

## Tema 3. APARATO DIGESTIVO Y RESPIRATORIO

### APARATOS IMPLICADOS EN LA NUTRICIÓN

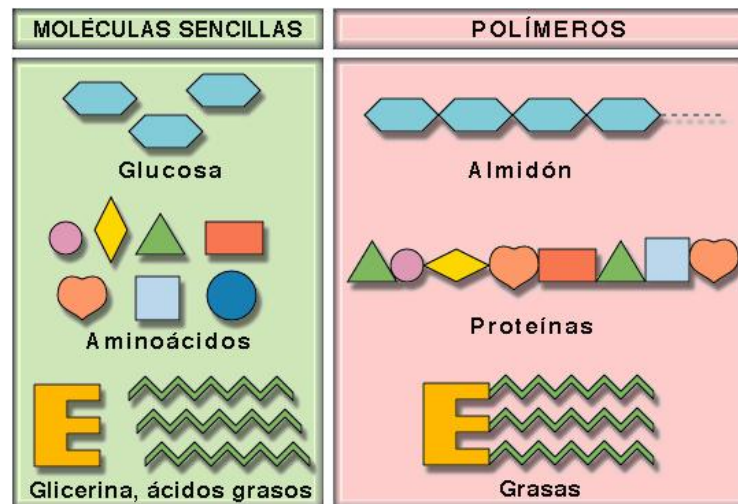
Mediante la nutrición el organismo incorpora y utiliza nutrientes con el fin de mantener un estado de funcionamiento óptimo. En la nutrición intervienen diferentes aparatos de nuestro cuerpo y todos ellos están controlados por el aparato nervioso y el hormonal. Son:

- El **aparato digestivo** se encarga de digerir el alimento y convertirlo en sustancias más sencillas que pasan a la sangre y de allí a nuestras células.
- El **aparato respiratorio**. Se ocupa del intercambio de gases, es decir, capta el oxígeno ( $O_2$ ) del aire y expulsa el dióxido de carbono ( $CO_2$ ).
- El **aparato circulatorio**. Lleva a través de la sangre, las sustancias aprovechables de los alimentos desde el aparato digestivo hasta las células y recoge el dióxido de carbono y el oxígeno desde las células a los pulmones y viceversa. También transporta las sustancias de desecho de las células.
- El **aparato excretor**. Elimina las sustancias de desecho que transporta la sangre y que proceden de las células.

### EL APARATO DIGESTIVO

La materia y la energía que necesitamos la obtenemos de los alimentos. En las células sólo pueden entrar moléculas pequeñas (monómeros), muy escasas en la naturaleza, donde lo que abundan son grandes moléculas (polímeros). Los alimentos están formados por estos polímeros formados por cientos o miles de moléculas sencillas unidas entre sí. Por eso hay que transformar los polímeros en monómeros para suministrarlos a las células. Se hace mediante las enzimas digestivas, que son moléculas (proteínas) muy específicas.

El aparato digestivo es el encargado de transformar los alimentos en moléculas sencillas (monómeros). Lo hace mediante la digestión mecánica y química del alimento, en un proceso que ocurre paso a paso en las diferentes partes que tiene su recorrido para que puedan ser absorbidos pasando a la sangre y de aquí lleguen a las células para que puedan ser utilizados por ellas. También se encarga de eliminar los restos de alimentos que no puedan ser digeridos.



Está formado por dos tipos de elementos:

- **El tubo digestivo**. Es un conducto de unos diez metros formado por la boca, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso.
- **Las glándulas digestivas**. Son glándulas que fabrican distintas sustancias y a través de conductos las vierten al aparato digestivo. Son las glándulas salivales que vierten a la boca, las glándulas gástricas de la pared del estómago, las glándulas intestinales en la pared del intestino delgado, el hígado y el páncreas.

## TUBO DIGESTIVO

**Boca.** Cavidad de entrada de los alimentos al tubo digestivo. Contiene la lengua, que es un órgano musculoso que mueve el alimento y lo mezcla con la saliva. Además en la lengua hay papilas gustativas que detectan los sabores de los alimentos (sentido del gusto)

Los dientes que son unas piezas duras encargadas de cortar y triturar el alimento. Hay 4 clases de dientes:

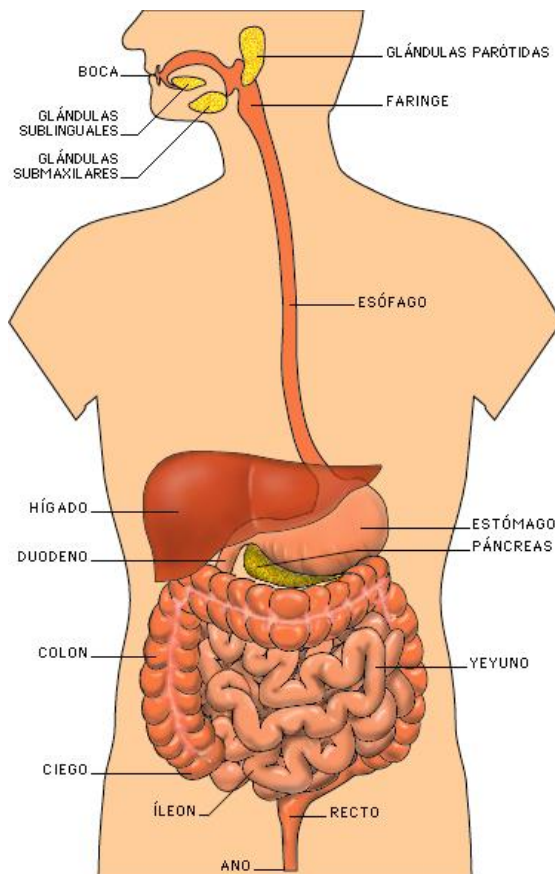
- incisivos que cortan
- caninos que desgarran
- premolares que cortan y trituran
- molares que trituran el alimento

Durante la vida hay dos tipos de dentición, la primera, llamada “de leche” formada por 20 piezas y la dentición definitiva formada por 32 piezas, 16 en cada maxilar: 4 incisivos, 2 caninos, 4 premolares y 6 molares.

A la boca vierten las *glándulas salivares*, que producen la saliva y que son tres pares:

- 2 Sublinguales
- 2 Parótidas
- 2 Submaxilares

La *saliva* es una sustancia que humedece, para conocer el sabor; que lubrica, para facilitar el movimiento del alimento y que inicia, con una enzima, la digestión química de los glúcidos, principalmente el almidón. La mezcla de alimento y saliva forma el *bolo alimenticio*.



**Faringe.** Es el conducto común al aparato digestivo y al respiratorio por donde pasan los alimentos y el aire. Tiene un repliegue llamado *epiglotis*, que impide que el alimento pase a las vías respiratorias.

**Esófago.** Es un tubo de unos 23 cm. de longitud que lleva el bolo alimenticio al estómago. Los músculos de la pared del esófago provocan *movimientos peristálticos* (ondas que comprimen el tubo y van a lo largo de él) que empujan el bolo alimenticio a lo largo del esófago.

**Estómago.** Ensanchamiento del tubo digestivo. La entrada se llama *cardias* y la salida *píloro*. Las paredes del estómago son musculosas y se contraen rítmicamente, mezclando los alimentos y ayudando a la digestión mecánica con sus movimientos. También en el estómago se realiza digestión química del alimento con el **jugo gástrico**, producido por pequeñas glándulas que forman parte de sus paredes.

**Intestino delgado.** Es un tubo que tiene 7 metros de longitud y que está plegado en el abdomen. En él se completa la digestión mecánica mediante movimientos de sus paredes y gracias a las pequeñas glándulas que segregan **jugos intestinales** que hay en la pared y que realizan la digestión química. Además sus paredes internas tienen multitud de pliegues que aumentan su superficie (vellosidades intestinales) y a través de ellas tiene lugar la absorción del alimento pasando a la sangre. Se divide en tres partes: el **duodeno**, el **yeyuno** y el **íleon**. Al duodeno, que es el primer tramo del intestino delgado, vierten las sustancias producidas por dos glándulas; el hígado y el páncreas.

**Intestino grueso.** Es la última parte del tubo digestivo y acaba en el ano. A través de sus paredes se absorben agua y sales minerales. En él se forman las heces con las sustancias que no han podido ser digeridas. Se divide en tres partes: **ciego**, **colon** y **recto**. El **ciego** acaba en el apéndice vermiforme que forma parte del sistema defensivo. El **colon** forma la mayor parte del intestino grueso.

El **recto** acaba en la salida del aparato digestivo, el ano.

## GLÁNDULAS DIGESTIVAS

Aparte de las **glándulas salivares**, las **glándulas gástricas** en la pared del estómago y las **glándulas intestinales** en la pared del intestino delgado, las dos grandes glándulas que vierten al intestino delgado son:

- **Hígado.** Es una glándula, que, además de otras funciones, produce bilis, que se almacena en una bolsa llamada *vesícula biliar* y se vierte al duodeno. La **bilis** ayuda a digerir las grasas y lleva unos pigmentos que le dan el color típico a las heces fecales.
- **Páncreas.** Es una glándula con forma de hoja. Como glándula exocrina, forma el **jugo pancreático** que contiene una gran cantidad de enzimas digestivas para completar la digestión de todos los nutrientes y se vierte al duodeno.  
Además funciona como glándula endocrina formando una hormona, la **insulina**, que se vierte a la sangre facilita el paso de la glucosa de la sangre a las células, disminuyendo su nivel en sangre.  
El jugo intestinal se mezcla con el jugo pancreático y con la bilis que procede del hígado para completar la acción digestiva, que da lugar una papilla denominada quilo.

## LAS FUNCIONES DIGESTIVAS

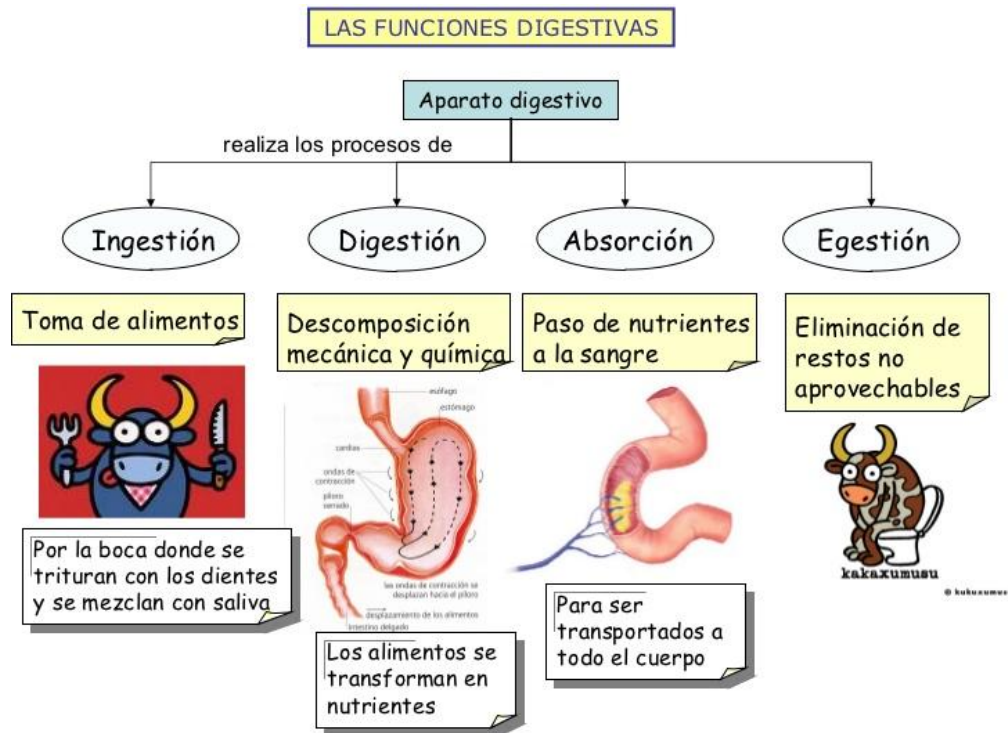
Las funciones realizadas por el aparato digestivo comprenden estos procesos:

- **Ingestión.** Entrada de alimentos a través de la boca.
- **Digestión.** Transformación de los alimentos en sustancias más sencillas, llamadas nutrientes, para que puedan pasar a la sangre y puedan ser utilizadas por las células.  
Se hace mediante dos tipos de acciones:
  - **Mecánica.** Consiste en romper el alimento en partes más pequeñas, tritarlo y mezclarlo. Empieza en la boca con la masticación, pero también se hace en el estómago y en el intestino mediante movimientos de sus paredes que aplastan y mezclan el alimento y facilitan la acción de los productos químicos.
  - **Química.** Consiste en la transformación del alimento en compuestos más sencillos gracias a la acción de productos químicos que fabrican las distintas partes del aparato digestivo: saliva, jugo gástrico, jugo intestinal, jugo pancreático, bilis, etc.

- **Absorción.** Es el paso de nutrientes desde el interior del tubo digestivo a los vasos sanguíneos que rodean este. Las sustancias atraviesan la pared del tubo para pasar a la sangre



- **Egestión.** Eliminación de las sustancias no digeridas a través del ano.



## INGESTIÓN Y DIGESTIÓN

Las funciones realizadas por el aparato digestivo comprenden estos procesos:

1. El proceso digestivo comienza con la **INGESTIÓN** que es la entrada de alimentos a través de la boca.
2. Desde ese mismo momento empieza la **DIGESTIÓN**, tanto la digestión mecánica mediante la **masticación** como la digestión química con la **insalivación** (mezcla de la saliva con los alimentos). La lengua facilita estos procesos.
3. Los alimentos forman el bolo alimenticio y pasan al esófago. Los movimientos peristálticos lo empujan al estómago y pasan a él a través del **cardias**. En el estómago también tienen lugar:
  - **Digestión química.** Las paredes del estómago producen *jugos gástricos*, que contienen, entre otras sustancias, **ácido clorhídrico**, que actúa descomponiendo los alimentos.
  - **Digestión mecánica.** Con movimientos de las paredes musculosas del estómago que mueven el alimento y lo mezclan con los jugos gástricos.
4. Con la mezcla del alimento y los jugos gástricos se forma una papilla llamada **quimo** que pasa al intestino delgado a través del **píloro**, que es la salida del estómago.
5. El duodeno, que es la primera porción del intestino delgado, recibe el quimo que llega del estómago. Sobre el quimo se vierte la **bilis** desde el hígado y el **jugo pancreático**

que procede del páncreas. Ambos ayudan a que se complete la digestión química. La mezcla de todo ello forma una papilla llamada **quilo**.

## ABSORCIÓN Y EGESTIÓN

6. Después de todos los procesos de digestión del alimento, tiene lugar el paso de los nutrientes a la sangre, la **ABSORCIÓN**.
7. La mayoría de ellos se absorbe en el yeyuno e ileon a través de los pliegues de la pared interna del tubo, las llamadas *vellosidades intestinales*. Por el interior de estos pliegues van vasos sanguíneos y linfáticos que recogen los nutrientes que atraviesan la pared del tubo. La sangre después reparte los nutrientes por las células de todo el cuerpo.
8. Las sustancias que no han sido absorbidas pasan al intestino grueso gracias a los movimientos peristálticos. Aquí se absorbe casi toda el agua y las sales minerales y así los residuos del alimento se van transformando en **heces fecales**. Aquí viven muchas bacterias que nos ayudan a descomponer algunos alimentos algo más y producen algunas vitaminas que son absorbidas (K o B<sub>12</sub>).
9. Por último las heces se acumulan en el recto y acaban siendo **EXPULSADAS** por el ano.

## ENFERMEDADES DEL APARATO DIGESTIVO

Algunas enfermedades del aparato digestivo son:

- **La caries.** Es una enfermedad infecciosa producida por bacterias que afecta a los tejidos duros del dientes. Las bacterias producen cavidades en nuestros dientes y pueden llegar a destruirlos. Si se toman pocos dulces y se cepillan los dientes después de cada comida se previene esta enfermedad.
- **Estreñimiento.** Es un trastorno que dificulta la salida de las heces. Sus causas son diversas, el estrés, comer pocas frutas y verduras o beber poco agua producen estreñimiento.
- **Úlceras.** Son heridas en las paredes internas del tubo digestivo, sobre todo en el estómago y el duodeno. El estrés y la presencia de una bacteria (*Helicobacter pylori*) producen úlceras.
- **Gastroenteritis.** Inflamación de membranas internas del estómago e intestino causadas por infecciones de virus o bacterias. Provocan vómitos y diarreas.
- **Cirrosis hepática.** Es la muerte progresiva de las células del hígado, lo que conlleva al mal funcionamiento del mismo e incluso a la muerte de la persona. Gran parte de los casos de cirrosis se deben al consumo excesivo de alcohol.
- **Apendicitis.** Es la hinchazón (inflamación) del apéndice, un pequeño saco que se encuentra adherido al intestino grueso.

## APARATO RESPIRATORIO

Es el encargado de tomar el oxígeno del aire del exterior, llevarlo a la sangre y eliminar, al mismo tiempo el dióxido de carbono que viene en ella.

El aparato respiratorio está formado por:

- **Vías respiratorias.** Son conductos que llevan el aire desde el interior al exterior de los pulmones y viceversa. Son las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios y los bronquiolos.
- **Pulmones.**

### VIAS RESPIRATORIAS

**Fosas nasales.** Son dos cavidades situadas encima de la boca y que se abren al exterior al exterior por los orificios nasales. Están cubiertas de un epitelio que calienta el aire y se humedece. Además contiene receptores olfativos para detectar los olores.

**Faringe.** Es el conducto común al aparato digestivo y al respiratorio por donde pasan los alimentos y el aire. Tiene un repliegue llamado *epiglotis*, que impide que el alimento pase a las vías respiratorias.

**Laringe.** Es un tubo corto que contiene cuerdas vocales, que al vibrar con el aire emiten sonidos.

**Tráquea.** Es un tubo que recorre el cuello y conduce el aire hasta los bronquios. Va paralelo al esófago y delante de él. Tiene una serie de piezas de cartílago en forma de C para evitar que se cierre y así el aire pueda pasar por él sin dificultad.

**Bronquios.** Son los dos conductos en los que se divide la tráquea al llegar a la altura de los pulmones. Tienen anillos de cartílago para evitar su cierre. Se hacen cada vez más finos (**bronquiolos**) para repartir el aire por los pulmones. Acaban en unos sacos de paredes muy finas llamados **alvéolos pulmonares**.

### PULMONES

Son dos órganos esponjosos protegidos por las costillas. En su interior se realiza el intercambio de gases entre el aire y la sangre. Están rodeados de unas membranas llamadas **pleuras**, son dos y entre ellas hay un líquido (**líquido pleural**) que permite a los pulmones adaptarse a los movimientos respiratorios.

### EL INTERCAMBIO DE GASES

Tiene lugar en los alvéolos pulmonares.

El aire desde el exterior llega por la tráquea, bronquios y bronquiolos hasta los alvéolos pulmonares y de aquí el oxígeno del aire pasa a la sangre a través de la membrana del alveolo y pared del capilar sanguíneo.

¿Qué fuerza hace pasar el  $O_2$  del aire a la sangre? La fuerza se llama **difusión** y es provocada por la diferencia de concentración de  $O_2$  en el aire y en la sangre. La concentración de  $O_2$  es menor en la sangre que llega de las células que en el aire. La difusión hace que las moléculas de oxígeno pasen del aire, donde hay más concentración de  $O_2$ , a la sangre que tiene menor concentración de  $O_2$ .

Después la sangre lo transportará a los distintos tejidos del cuerpo y ya cerca de las células el  $O_2$  de los capilares sanguíneos saldrá de ellos también por la fuerza de la difusión. En este caso la concentración del  $O_2$  en la sangre que llega de los pulmones es mayor que la que hay en las células y la difusión hace que el  $O_2$  salga de la sangre y entre en el citoplasma celular.

Con el  $CO_2$  ocurre lo contrario. En los alvéolos pulmonares sale de la sangre al aire atravesando la pared de los capilares y la membrana del alveolo y en los tejidos de todo el cuerpo sale de las células para entrar a la sangre para que esta se lo lleve a los pulmones. También la fuerza de la difusión es la que mueve el  $CO_2$  desde las células a la sangre (en los tejidos) y desde ésta al aire (en los alvéolos).

El  $O_2$  es transportado en la sangre en el interior de los glóbulos rojos, mientras que el  $CO_2$  va disuelto en el plasma sanguíneo que es el líquido que forma la mayor parte del volumen de la sangre.

## VENTILACIÓN PULMONAR

Es el proceso por el que el aire entra al interior de los pulmones y luego sale de éstos. Se repite unas doce veces por minuto en condiciones normales.

Los pulmones están en el interior de la caja torácica, formada por las costillas que se cierran en la columna vertebral por detrás y en el esternón por delante. Cuando la caja torácica se ensancha los pulmones aumentan de volumen y cuando se estrecha los pulmones disminuyen de volumen y ese aumento y disminución de volumen de los pulmones, como si se tratara de un fuelle, provoca la entrada y salida de aire.

Los movimientos de ensanchamiento y estrechamiento de la caja torácica son debidos sobre todo a dos tipos de músculos:

- **Diafragma.** Está debajo de los pulmones y separa el torax del abdomen. Debido a su movimiento ascendente o descendente, varía la capacidad de la caja torácica ensanchándola o estrechándola, lo que hace que varíe el volumen pulmonar.
- **Los músculos intercostales.** Son los que unen las costillas entre sí. Al contraerse y relajarse, mueven las costillas y varían el volumen de los pulmones.

La ventilación pulmonar se realiza mediante dos movimientos: la inspiración o entrada del aire y la expiración o salida del aire.

- **Inspiración.** El diafragma se contrae y desciende, los músculos intercostales se contraen y las costillas se elevan y se dirigen hacia delante. El volumen de la caja torácica aumenta y los pulmones se llenan de aire.
- **Espiración.** El diafragma se relaja y asciende, los músculos intercostales también se relajan y las costillas se deprimen. El volumen de la caja torácica disminuye y el aire sale de los pulmones.

## ENFERMEDADES DEL APARATO RESPIRATORIO

Como los conductos de aparato respiratorio están en contacto con el exterior es relativamente fácil contraer enfermedades de tipo infeccioso, sin embargo también hay enfermedades producidas por hábitos poco saludables como el tabaco. Las más comunes son:

- **La bronquitis.** Inflamación de los bronquios debida a una infección, lo que provoca dificultades para respirar. Provoca moco, tos. En los fumadores se puede complicar y hacerse crónica.
- **Asma.** Produce un estrechamiento temporal de los conductos respiratorios y el aire tiene más dificultad para llegar a los pulmones. Se debe a alergias, ejercicio físico intenso o infecciones.
- **Tuberculosis.** Enfermedad infecciosa producida por una bacteria que destruye el pulmón. Se transmite a través del aire de persona a persona. Si no se trata puede ser mortal.
- **Resfriado y gripe.** Son infecciones muy contagiosas de las vías respiratorias, producidas por virus. No hay tratamientos curativos contra estas enfermedades y remiten por sí solas al cabo de varios días.