

**Cintia Hernández Sánchez**  
**Víctor García Tagua**  
**Itahisa Marcelino Rodríguez**

**ÁREA DE MEDICINA  
PREVENTIVA Y SALUD  
PÚBLICA DE LA  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**



# ÍNDICE

- 1. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD**
- 2. APARATO DIGESTIVO**
- 3. APARATO EXCRETOR**
- 4. SISTEMA NERVIOSO**

## 1. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD

- ✓ Describir la estructura y las principales funciones de los siguientes aparatos y sistemas del cuerpo humano:
  - Aparato digestivo
  - Aparato excretor
  
- ✓ Conocer los órganos que conforman el aparato digestivo y sus funciones
- ✓ Describir el proceso de la digestión
- ✓ Conocer la estructura del aparato excretor
- ✓ Describir el funcionamiento del aparato excretor
- ✓ Conocer la estructura del sistema nervioso
- ✓ Conocer el funcionamiento del sistema nervioso

## 2. APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo es el encargado de la nutrición del organismo. Mide unos 10 metros en los que encontramos (de forma ordenada):

- ✓ Boca
- ✓ Faringe
- ✓ Esófago
- ✓ Estómago
- ✓ Intestino delgado
- ✓ Intestino grueso

Además, consta de unas glándulas anejas que le ayudan a la digestión como:

- ✓ Glándulas salivales
- ✓ Hígado
- ✓ Páncreas

El proceso de digestión es el encargado en convertir a los alimentos en nutrientes para que sean asimilados y pasen a formar parte de nuestro organismo. De ese modo, los sólidos que introducimos en la boca y sometemos al proceso de masticación, se disgregan en partículas más pequeñas para poder atravesar el tubo digestivo como bolo alimenticio. En el estómago es sometido a acciones mecánicas y químicas para seguir con la disgregación.

La ruta del que el alimento parte para convertirse en nutriente, parte de la boca con la ayuda de las glándulas salivales (parótidas, submaxilares y sublinguales) que producen la saliva para generar el bolo alimenticio y mezclarse con los alimentos. Las glándulas salivales contienen enzimas digestivas denominada amilasa salival que presenta cierta actividad antibacteriana. En la boca, los alimentos se alteran con la saliva (digestión química) y con la masticación (digestión mecánica).

Tras pasar por la boca, el bolo alimenticio pasa por la faringe y el esófago hasta llegar al estómago. Podemos definir el estómago como un ensanchamiento del tubo digestivo situado entre el esófago y el duodeno (intestino delgado). El estómago consta

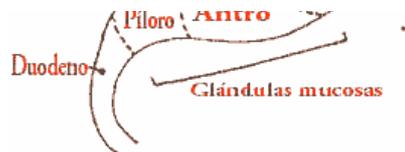
de 2 válvulas, el cardias que está en la entrada con el esófago y el píloro que está a la salida con el duodeno. En el estómago, podemos distinguir 3 regiones:

- ✓ Fondo o fundus: parte alta del estómago que se encuentra en contacto con el cardias.
- ✓ Cuerpo: la parte más ancha y voluminosa del estómago
- ✓ Antro: zona de salida, en contacto con el píloro.



Imagen 1: regiones del estómago y ubicación de las válvulas  
Fuente: Educaplay

En el estómago existen 3 capas distintas de músculo liso, con distintas orientaciones que ayudan a la digestión mecánica, ya que la musculatura produce movimientos involuntarios triturando los alimentos, además de la digestión mecánica, también sufre digestión química, por el jugo gástrico que ayuda a digerir, compuesto de ácido clorhídrico con una acidez muy alta.



En el estómago se produce parte de la absorción del agua, pero también de otras sustancias que altas concentraciones pueden generar intoxicaciones como el alcohol.

En el estómago, la sustancia resultante de la digestión se denomina quimo, tanto en la boca, como en la faringe y el esófago la sustancia resultante de la digestión recibía el nombre de bolo alimenticio.

La gastritis es una inflamación del revestimiento del estómago (*itis*=inflamación) y produce ardor, acidez y molestias estomacales. En muchas ocasiones, es debida a la colonización de la zona por una bacteria denominada *Helicobacter pylori* que coloniza e infecta la mucosa del epitelio gástrico y se ubica especialmente en la región antro-pilórica. Una simple prueba puede detectar la presencia de la bacteria en el estómago, un tratamiento antibiótico prescrito por el médico puede hacer desaparecer estas molestias estomacales.

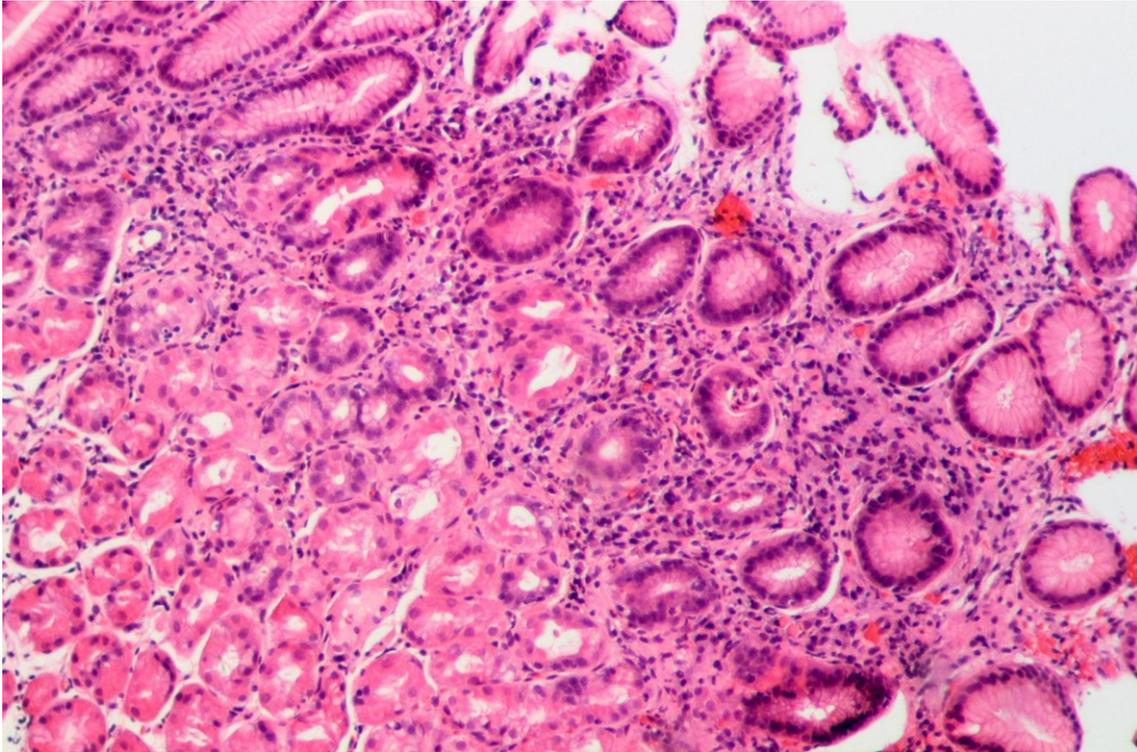


Imagen 2: gastritis causada por *Helicobacter pylori* en la región antropilórica.

Fuente: Wikimedia commons

En el intestino delgado, la sustancia resultante recibe el nombre de quilo y diferenciamos 3 partes:

- ✓ Duodeno: presenta una forma de C, es la única parte del intestino que es fija e inmóvil. En esta zona desembocan las secreciones biliares y pancreáticas.

Las secreciones biliares ayudan a la digestión, descomponiendo las grasas en ácidos grasos. Se trata de un líquido que es producido y secretado por el hígado y almacenado en la vesícula biliar.

El hígado es la víscera más voluminosa y pesada del cuerpo, pesa en torno a 1,5 kg. Tiene múltiples funciones entre las que podemos desintoxicación, almacenamiento de energía y función metabólica.

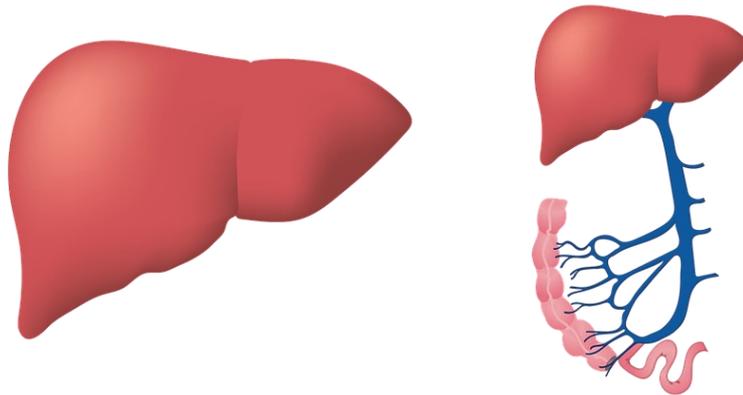


Imagen 3: Ilustración del hígado.

Fuente: pixabay

Licencia: creative commons

El páncreas es una glándula mixta (exocrina y endocrina) con forma de lengua (de entre 12 y 15 cm) que se sitúa por debajo y detrás del estómago y que sintetiza dos hormonas muy importantes para el metabolismo de la glucosa en el organismo: la insulina y su hormona antagónica el glucagón. La insulina se segrega al torrente sanguíneo para disminuir los niveles de glucosa en sangre y el glucagón para aumentar los niveles de glucosa en sangre. Además de la secreción a la sangre (endocrina), el páncreas segrega también al duodeno (exocrina) con un elevado contenido en enzimas que degradan a los alimentos ingeridos (quilo en el estómago) a principios nutritivos.

Aunque la insulina y el glucagón son hormonas que se segregan en la sangre (glándula endocrina que en este caso concreto no tiene que ver con la digestión), debemos conocer la forma de actuar en el buque. Por ello debemos saber que en el cajón 11 del botiquín disponemos de tiras reactivas para el análisis de glucosa en sangre.

Resuelve el siguiente caso práctico, sabiendo que los niveles de glucosa en sangre corresponden a los de la siguiente tabla:

	Valores normales
Ayunas	70-110 mg/dl
Hasta 2 horas después de comer	Por debajo de 140 mg/dl

Ha habido un desmayo de un pasajero a bordo. En la llamada radiomédica, nos indican que hagamos un análisis con las tiras reactivas, obteniendo un valor de glucosa de:

- 50 mg/dl ¿Deberían indicarnos que le inyectemos glucagón o insulina? Ten en cuenta que en el botiquín a bordo no existe ninguna de las dos hormonas ¿Qué otra cosa podríamos hacer si la persona está consciente?
  
  - 500 mg/dl ¿Deberían indicarnos que le inyectemos glucagón o insulina?
- ✓ Yeyuno. Es la segunda porción intestinal. La mucosa del yeyuno se caracteriza por tener una serie de pliegues y prolongaciones denominadas microvellosidades. Las microvellosidades aumentan la superficie específica del intestino delgado, permitiendo aumentar la absorción de las sustancias nutritivas. Entre las microvellosidades también existe un gran número de glándulas productoras de enzimas digestivas, que ayudan a la digestión química. En esta parte del intestino se absorbe una gran cantidad de nutrientes.

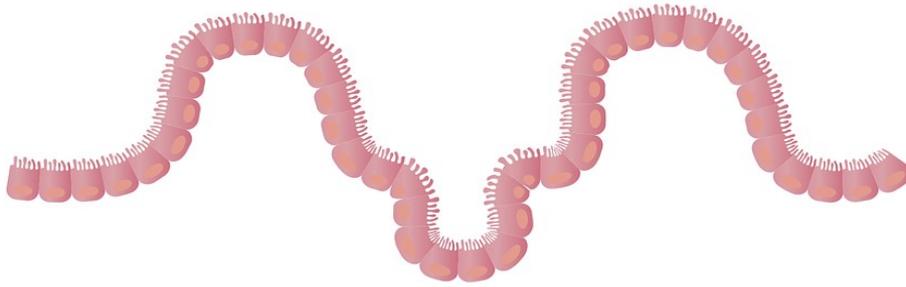


Imagen 4: Ilustración de las microvellosidades del intestino.

Fuente: pixabay

Licencia: creative commons

- ✓ Íleon: es la parte más larga, mide hasta 6 m y se pliega constituyendo las asas intestinales. Finaliza a nivel de la válvula ileocecal que le comunica con el intestino grueso.

El intestino grueso comienza en la válvula ileocecal y termina en el ano. La función más importante es la absorción del exceso de agua de la materia fecal (aunque recuerda que una gran parte del agua se absorbe directamente en el estómago), así como transportarla y producir la evacuación de las heces.

En el intestino grueso se puede distinguir 3 regiones:

- ✓ Ciego: tiene forma de saco y se sitúa justo por debajo de la válvula ileocecal. Del ciego parte una pequeña prolongación denominada apéndice vermiforme.  
La inflamación de este apéndice produce la apendicitis (volvemos a recordar que itis=inflamación). La apendicitis es una enfermedad que requiere evacuación, por lo que debemos realizar una exploración física adecuada y las pruebas que nos requieran por la llamada radiomédica para asegurarnos de que se debe proceder a dicha evacuación.
- ✓ Colon: comienza en el ciego hasta el recto. Es el responsable de aportar consistencia normal a las heces, ya que es en el colon donde se absorbe el agua de las heces. Diferenciamos 4 partes:
  - Colon ascendente
  - Colon transverso
  - Colon descendente

- Colon sigmoides

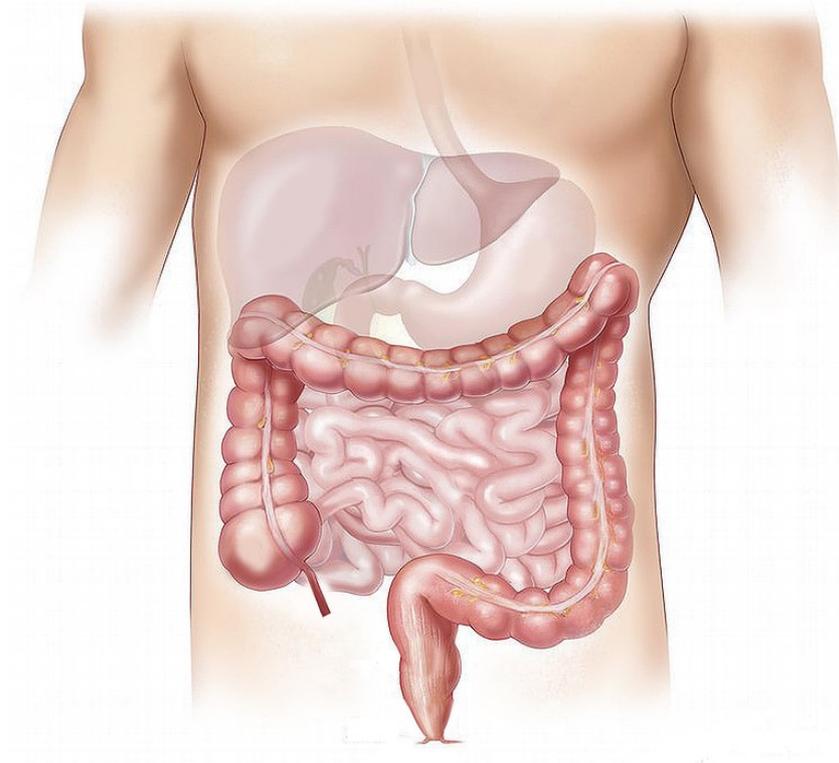


Imagen 5: Ubica las distintas partes del colon (ascendente, transverso, descendente y sigmoides), el ciego, el apéndice vermiforme, el recto y el ano.

Fuente: pixabay

Licencia: creative commons

- ✓ Recto: cavidad que comienza al final del intestino grueso, a continuación del colon sigmoide y finalizando en el ano.

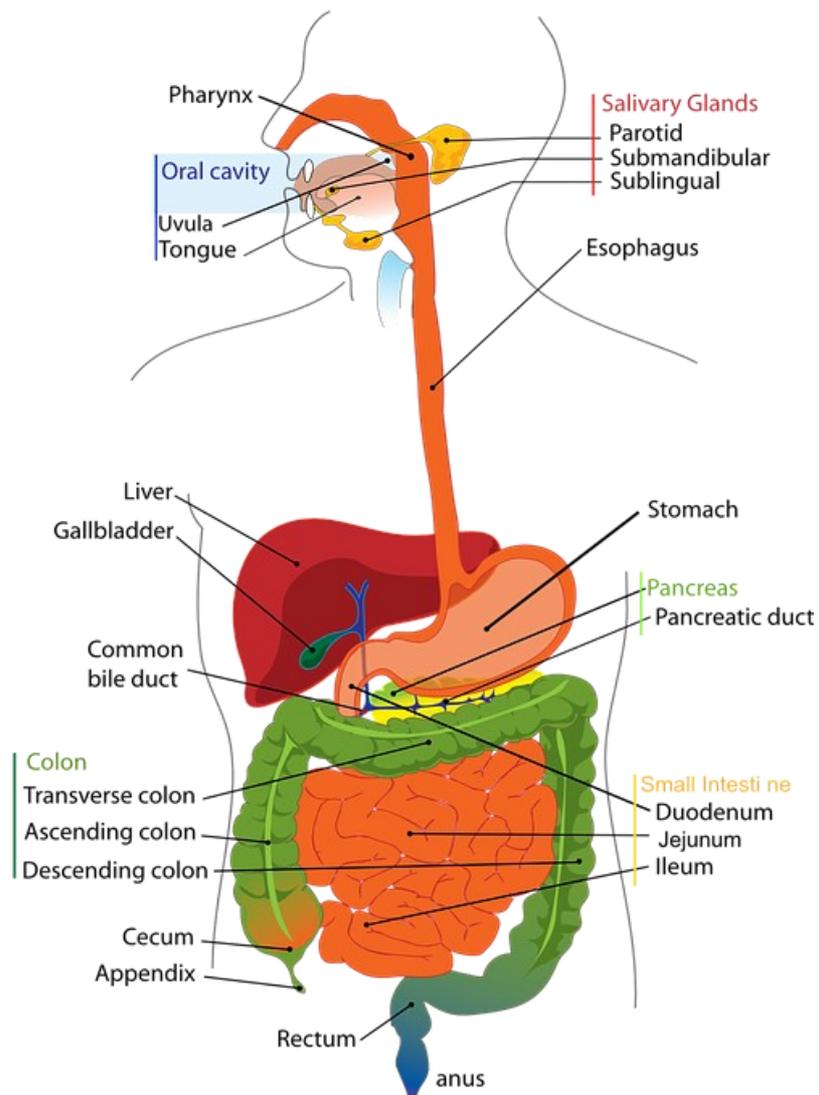


Imagen 6: diferentes partes del aparato digestivo

Fuente: pixabay

Licencia: creative commons

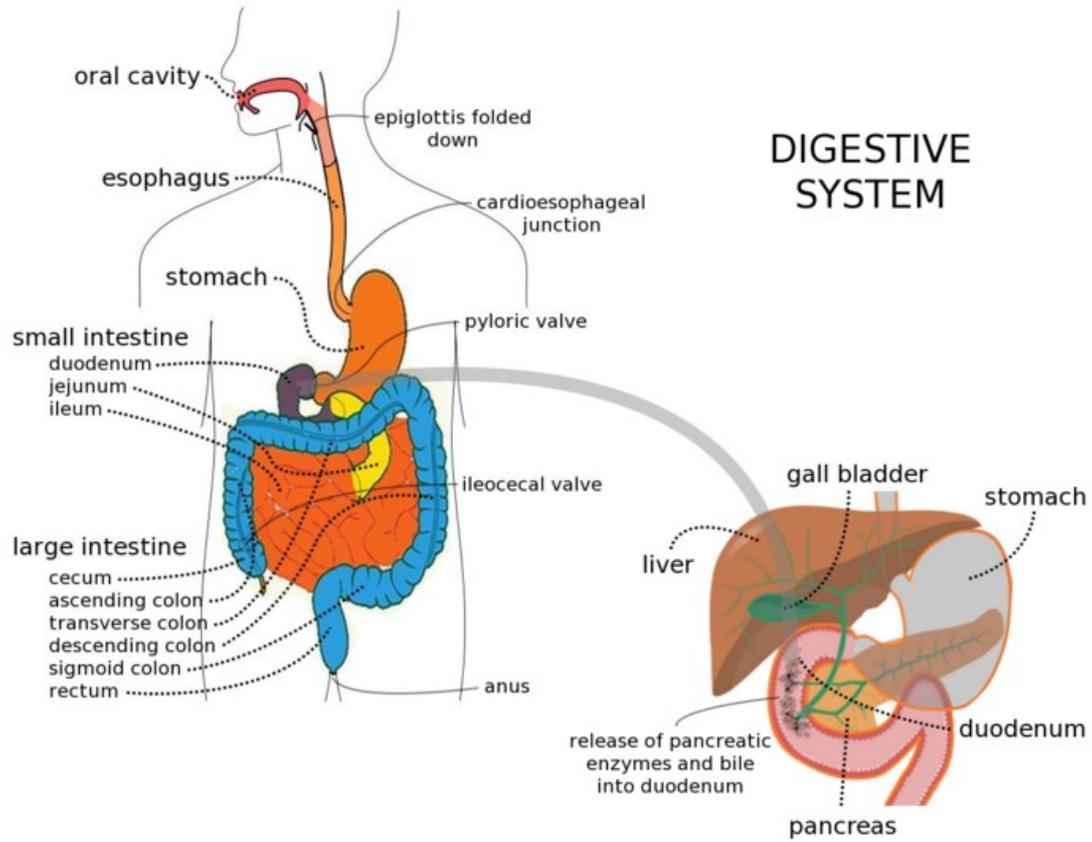


Imagen 7: diferentes partes del aparato digestivo con detalle de las glándulas

Fuente wikimedia commons.

Licencia: creative commons.

Desarrolla la siguiente tabla para sintetizar el tema:

	¿Qué une?	¿Cuáles son sus funciones?	¿Qué partes contiene?
Boca			
Faringe			
Laringe			
Estómago			
Intestino Delgado			
Intestino grueso			

### 3. APARATO EXCRETOR O URINARIO

Constituido por los riñones y las vías excretoras o urinarias: uréteres, vejiga urinaria y uretra.

A la sangre se vierten desde las células, productos de desecho tras las reacciones que se producen en su interior. Estos productos se eliminan al exterior a través del aparato urinario. Por tanto, las funciones del aparato excretor son:

- Eliminar los productos de desechos existentes en la sangre liberándolos al exterior por medio de la orina.
- Regulación del medio interno (homeostasis) al mantener el equilibrio de las sustancias disueltas en la sangre, controlando el balance hídrico, la presión osmótica celular y el pH.

Para cumplir con todas estas funciones es necesaria una buena irrigación, por ello dispone de una vena renal y una arteria renal. En anatomofisiología el color de las imágenes, aporta información. Por ejemplo, las venas se interpretan con color azul, mientras que las arterias se interpretan en color rojo.

Identifica y etiqueta en la imagen 8 las venas renales, arterias renales, uréteres, riñones, uretra y vejiga urinaria.

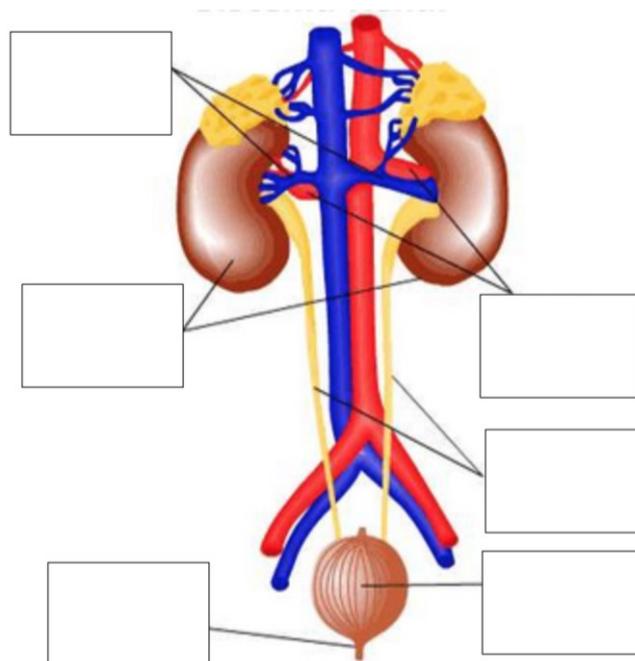


Imagen 8: etiqueta las partes que conforman el aparato excretor o urinario

Fuente: elaboración propia a partir de Pixabay

Los riñones están situados a ambos lados de la columna vertebral. La unidad funcional de los riñones se llaman nefronas. Los riñones están irrigados, de modo que cuando llega la sangre se procede al proceso de filtrado. En el filtrado, se seleccionan los compuestos que tienen utilidad, desechándose los productos que podrían ser tóxicos para el organismo. Para eliminar estos productos, se mezclan con agua y se forma la orina, saliendo del riñón a través del uréter. Cuando la vejiga alcanza un volumen de contenido suficiente, el organismo siente deseos de vaciar la vejiga a través de la uretra.



Imagen 9: anatomía de los riñones

Fuente: elaboración propia, compuesta a partir de imágenes de Pixabay

Las vías urinarias están formadas por una serie de estructuras cuya misión es la de conducir la orina producida en el riñón hacia el exterior. Las estructuras de las vías urinarias, son:

- Uréteres (derecho e izquierdo)
- Vejiga urinaria
- Uretras

Los uréteres son 2 conductos que conectan el riñón con la vejiga urinaria. Comienza a nivel de pelvis renal y tienen una longitud aproximada de unos 25 cm. Considerando esta dimensión, la mitad se aloja en la cavidad abdominal y el resto se localiza en la cavidad pelviana. A través de los uréteres la orina, mediante movimientos peristálticos alcanza la vejiga, desde los riñones.

¿Qué son los movimientos peristálticos?

¿Son voluntarios o involuntarios?

¿Dónde además de la vejiga se producen estos movimientos?

La vejiga urinaria es un órgano muscular donde se deposita la orina hasta que es eliminada por el organismo.

La uretra es un tubo que va desde la vejiga hasta el exterior. Presentan características diferentes entre los sexos:

- Uretra masculina: unos 20 cm de longitud, y constituye una vía común para los aparatos urinario y reproductor, conformando el sistema genitourinario.
- Uretra femenina: unos 4 cm de longitud, es un conducto relativamente recto y corto. Sirve solo para el aparato urinario. Al estar la uretra femenina más cercana al medio exterior, existen más posibilidades de infección.

La orina es un líquido ligeramente ácido, de densidad variable que presenta coloración por la presencia de pigmentos biliares. Está formada por un 95% de agua aproximadamente. Se elimina diariamente al exterior, entre 1000 y 1800 cc, pudiendo este volumen ser variable en función de la ingesta de líquidos y la sudoración.

Si hacemos un análisis de 1500 cc de orina, se pueden encontrar un 5% de residuos. Entre estos residuos encontramos un 2% de urea, un 2,5% de sales disueltas y otros iones, un 1,5% de ácido úrico, 0,06% de creatinina y 0,01% de biliburrina que le da la coloración amarilla.

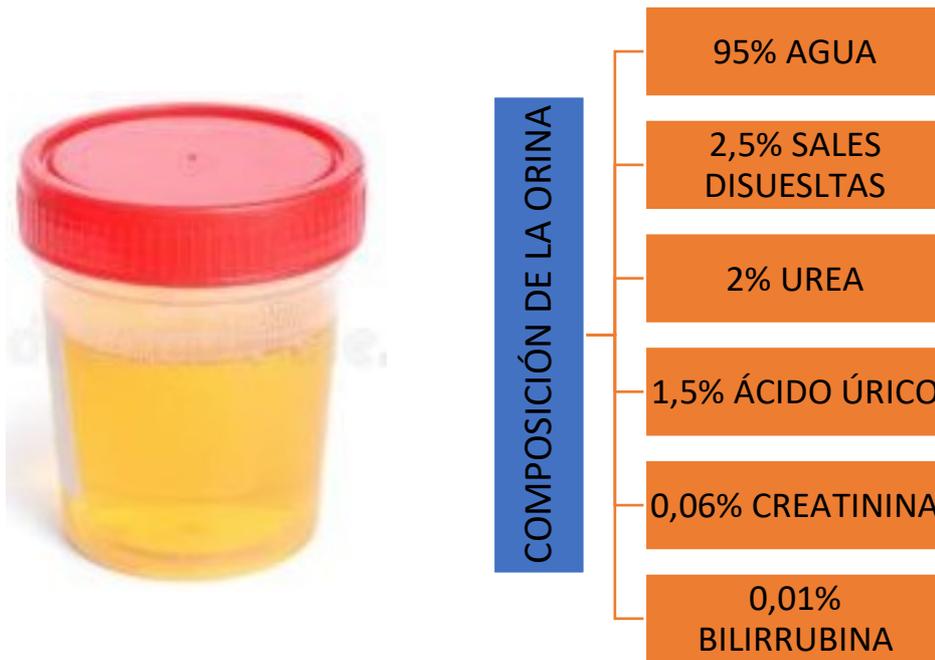


Imagen 10: composición de la orina

Fuente: elaboración propia.

Podemos destacar, que la orina se forma a partir de la sangre, y esta sangre conecta todos los tejidos del organismo. Por tanto, si examinamos la cantidad y la composición de la orina, podremos conocer datos muy importantes sobre el funcionamiento de los distintos aparatos del organismo. Podemos obtener dicha información a partir de los diferentes análisis de orina. A bordo, se dispone dentro del botiquín un bote de tiras reactivas colorimétricas multitest para 8 parámetros. Nos permiten conocer parámetros de la orina como proteínas, glucosa, cetonas, pH, nitritos, etc. Es un instrumento de diagnóstico básico que permite detectar enfermedades como infecciones urinarias, diabetes, estado general de salud, funcionamiento de riñones o hígados (especialmente tras un accidente a bordo), etc. Por ello, si nos lo requieren, a bordo podemos realizar un test de orina y revelar los resultados en una llamada radiomédica.

Otros aspectos a valorar del aspecto de la orina son:

- Orina muy concentrada: color oscuro, volumen escaso, olor intenso. Las posibles causas son beber pocos líquidos, padecer fiebre, vómitos, diarreas o la combinación de ambas.

- Orina muy diluida: color amarillo pálido, abundante volumen, olor débil. Las posibles causas pueden ser la ingesta de grandes cantidades de líquidos o una diabetes mellitus (vendrá acompañado de un olor parecido al de la sidra o las manzanas, por los cuerpos cetónicos que contiene).
- Orina turbia: puede ser por el contenido en materia orgánica. Los motivos más frecuentes pueden ser: una infección, la eliminación de cálculos renales que se han ido fragmentando.



Imagen 11: test de orina

Fuente: Amazon de casa comercial

Para realizar un test de orina, debemos introducir la tira reactiva en el bote y esperar el tiempo requerido (cada casa comercial puede tener distintos tiempos de espera). Aunque en la llamada radiomédica nos indicarán cuándo realizar el test y nosotros en función de la coloración aportaremos los datos obtenidos, los parámetros podrían indicar lo siguiente:

- Leucocitos: infección
- Nitritos: desechos metabólicos de ciertos tipos de bacterias
- Proteínas: función renal

- pH: equilibrio ácido-base
- Sangre: infección, traumatismo, piedras en el riñón, anticoagulantes
- Densidad: capacidad del riñón en eliminar agua, deshidratación.
- Cetonas: aumento del glucagón
- Glucosa: hiperglucemia

En cuanto a los problemas que podemos sufrir a bordo, encontramos la deshidratación. Un exceso de vómitos o diarrea puede llevar a la deshidratación. La deshidratación consiste en la pérdida de agua del organismo, más allá de las variaciones normales. Es una enfermedad importante porque puede evolucionar rápidamente. Afecta especialmente a niños y ancianos, estos últimos porque funciona peor su aparato excretor y por el uso de medicamentos diuréticos. Otras causas de deshidratación son la fiebre, los vómitos o las diarreas graves. Para prevenir la deshidratación es necesario que el paciente esté continuamente hidratado. A bordo, dentro del botiquín se dispone de material de rehidratación del que se hará uso si se requiere por vía oral o intravenosa.

Otra enfermedad relacionada con el aparato excretor que puede acontecer a bordo, son los cólicos nefríticos o renales. Se trata de la aparición de cálculos renales (piedras) que aparecen en el riñón y obstruyen el uréter. La obstrucción produce que la orina no evacue adecuadamente, aumentando la presión dentro de la vía urinaria y causando dolor. Se caracteriza por un dolor muy agudo en la parte derecha o izquierda de la zona lumbar. El dolor no se calma en ninguna postura y se acompaña de náuseas, vómitos y sudoración. Normalmente, no es causa de evacuación, ya que se puede tratar a bordo. A veces, viene acompañado de:

- Hematuria: orina con sangre
- Disuria: dolor al orinar
- Polaquiuria: aumento del número de veces que se orina durante el día con escaso volumen
- Anuria: suspensión definitiva de la orina.

#### 4. SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso es el encargado de coordinar los órganos, aparatos y sistemas. Además, se encarga también de regular sus funciones.

El sistema nervioso, está formado por cientos de billones de células que funcionan con un objetivo común.

Importante, destacar que el sistema nervioso es el enlace entre el medio externo y el interno, así como el de muchos mecanismos fisiológicos y psicológicos que originan la adaptación del ser humano al mundo exterior.

Las neuronas son las células especializadas en la transmisión de los impulsos eléctricos a gran velocidad y distancia (sinapsis). La estructura de las neuronas es (figura 13):

- Cuerpo celular o soma
- Dendritas
- Axón

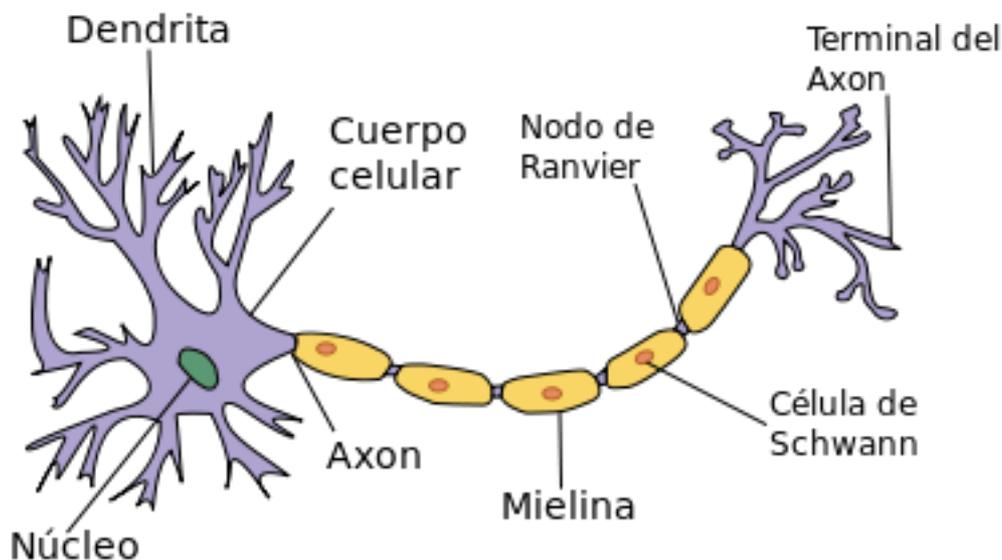


Imagen 12: estructura neuronal

Creative Commons

Las neuronas se disponen formando una red neuronal. El Sistema Nervioso (SN) recibe impulsos de las neuronas que forman una red tridimensional con circuitos neuronales interrelacionados. Dentro de estas redes que conforman circuitos, los

axones y las dendritas están envueltos y protegidos por unas células de apoyo denominadas células de Glía (imagen 13).

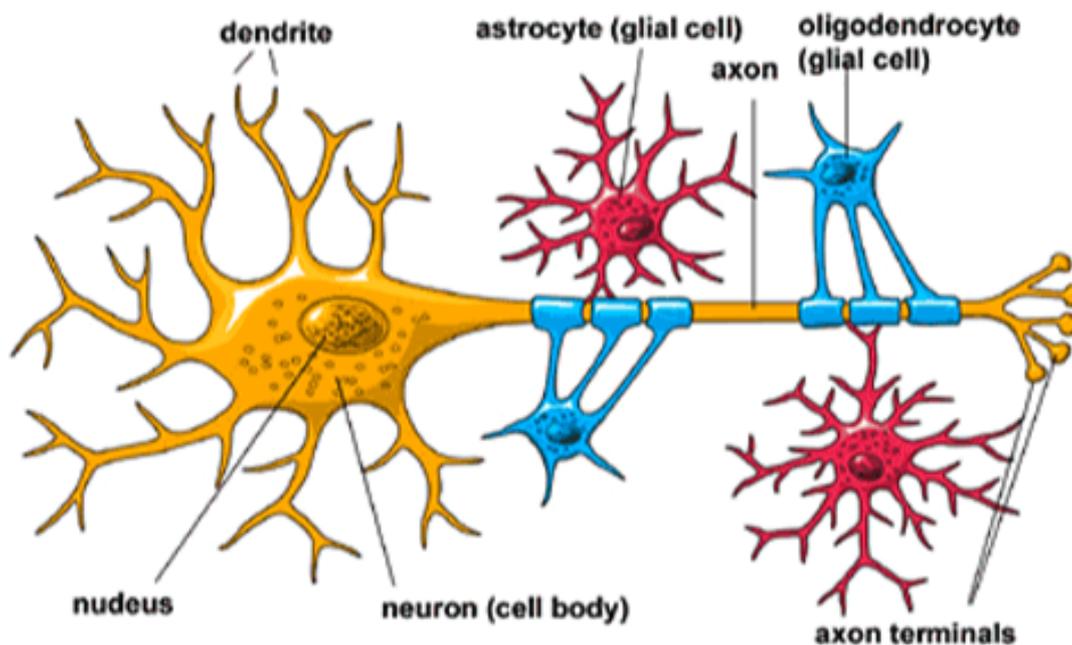


Imagen 13: neuronas y células de Glía

Creative Commons

Existen dos sistemas que constituyen, junto al sistema endocrino, el principal sistema de regulación del organismo.

El sistema nervioso está formado por:

- **Sistema Nervioso Central (SNC):** integrado por el encéfalo (cerebro y cerebelo), bulbo raquídeo y médula espinal.
- **Sistema Nervioso Periférico (SNP):** se encuentran los nervios cerebroespinales y nervios periféricos.

Ambos sistemas no están separados, sino que el SNP es la prolongación y ramificación del SNC.

## 4.1 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

### 4.1.1 SNC: CEREBRO

Es el órgano principal y más voluminoso del Sistema Nervioso. Está alojado en el interior del cráneo. El cerebro regula múltiples funciones y facultades psíquicas del individuo como la voluntad, inteligencia, afectividad...

Se trata de órgano que recibe los impulsos desde el exterior, captando la sensación de frío, calor, dolor.... Desde el cerebro parten las órdenes a los músculos. Por ejemplo, cuando hablamos, el cerebro ordena que se mueva la lengua (músculo).

El cerebro se divide en 2 hemisferios: derecho e izquierdo.

La superficie del cerebro se denomina corteza cerebral y está formada por plegamientos denominados circunvoluciones, que están constituidas de sustancia gris.

Los hemisferios cerebrales se dividen (al igual que el hueso que ocupan) en:

- Lóbulo frontal
- Lóbulo temporal
- Lóbulo parietal
- Lóbulo occipital

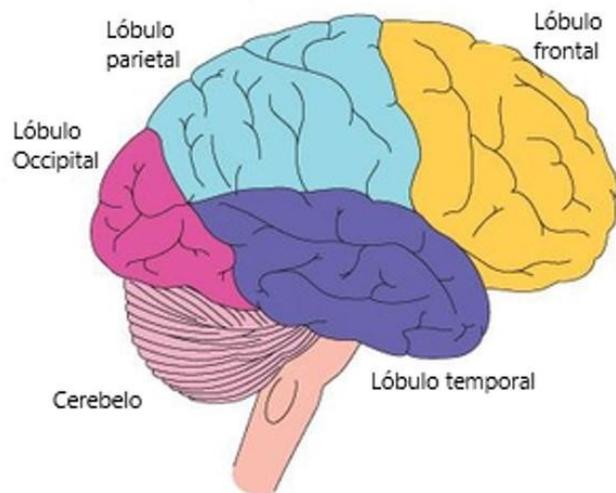


Imagen 14: hemisferios cerebrales y cerebelo

Creative Commons

#### 4.1.2 SNC: CEREBELO

El cerebelo está alojado por debajo y detrás del cerebro. Se trata del centro nervioso con múltiples funciones, entre ellas es un centro de integración para el control de la postura y el movimiento.

#### 4.1.3 SNC: BULBO RAQUÍDEO

Puente de unión entre las estructuras superiores (cerebro y cerebelo) y la médula espinal.

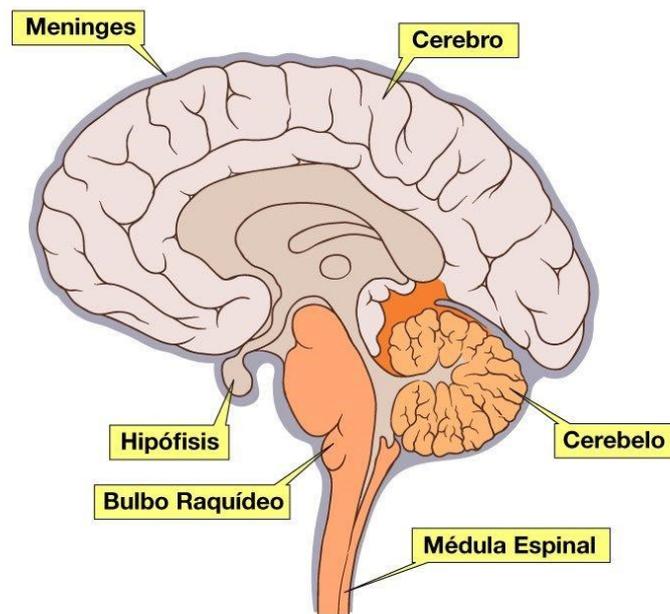


Imagen 15: partes del SNC.

Fuente: Gamma Knife Center Ecuador

#### 4.1.4 SNC: HIPOTÁLAMO

La función es mantener el equilibrio orgánico (homeostasis). Regula junto a las hormonas hipotalámicas múltiples funciones como:

- La regulación de la temperatura
- La sed
- El apetito
- Regulación de las emociones
- Ciclos del sueño
- Tensión arterial
- Frecuencia cardíaca

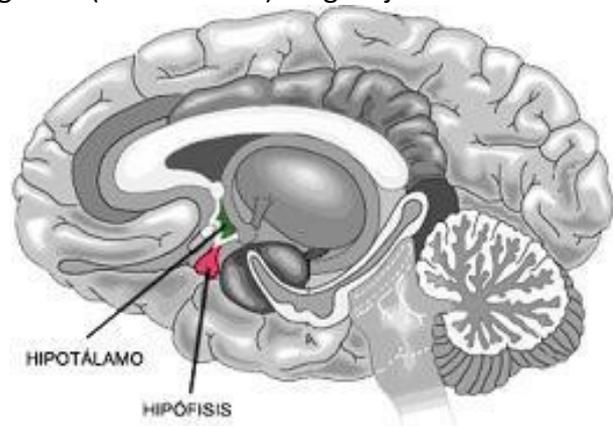


Imagen 16: localización de hipotálamo e hipófisis

Creative Commons

#### 4.1.5 SNC: MÉDULA ESPINAL

La médula espinal se encuentra alojada en el interior de la columna vertebral. Se trata de un tubo de unos 45 cm de longitud y 1 cm de diámetro. Por la médula espinal

discurren los nervios que conectan el SNC con el resto del cuerpo. La médula se encuentra protegida por unas membranas llamadas meninges. Entre las meninges existe un líquido transparente denominado líquido cefalorraquídeo.

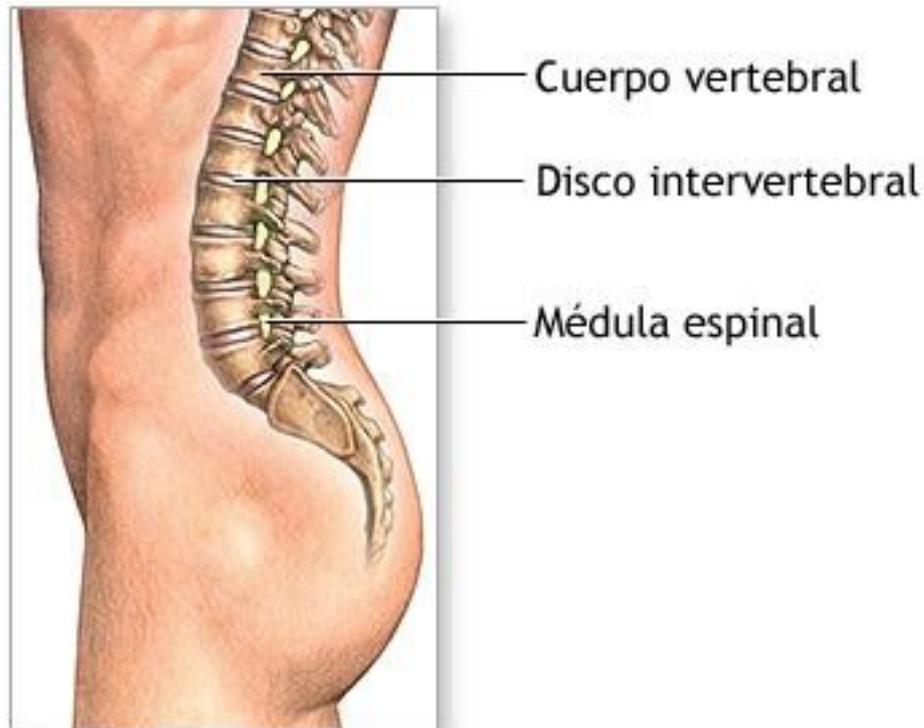


Imagen 17: Localización de la médula espinal en relación a las vértebras

Fuente: Adams

#### 4.2 SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

Los nervios periféricos son los que se encargan de las conexiones con el SNC al resto de organismos y el exterior.

Del SNC salen 43 pares de nervios desde la médula espinal. Se diferencian en:

- Nervios sensitivos: trasladan sensaciones hasta el cerebro. Por ejemplo, cuando en la piel se excitan unos receptores específicos de frío, este receptor transmite la sensación a un nervio sensitivo que se encarga de trasladarlo al cerebro.
- Nervios motores: llevan las órdenes desde el SNC hasta los músculos. Por ejemplo, si queremos mover un brazo, manda la orden hasta los músculos implicados a través de un nervio motor que al contraerse ejecuta la acción enviada al cerebro.

En ocasiones, las acciones no se ejecutan en el cerebro, sino que, para obtener una respuesta más rápida, se ejecutan a nivel de médula produciendo un acto reflejo. Un ejemplo de ello es cuando nos pinchamos con un rosal o nos quemamos con algo caliente.

#### 4.3 SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO, VEGETATIVO O VISCERAL

Es el conjunto de neuronas que regulan las funciones involuntarias de órganos como el corazón, estómago o intestinos.

El sistema nervioso parasimpático es el antagonístico del sistema nervioso simpático.

- SN parasimpático: es el sistema de reposo, activo durante los períodos de digestión y descanso.
- SN simpático: prepara el cuerpo para situaciones que requieren estado de alerta o fuerza.

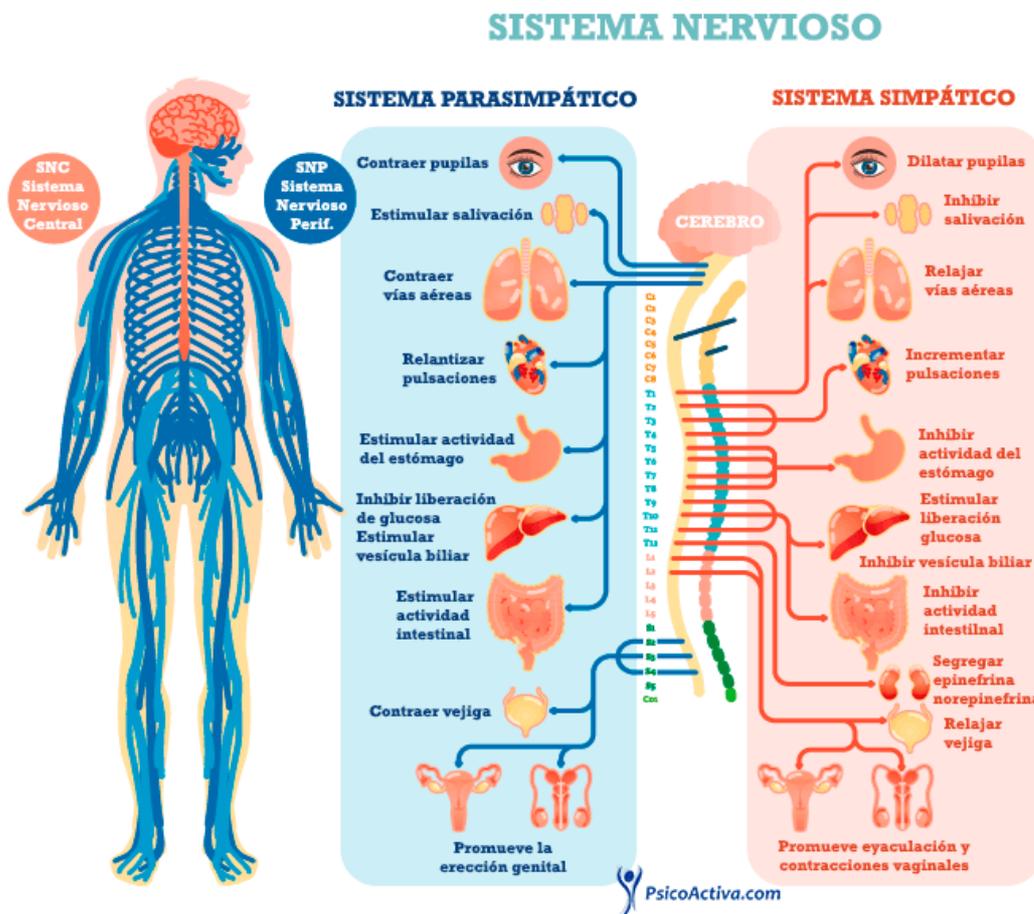


Imagen 18: Sistema nervioso parasimpático y simpático

Fuente: PsicoActiva.com

Una subdivisión del SN autónomo, es el sistema entérico. Es el que controla directamente el aparato digestivo, advirtiéndolo sobre el hambre, evitando que entren sustancias invasoras en los alimentos. Se encuentra en las envolturas de tejidos que revisten esófago, estómago, intestino delgado y colon.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Ashwell Ken. El cuerpo humano, manual de identificación. Librero, Kerkdriel, Países Bajos (2016).
- ✓ Instituto Social de la Marina. Guía Sanitaria a bordo. Gobierno de España. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Madrid (2021).
- ✓ Instituto Social de la Marina. Curso de formación sanitaria específica avanzada. Manual del alumno. Gobierno de España. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Madrid (2020).
- ✓ Malagón-Londoño., Reynales-Londoño. Salud pública. Conceptos, aplicaciones y desafíos. 3ª Edición, Editorial Médica Panamericana, Colombia (2020).
- ✓ Marieb Elaine. Anatomía y Fisiología Humana. 9º Edición, Pearson Educación, Madrid, España (2009).
- ✓ Memoria de Verificación del título de Grado en Náutica y Transporte Marítimo de la Universidad de La Laguna <https://www.ull.es/grados/nautica-transportes-maritimos/calidad-y-resultados/documentacion-de-evaluacion-del-titulo/#verificacion-modificacion>
- ✓ Piédrola Gil. Medicina Preventiva y Salud Pública. 12ª Edición, Elsevier Masson, Barcelona, España (2015).
- ✓ Resolución 2 de abril de 2018 por la que establecen los contenidos mínimos de los programas de formación sanitaria específica y las condiciones para la expedición y homologación del certificado de formación sanitaria de los trabajadores del mar. BOE 20 de abril de 2018.