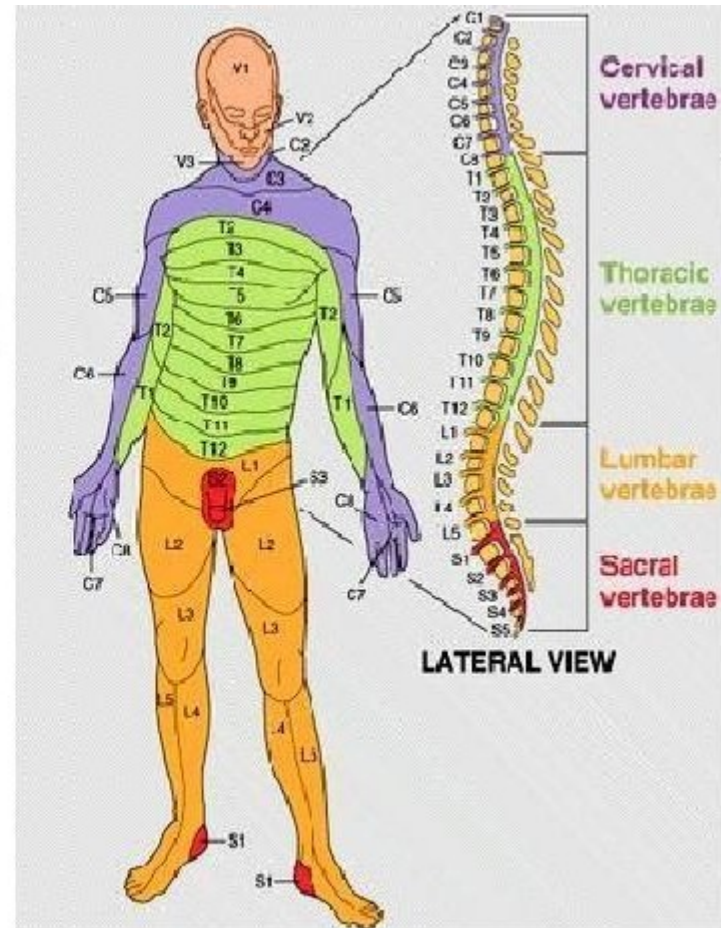


Lesión L1

Paraplejia
Parálisis por debajo de la cintura



MÉDULA ESPINAL



SN e videoxogos

- O seu uso pode afectar á estabilidade e ao equilibrio emocional cando se practican sen medida.
- Efectos máis comúns:
 - Diminución da capacidade de concentración
 - TDAH e apatía
 - Melloran a capacidade da atención visual