

“Aparatos para la nutrición I”: Digestivo y respiratorio

La nutrición, como ya vimos en la Unidad 1, es una función de vital importancia para todos los seres vivos.

En ella se lleva a cabo un intercambio de materia y energía entre los organismos y el entorno, para este intercambio, las personas, necesitamos diferentes aparatos y sistemas para obtener los nutrientes y el oxígeno del medio, distribuirlos a todas las células donde se realiza la verdadera nutrición y expulsar al exterior los desechos resultantes de dicha nutrición celular.

En esta Unidad conocerás la anatomía de dos de los aparatos implicados, el digestivo y el respiratorio, comprenderás los procesos de transformación de los alimentos, entenderás la necesidad del intercambio de gases en los pulmones y tejidos y valorarás la importancia que tiene el adquirir hábitos saludables para esos dos aparatos, el digestivo y el respiratorio.

Módulo III

Unidad XI

Índice

1	La nutrición humana : intercambio de sustancias.....	3
1.1	Aparatos para el intercambio de sustancias.....	3
2	El aparato digestivo.....	4
2.1	Anatomía del aparato digestivo.....	4
2.2	Etapas del proceso digestivo.....	4
3	Ingestión y digestión.....	5
3.1	Preparando la digestión.....	5
3.2	La digestión en el estómago.....	7
3.3	La digestión en el intestino.....	8
4	La absorción y la egestión o defecación.....	10
4.1	En el intestino delgado.....	10
5	Enfermedades más comunes del aparato digestivo.....	11
6	Hábitos saludables relacionados con el aparato digestivo.....	12
7	El aparato respiratorio.....	13
8	Preparando la respiración.....	15
9	La respiración.....	17
10	Enfermedades del aparato respiratorio.....	18
11	Hábitos saludables relacionados con el aparato respiratorio.....	19

1 La nutrición humana : intercambio de sustancias

¿Cómo intercambiamos sustancias con nuestro entorno?

1.1 Aparatos para el intercambio de sustancias

Para realizar la función de nutrición necesitamos un intercambio de sustancias entre el medio que nos rodea y nuestras células, como somos organismos pluricelulares y la mayoría de las células no están en contacto con el exterior y por tanto no pueden intercambiar sustancias directamente con él, necesitamos la acción conjunta de diferentes aparatos.

En la nutrición humana, como viste en la Unidad 1, intervienen cuatro aparatos:

- **Aparato digestivo:** es el encargado de tomar los alimentos del exterior y de prepararlos y transformarlos, para que puedan ser utilizados por todas las células del cuerpo.
- **Aparato respiratorio:** se encarga del intercambio gaseoso, capta oxígeno del aire y expulsa el CO_2 .
- **Aparato circulatorio:** transporta los nutrientes y el oxígeno necesarios y los desechos producidos en la nutrición celular.
- **Aparato excretor:** expulsa al exterior los desechos de la nutrición celular.

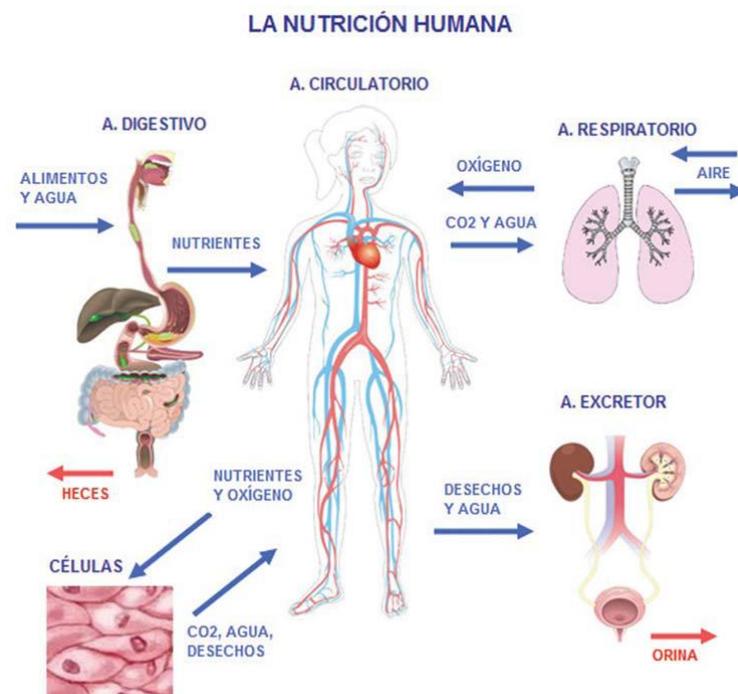


Imagen 1. Aparatos que intervienen en la nutrición humana.

Fuente: <http://www.catedu.es>

2 El aparato digestivo

2.1 Anatomía del aparato digestivo

El **aparato digestivo** se encarga de transformar los alimentos en sustancias más sencillas, para que puedan ser absorbidos y utilizados por las células, y de eliminar los restos no digeridos.

Está formado por:

- **El tubo digestivo:** Es un conducto, de unos diez metros de longitud, constituido por la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso y el ano.

- **Las glándulas digestivas:** encargadas de producir los jugos necesarios para la digestión química de los alimentos en el interior del tubo digestivo. Estas son:

- ❖ Glándulas salivales.
- ❖ Glándulas gástricas.
- ❖ Hígado.
- ❖ Páncreas.
- ❖ Glándulas intestinales.

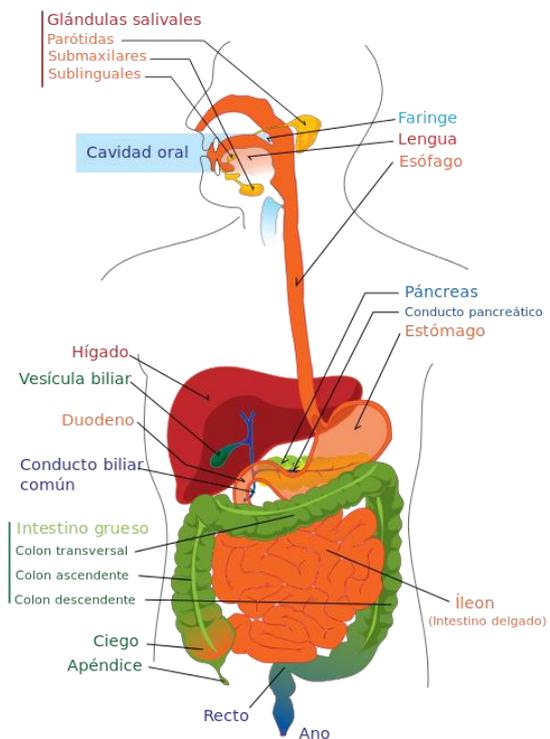


Imagen 2. Aparato digestivo.
Fuente: [WikimediaCommons](#)

2.2 Etapas del proceso digestivo

El proceso digestivo comprende las etapas:

- ❖ **Ingestión:** Entrada de alimentos en el tubo digestivo a través de la boca.
- ❖ **Digestión:** Transformación de los alimentos en sustancias más sencillas, para que puedan ser utilizados por las células. La digestión se produce por dos tipos de acciones:
 - Mecánicas. Entre ellas, cortar, triturar y remover los alimentos. Se realizan principalmente en la boca y en el estómago. Reducen el tamaño de los alimentos y mezclan sus componentes para facilitar las acciones químicas.
 - Químicas. Consisten en la transformación de los alimentos en compuestos más sencillos, gracias a la acción de los jugos digestivos.
- ❖ **Absorción:** Proceso por el cual los nutrientes obtenidos en la digestión atraviesan la pared del tubo digestivo y pasan a la sangre para ser transportados a todo el cuerpo.
- ❖ **Defecación:** Eliminación al exterior de las sustancias no digeridas o no aprovechables de los alimentos a través de las heces.

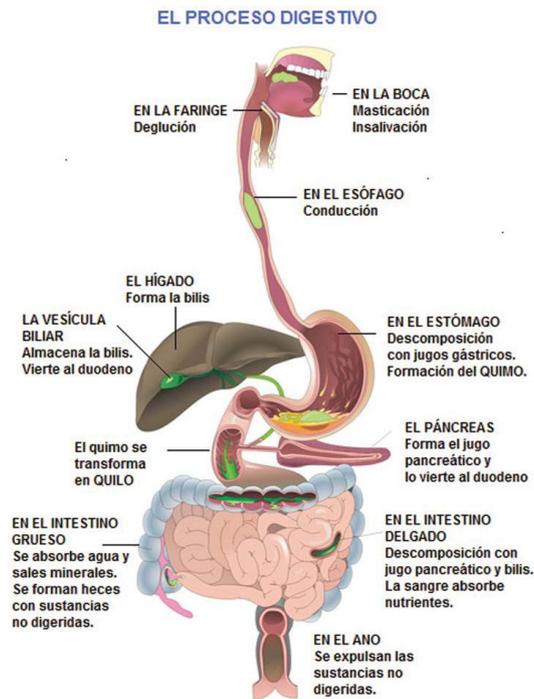


Imagen 3. Proceso digestivo. Fuente: www.catedu.es

3 Ingestión y digestión

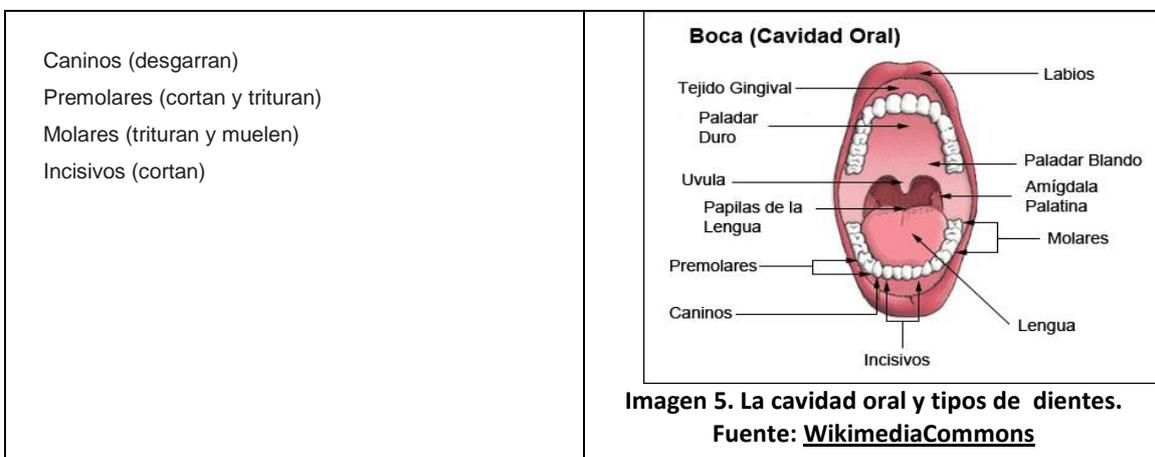
3.1 Preparando la digestión

La digestión propiamente dicha comienza en el estómago, pero antes de alcanzar este órgano los alimentos sufren tres procesos: la masticación, la insalivación y la deglución.

La boca es el punto de entrada del alimento en el cuerpo. En ella se encuentran diferentes estructuras que lo preparan: dientes que fragmentan, glándulas que segregan saliva y la lengua que mueve y mezcla todo.

La masticación

La llevan a cabo los dientes que son unas piezas duras encargadas de cortar y triturar el alimento sólido para que sea más fácil de tragar y digerir.



1. Diente
2. Esmalte
3. Dentina
4. Pulpa dental
5. pulpa coronal o cameral
6. pulpa radicular
7. Cemento
8. Corona
9. Cúspide
10. Surco
11. Cuello
12. Raíz
13. Furca
14. Ápice de la raíz
15. Foramen del ápice
16. Surco gingival
17. Periodonto
18. Encía:
19. Libre o interdental
20. Marginal
21. Alveolar
22. Ligamento periodontal
23. Hueso alveolar
24. Irrigación e inervación:
25. Dental
26. Periodontal
27. A través del canal alveolar

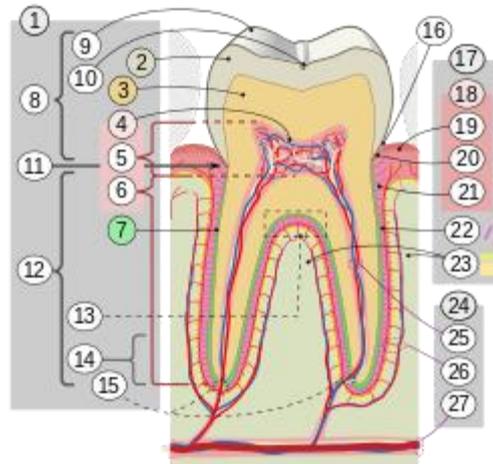


Imagen 6. Estructura de un diente.

Fuente: [WikimediaCommons](#)

La insalivación

Los alimentos triturados se mezclan con la saliva, líquido acuoso segregado por las **glándulas** salivales, situadas debajo de la lengua y a ambos lados de la cavidad bucal, formando una masa llamada bolo alimenticio.

La saliva tiene varias funciones:

- Facilita el paso del bolo alimenticio hacia la faringe y el esófago.
- Inicia la digestión de las moléculas de almidón presentes en numerosos alimentos (pan, patatas, arroz), transformándolas en moléculas más sencillas, pues contiene **amilasa**, una enzima digestiva.
- Destruye alguna de las bacterias existentes en los alimentos.
- La lengua ayuda a la masticación, moviendo el alimento de unos dientes a otros, a la insalivación y a la deglución.

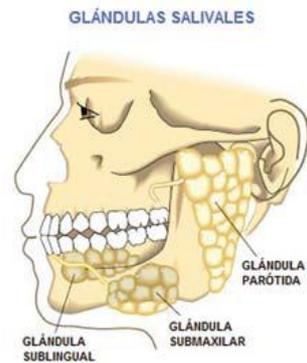


Imagen 7. Glándulas salivales.
Fuente: <http://www.catedu.es>

Deglución

Desde la boca el alimento pasa al esófago a través de la faringe. La **faringe** es un tramo común de las vías respiratoria y digestiva, es decir, es una vía de paso tanto del aire como del alimento. Para evitar que el alimento vaya a las vías respiratorias hay una especie de tapadera que cierra éstas, es la epiglotis.

En el esófago ocurre una acción mecánica. Mediante los movimientos peristálticos, que son contracciones y dilataciones de los músculos de la pared del esófago, que amasan, mezclan y hacen avanzar el bolo alimenticio hacia el estómago.

El esófago, un tubo de unos 25 cm. de longitud que comunica con el estómago.

3.2 La digestión en el estómago

1. Fundus
 2. Curvatura mayor
 3. Cuerpo
 4. Región pilórica
 5. Antro pilórico
 6. Canal pilórico
 7. Incisura angular
 8. Curvatura menor
 9. Pliegues gástricos
- E. Esófago
D. Duodeno

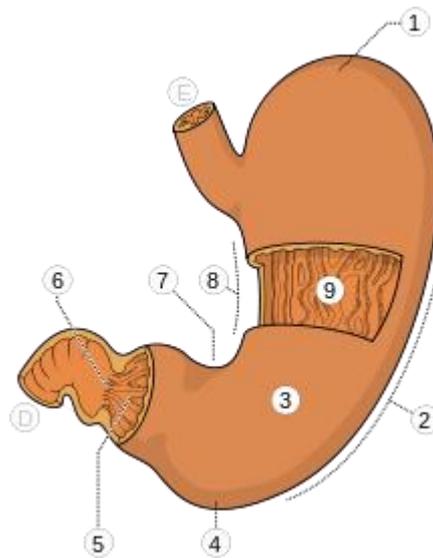


Imagen 8. El estómago.
Fuente: [WikimediaCommons](https://commons.wikimedia.org/)

El estómago es una dilatación del tubo digestivo, capaz de almacenar más de dos litros de alimentos. Comunica con el esófago mediante la válvula llamada **cardias**, que está siempre abierta, y con el intestino delgado mediante el **píloro**, habitualmente cerrada.

En su pared interna hay glándulas secretoras de jugo gástrico, que contiene, entre otras sustancias, proteasas (enzimas que actúan sobre las proteínas), ácido clorhídrico que tiene efecto bactericida y favorece la acción de las proteasas, mucus que actúa protegiendo la pared del estómago de la acción del ácido clorhídrico.

La pared media del estómago es una gruesa capa muscular que, al contraerse, favorece la mezcla del bolo alimenticio con el jugo gástrico, que permanece en el estómago entre una y cinco horas.

El producto final de la digestión en el estómago es una especie de papilla espesa y muy ácida, que recibe el nombre de **quimo**.

3.3 La digestión en el intestino

El **quimo** sale poco a poco del estómago por el píloro y pasa al intestino delgado.

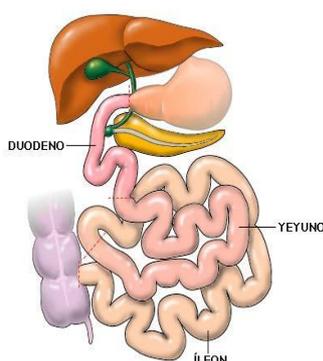
El **intestino delgado** es un tubo que mide aproximadamente siete metros, se encuentra plegado. La capa interna posee **glándulas intestinales**.

Tiene tres tramos diferentes:

Duodeno

Yeyuno

Íleon



**Imagen 9.El intestino delgado.
Gobierno de Aragón**

En el duodeno, primer tramo del intestino delgado, se fabrica el **jugo intestinal** por las glándulas intestinales, con enzimas digestivas:

- Amilasas que digieren el almidón.
- Lipasas que digieren las grasas.
- Proteasas que actúan sobre las proteínas.

Al duodeno llegan las secreciones de dos glándulas: el hígado y el páncreas.

El **páncreas** es una glándula situada en la parte izquierda del cuerpo, debajo del estómago. Produce el **jugo pancreático**. Este jugo contiene, como el jugo intestinal, enzimas: lipasas, amilasas y proteasas.

El **hígado** es la glándula más grande del cuerpo, se encuentra a la derecha, al lado del estómago. Produce la **bilis** que se almacena en la **vesícula biliar** y se vierte al duodeno. La bilis emulsiona las grasas convirtiéndolas en pequeñas gotitas, facilitando así la acción de las lipasas del jugo pancreático.

El hígado no sólo es una glándula digestiva, además almacena hidratos de carbono, hierro y algunas vitaminas y contribuye a eliminar de la sangre los medicamentos o las sustancias tóxicas como el alcohol.

El quimo se mezcla con el jugo intestinal, la bilis y con el jugo pancreático, la acción conjunta de todas las enzimas de estos jugos completa la digestión química de todos los alimentos y se forma una papilla blanquecina, **el quilo**, que contiene agua, sustancias nutritivas resultantes de la digestión y otros productos no digeridos.

La digestión intestinal se realiza por la acción conjunta de los jugos intestinal y pancreático que transforman glúcidos, grasas y proteínas en moléculas más sencillas capaces de atravesar la pared intestinal y pasar a la sangre.

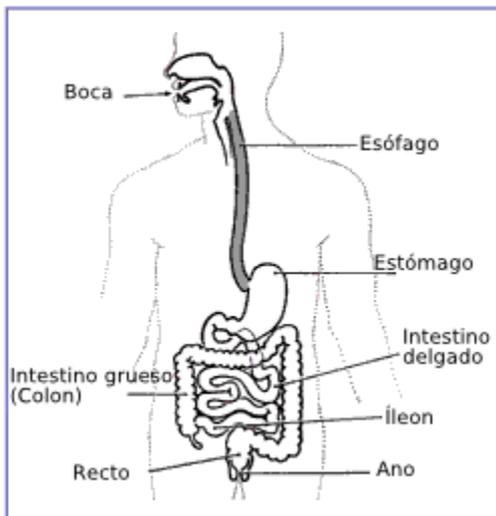


Imagen 11. Tracto digestivo del ser humano
Fuente: [WikimediaCommons](#)



Imagen 10. Digestión en el duodeno.
Fuente: [CNICE](#)

Los **movimientos peristálticos** se siguen produciendo a lo largo de todo el intestino delgado. El último tramo del intestino delgado (íleon) comunica con el **intestino grueso** mediante la **válvula íleo-cecal**.

4 La absorción y la egestión o defecación

4.1 En el intestino delgado

Las moléculas resultantes de la digestión de los alimentos atraviesan las paredes del intestino delgado (íleon), pasando a la sangre y a la linfa. Ésta, la linfa, transporta fundamentalmente los productos de la digestión de las grasas, el resto es transportado por la sangre. Este proceso se denomina **absorción**, y se realiza en los dos últimos tramos del **intestino delgado**.

Para que este proceso ocurra de manera eficaz, las paredes internas del intestino presentan unos pliegues llamados **vellosidades intestinales**, recorridas por gran cantidad de capilares, y las membranas de las células de estos pliegues tienen un gran número de repliegues, las **microvellosidades**, que aumentan la superficie de absorción

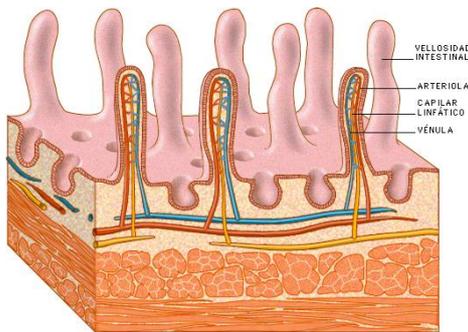


Imagen 12 Absorción en el intestino delgado

Fuente: <http://www.catedu.es>

Los nutrientes absorbidos son:

- **Aminoácidos** (de la digestión de las proteínas)
- **Glicerina** (digestión de grasas)
- **Ácidos grasos** (digestión de grasas)
- **Glúcidos sencillos** como la glucosa(digestión de glúcidos complejos como el almidón)
- **Sales minerales y agua** (moléculas sencillas que no necesitan digestión)

4.2 En el intestino grueso

Terminada la absorción, los restos de alimento no digerido pasan al intestino grueso, a través de la válvula ileocecal, esta parte del tubo digestivo mide aproximadamente 1m de longitud y tiene mayor diámetro que el intestino delgado.

Se divide en:

- **Ciego** en forma de bolsa con un pequeño tubo cerrado, el apéndice.
- **Colon** dividido en ascendente, descendente y transverso.
- **Recto** que desemboca en el ano.

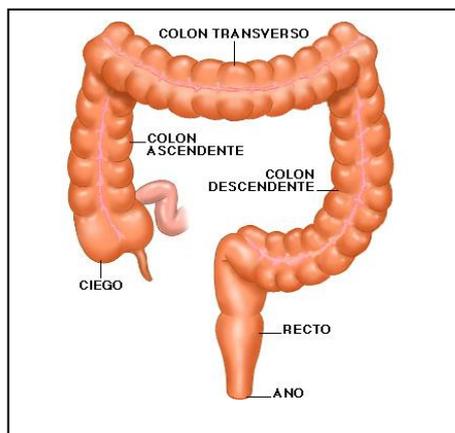


Imagen 13. El intestino grueso.
Fuente: www.gobiernodecanarias.org

En el intestino grueso tienen lugar varios procesos, con los que termina el tránsito de los alimentos por el tubo digestivo:

- Absorción de casi toda el agua y las sales minerales, con lo que los residuos se hacen cada vez más sólidos y se forman las heces fecales, que es la forma de eliminar los residuos de la digestión. Estas heces avanzan mediante movimientos peristálticos, siendo expulsadas a través del ano.
- Se realiza una digestión suplementaria, gracias a las bacterias que viven en simbiosis con nosotros en nuestro intestino (la llamada flora intestinal), que fermentan y descomponen los restos no digeridos, y durante este proceso forman algunas vitaminas que son absorbidas, como la K. También producen los gases intestinales causantes del mal olor de las heces.

5 Enfermedades más comunes del aparato digestivo

Entre las enfermedades que afectan al aparato digestivo están:

Caries dentales

Están causadas por las bacterias que viven en la boca y descomponen los restos de alimentos preferentemente azucarados que quedan en los dientes. Como resultado de la descomposición se forman ácidos, que destruyen el esmalte dental y provocan cavidades que van aumentando hasta provocar la destrucción de la pieza bucal.

Gingivitis

Inflamación dolorosa y sangrante de las encías que provoca la caída de los dientes. Habitualmente producidas por falta de higiene.

Úlceras

Son heridas que se abren en las paredes internas del tubo digestivo. Se producen principalmente en el estómago y el duodeno. Sus causas son muy variadas, entre ellas las sustancias irritantes como el alcohol, el estrés y las infecciones por la bacteria *Helicobacter pylori*.

Apendicitis

Es una inflamación del apéndice debido a retención de residuos en su interior, lo que favorece la acción de bacterias. Si no se elimina el apéndice infectado puede llegar a perforarse y producir una infección más grave, denominada peritonitis.

Gastritis

Inflamación de la mucosa del estómago que puede acabar en úlceras pépticas. Se manifiesta por las molestias y sensación de ardor en el estómago (**acidez**).

Estreñimiento

Consiste en dificultad para eliminar las heces por baja movilidad del intestino grueso, se absorbe mucha agua y se endurecen las heces, se debe generalmente a una vida sedentaria o dieta pobre en fibra.

Infecciones

Producidas por bacterias presentes en el agua o en alimentos y suelen afectar al estómago y al intestino simultáneamente, se conocen también como gastroenteritis.

Diarreas

Irritación de la mucosa del colon debido a infecciones bacterianas provocando un avance rápido de la masa alimenticia, no da tiempo a absorberse el agua y se producen frecuentes deposiciones líquidas.

Cirrosis hepática

Es una destrucción de las células del hígado, por excesivo consumo de bebidas alcohólicas o acción de determinados microorganismos de carácter vírico.

Hepatitis

Es una inflamación del hígado, en muchos casos grave, causada por algunos virus, el abuso de bebidas alcohólicas o determinados medicamentos.

Cálculos biliares

También llamados «piedras», son partículas sólidas constituidas por el colesterol o las sales minerales que se encuentran en la bilis.

Cáncer

Es la enfermedad más mortal del aparato digestivo. Puede aparecer en distintas partes, tanto del tubo digestivo como de las glándulas anejas.

La mayoría de las enfermedades citadas pueden evitarse con unos buenos hábitos.

El consumo abusivo de alcohol es responsable de muchas enfermedades relacionadas con el aparato digestivo: gastritis, úlceras, hepatitis, cirrosis, diarreas, cáncer de hígado, daños en el páncreas, etc.

6 Hábitos saludables relacionados con el aparato digestivo

Además de una dieta equilibrada es imprescindible seguir diariamente unas normas y hábitos de higiene saludables como los siguientes:

- Lavarse las manos antes y después de manipular alimentos.
- Ingerir alimentos que estén en perfecto estado para evitar las infecciones y las intoxicaciones alimentarias.
- Masticar despacio, de esta forma se facilitan los procesos digestivos posteriores
- Cepillarse los dientes después de cada comida y acudir al dentista por lo menos una vez al año.
- Respetar las horas de las comidas, procurando no comer fuera de ellas para evitar que el aparato digestivo esté funcionando continuamente.
- No tomar comidas demasiada frías o demasiado calientes, que pueden irritar las mucosas.

- Evitar bebidas alcohólicas para disminuir el riesgo de lesiones en el hígado y páncreas y la aparición de cirrosis y cáncer.
- Consumir fibra en gran cantidad para favorecer el tránsito intestinal.
- Realizar actividad física de manera habitual para prevenir el estreñimiento.
- No fumar para evitar úlceras y cáncer.

7 El aparato respiratorio

Para que nuestras células puedan obtener la energía de los nutrientes necesitan someterlos a una serie de reacciones de oxidación, **respiración celular**, en las que es necesario el oxígeno (O₂). Como resultado de estas reacciones se produce dióxido de carbono (CO₂), un gas tóxico que pasa a la sangre y ha de ser eliminado. **El aparato respiratorio** es el encargado de tomar el oxígeno del aire exterior, llevarlo a la sangre y eliminar el dióxido de carbono que se encuentra en ella.

7.1 Anatomía del aparato respiratorio

El aparato respiratorio consta de:

- Las **vías respiratorias**, conductos que llevan el aire desde la exterior a los pulmones y viceversa (fosas nasales, faringe, laringe, tráquea y bronquios).
- Los **pulmones**.

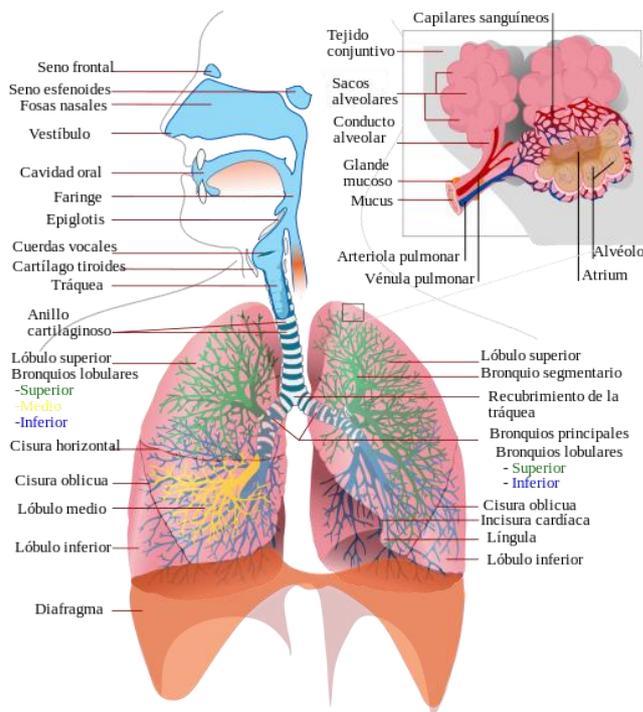
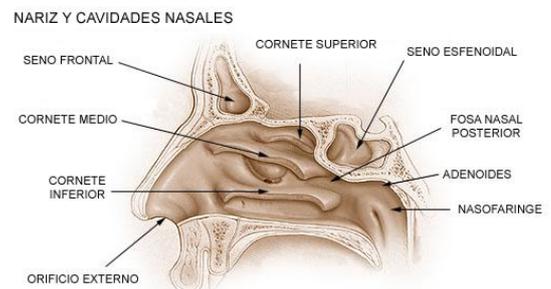


Imagen 14. El aparato respiratorio.
Fuente: [WikimediaCommons](#)



Fuente: [WikimediaCommons](#)



1. Faringe.
2. Epiglotis.
3. Laringe.
4. Esófago.

Imagen 15. Vías respiratorias superiores.
Fuente: [WikimediaCommons](#)

Vías respiratorias

El aire que llegue a los pulmones tiene que estar limpio, húmedo y caliente, para ello las vías respiratorias tienen mucus que humedece y atrapa las partículas de polvo, los microbios y otras impurezas y además en su recorrido por las vías respiratorias el aire se calienta.

- ❖ **Fosas nasales:** Constituyen el punto de entrada del aire, son dos cavidades situadas en la zona anterior de la cabeza, separadas por un tabique, que abren al exterior por las ventanas nasales. Su principal función es limpiar, calentar y humedecer el aire antes de que llegue a los pulmones, para ello están cubiertas por una mucosa llamada **pituitaria** cuyas células son ricas en cilios, está muy irrigada (tiene numerosos vasos sanguíneos) y presenta numerosas glándulas que la humedecen y recubren de moco.
- ❖ **Faringe:** Conducto común a los aparatos digestivo y respiratorio, comunica con la laringe y el esófago. La **epiglotis**, situada en su parte inferior, impide el paso de los alimentos a las vías respiratorias. En sus paredes se encuentran las amígdalas encargadas de producir glóbulos blancos.
- ❖ **Laringe:** Tubo corto que comunica con la tráquea. Sus paredes están formadas por cartílagos que la mantienen siempre abierta, en su interior están las **cuerdas vocales**, dos pliegues que al vibrar con el paso del aire emiten la voz.
- ❖ **Tráquea:** sigue a la laringe y está situada delante del esófago. Es un tubo formado por varios **anillos rígidos** de **cartílago**, en forma de C, con el borde abierto hacia atrás, que lo mantienen siempre abierto. El interior de este tubo está formado por células recubiertas de **mucus**, que atrapa partículas extrañas, y **cilios** que desplazan el mucus con las impurezas hacia la faringe, desde donde es conducido después hacia el esófago y el estómago y si esto no es suficiente, el cuerpo humano tiene recursos como la tos o el estornudo para expulsar las partículas presentes en las vías respiratorias.
Se divide en dos ramificaciones llamadas bronquios.
- ❖ **Bronquios:** su estructura es similar a la de la tráquea, pero los anillos son completos (no están abiertos). Penetran en los pulmones y se ramifican (dos ramificaciones en el bronquio izquierdo y tres en el derecho), hasta terminar en unos tubos muy finos llamados **bronquiolos**, que a su vez se ramifican en otros menores que terminan en unos sacos de paredes muy finas, denominados **alvéolos pulmonares**, rodeados por una red de **capilares** sanguíneos, en ellos se produce el paso del oxígeno del aire a la sangre y del dióxido de carbono desde la sangre al aire.

Los pulmones

Son dos órganos esponjosos, formados por los bronquios, los bronquiolos y los millones de alvéolos pulmonares rodeados de capilares, situados en el interior de la **caja torácica** (costillas, esternón y parte de columna vertebral), la cual está cerrada inferiormente por el **diafragma** (músculo que interviene en la respiración).

El pulmón derecho es mayor, posee tres **lóbulos** y el izquierdo sólo dos ya deja un espacio al **corazón**. Rodeando cada pulmón aparecen dos membranas llamadas **pleuras**, entre las

cuales hay un líquido viscoso que permite a los pulmones adaptarse a los movimientos respiratorios, la membrana externa está pegada a la caja torácica y la interna a la masa pulmonar.

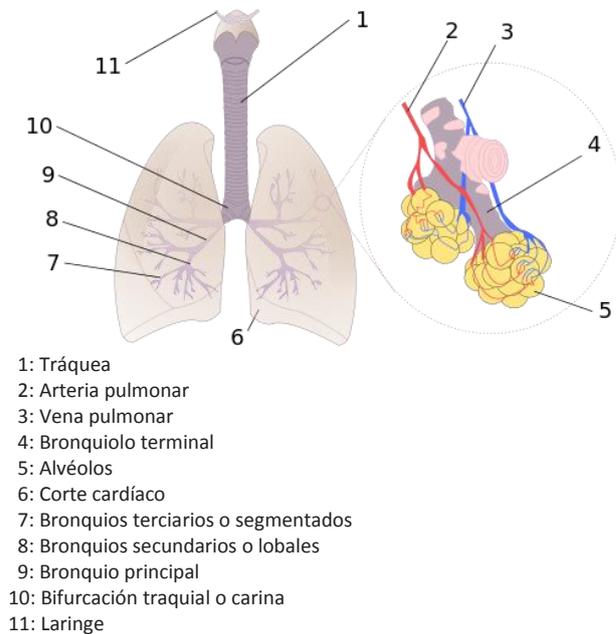


Imagen 16. Los pulmones.
 Fuente: [WikimediaCommons](https://commons.wikimedia.org/)

La caja torácica

Es una estructura constituida por las costillas, el esternón y la columna vertebral, junto con los músculos que los unen. Está separada de la cavidad abdominal por el diafragma y sirve de protección a las vísceras que alberga: el corazón, los pulmones y los grandes vasos.

Imagen17. La caja torácica. Fuente:
<http://www.catedu.es>

8 Preparando la respiración

8.1 La ventilación pulmonar

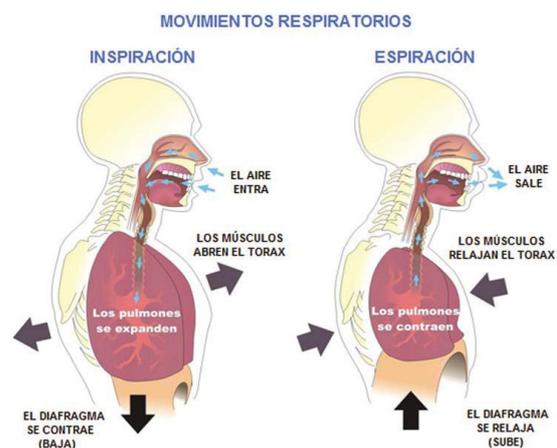
La ventilación pulmonar es el proceso mediante el cual el aire atmosférico entra hasta el interior de los pulmones y luego sale de éstos a la atmósfera.

Se realiza mediante dos etapas: la **inspiración**, o entrada de aire en los pulmones, y la **expiración**, o salida de aire al exterior, que se llevan a cabo principalmente por la acción del diafragma y los músculos intercostales.

- **El diafragma** es un músculo que se encuentra por debajo de los pulmones y separa el tórax del abdomen. Su movimiento ascendente o descendente varía la capacidad del tórax, y permite el movimiento de los pulmones.
- **Los músculos intercostales** unen unas costillas con otras. Al contraerse y relajarse, mueven las costillas y varían el volumen de los pulmones.

En la inspiración: La caja torácica aumenta de volumen por la contracción de los músculos respiratorios, el diafragma se aplanan y baja, mientras que las costillas se elevan hacia el exterior, al ensancharse el tórax las paredes de la caja torácica tiran de las pleuras, los pulmones se expanden y el aire cargado de oxígeno entra por las vías respiratorias hasta los alvéolos pulmonares.

En la espiración: La caja torácica disminuye de volumen debido a la relajación de los músculos respiratorios, las costillas realizan el movimiento contrario al de inspiración, el diafragma se curva y asciende y el aire cargado de dióxido de carbono sale al exterior.



Imágenes 18 y 19. Los movimientos respiratorios.
Fuente: <http://www.catedu.es>

8.2. El intercambio de gases

El aire llega por las vías respiratorias hasta los alvéolos, donde se realiza el intercambio de gases (O_2 y CO_2), entre el aire que hay en el interior de los alvéolos y la sangre que circula por los capilares sanguíneos. El intercambio de gases ocurre mediante un proceso físico llamado difusión, que consiste en que las moléculas se desplazan desde donde hay más concentración a donde hay menos.

Normalmente, inspiramos unas 12-16 veces por minutos, y espiramos otras tantas; pero en situaciones de necesidad inspiramos hasta 40 o más veces por minuto.

El aire que llega a los alvéolos tiene mayor concentración de oxígeno que la sangre de los capilares que los rodean. Por este motivo, el oxígeno pasa del aire de los alvéolos hacia la sangre de los capilares.

El dióxido de carbono, que procede de las reacciones de oxidación de las células, tiene mayor concentración en la sangre. Por este motivo, pasa por difusión, de los capilares hacia los alvéolos.

El intercambio se facilita por el pequeñísimo espesor de las membranas de los alvéolos y de los capilares, y por la gran superficie que proporcionan los millones de alvéolos.

La sangre, cargada de oxígeno, reparte este gas a las células del organismo y recoge el dióxido de carbono producido, para llevarlo hasta los pulmones.

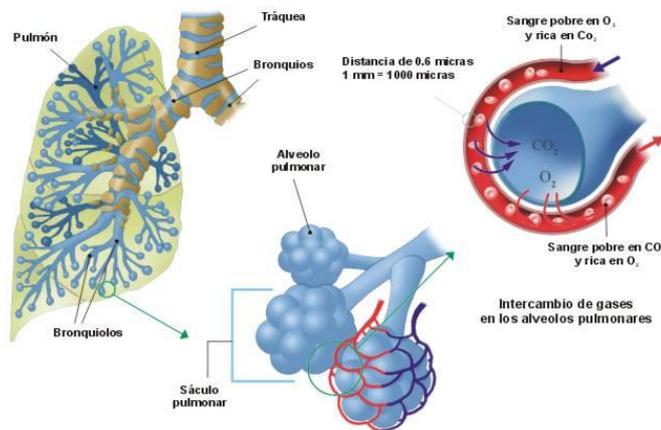


Imagen 20. El intercambio de gases en los alvéolos.

Fuente: www.aula2005.com

" Antonio Jimeno y Amadeo Blasco "



9 La respiración

Respiración Celular

La vida supone un constante consumo de energía. Energía que las células sólo saben utilizar en forma de energía química o **energía de enlace** (la energía que existe en los enlaces entre los átomos que forman las moléculas).

Para que los nutrientes (sobre todo los energéticos como los glúcidos o las grasas) liberen esa energía, la célula los oxida completamente, en un proceso llamado **respiración celular**, que ocurre en las **mitocondrias** y que necesita oxígeno. Ese es el destino del oxígeno que tomamos por los pulmones.

El oxígeno es un gas que las células necesitan para obtener energía a partir de los nutrientes. Por eso, en cierto sentido, se podría considerar a éste también un nutriente.

Como consecuencia de ello, el carbono de los alimentos queda completamente oxidado, es decir, queda como CO_2 (dióxido de carbono), producto de desecho que debe ser expulsado del organismo.

También se produce agua como producto de desecho, pero esta no se elimina, pues es muy útil para otras muchas funciones del organismo.

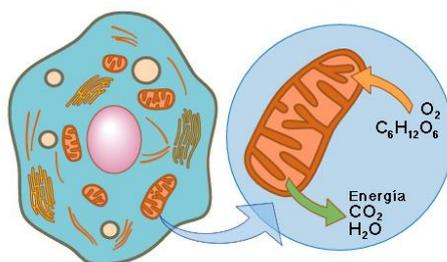


Imagen 21. Fuente: CNICE

10 Enfermedades del aparato respiratorio

Entre las enfermedades del aparato respiratorio están:

Enfermedades infecciosas: son las más comunes, el aparato respiratorio es muy sensible a la invasión por microorganismos patógenos, que causan múltiples enfermedades como amigdalitis, faringitis, bronquitis, neumonía, pulmonía, tosferina, tuberculosis, gripe y resfriados.

Sinusitis: inflamación de los **senos nasales** (cavidades de ciertos huesos de la cara comunicados con las fosas nasales). El moco se acumula en los senos y provoca entre otras cosas dolor en la zona. Puede deberse a una infección microbiana.

Enfisema pulmonar: aumento irreversible del tamaño de los alvéolos pulmonares, disminuyendo al mismo tiempo su número. Se produce una enorme dificultad para respirar. El enfisema se produce por estar en contacto mucho tiempo con sustancias irritantes: **humo del tabaco** o de la contaminación, pinturas, etc.

Asma: estrechamiento de los conductos respiratorios debido a una reacción alérgica, a una infección u otros motivos. Provoca sensación de ahogo y angustia porque no se puede respirar bien.

Cáncer: los cánceres en el aparato respiratorio son muy habituales, de pulmón, de boca, de garganta. Todos ellos asociados casi siempre al hábito de fumar.

11 Hábitos saludables relacionados con el aparato respiratorio

Entre los hábitos saludables para mantener en condiciones óptimas los órganos del aparato respiratorio y evitar alteraciones en su estructura o funcionamiento están:

- ❖ No **fumar**, ni permanecer en zonas con fumadores, además de favorecer las infecciones, las sustancias del tabaco aumentan la probabilidad de padecer cáncer y enfermedades como bronquitis crónica y enfisema pulmonar.
- ❖ Mantener húmedo el ambiente doméstico y laboral. Con la humedad las vías respiratorias se resecan menos.
- ❖ Evitar los cambios **bruscos de temperatura**, que favorecen las infecciones respiratorias.
- ❖ Realizar **ejercicio físico**, con él se incrementa la ventilación pulmonar, si se hace de una forma regular se consigue una mayor capacidad pulmonar y se moviliza mejor el mucus de las vías respiratorias.
- ❖ Evitar la exposición al **polvo y a los contaminantes** atmosféricos, que irritan las mucosas y pueden favorecer la aparición de diversas afecciones de garganta, laringe, tráquea y bronquios.

Glosario

Absorción (intestinal): paso de nutrientes resultantes de la digestión a través de las paredes del intestino a la sangre.

Amilasa: enzima que actúa sobre los glúcidos complejos como el almidón y los descompone en glúcidos sencillos.

Bilis: líquido fabricado por el hígado que se acumula en la vesícula biliar de donde vierte al duodeno.

Difusión: paso de sustancias pequeñas a través de una membrana, desde un medio muy concentrado hasta otro poco concentrado.

Digestión: transformación química o mecánica que sufren los alimentos en el tubo digestivo, para convertirse en sustancias que puedan ser asimiladas por el organismo.

Egestión: Expulsión, en forma de heces, de las sustancias que no se han digerido.

Enzimas digestivas: proteínas que descomponen los alimentos en nutrientes sencillos.

Ingestión: entrada de los alimentos al tubo digestivo.

Lipasas: enzimas que digieren las grasas, las descomponen en glicerina y ácidos grasos.

Proteasas: Enzimas que digieren las proteínas.

Quilo: producto de la digestión de los alimentos, formado por agua, sales minerales, vitaminas, glicerina, ácidos grasos, aminoácidos y fibra.

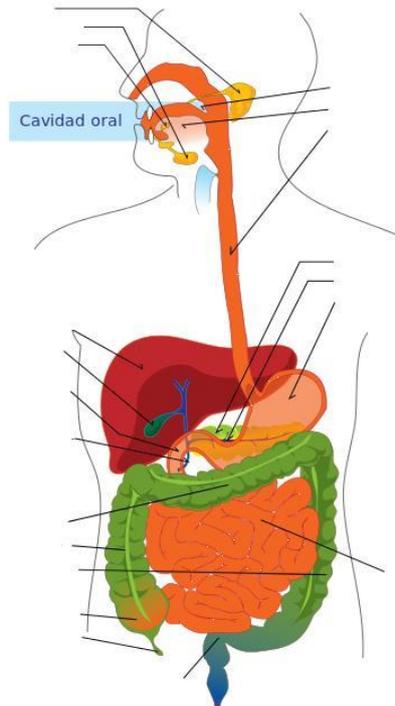
Quimo: “pasta” en que se transforman los alimentos en el estómago, debido a los jugos gástricos y a los movimientos de las paredes del estómago.

Respiración celular: conjunto de reacciones de oxidación de los nutrientes orgánicos que ocurren en las mitocondrias celulares y de las cuales se obtienen energía.

Vellosidades intestinales: repliegues de la pared del intestino delgado que aumentan la superficie de absorción.

Actividades

1. Identifica los órganos señalados



Fuente: [WikimediaCommons](#)

2. ¿Qué es la ingestión? ¿A través de qué órgano se realiza?
3. Distingue entre digestión mecánica y química.
4. De los dientes, ¿cuál es la función de cada uno? ¿Crees que es bueno masticar los alimentos? ¿Por qué?

DIENTE	FUNCIÓN
Incisivos	
Caninos	
Premolares	
Molares	

5. ¿Qué función realiza la lengua en la masticación de los alimentos?

6. Ordena los siguientes procesos según el orden en el que ocurren en el aparato digestivo

- a) Deglución.
- b) Formación del quimo.
- c) Absorción de glucosa.
- d) Formación de las heces.
- e) Insalivación.
- f) Apertura del píloro.
- g) Absorción de agua.

7. Relaciona cada proceso con el órgano en que se realiza:

- | | |
|------------------|---------------------------|
| • Faringe | • Insalivación |
| • Recto | • Deglución |
| • Colon | • Digestión gástrica |
| • Boca | • Digestión intestinal |
| • Estómago | • Absorción de nutrientes |
| • Duodeno | • Absorción de agua |
| • Yeyuno e íleon | • Formación de las heces |

8. Define: bolo alimenticio, quimo y quilo.

9. Indica dónde se encuentran: el píloro, la epiglotis, el cardias, la válvula ileocecal.

10. ¿Por qué el alimento puede descender desde el esófago hasta el estómago?

11. Indica cuáles son las glándulas anejas al tubo digestivo y en qué lugar vierten la secreción cada una de ellas.

12. ¿Qué sustancias segregadas por el aparato digestivo actúan sobre los lípidos? ¿Y sobre las proteínas? Indica qué se obtiene cuando se digieren los lípidos y las proteínas.

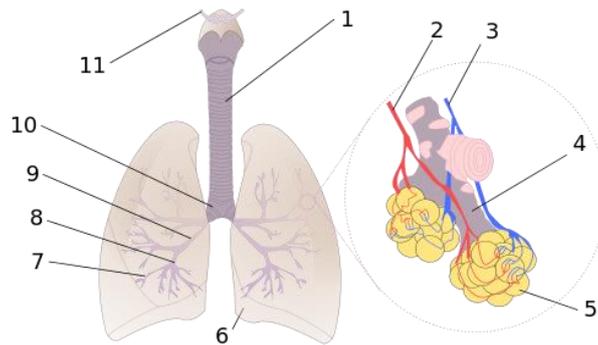
13 Explica el recorrido y las transformaciones que sufriría un trozo de pan a lo largo de todo el tubo digestivo. (Recuerda que el pan está formado principalmente por glúcidos, por almidón y también tiene sales minerales y agua).

14. ¿Qué es la absorción? ¿Dónde se realiza?

15. ¿Por qué crees que la superficie del intestino delgado es tan grande?

16. ¿Qué función realizan las bacterias que viven en el intestino?

17. ¿Qué son las heces fecales?
18. ¿Qué alimentos debe tener la dieta para evitar el estreñimiento?
19. Explica qué es la caries y cómo prevenirla.
20. ¿A qué se puede deber la hepatitis? ¿Y las úlceras de estómago?
21. Pon nombre a las partes señaladas:



Fuente: [Wikimedia Commons](https://commons.wikimedia.org/)

22. Podemos introducir aire en nuestro cuerpo por la boca, pero es mejor incorporarlo por la nariz, ¿por qué?
23. ¿Qué es el diafragma? ¿Qué función tiene?
24. ¿Qué son los alvéolos pulmonares? ¿Qué ocurre en ellos?
25. ¿Qué pulmón es más pequeño? ¿Por qué?
26. ¿Cuáles son las dos fases de la ventilación pulmonar? Explica brevemente cómo se produce cada una de ellas.
27. Haz una lista ordenada de todos los órganos por los que pasa el aire en la inspiración.
28. Completa con los fenómenos que ocurren en la ventilación pulmonar:

Inspiración

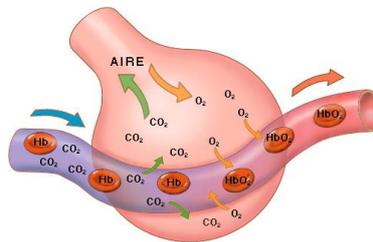
Espiración

- El aire
- Los músculos intercostales
- El diafragma
- Los pulmones
- El volumen de la caja torácica

29. Explica razonadamente las diferencias de composición entre el aire inspirado y el espirado

	Aire inspirado	Aire espirado
Nitrógeno	78%	78%
Oxígeno	21%	16%
CO ₂	0,04%	4,4%
Temperatura	Menor	Mayor
Humedad	Menor	Mayor

30. ¿Qué representa el dibujo? Explica qué ocurre.



Fuente: <http://www.fotosimagenes.org>

31. ¿Para qué utilizamos el oxígeno incorporado en la ventilación?

32. ¿En qué consiste la respiración celular? ¿Dónde se realiza?

33. ¿Qué es el asma? ¿A qué es debida?

34. Indica cuatro hábitos saludables relacionados con el aparato respiratorio.

Ejercicios de autocomprobación.

1. Indica si es verdadero o falso:

- La digestión empieza en el estómago.
- El ácido clorhídrico es una enzima.
- Las paredes del estómago deben ser protegidas.
- Las proteasas son enzimas que digieren las proteínas.
- La pared interna del estómago tiene una gruesa capa de músculos.

2. Relaciona cada órgano con lo que le corresponda:

- Duodeno
 - Colon ascendente
 - Esófago
 - Yeyuno
 - Estómago
- Primera porción del intestino delgado
 - En sus paredes hay glándulas que segregan ácido clorhídrico
 - Porción del tubo digestivo comprendido entre la faringe y el estómago.
 - Tramo del intestino delgado de paredes rugosas, repletas de microvellosidades.
 - Primera porción del intestino grueso donde comienza la recuperación del agua

3. Completa:

- La digestión total del alimento se produce en.....
- La parte media del intestino delgado es el.....
- La parte del intestino delgado que está a continuación del estómago es.....
- El estómago se comunica con el esófago por.....
- La sustancia que produce el hígado es.....
- El paso del bolo alimenticio de la boca a la faringe se conoce como.....
- Durante la digestión la bilis se vierte en.....
- El páncreas y el hígado vierten su secreción en.....
- El estómago limita con el duodeno por el.....
- La masa semisólida en la que se transforma el quilo es.....
- La "papilla" que se forma en el duodeno se denomina.....
- La bilis se almacena en.....
- La comunicación entre el intestino delgado y el grueso se realiza a través de.....
- La masa alimenticia que sale del estómago es.....

4. Completa las siguientes frases:

- a) Los alimentos que comemos deben ser transformados en moléculas de menor tamaño mediante la _____.
- b) La transformación química de los alimentos se debe a los jugos fabricados en las glándulas.

- c) Los jugos digestivos contienen _____.
- d) Las enzimas son sustancias que _____

5. Contesta:

- a) ¿Dónde se encuentran el cardias?
- b) ¿Qué ayuda a mezclar el alimento con el jugo gástrico?
- c) ¿Qué nombre recibe la unión de los alimentos en el estómago con el jugo gástrico?

6. Contesta a las siguientes preguntas:

- a) ¿Dónde van los alimentos después de pasar por el estómago?
- b) ¿Qué es el píloro?
- c) ¿Se sigue produciendo digestión en el intestino delgado?

7. Completa:

- a) El número total de incisivos que hay en la boca es _____.
- b) El número total de molares que hay en la boca es _____.
- c) El número total de premolares que hay en la boca es _____.
- d) El número total de caninos que hay en la boca es _____.
- e) Los dientes tienen tres zonas que se llaman _____

8. Relaciona cada parte del sistema digestivo con su función:

- | | |
|----------------------|--|
| a) Boca | 1) El bolo alimentario es transformado por el jugo gástrico. En este proceso se origina el quimo. |
| b) Estómago | 2) Masticación de los alimentos y la insalivación. Se forma el bolo alimentario. |
| c) Intestino delgado | 3) Se produce la absorción del agua y los minerales. |
| d) Intestino grueso | 4) Se acumulan los restos de la digestión que no han estado absorbidos. Se eliminan por el ano en la defecación. |
| e) Recto | 5) Se realiza la absorción de los nutrientes. |

9. Completa:

Absorción, intestinal, peristálticos, gástrico, píloro, bilis, pancreático, deglución, sencillas, defecación.

El aparato digestivo transforma los alimentos en sustancias _____.

Los alimentos pasan al esófago mediante la _____. El bolo alimenticio avanza hacia el estómago por movimientos _____.

En el estómago, el alimento se mezcla con el jugo _____ segregado por sus paredes, formando una papilla que sale poco a poco a través del _____.

En el duodeno, se mezcla con la _____, producida por el hígado, con el jugo _____, producido por el intestino, y con el jugo _____, producido por el páncreas.

Mediante la _____, los nutrientes pasan a la sangre, y las sustancias no absorbidas se eliminan el proceso de _____.

10. Relaciona:

- | | |
|-----------------|---|
| - Alvéolos | - Calientan el aire |
| - Fosas nasales | - Están las cuerdas vocales |
| - Pleura | - Cartílagos como una C |
| - Laringe | - Conductos con paredes reforzadas con anillos circulares |
| - Bronquios | - Recubre los pulmones |
| - Bronquiolos | - Millones de saquitos de pared sumamente delgada |
| - Tráquea | - Terminan en los alvéolos |

11. Ordena las diferentes partes del aparato respiratorio mostrando el recorrido del aire desde el exterior hasta el inicio del intercambio gaseoso:

Bronquios – faringe – alvéolo – tráquea – fosas nasales –
bronquiolos - laringe

12. Indica cuál es la frase incorrecta sobre la epiglotis:

- Evita que el alimento entre en la tráquea.
- Es el orificio de entrada de la tráquea.
- Cuando está levantada permite la entrada de aire.

13. El pulmón izquierdo tiene menos lóbulos que el derecho por:

- Tener más alvéolos pulmonares.
- El espacio que ocupa el corazón.
- La presión del diafragma.
- El espacio que ocupa el estómago.

14. En la respiración celular reaccionan pequeñas moléculas orgánicas con:

- Las mitocondrias.
- Agua.
- Dióxido de carbono.
- Oxígeno.

15. ¿Dónde crees que se encuentran las amígdalas?

- La faringe.
- La laringe.

- c) La tráquea.
d) Las fosas nasales.
16. En la respiración celular se desprende:
- a) Materia orgánica.
b) Oxígeno.
c) Monóxido de carbono.
d) Dióxido de carbono.
17. El oxígeno que se emplea en la respiración celular se obtiene de:
- a) El aire.
b) Los pulmones.
c) Los capilares.
d) Las células.
e) La sangre.
18. El diafragma tiene como función:
- a) Permitir el movimiento de los pulmones al ascender y descender.
b) Subir al respirar.
c) Proteger a los pulmones al rozarse con otras vísceras.
d) Subir al inspirar.
19. Las cuerdas vocales se encuentran en:
- a) La glotis.
b) La tráquea.
c) La laringe.
d) La faringe.
20. La función de las pleuras es:
- a) Facilitar la acción de los músculos intercostales.
b) Hacer que el diafragma descienda en la espiración.
c) Levantar las costillas al inspirar.
d) Permitir a los pulmones adaptarse a los movimientos respiratorios.
21. De las siguientes acciones, ¿cuáles están relacionadas con la inspiración?
- Los músculos respiratorios se contraen.
 - Disminuye el volumen del tórax.
 - El diafragma se eleva.
 - Entra aire a los pulmones.
 - El diafragma desciende.
 - Los músculos respiratorios se relajan.
 - Se expanden los pulmones.
22. Completa:
- Alvéolos, sangre, células, capilares, respiración, dióxido de carbono, aire.*
- El intercambio gaseoso entre el _____ y la _____ tiene lugar a través de la fina membrana de los _____ y la delgada pared de los _____ que se

disponen a su alrededor formando una red. El oxígeno pasa a la _____ y es transportado hasta todas las _____. Al mismo tiempo, se libera el _____ de carbono producido durante la _____ celular, que la sangre ha recogido de las _____.

23. Indica si es verdadero o falso:

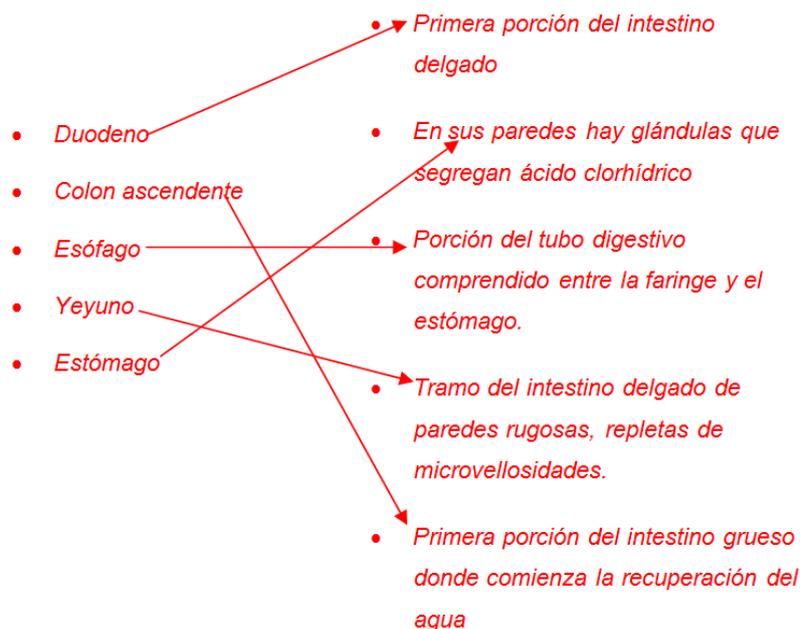
- El enfisema pulmonar consiste en un aumento del tamaño de los bronquios.
- El asma es estrechamiento de los conductos respiratorios debido a una reacción alérgica.
- La tuberculosis es una enfermedad infecciosa.
- Realizar ejercicio físico no es un hábito saludable relacionado con el aparato respiratorio.
- Casi todos los cánceres del aparato respiratorio están relacionados con el hábito de fumar.

Soluciones a los ejercicios de autoevaluación

1. Indica si es verdadero o falso:

- *La digestión empieza en el estómago. Falso, porque en la boca comienza la digestión de los glúcidos por la amilasa de la saliva.*
- *El ácido clorhídrico es una enzima. Falso.*
- *Las paredes del estómago deben ser protegidas. Verdadero, para que el ácido clorhídrico no las dañe.*
- *Las proteasas son enzimas que digieren las proteínas. Verdadero, las digieren y transforman en sustancias más sencillas, aminoácidos que pueden absorberse en el intestino delgado.*
- *La pared interna del estómago tiene una gruesa capa de músculos. Falso, la capa de músculos está en la pared media y sirve para al contraerse mezclar el alimento con el jugo gástrico.*

2. Relaciona cada órgano con lo que le corresponda:



3. Completa:

- La digestión total del alimento se produce en el intestino delgado.
- La parte media del intestino delgado es el yeyuno.
- La parte del intestino delgado que está a continuación del estómago es duodeno.
- El estómago se comunica con el esófago por el cardias.
- La sustancia que produce el hígado es la bilis.
- El paso del bolo alimenticio de la boca a la faringe se conoce como deglución.
- Durante la digestión la bilis se vierte en el duodeno.
- El páncreas y el hígado vierten su secreción en el duodeno.
- El estómago limita con el duodeno por el píloro.
- La masa semisólida en la que se transforma el quilo son las heces.
- La "papilla" que se forma en el duodeno se denomina quilo.
- La bilis se almacena en la vesícula biliar.
- La comunicación entre el intestino delgado y el grueso se realiza a través de la válvula ileocecal.
- La masa alimenticia que sale del estómago es el quimo.

4. Completa las siguientes frases:

- a) Los alimentos que comemos deben ser transformados en moléculas de menor tamaño mediante la digestión química.
- b) La transformación química de los alimentos se debe a los jugos fabricados en las glándulas.
- c) Los jugos digestivos contienen enzimas.
- d) Las enzimas son sustancias que transforman las moléculas complejas en sencillas que pueden pasar a la sangre.

5. Contesta:

- a) En la entrada del estómago, comunica el esófago con el estómago.
- b) La contracción de los músculos del estómago.
- c) Quimo.

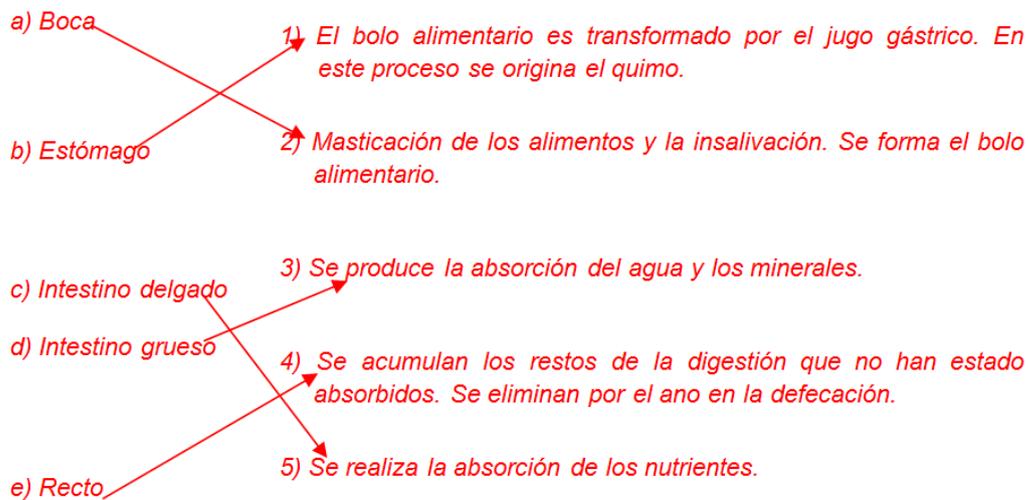
6. Contesta a las siguientes preguntas:

- a) Al duodeno.
- b) Una válvula que comunica el estómago con el intestino delgado.
- c) Sí, es donde se completa la digestión química. ¿Se sigue produciendo digestión en el intestino delgado?

7. Completa:

- a) El número total de incisivos que hay en la boca es de 8.
- b) El número total de molares que hay en la boca es 12.
- c) El número total de premolares que hay en la boca es 8.
- d) El número total de caninos que hay en la boca es 4.
- e) Los dientes tienen tres zonas que se llaman corona, cuello y raíz.

8. Relaciona cada parte del sistema digestivo con su función:



9. Completa:

Absorción, intestinal, peristálticos, gástrico, píloro, bilis, pancreático, deglución, sencillas, defecación.

El aparato digestivo transforma los alimentos en sustancias sencillas.

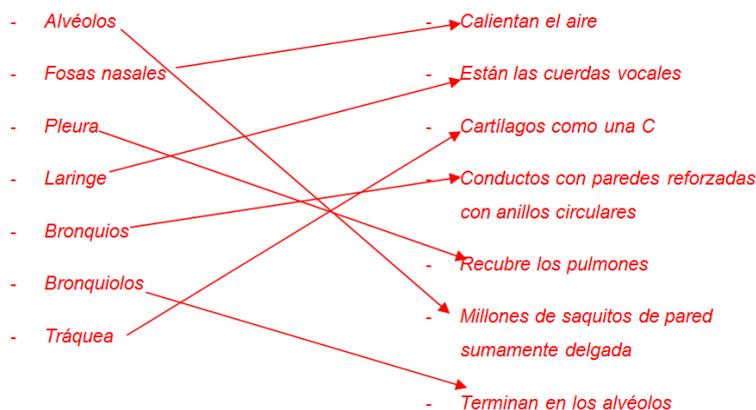
Los alimentos pasan al esófago mediante la deglución. El bolo alimenticio avanza hacia el estómago por movimientos peristálticos.

En el estómago, el alimento se mezcla con el jugo gástrico segregado por sus paredes, formando una papilla que sale poco a poco a través del píloro.

En el duodeno, se mezcla con la bilis, producida por el hígado, con el jugo intestinal, producido por el intestino, y con el jugo pancreático, producido por el páncreas.

Mediante la absorción, los nutrientes pasan a la sangre, y las sustancias no absorbidas se eliminan en el proceso de defecación.

10. Relaciona:



11. Ordena las diferentes partes del aparato respiratorio mostrando el recorrido del aire desde el exterior hasta el inicio del intercambio gaseoso:

Fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos, alvéolos.

12. Indica cuál es la frase incorrecta sobre la epiglotis:

b) Es el orificio de entrada de la tráquea.

13. El pulmón izquierdo tiene menos lóbulos que el derecho por:

b) El espacio que ocupa el corazón.

14. En la respiración celular reaccionan pequeñas moléculas orgánicas con:

e) Oxígeno.

15. ¿Dónde crees que se encuentran las amígdalas?

b) La laringe.

16. En la respiración celular se desprende

d) Dióxido de carbono.

17. El oxígeno que se emplea en la respiración celular se obtiene de:

e) La sangre.

18. El diafragma tiene como función:

a) Permitir el movimiento de los pulmones al ascender y descender.

b) Subir la respirar.

c) Proteger a los pulmones al rozarse con otras vísceras.

d) Subir al inspirar.

19. Las cuerdas vocales se encuentran en:

c) La laringe.

20. La función de las pleuras es:

d) Permitir a los pulmones adaptarse a los movimientos respiratorios.

21. De las siguientes acciones, ¿cuáles están relacionadas con la inspiración?

- Los músculos respiratorios se contraen.

- Entra aire a los pulmones.

- El diafragma desciende.

- Se expanden los pulmones.

22. Completa:

Alvéolos, sangre, células, capilares, respiración, dióxido de carbono, aire.

El intercambio gaseoso entre el aire y la sangre tiene lugar a través de la fina membrana de los capilares y la delgada pared de los alvéolos que se disponen a su alrededor formando una red. El oxígeno pasa a la sangre y es transportado hasta todas las células. Al mismo tiempo, se libera el de carbono producido durante la respiración celular, que la sangre ha recogido de las células.

23. Indica si es verdadero o falso:

- El enfisema pulmonar consiste en un aumento del tamaño de los bronquios. Falso, consiste en un aumento del tamaño de los alvéolos.

- *El asma es estrechamiento de los conductos respiratorios debido a una reacción alérgica. Verdadero, se puede deber a una reacción alérgica.*
- *La tuberculosis es una enfermedad infecciosa. Verdadero, está producida por una bacteria.*
- *Realizar ejercicio físico no es un hábito saludable relacionado con el aparato respiratorio. Falso, el ejercicio físico incrementa la ventilación pulmonar.*
- *Casi todos los cánceres del aparato respiratorio están relacionados con el hábito de fumar. Verdadero, muchas sustancias presentes en el tabaco pueden producir cáncer.*

Enlaces externos recomendados

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/unidades.htm>

<http://www.bondisalud.com.ar/>

www.salud.com/aparatodig.asp

www.salud.com/aparatores.asp

www.cnice.es.mec

www.msc.es