

THE NERVOUS & ENDOCRINE SYSTEMS

Unit 5

I. The Nervous System.

Nervous System Activities:

- ❖ English Book:

- ❖ Page 45: 1, 2.

- ❖ Page 47: 8, 10, 12.

- ❖ Page 51: 14, 15, 16.

- ❖ Page 53: 19.

- ❖ Spanish Book:

- ❖ Page 82: 4, 5.

- ❖ Page 83: 6.

- ❖ Page 89: 11, 12.

- ❖ Page 91: 16.

- ❖ Page 92: 18.

- ❖ Page 93: 21, 23.

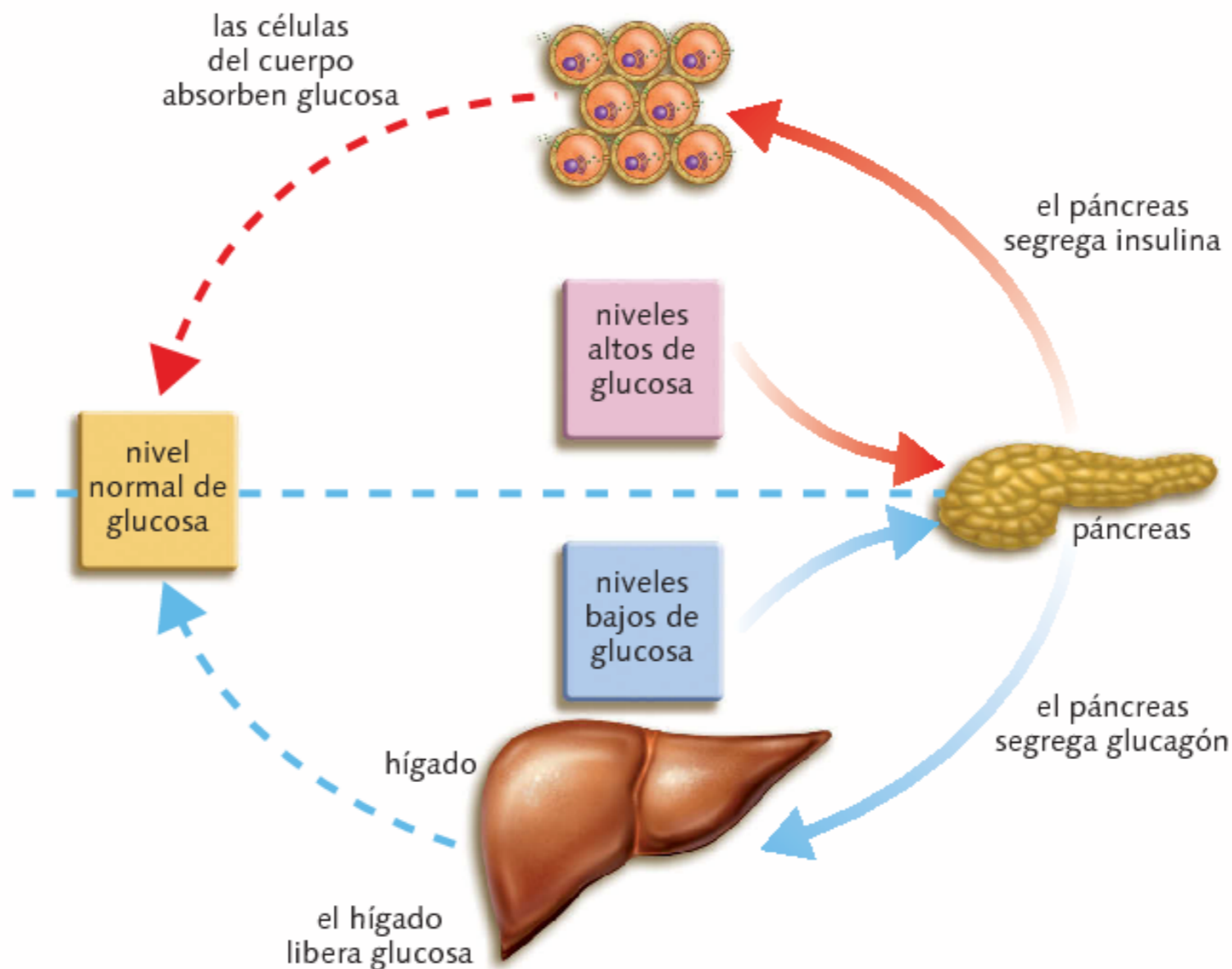
1. Interaction.

- ❖ La **función de relación** (interaction) es una de las funciones vitales que comprende un conjunto de procesos para conseguir:
 - ❖ La **adaptación** del organismo a las condiciones del medio externo e interno, que van cambiando.
 - ❖ La **relación y coordinación** de las diferentes partes del cuerpo para que actúen como una unidad.
- ❖ El **sistema nervioso** y el **sistema endocrino** trabajan de manera **integrada** para **dirigir y regular** todas las actividades corporales.

Homeostasis

Un aspecto muy interesante de la función de relación es el mantenimiento de la estabilidad del organismo ante las variaciones del medio interno. Esto se consigue gracias a unos procesos denominados **homeostáticos**. Tales procesos permiten mantener las condiciones normales de funcionamiento de los órganos aunque cambien factores como la temperatura, las concentraciones de diversas moléculas en la sangre, la cantidad de agua en los tejidos, etcétera.

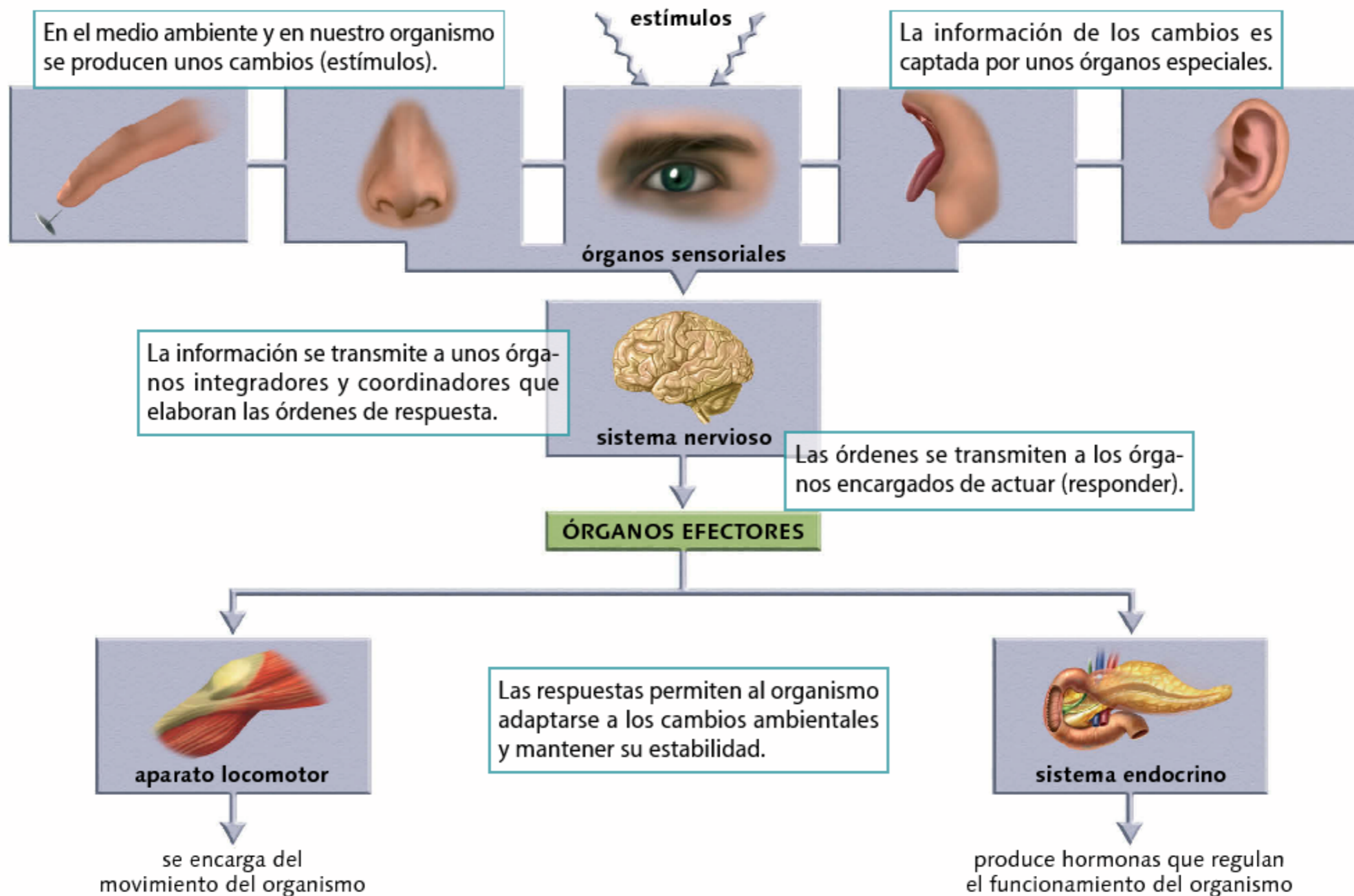
Los procesos homeostáticos funcionan como un dispositivo de retroalimentación negativa. Esto quiere decir que, cuando aumenta un determinado factor, se ponen en marcha otros mecanismos para devolverlo a su valor normal.



Mantenimiento de la concentración de glucosa en la sangre.

2. The Nervous System.

Del estímulo a la respuesta

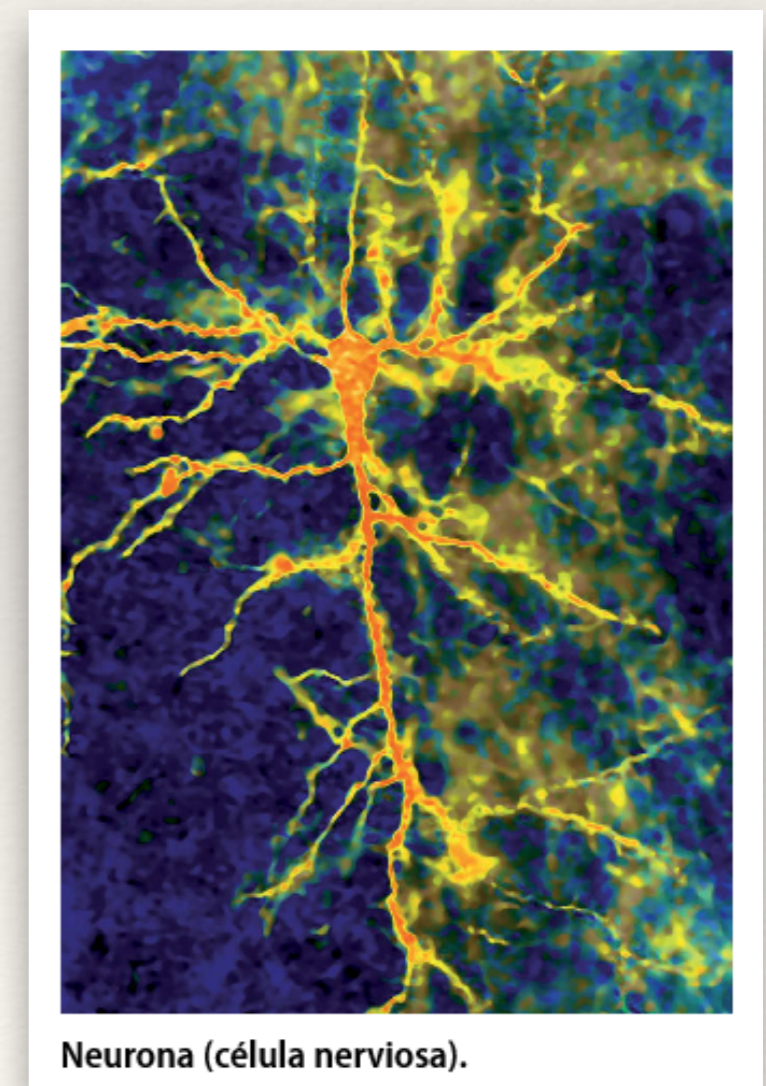
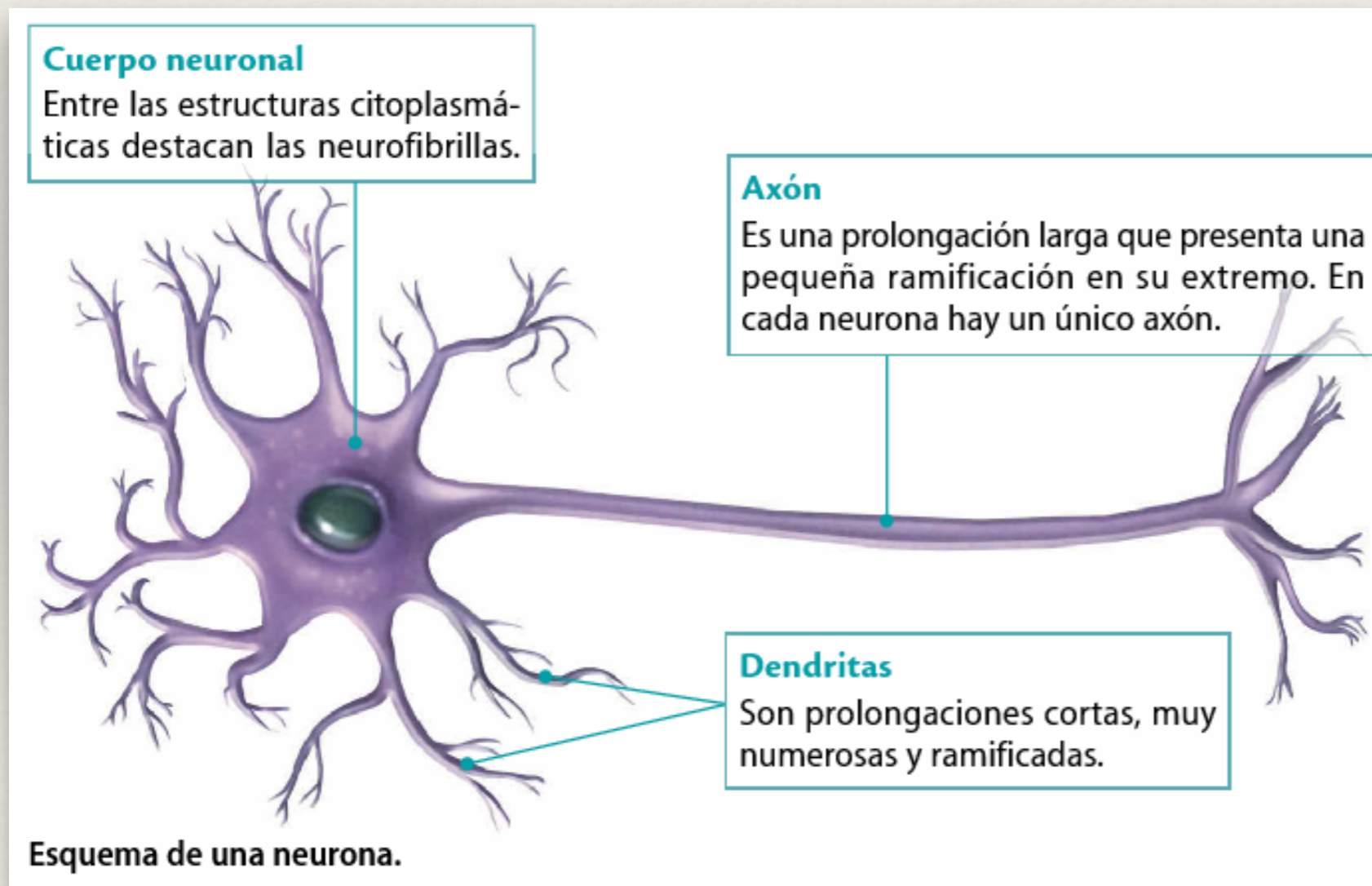


2. The Nervous System: Functions.

- ❖ Centralizar y procesar la información que llegar a nuestro organismo.
- ❖ Recibir la información transmitida por los órganos sensoriales.
- ❖ Interpretar esa información.
- ❖ Elaborar respuestas adecuadas.
- ❖ Transferir las órdenes necesarias a los órganos efectores.
- ❖ Coordinar el funcionamiento de todos los órganos de nuestro cuerpo.
- ❖ Realizar las funciones intelectuales y mentales.
- ❖ Responsable de emociones y sentimientos.

3. Neurons.

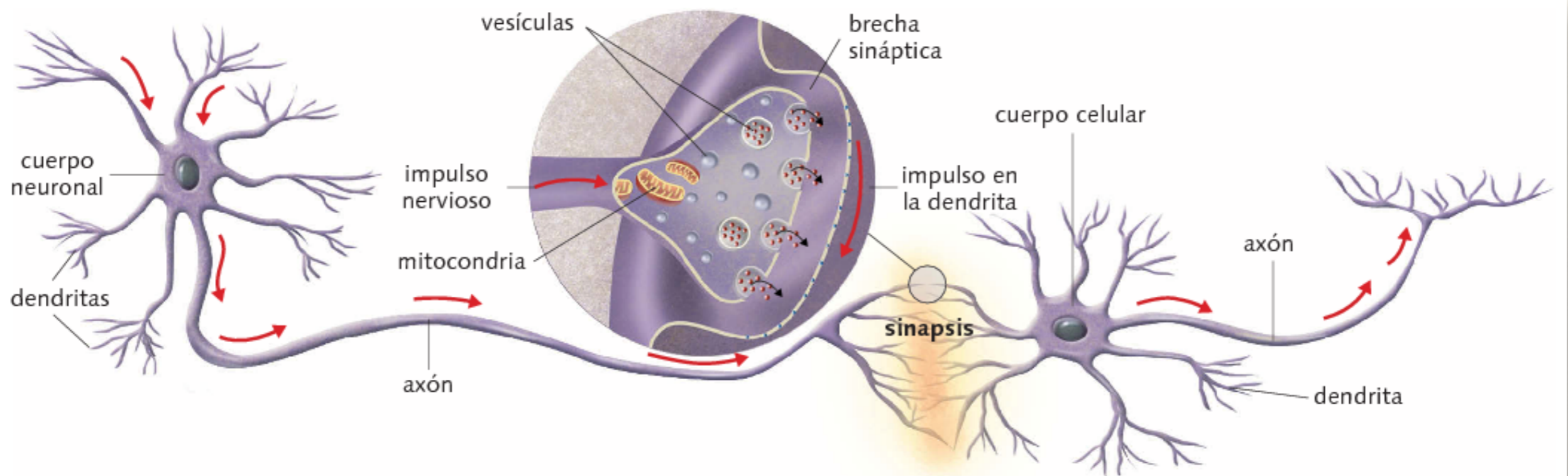
- ❖ El sistema nervioso está constituido por unas células características llamadas **neuronas** (neurons).



4. Nerve Impulses.

- ❖ Las neuronas son capaces de generar y transmitir **corrientes nerviosas** (nerve impulses).
- ❖ Las neuronas establecen entre ellas conexiones funcionales llamadas **sinapsis** (synapses), que permiten que los impulsos nerviosos pasen de unas a otras.
- ❖ Las sinapsis se localizan entre el extremo final del axón (axon) de una neurona y una dendrita (dendrite) de la neurona contigua.
- ❖ En las sinapsis **no se produce contacto físico** entre las neuronas; se encuentran muy próximas pero existe un espacio entre ellas que se llama **brecha o hendidura sináptica**.
- ❖ En el extremo del axón hay unas vesículas que liberan unas sustancias llamadas **neurotransmisores** (neurotransmitters).

4. Nerve Impulses.



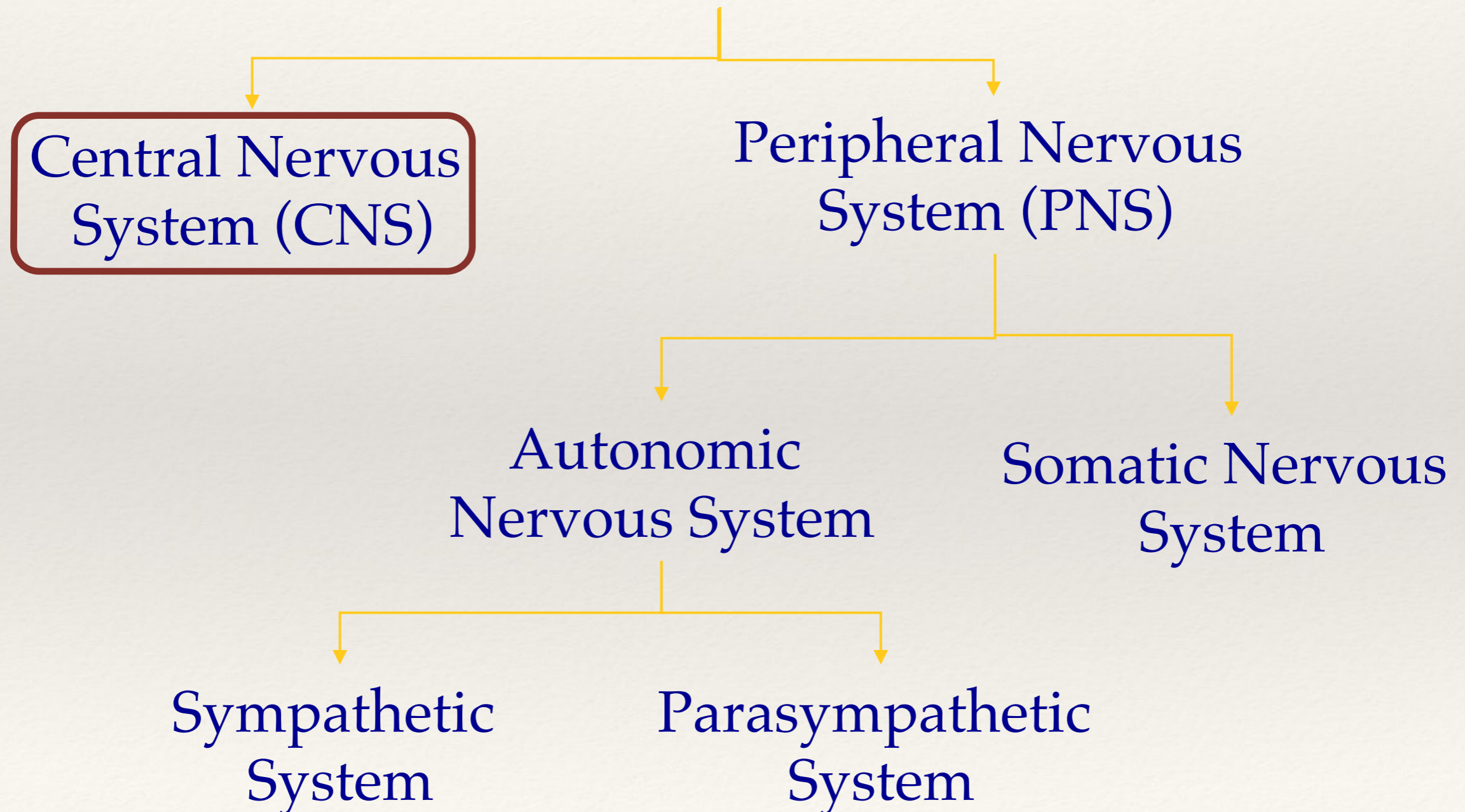
Cuando el impulso nervioso llega al extremo del axón, las vesículas se rompen y los neurotransmisores son liberados a la brecha sináptica. Allí se unen a la membrana de la dendrita de la neurona adyacente, lo que puede hacer que esta inicie un nuevo impulso nervioso.

Las sinapsis son puntos de control de la transmisión de la corriente nerviosa, pues, dependiendo del tipo de neurotransmisores y de la frecuencia e intensidad de los impulsos que llegan, esta puede continuar o no.

Sentido de la corriente nerviosa y conexiones sinápticas.

5. The Central Nervous System.

Nervous System

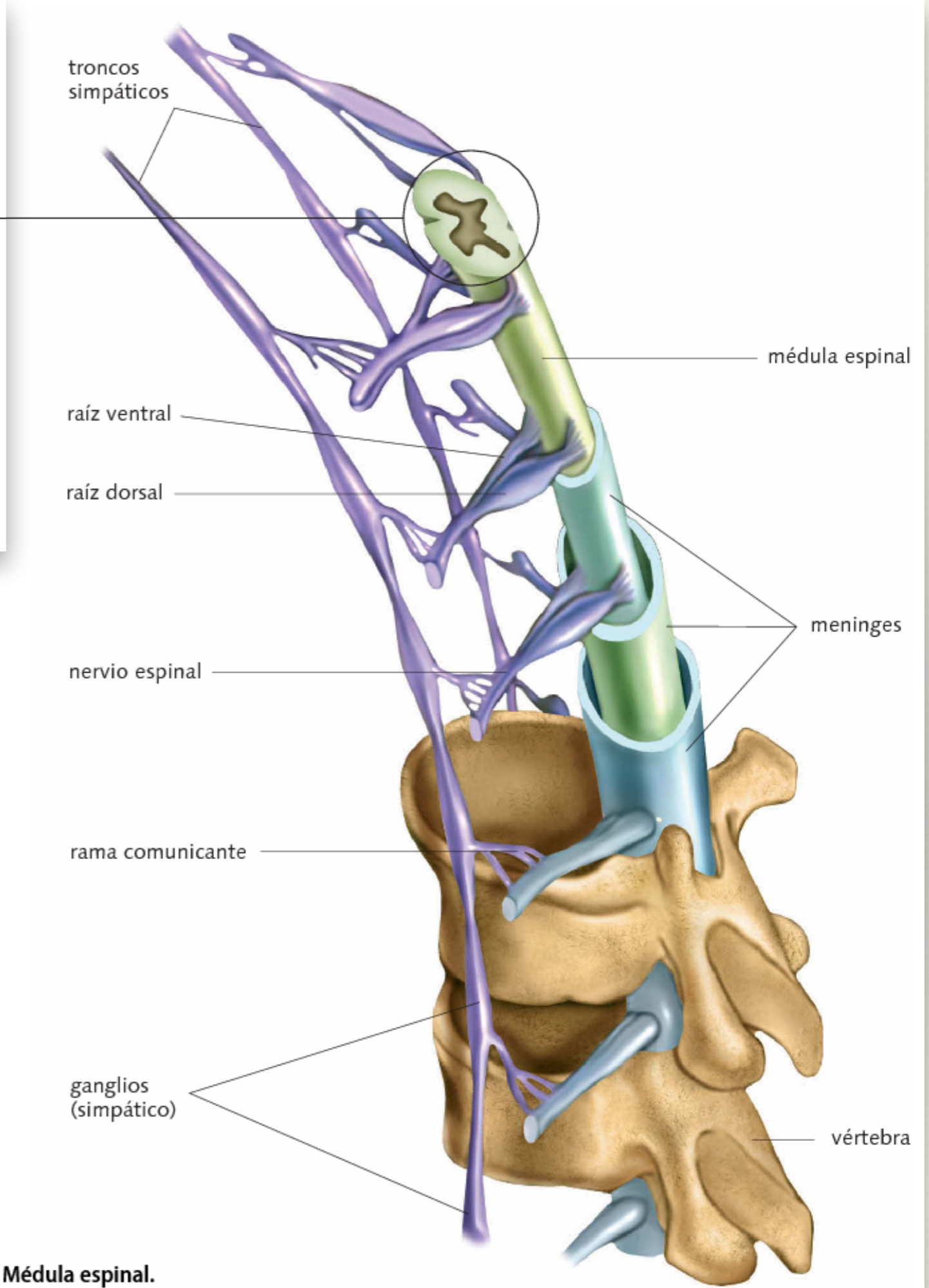
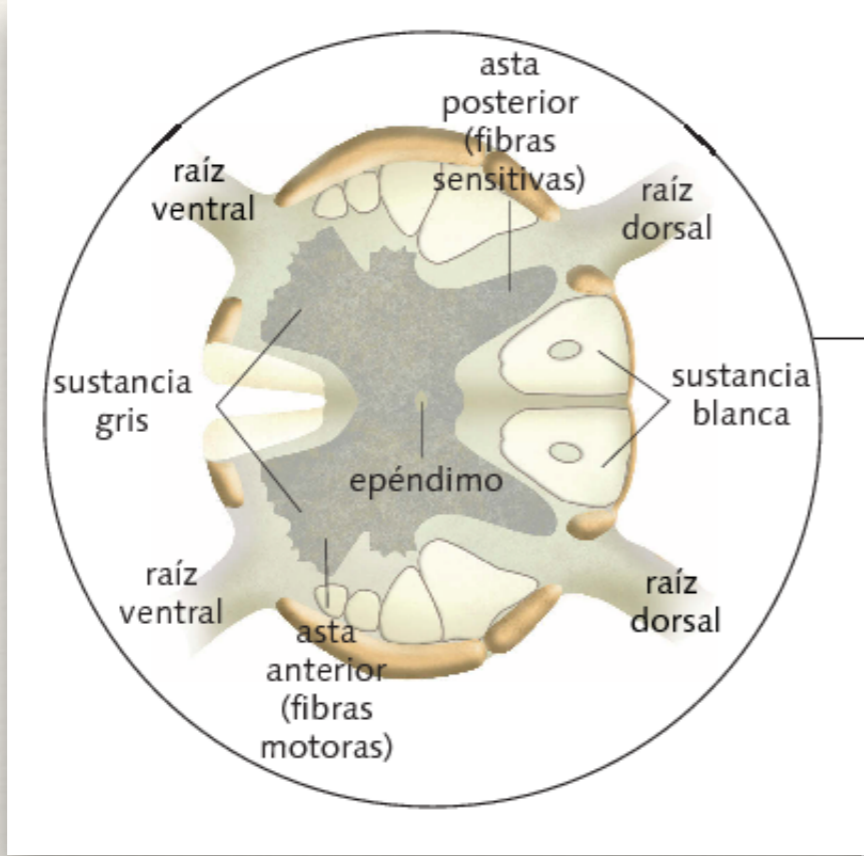


5. The Central Nervous System.

- ❖ Es el encargado de integrar la información recibida, de su coordinación y de la elaboración de respuestas.
- ❖ Está formado por la **médula espinal** (spinal cord) y el **encéfalo** (brain).
- ❖ Está protegido por el **cráneo** (skull) y la **columna vertebral** (spinal column) y por tres membranas, las **meninges**, situadas entre la protección ósea y los órganos nerviosos. Entre las meninges hay **líquido cefalorraquídeo**, para amortiguar los golpes.

5.1. The spinal cord.

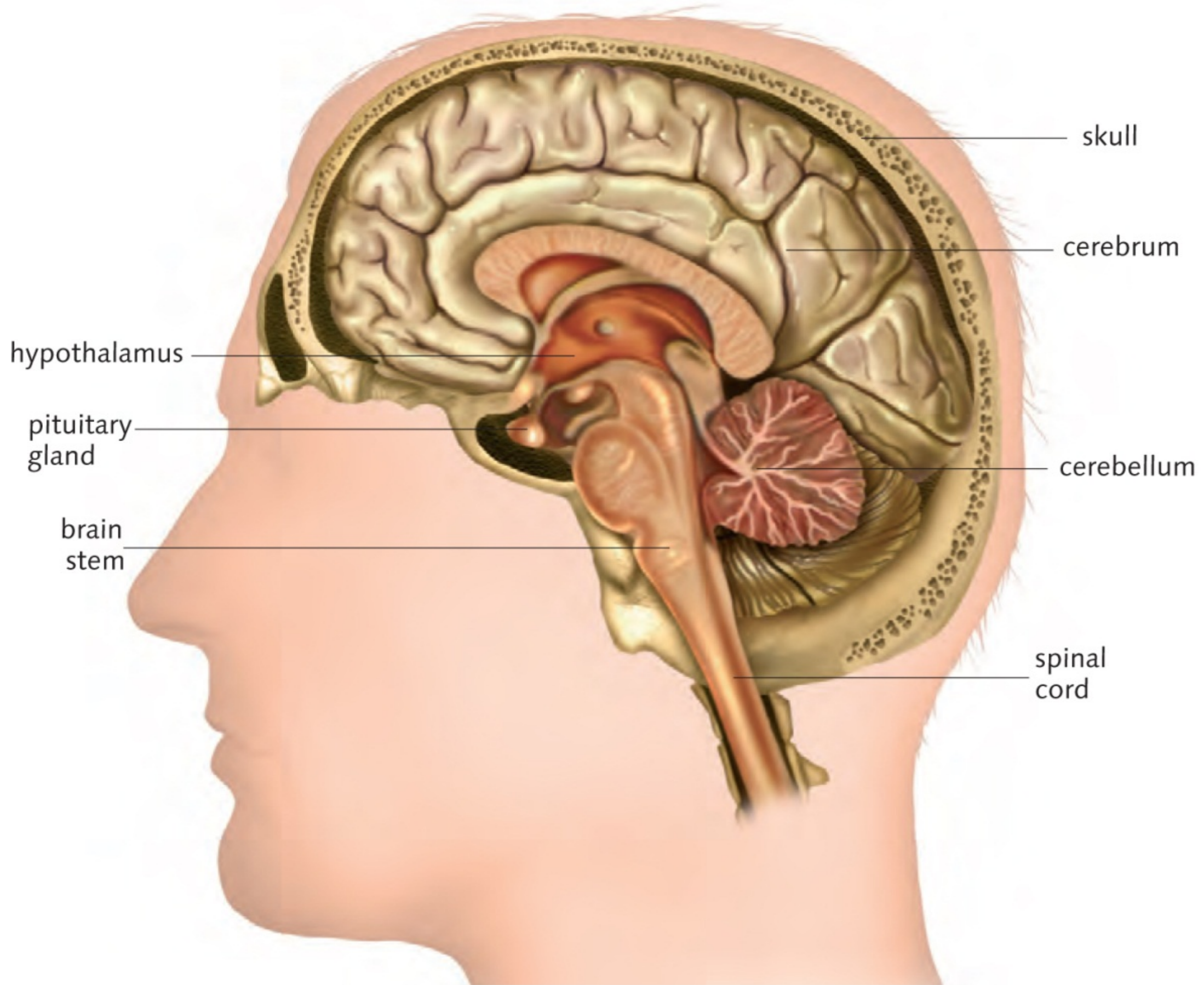
- ❖ Es un cordón nervioso que recorre el interior de la columna vertebral.
- ❖ De la médula partes nervios hacia todos los lugares del organismo excepto la cabeza.
- ❖ Funciones:
 - ❖ Realiza **actos reflejos**: respuestas ante un estímulo sin la participación del cerebro.
 - ❖ **Conduce los impulsos sensitivos** hacia el cerebro y las **órdenes motoras** procedentes de este a los órganos efectores.



Médula espinal.

5.2. The brain.

- ❖ Es la parte del sistema nervioso central que se aloja en el cráneo o caja craneal.
- ❖ En el encéfalo se diferencia cuatro regiones:
 - ❖ **Bulbo raquídeo** (brain stem).
 - ❖ **Tronco cerebral o hipotálamo** (hypothalamus).
 - ❖ **Cerebelo** (cerebellum).
 - ❖ **Cerebro** (cerebrum).



skull

cerebrum

hypothalamus

pituitary
gland

brain
stem

cerebellum

spinal
cord

The brain stem

- ❖ Constituye la prolongación de la médula espinal.
- ❖ Las vías nerviosas ascendentes procedentes de la médula y las descendentes que pasan por el bulbo se entrecruzan en él.
- ❖ También forma parte del sistema autónomo y se encarga de regular funciones corporales como el latido cardiaco, la presión sanguínea y la ventilación pulmonar.

El tronco cerebral

- ❖ Engloba varias partes del encéfalo, comprendidas entre el bulbo raquídeo y el cerebro.
- ❖ Regula los estados de sueño y vigilia, los reflejos visuales y auditivos, la comunicación entre el cerebro y otras partes del encéfalo, así como la selección de los estímulos que pasarán al cerebro.
- ❖ Una parte del tronco cerebral es el **hipotálamo**, que está conectado a la **hipófisis**, una glándula endocrina a la que controla y que segrega **hormonas** capaces de regular el resto de glándulas del organismo.

The cerebellum

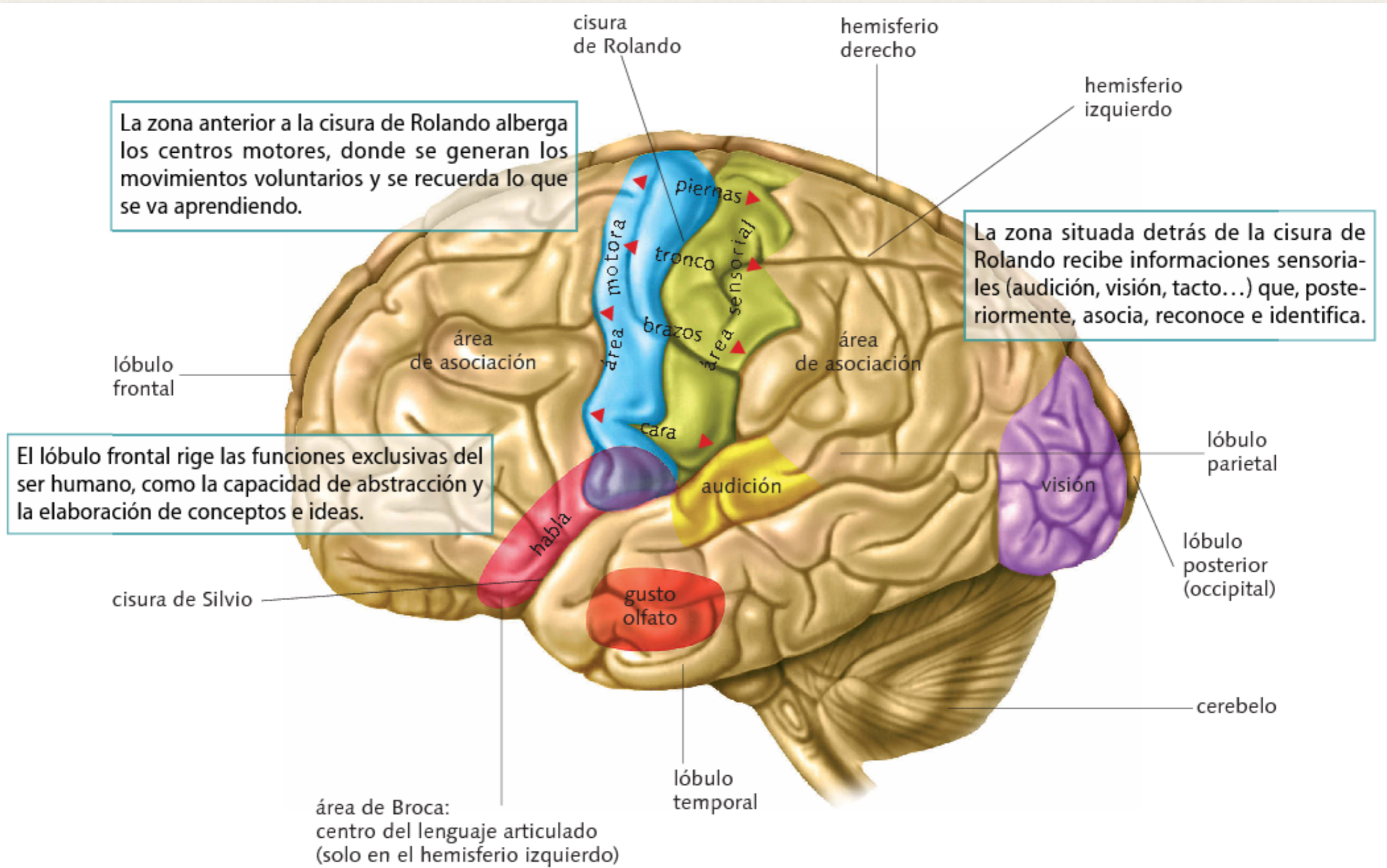
- ❖ Se encuentra en la parte posterior del encéfalo.
- ❖ Funciones:
 - ❖ Recibe la información del equilibrio que envía el oído.
 - ❖ Regula la actividad de los músculos que intervienen en el mantenimiento del equilibrio.
 - ❖ Coordina las órdenes motoras enviadas por el cerebro para que los movimientos sean precisos.

The cerebrum

- ❖ Es la parte más grande del encéfalo y el órgano nervioso más importante.
- ❖ La zona externa se llama **corteza cerebral**, una capa de solo 2 mm de espesor que dirige la conducta aprendida. Sin corteza cerebral no se pueden aprender ni efectuar movimientos voluntarios ni otros actos nerviosos.
- ❖ En humano la corteza cerebral es mucho más extensa que en otro grupo de organismos y presenta abundantes pliegues que pueden ser de dos tipos: **circunvoluciones cerebrales** (numerosas y poco profundas) y **cisuras** (escasas y profundas).
- ❖ Una de las cisuras divide al cerebro en dos **hemisferios**, **derecho e izquierdo**, que están conectados por el **cuerpo calloso**.

The cerebrum

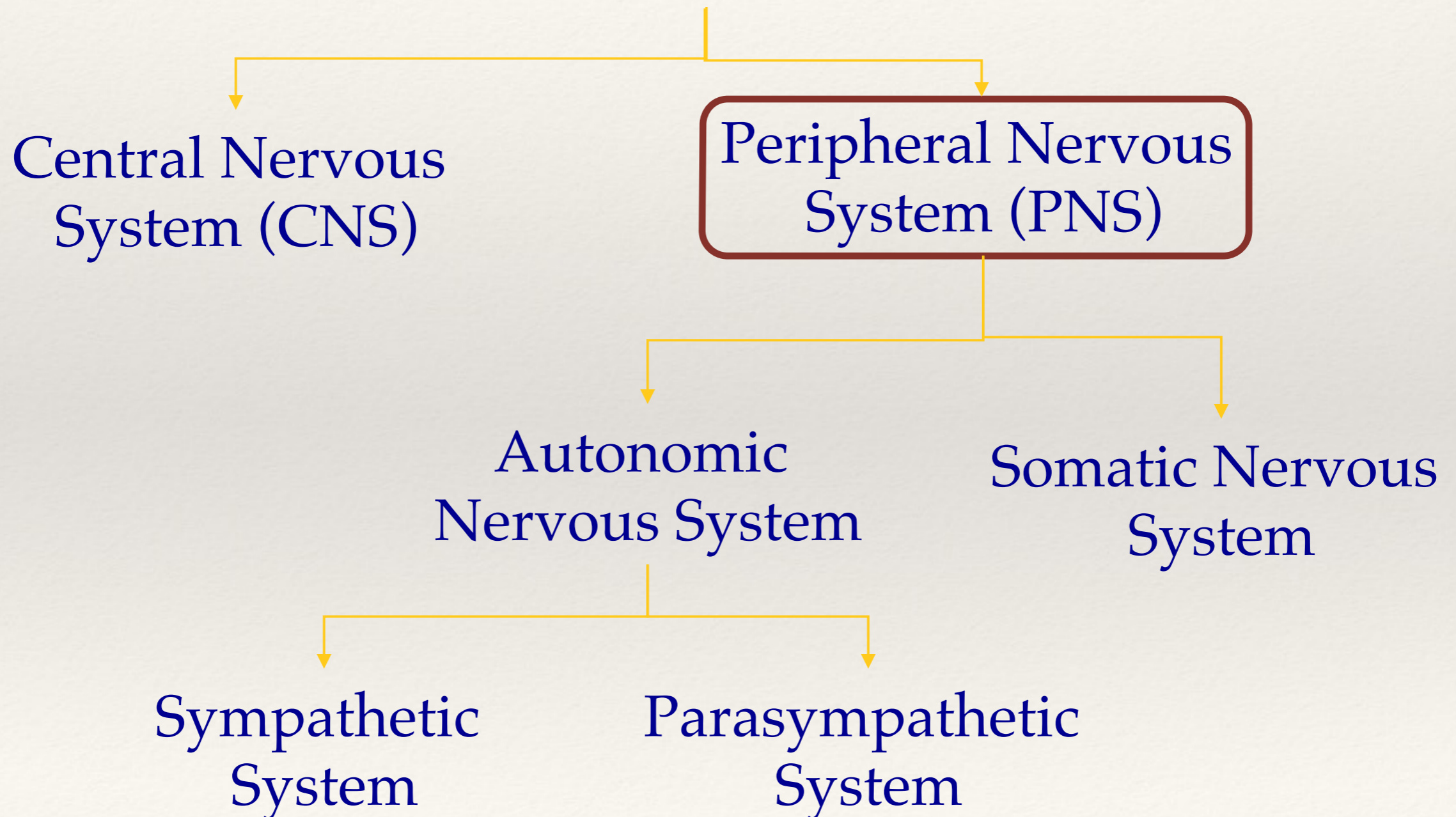
- ❖ Funciones:
 - ❖ Recibe información de todos los órganos sensoriales, excepto del órgano del equilibrio, y produce las sensaciones correspondientes.
 - ❖ Procesa la información recibida y elabora las respuestas y las órdenes para los órganos efectores.
 - ❖ Coordina y controla el funcionamiento de todas las partes del sistema nervioso.
 - ❖ Alberga las funciones nerviosas superiores, como la memoria, el raciocinio, la inteligencia, la consciencia y la voluntad.



Localización de las funciones del cerebro.

6. The Peripheral Nervous System.

Nervous System

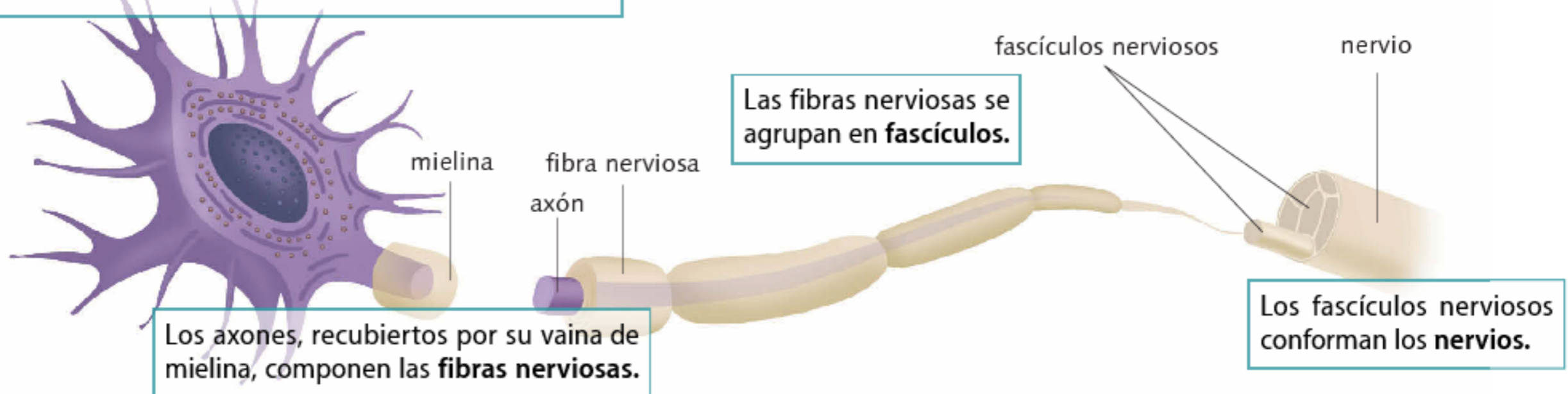


6. The Peripheral Nervous System.

- ❖ Es el encargado de conectar todos los receptores y efectores del organismo con los centros nerviosos.
- ❖ Está constituido por los **nervios** (nerves), formados por varios axones asociados.
- ❖ Se divide en **sistema somático** y **sistema autónomo o vegetativo**.
- ❖ Los nervios pueden ser:
 - ❖ **Sensitivos:** transmiten la información de los órganos sensoriales.
 - ❖ **Motores:** envían órdenes a los órganos efectores.
 - ❖ **Mixtos:** contienen axones sensitivos y motores.

6. The Peripheral Nervous System.

Los axones están aislados eléctricamente unos de otros por medio de la **vaina de mielina**.



Los axones, recubiertos por su vaina de mielina, componen las **fibras nerviosas**.

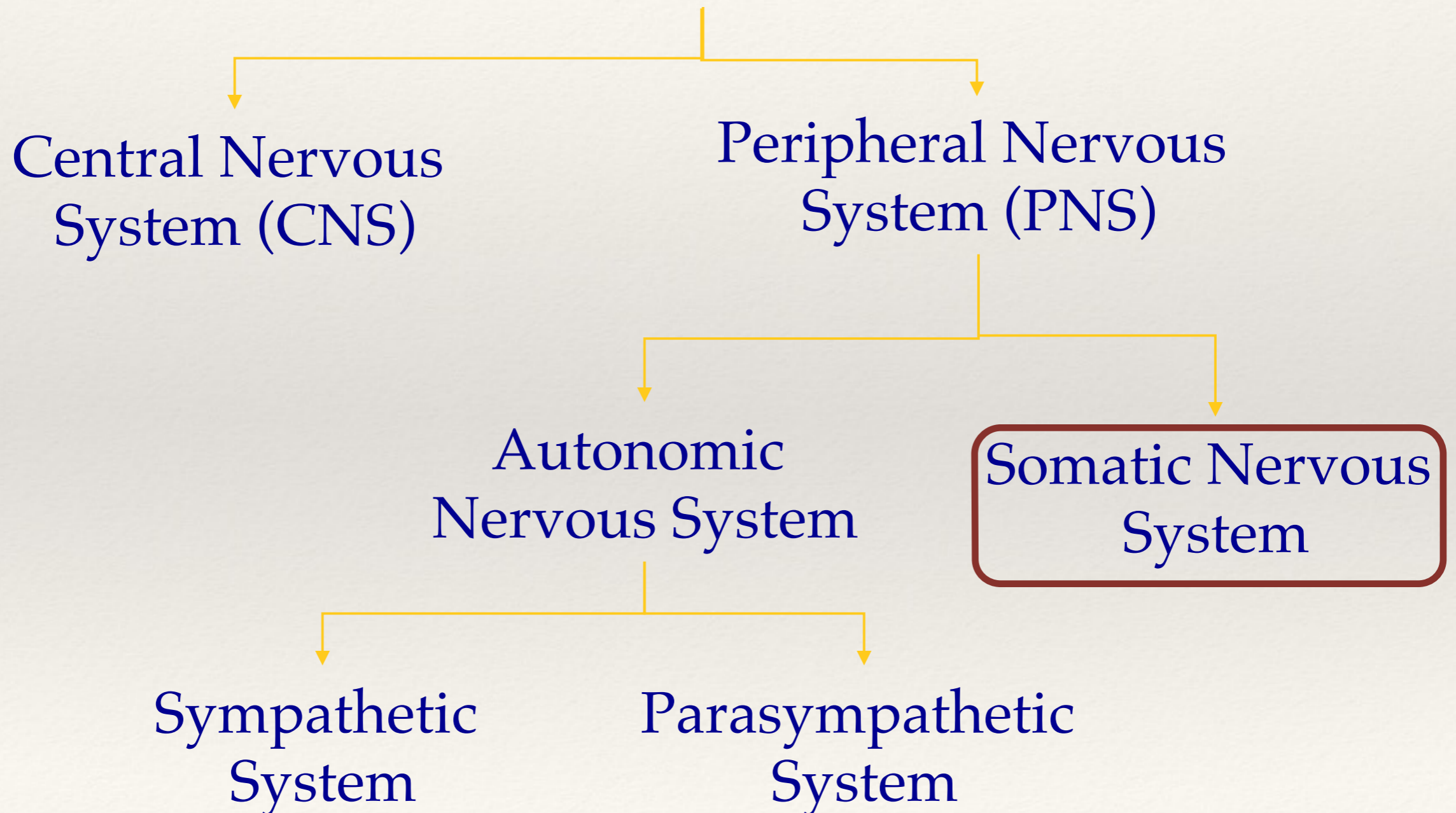
Las fibras nerviosas se agrupan en **fascículos**.

Los fascículos nerviosos conforman los **nervios**.

Estructura de un nervio.

6.1. The somatic nervous system.

Nervous System



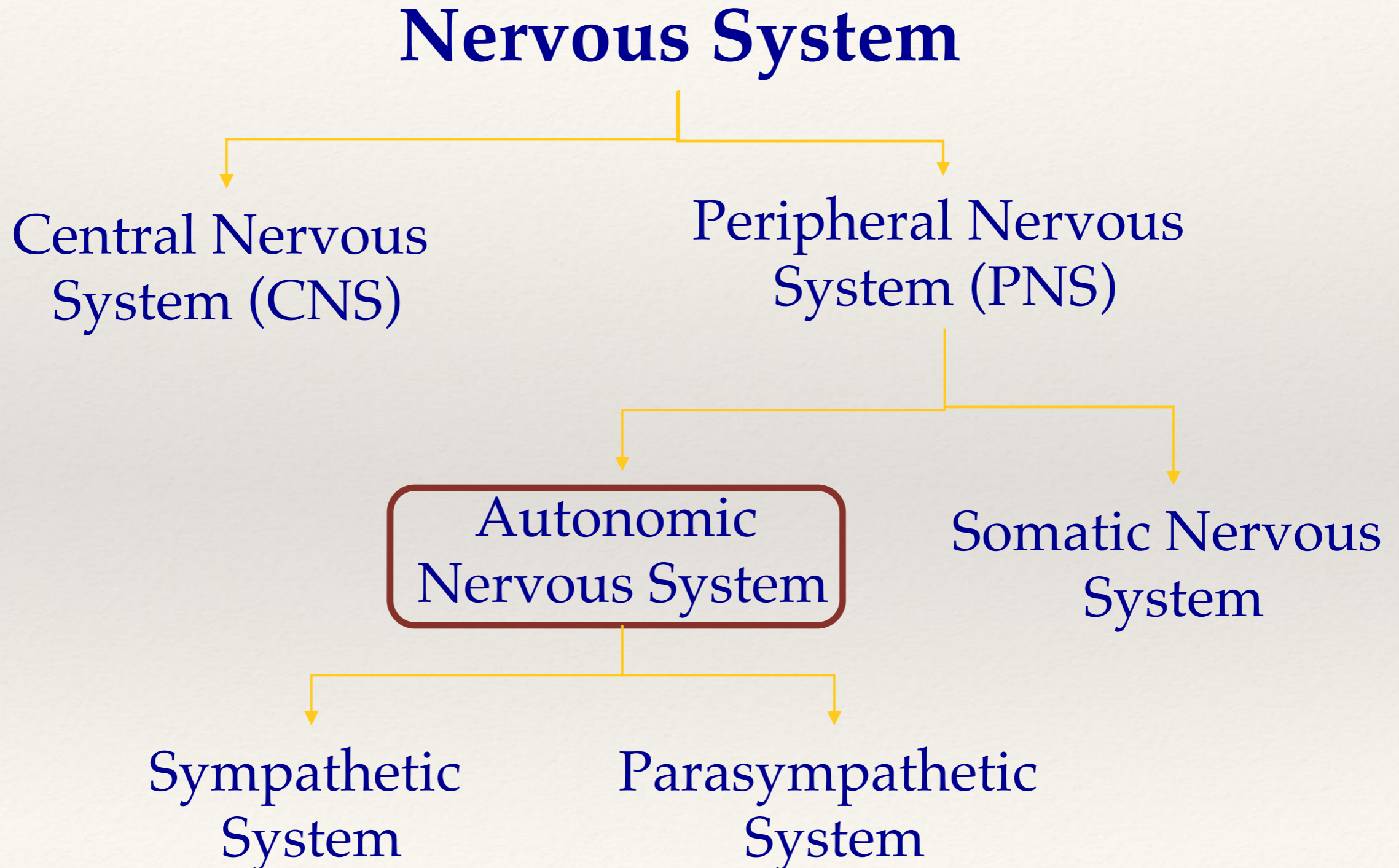
6.1. The somatic nervous system.

- ❖ Conecta los receptores sensitivos de los órganos sensoriales con el sistema nervioso central y este con los músculos esqueléticos.
- ❖ Se encarga de:
 - ❖ Recibir la información de los estímulos procedentes del exterior y de la posición de nuestro cuerpo.
 - ❖ Llevar las órdenes para la contracción de los músculos voluntarios.

Tipos de nervios

- ❖ **Nervios craneales:** entran o salen del encéfalo; son doce pares; pueden ser sensitivos, motores o mixtos; inervan la cabeza, la parte superior del tronco y ciertos órganos internos.
- ❖ **Nervios raquídeos:** salen de la médula espinal; son 31 pares de nervios mixtos.

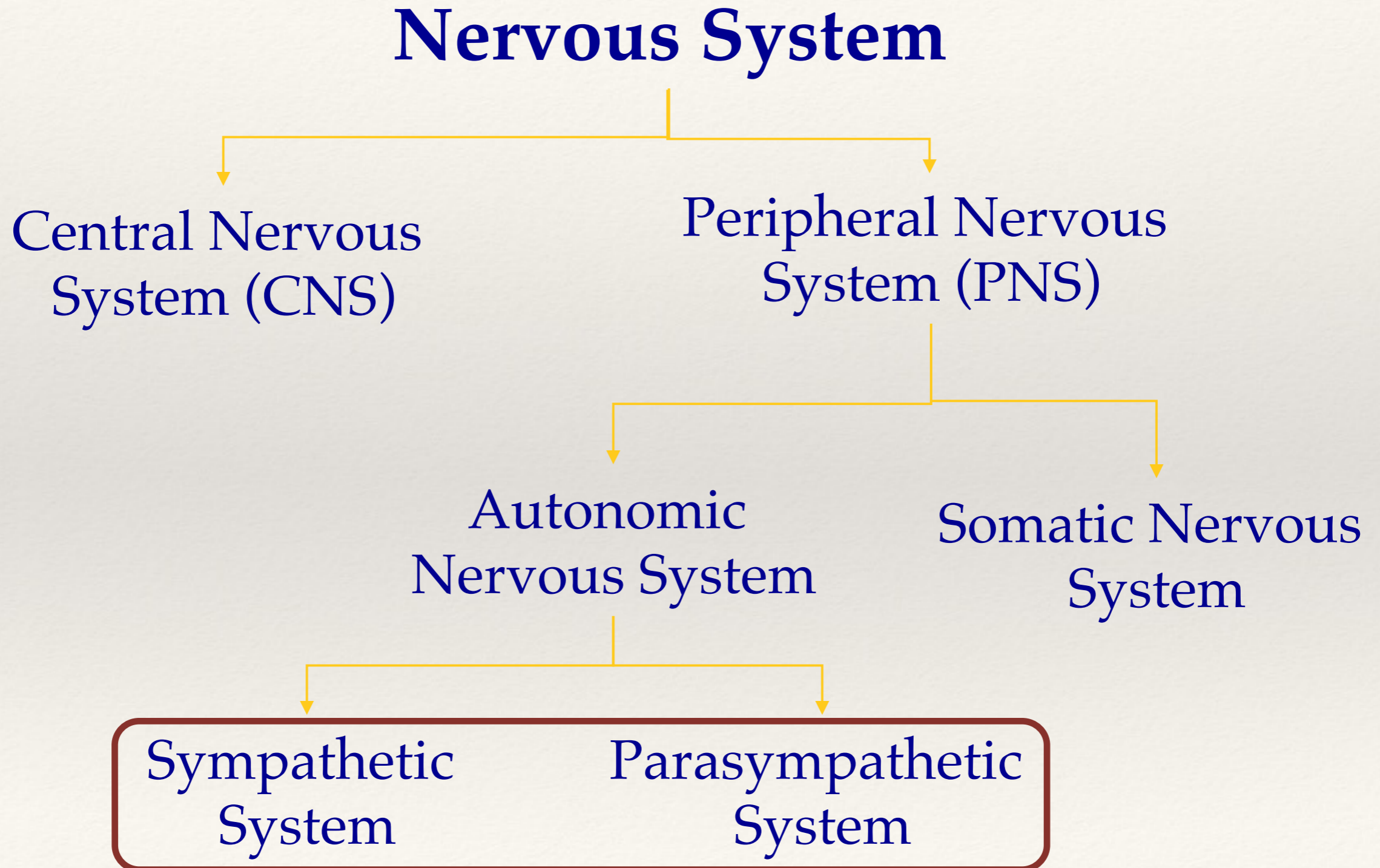
6.2. The autonomic nervous system.



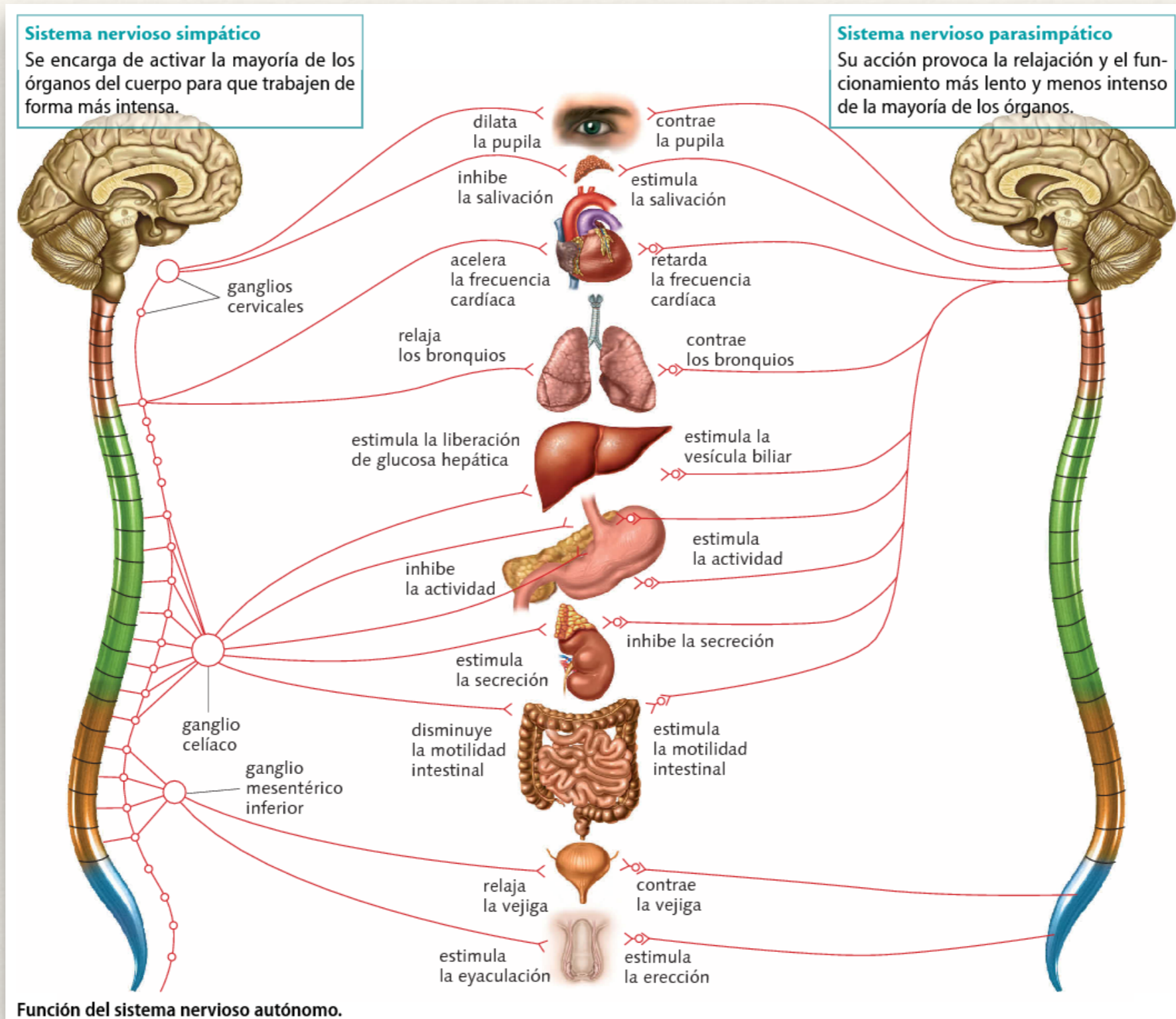
6.2. The autonomic nervous system.

- ❖ También se le llama **neurovegetativo** o **involuntario**.
- ❖ Regula y coordina las funciones que son independientes de la voluntad.
- ❖ Los centros superiores del sistema nervioso autónomo se localizan en la zona lateral gris de la médula espinal, en el bulbo raquídeo y en el hipotálamo.
- ❖ Existen dos tipos de sistema nervioso autónomo: **simpático** y **parasimpático**.

6.2. The autonomic nervous system.



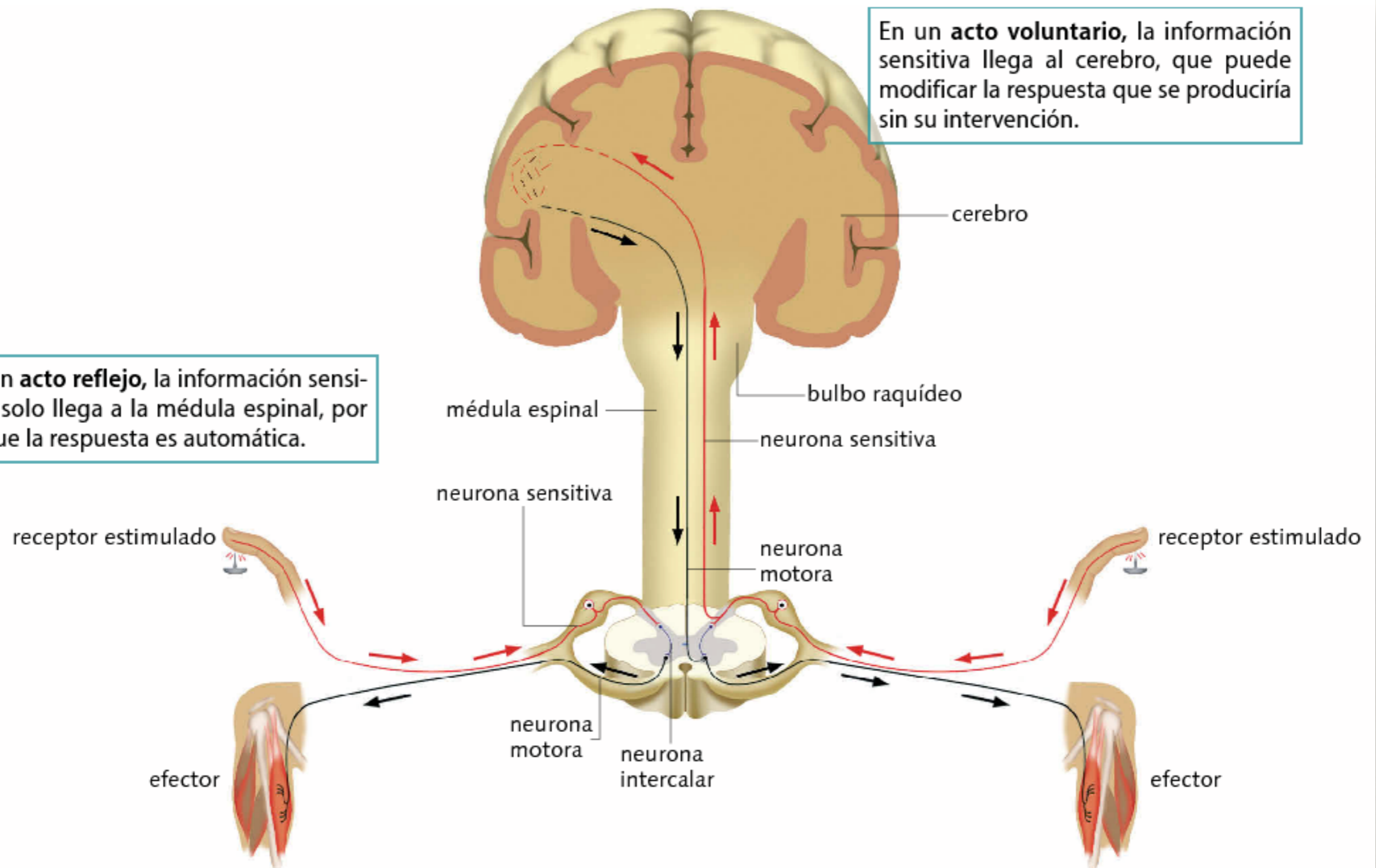
6.2. The autonomic nervous system.



7. Nerve actions.

En un **acto voluntario**, la información sensitiva llega al cerebro, que puede modificar la respuesta que se produciría sin su intervención.

En un **acto reflejo**, la información sensitiva solo llega a la médula espinal, por lo que la respuesta es automática.



Esquema de un acto reflejo (izquierda) y de un acto voluntario (derecha).

8. Enfermedades del sistema nervioso.

Enfermedades degenerativas

Constituyen un grupo de enfermedades que se caracterizan por la muerte progresiva e inexorable de las neuronas. Entre ellas destacan las siguientes:

Enfermedad de Alzheimer. El paciente comienza a perder la memoria relativa a los acontecimientos recientes. Posteriormente muestra desorientación y diversas alteraciones de la conducta, como aumento de la agresividad; aparece luego demencia y la pérdida progresiva de las capacidades intelectuales. Por último, el enfermo no puede valerse por sí mismo, hablar, ni realizar ninguna de las actividades cotidianas. Todos estos síntomas son consecuencia de la pérdida de neuronas de la corteza cerebral. La enfermedad de Alzheimer afecta a personas mayores.

Enfermedad de Parkinson. Se caracteriza por la aparición de movimientos temblorosos involuntarios, más visibles en las manos, y por la disminución de la fuerza muscular. El enfermo se va encorvando poco a poco y se mueve de forma lenta y rígida. La expresión facial permanece fija. La enfermedad se desarrolla con lentitud y únicamente puede ser tratada aliviando los síntomas, ya que aún no es posible su curación.

Enfermedades mentales

Se trata de desequilibrios del estado de ánimo y de trastornos afectivos que pueden alterar la percepción. Entre las más conocidas destacan las siguientes:

Esquizofrenia. Se caracteriza por la falta de coordinación entre los pensamientos, los sentimientos y las acciones. El paciente puede tener alucinaciones y desarrolla comportamientos imprevisibles, que lo sumergen en un mundo propio alejado de la realidad.

Neurosis. Son trastornos, generalmente crónicos, que resultan de una intensa conflictividad interna, debida a una falta de adaptación a la realidad.

Psicosis. Constituye un conjunto de graves enfermedades que tienen importantes consecuencias sociales. El psicópata no se rige por las normas éticas habituales y es antisocial, irresponsable y, con frecuencia, agresivo.

Anorexia. Se trata de un trastorno que afecta principalmente a adolescentes y jóvenes. Los enfermos de anorexia dejan de comer de forma voluntaria, lo que provoca un adelgazamiento grave, desnutrición, debilidad e, incluso, la muerte. Las causas de esta enfermedad son bastante complejas: destacan, entre ellas,

la no aceptación de los cambios corporales producidos durante la pubertad, la percepción deformada de uno mismo, la baja autoestima, grandes exigencias personales, etc. En gran medida, la anorexia es un trastorno inducido por una cultura que ensalza la delgadez como ideal de perfección.

Depresión. Los individuos afectados por esta alteración pierden el interés por la mayoría de las cosas, experimentan ansiedad, sensación de fracaso y varios síntomas físicos, como trastornos del sueño, problemas digestivos, dolores de cabeza y cansancio. La depresión puede desarrollarse por circunstancias externas, como una desgracia familiar, problemas sentimentales o pérdidas económicas, o bien, en algunas ocasiones, por causas internas desconocidas.

Otras enfermedades

Enfermedades infecciosas. Las más conocidas e importantes son la meningitis y poliomielitis.

Epilepsia. Se manifiesta con crisis convulsivas y pérdida del conocimiento desencadenadas frecuentemente por estímulos visuales y auditivos. Las causas que la provocan son variadas: genéticas, tumores, lesiones craneales...

II. The Endocrine System.

Endocrine System Activities:

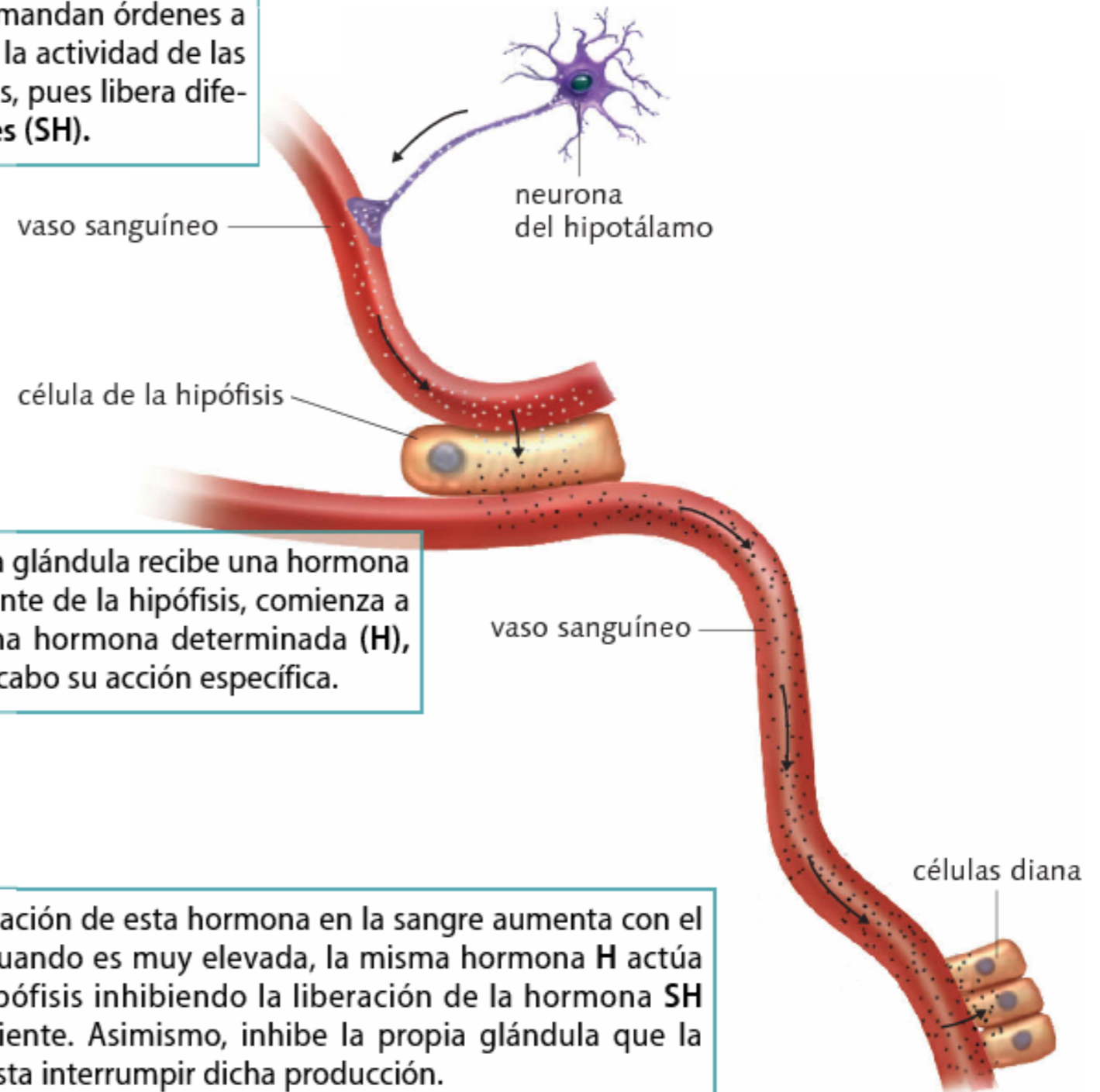
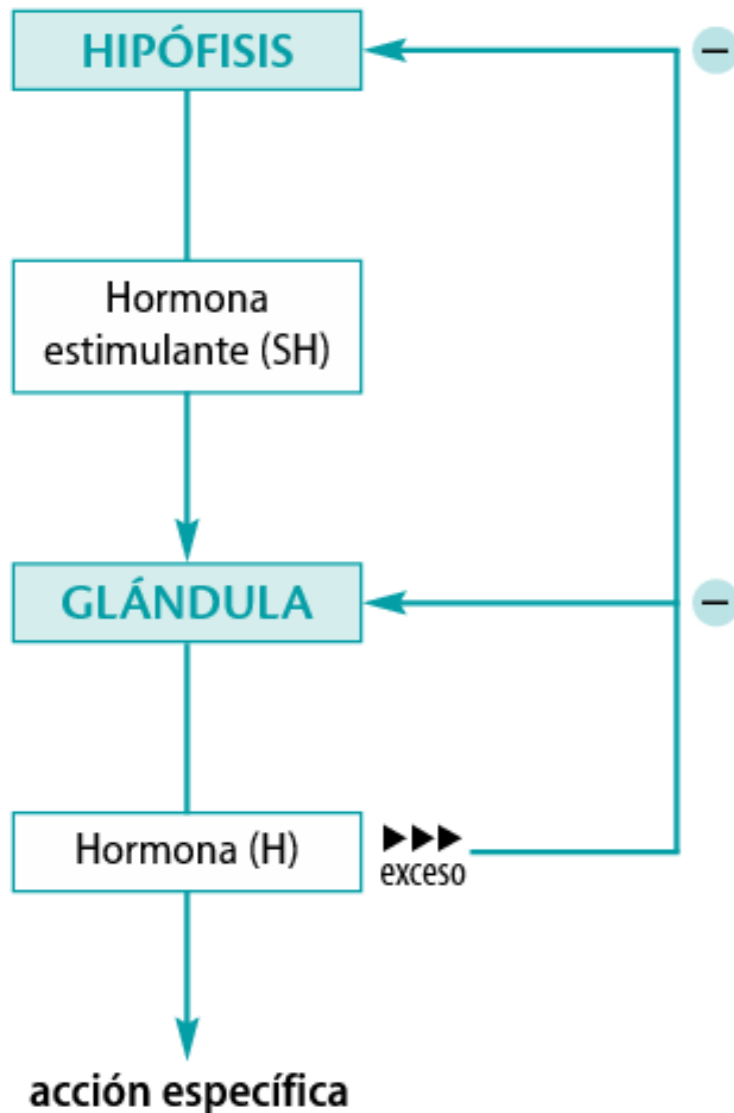
- ❖ English Book:
 - ❖ Page 55: 26, 28, 29.
- ❖ Spanish Book:
 - ❖ Page 95: 27, 29, 30.
 - ❖ Page 99: 27, 29, 30.

1. The Endocrine System.

- ❖ Es un sistema coordinador y efector constituido por un conjunto de **glándulas endocrinas** (endocrine glands) que segregan unas sustancias químicas llamadas **hormonas** (hormones).
- ❖ Las hormonas se segregan directamente a la sangre y llegan a todas las células, produciendo en ellas la acción que se encargan de regular.
- ❖ Cada hormona actúa solo sobre una células específicas que se llaman **células diana**.
- ❖ Depende de las órdenes generadas en el hipotálamo, el cual está conectado con la hipófisis, que regula la actividad de las glándulas endocrinas.

1. The Endocrine System.

Las neuronas del hipotálamo mandan órdenes a la hipófisis. La hipófisis regula la actividad de las restantes glándulas endocrinas, pues libera diferentes **hormonas estimulantes (SH)**.



Cuando una glándula recibe una hormona **SH** procedente de la hipófisis, comienza a producir una hormona determinada (**H**), que lleva a cabo su acción específica.

La concentración de esta hormona en la sangre aumenta con el tiempo y, cuando es muy elevada, la misma hormona **H** actúa sobre la hipófisis inhibiendo la liberación de la hormona **SH** correspondiente. Asimismo, inhibe la propia glándula que la produce hasta interrumpir dicha producción.

2. Sistema nervioso y sistema endocrino.

Sistema nervioso	Sistema endocrino
La transmisión de la información se realiza mediante un impulso nervioso de naturaleza eléctrica.	La transmisión de la información se realiza mediante la secreción de ciertas sustancias de naturaleza química.
La actuación es rápida.	La actuación es más lenta.
La acción es poco duradera.	La acción es más duradera.

3. Endocrine glands and hormones.

Hipófisis

Lóbulo posterior

- **Antidiurética (ADH):** disminuye la cantidad de agua eliminada por la orina.
- **Oxitocina:** contrae los músculos del útero durante el parto.

Lóbulo anterior

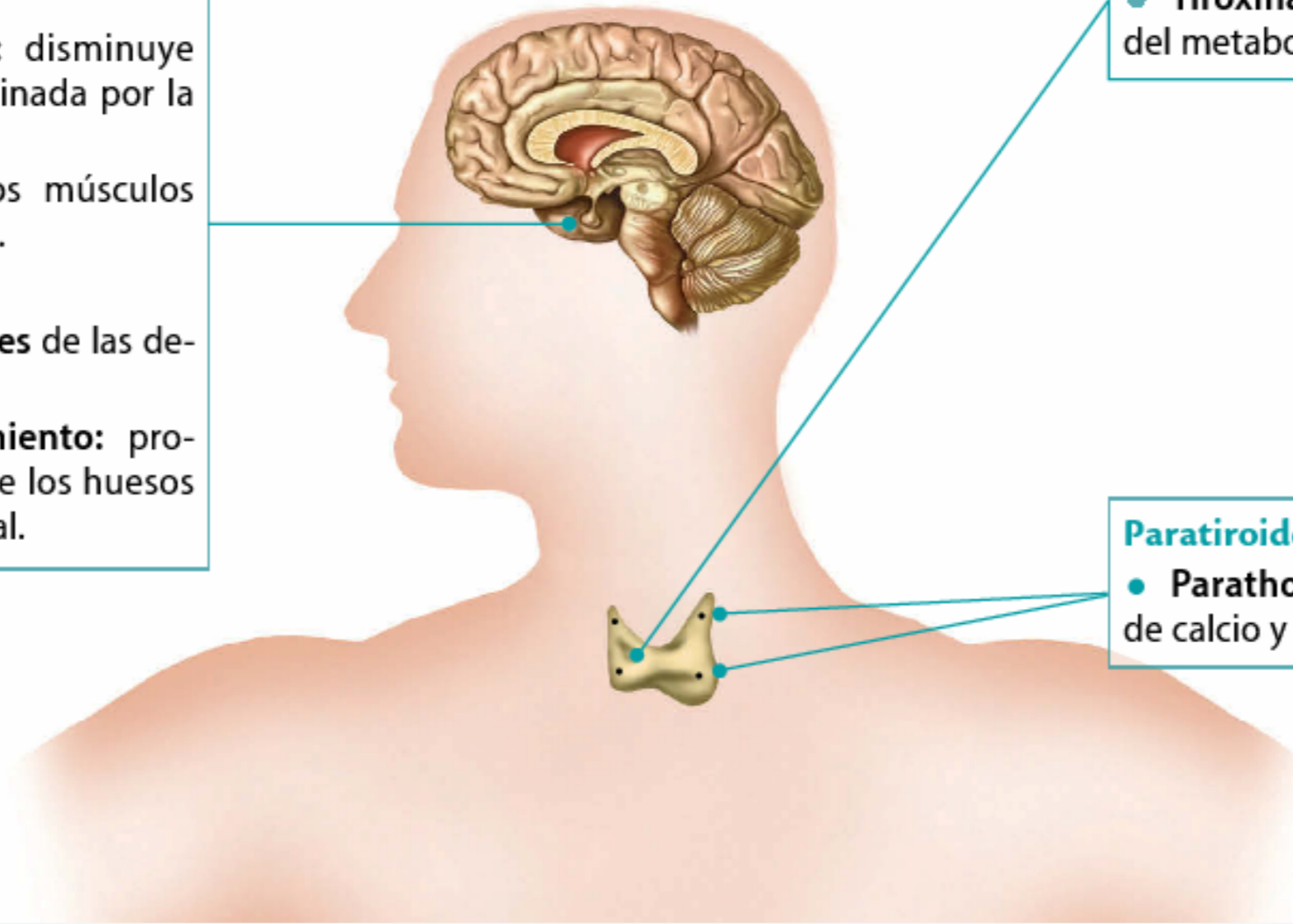
- **Hormonas estimulantes** de las demás glándulas.
- **Hormona del crecimiento:** promueve el alargamiento de los huesos y el crecimiento en general.

Tiroides

- **Tiroxina:** aumenta la intensidad del metabolismo.

Paratiroides

- **Parathormona:** regula la cantidad de calcio y fósforo en la sangre.



3. Endocrine glands and hormones.

Glándulas suprarrenales

- **Adrenalina:** prepara al organismo para un esfuerzo y tiene acciones semejantes a las del sistema nervioso simpático.
- **Corticoides:** regulan varios procesos metabólicos y la cantidad de agua en los tejidos.
- **Aldosterona:** controla la concentración de sodio y potasio en la sangre.

Testículos

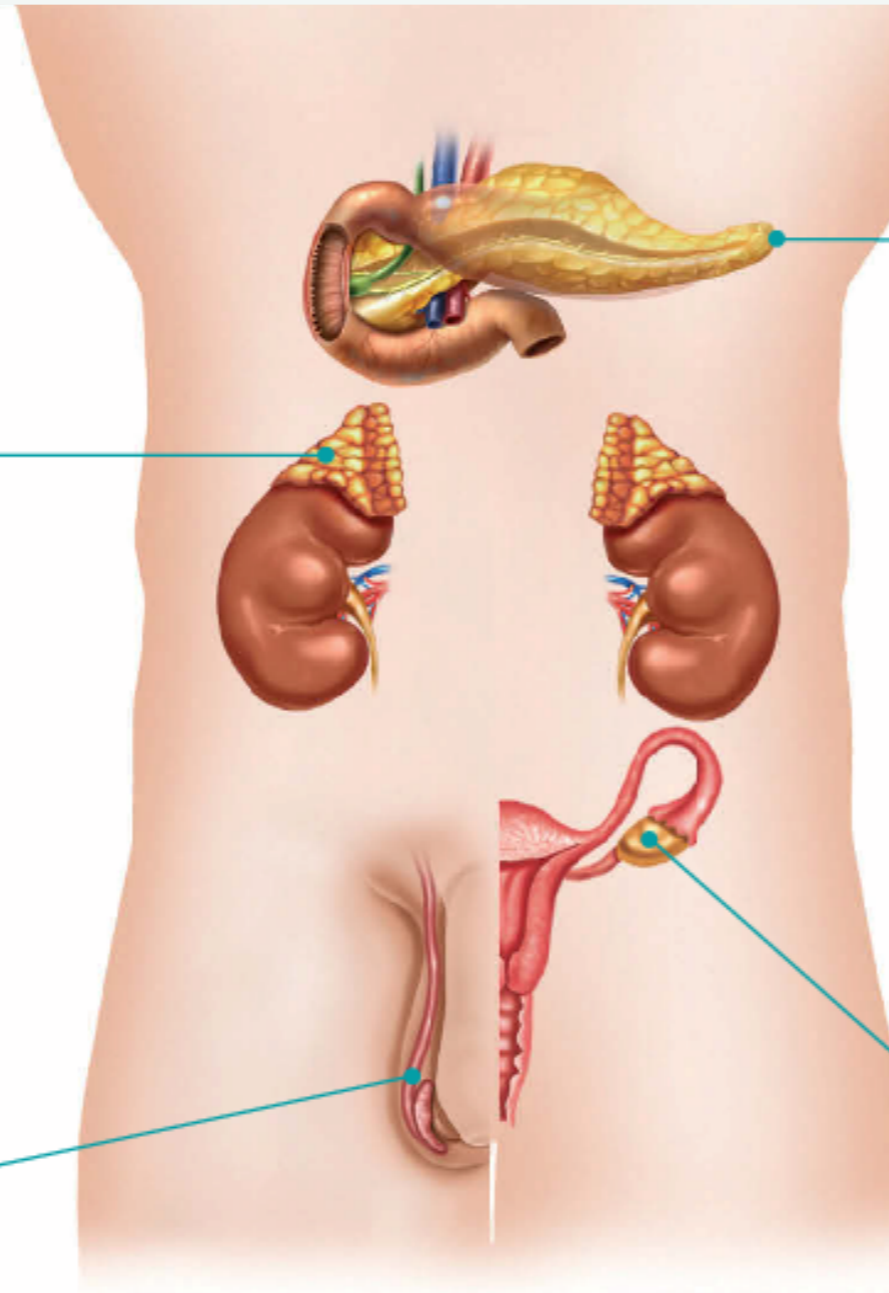
- **Andrógenos:** producen y mantienen los caracteres sexuales masculinos.

Páncreas

- **Insulina:** aumenta la utilización de glucosa por los músculos y otros tejidos.
- **Glucagón:** estimula la conversión de glucógeno hepático en glucosa de la sangre.

Ovarios

- **Estrógenos:** producen y mantienen los caracteres sexuales femeninos.
- **Progesterona:** permite la implantación del embrión en el útero.



4. Enfermedades del sistema endocrino.

Son producidas por la secreción excesiva o defectuosa de alguna hormona debido a anomalías de las glándulas endocrinas. Entre las más comunes se pueden citar las siguientes enfermedades:

Diabetes. Se debe a una disminución de la secreción de insulina por el páncreas. Existen diversos tipos de diabetes, ya que esta enfermedad puede ser producida por diferentes causas. En numerosos casos, los diabéticos tienen que inyectarse insulina diariamente, y en otros, solo deben seguir una dieta adecuada. Los síntomas derivados del aumento de glucosa en la sangre son pérdida de peso, debilidad general, sed intensa y la aparición de muchas complicaciones. En casos extremos, puede producirse un coma e, incluso, la muerte.

Hipotiroidismo. Consiste en una producción deficiente de tiroxina por la glándula tiroides, que reduce la actividad metabólica de los tejidos, por lo que el individuo afectado de hipotiroidismo engorda, disminuye su actividad física y presenta la piel pálida y fría. Puede ser causada por alteraciones del tiroides o por la carencia en la alimentación del yodo necesario para sintetizar la tiroxina (véase la UNIDAD 2). Es importante seguir una dieta hipocalórica rica en frutas, verduras y alimentos que poseen yodo.

Hipertiroidismo. Se debe al exceso de producción de tiroxina. Al contrario que en el caso anterior, la actividad metabólica se incrementa y el individuo adelgaza a pesar de comer mucho. Los síntomas característicos de esta enfermedad son piel hinchada y caliente, ojos saltones y muy abiertos, nerviosismo y taquicardia. Un tratamiento frecuente es la extirpación de la glándula tiroides.

Enanismo endocrino. Se produce una detención del crecimiento debida a la falta de la hormona del crecimiento segregada por la hipófisis.