

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 CIRCULATORIO**
- 3. APARATO RESPIRATORIO**

1. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD

- a. Describir la estructura y las principales funciones de los siguientes aparatos, sistemas y órganos del cuerpo humano:
 - i. Sistema sanguíneo.
 - ii. Aparato circulatorio.
 - iii. Aparato respiratorio.
- b. Describir la circulación de la sangre, diferenciando los dos sistemas propulsores

2. APARATO CIRCULATORIO

El aparato circulatorio es el sistema circulante que transporta sustancias a todos los órganos y tejidos del organismo por medio de la sangre. Las tuberías por donde circula la sangre son los vasos sanguíneos, y para que se produzca circulación, es necesarios un “motor” que la impulse, el corazón.

El corazón es un órgano muscular hueco formado por músculo involuntario. Está constituido por una doble bomba que no tienen comunicación entre sí. Es decir, la parte derecha del corazón, no se comunica con la parte izquierda del corazón.

La parte derecha es la encargada de bombear la sangre hasta el pulmón, para que se oxigene y pierda CO₂.

La parte izquierda es la encargada de bombear la sangre hasta el resto del organismo.

En cada parte del corazón existen dos cavidades. Una cavidad más pequeña en la parte superior denominada aurícula donde se acumula la sangre. Una cavidad inferior más grande denominada ventrículo que impulsa la sangre al contraerse. Ambas cavidades están unidas por un orificio auriculoventricular.

El orificio que conecta las dos cavidades de la zona izquierda se denomina válvula mitral, mientras que las dos cavidades derechas se unen mediante la válvula tricúspide.

Recuerda que en anatomía cuando hablamos de parte izquierda y parte derecha, nos referimos a nuestra misma parte izquierda y derecha. No es una imagen especular, sino una imagen propia.

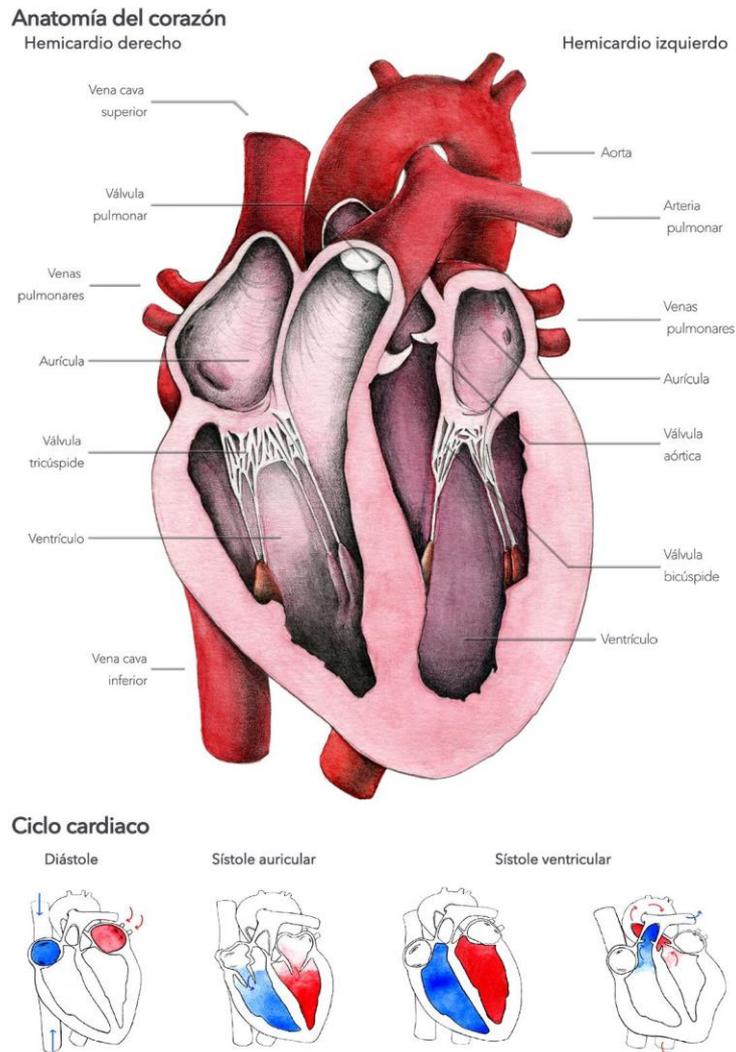


Imagen 1: partes del corazón

Fuente: Wikimedia commons

La aurícula derecha recibe la sangre venosa de las venas cavas superior e inferior. A continuación, y tal como habíamos visto anteriormente, la aurícula se comunica con el ventrículo por la válvula tricúspide. El ventrículo bombea comunicando con la circulación pulmonar por la arteria pulmonar mediante la válvula sigmoidea pulmonar.

La aurícula izquierda recibe la sangre de las venas pulmonares (hay dos, una denominada izquierda y otra derecha en función de su localización) que retornan la sangre ya oxigenada. La aurícula se comunica a través de la válvula mitral o bicúspide con el ventrículo izquierdo, del que nace la arteria aorta, que es la encargada de enviar la sangre a todo el organismo a través de la válvula sigmoidea aórtica.

En la imagen 2, etiqueta las siguientes partes del corazón: Aurícula derecha, Aurícula izquierda, Ventrículo derecho, Ventrículo izquierdo, Válvula mitral, Válvula tricúspide, Válvula aórtica, Válvula sigmoidea pulmonar, Arteria aorta, Arteria pulmonar, Venas pulmonares, Venas cavas.

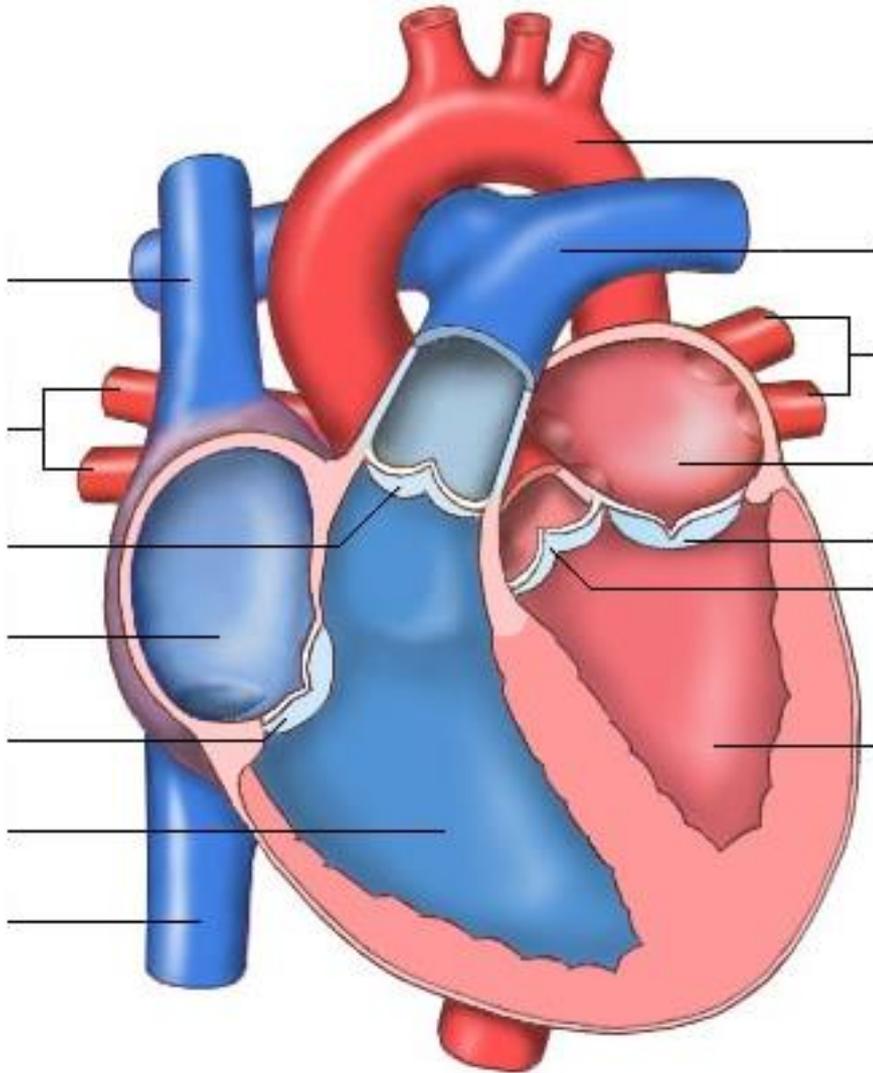


Imagen 2: Etiqueta las partes correspondientes al corazón

Fuente: educaplay en: https://es.educaplay.com/juegoimprimible/3737123-partes_del_corazon.html

A bordo, estamos expuestos a heridas abiertas que generen hemorragias, por ello debemos conocer la circulación sanguínea mayor.

De la parte izquierda del corazón sale una gran arteria denominada aorta, que se va bifurcando en otras de diámetro y calibre cada vez más fino. Estas arterias, llevan sangre rica en oxígeno que les confiere un color rojo brillante. Una hemorragia arterial

presenta, por tanto, un color rojo brillante y sale a borbotones acordes al bombeo de la sangre desde el corazón.

En los capilares, la sangre pierde el O_2 y recoge CO_2 pasando a las venas donde la sangre llega pobre en O_2 obteniendo un color pardusco. Una hemorragia venosa presenta, por tanto, un color pardusco y no sale a presión, sino que se produce de forma continua y sin fuerza.

Las venas van confluyendo unas con otras, formándose venas cada vez más gruesas que llevan la sangre hasta la aurícula derecha.

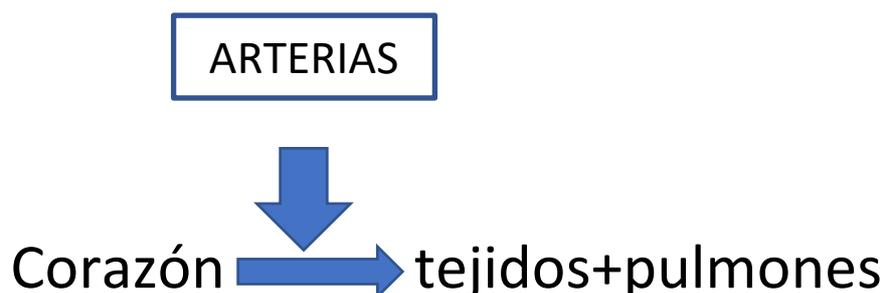
Tenemos que comprender, por tanto, que la sangre no se encuentra diseminada por el cuerpo, sino que circula a través de un sistema de “tuberías de distinto calibre” denominados vasos sanguíneos formando un circuito cerrado. Diferenciamos 3 tipos de vasos sanguíneos:

- ✓ **Arterias**
- ✓ **Capilares**
- ✓ **Venas**

Por tanto, para que la sangre circule, es preciso que el “motor” (corazón) lo impulse.

Las **arterias**, por tanto, conducen la sangre oxigenada desde el corazón hasta los tejidos y pulmones, como es la primera parte del circuito tras el bombeo, es necesario que las arterias presenten unas paredes gruesas y elásticas. Se diferencian 3 capas en las arterias:

- Túnica íntima o interna: se encuentra en contacto directo con la sangre
- Túnica media: rica en fibras musculares que son las responsables de la elasticidad de las arterias.
- Túnica adventicia: presentan material conjuntivo que envuelve la pared arterial para aportar rigidez.



En las arterias, la sangre se encuentra a una presión o tensión diferente, en función de si el corazón está relajado o contraído. La tensión arterial es una constante vital que mide cuantitativamente la presión con la que la sangre circula por los vasos sanguíneos llevando a todos los tejidos del organismo el O₂ y los nutrientes.

La presión arterial máxima (también denominadas sistólica o alta) procede del cálculo de la contracción del corazón al aumentar la presión, siendo un cálculo de la fuerza con la que la sangre empuja contra las paredes de las arterias.

La presión arterial mínima (también denominada diastólica o baja) procede del cálculo de la relajación del corazón al disminuir la presión, obteniendo el llenado de sangre que retorna al corazón.

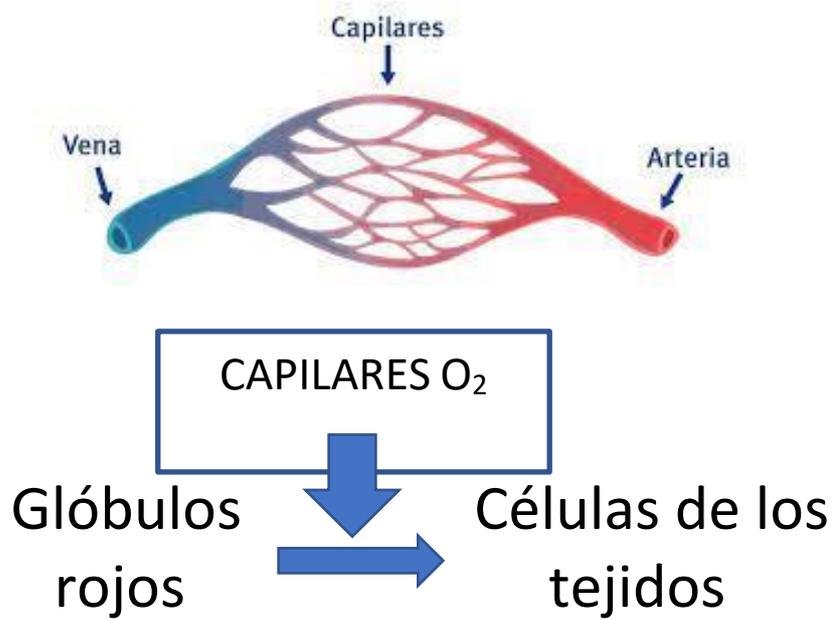
La tensión arterial normal puede oscilar entre 90/60 la sistólica y 130/90 mm de Hg.

La hipotensión o tensión baja se produce cuando hay una caída de 20 mm de Hg sobre los valores habituales.

La hipertensión o tensión alta se produce cuando se superan los 140/90 mm de Hg. El envejecimiento conlleva habitualmente un aumento de la tensión arterial por el endurecimiento de las paredes arteriales.

A bordo se dispone de un tensiómetro digital en el botiquín, para realizar la medición de la tensión arterial si se requiere. Otras constantes vitales que nos pueden solicitar a bordo y que podemos medir con el material disponible en el botiquín son temperatura, pulso, respiración y saturación de oxígeno. También se pueden hacer determinadas pruebas para conocer el estado del organismo como la glucemia en sangre o un análisis de orina.

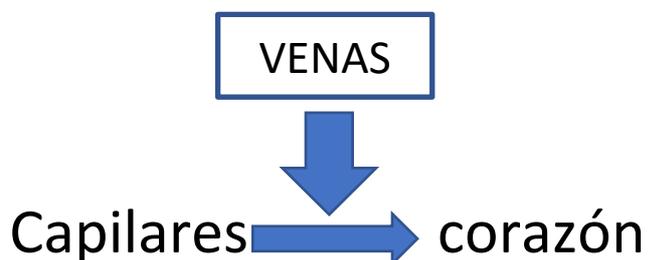
Los **capilares** son vasos muy finos cuyas paredes permiten el paso del oxígeno desde los glóbulos rojos a las células de los tejidos. Se encuentran distribuidos por todo el organismo. Los capilares están en íntimo contacto con los tejidos para permitir el intercambio de gases y nutrientes entre la célula y la sangre.



Las venas conducen la sangre desde los capilares hasta el corazón. Al igual que las arterias, tienen igualmente 3 partes:

- Túnica íntima o interna: presentan una especie de válvula que evita el retroceso, ya que no circula con tanta presión como en las arterias.
- Túnica media: más delgada y menos tejido muscular que las arterias.
- Túnica adventicia: presentan material conjuntivo que envuelve la pared de la vena para aportar rigidez.

La sangre que circula por las venas, procedente de los tejidos, recoge las sustancias de desecho del organismo y contiene menor concentración de oxígeno.



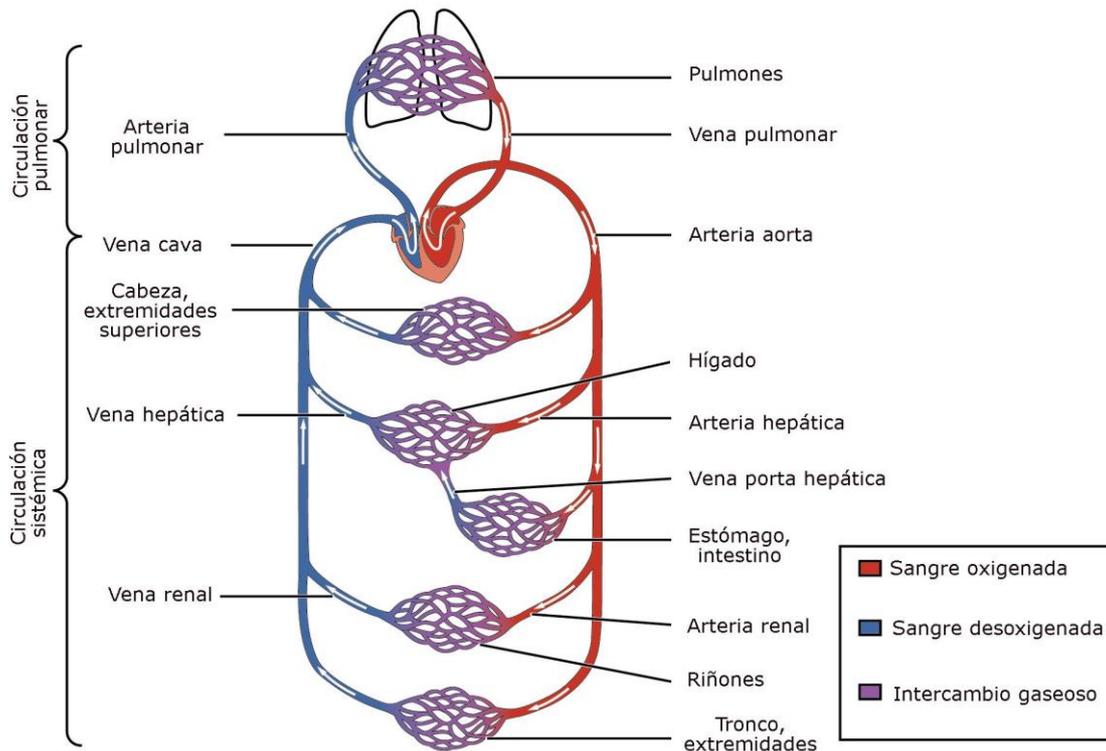


Imagen 3: Distribución principal de sangre oxigenada y sangre desoxigenada e intercambio gaseoso en el organismo.

Fuente: Wikimedia commons.

A nivel general, el ciclo cardíaco está integrado por el movimiento de sístole y diástole. Cuando ocurre la sístole auricular, los ventrículos se encuentran en diástole permitiendo su llenado, y a la inversa. En la sístole ventricular las aurículas relajadas reciben la sangre procedente de las venas.

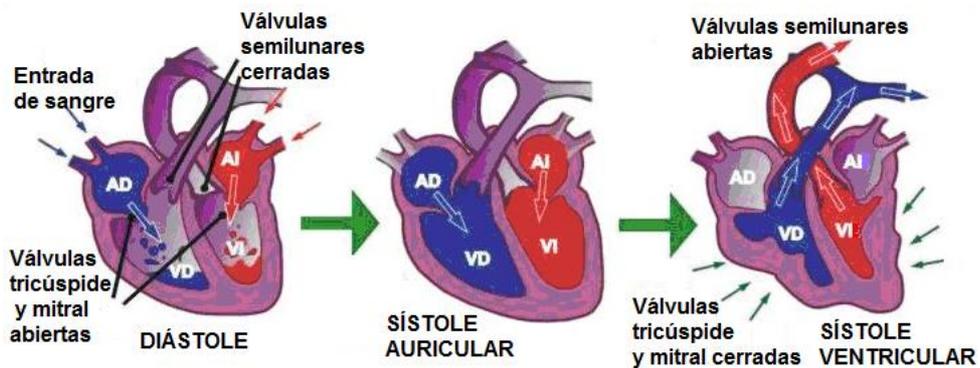


Imagen 4: movimientos de diástole, sístole auricular y sístole ventricular

Fuente: agrega.juntadeandalucia.es. En: http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/19092016/af/es-an_2016091912_9102305/21_fisiologa_cardaca.html

El ciclo cardíaco presenta unas características determinadas como un ritmo en relación a la periodicidad de las pulsaciones y la frecuencia cardíaca en relación al número de pulsaciones que ocurren cada minuto. Las pulsaciones normales por minuto en reposo están entre 60 y 100 pulsaciones.

Se considera **taquicardia** cuando en reposos tenemos más de las pulsaciones consideradas normales (>100 ppm).

Se considera **bradicardia** cuando en reposos tenemos menos pulsaciones de las normales (<60 ppm).

La **SANGRE** es un líquido rojo, viscoso y turbio que circula por el aparato cardiovascular y llega a todos los órganos y tejidos del cuerpo humano. Ya hemos visto que es un tejido más del organismo. La sangre está constituida por el plasma, las moléculas disueltas y los elementos formes. Dentro de los elementos formes, diferenciamos los glóbulos rojos (ayudan al intercambio de O₂/CO₂ y nutrientes), las plaquetas (ayudan a la coagulación ante la rotura de un capilar, por ejemplo) y los glóbulos blancos (sistema de defensa del organismo). Entre los glóbulos blancos diferenciamos los granulocitos (con formas de grano en su interior) entre los que destacamos los neutrófilos, eosinófilos y basófilos y los agranulocitos (no tienen formas granulares en su interior), como los linfocitos y los monocitos.

Además de los elementos formes, tenemos los elementos no formes o plasmas, entre los que encontramos las proteínas de coagulación y el suero.

La sangre		
Elementos formes	Hematíes, eritrocitos o glóbulos rojos	99% de las células sanguíneas
	Leucocitos o glóbulos blancos - Neutrófilos - Eosinófilos - Basófilos - Monocitos - Linfocitos	Mecanismo de defensa
	Plaquetas o trombocitos	Colaboran en la coagulación
Plasma	Proteínas de coagulación	
	Suero	

Los glóbulos rojos, también conocidos como hematíes o eritrocitos, representan el 99% de las células de la sangre y por ello, dan el color rojo a la sangre. Son células sin núcleo y pocos orgánulos en el citoplasma. Contienen la hemoglobina que es la encargada de transportar e intercambiar nutrientes y el O₂ y el CO₂.

Los glóbulos rojos se fabrican en la médula ósea roja del interior de los huesos. No todos los eritrocitos que tenemos en nuestro organismo circulan a la misma vez por nuestro torrente sanguíneo. Cuando estamos en reposo, parte de los eritrocitos se almacenan en el bazo y se liberan a la sangre con ejercicio intenso.

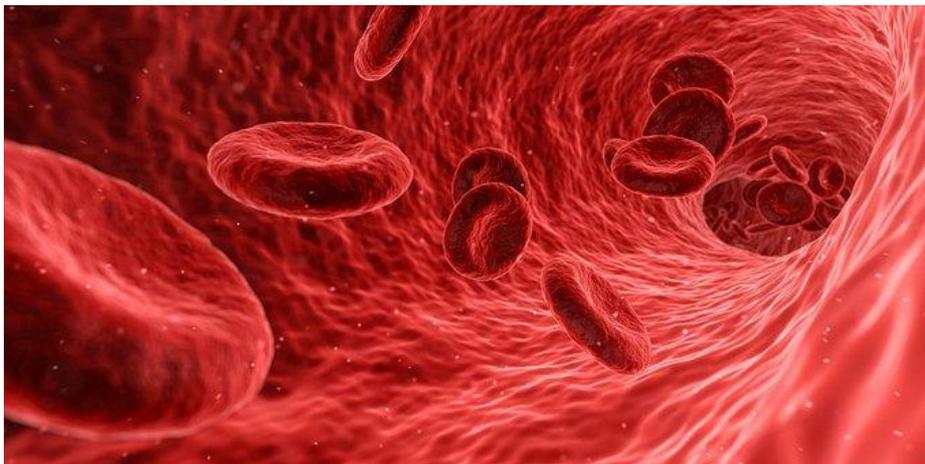


Imagen 5: glóbulos rojos circulando por el torrente.

Fuente: Pixabay

Licencia: creative commons.

Los glóbulos rojos tienen una vida media de unos 120 días (vida media corta al carecer de núcleo) antes de ser destruidos por los macrófagos en el mismo bazo, convirtiéndose en bilirrubina y siendo eliminados con las bilis por la orina (aporta el color amarillo a la orina).

Los glóbulos blancos o leucocitos, se forman en la médula ósea y en el tejido linfático (timo, bazo y ganglios linfáticos). Lo conforman un conjunto heterogéneo de células que intervienen en la defensa del organismo contra sustancias extrañas o agentes infecciosos.

Pueden actuar directamente atacando al microorganismo invasor englobándolo produciendo una fagocitosis. En el caso de un virus, por ejemplo, el sarampión o el SARS-CoV-2, algunos glóbulos blancos (linfocitos) determinan la estructura del virus

generando anticuerpos, no produciéndose (en la medida de lo posible) la enfermedad nuevamente al bloquear su acción.

El último elemento forme de la sangre, son las plaquetas o trombocitos, fragmentos de células que colaboran en la coagulación formando el coágulo que tapona la lesión del vaso evitando la salida de la sangre.

A veces, las plaquetas se acumulan formando un trombo que estrecha el calibre del vaso, llegando incluso a obstruirlo.

Los anticoagulantes son medicamentos antiplaquetarios usados para prevenir la formación de coágulos. Existen dos tipos principales de anticoagulantes: las heparinas o warfarinas son medicamentos encargados de desacelerar el proceso de formación de coágulos.



Imagen 6: formación de trombos.

Fuente: Cruz Roja Córdoba. En: <https://hospitalcruzrojacordoba.es/medicina-interna-cordoba/trombo-causas-sintomas-tratamiento/>

Ante un episodio de angina a bordo (dolor o molestia en el pecho por falta de irrigación sanguínea al músculo cardíaco), se dispone en el botiquín a bordo de nitroglicerina sublingual, que deberá ser prescrita por un médico facultativo en la llamada radiomédica si tras la sospecha de los distintos síntomas y las constantes vitales a bordo que le comunicamos, así lo indican.

3. APARATO RESPIRATORIO

El aparato respiratorio está estrechamente vinculado con el circulatorio. La función principal es el intercambio gaseoso, aportando O₂ al organismo y eliminando CO₂ que es un producto tóxico procedente del metabolismo celular y que es necesario eliminar.

El aparato respiratorio se inicia en boca y nariz y finaliza en los alvéolos donde se realiza el intercambio de gases.

Dentro de las vías aéreas del aparato respiratorio, podemos diferenciar:

- En las vías aéreas superiores
 - Cavidad nasal o fosas nasales: 2 cavidades óseas separadas por el tabique nasal que se abre al exterior por las ventanas nasales. En la parte posterior de las fosas encontramos las conchas que la comunican con la nasofaringe. La nasofaringe es la zona donde se introduce el hisopo para realizar la prueba de la COVID. En cada pared lateral de las fosas encontramos los cornetes superiores, medios e inferiores.

Los huesos de la cara presentan grandes espacios vacíos llenos de aire denominados senos paranasales. La función de estos huecos es colaborar en la respiración y aislar las vísceras internas del frío.

El aparato respiratorio y en concreto también las fosas nasales presentan una mucosa que permite humedecer el aire.
 - Faringe: tubo hueco que comienza detrás de la nariz y termina en la parte superior de la tráquea y el esófago, por tanto, comparte aparato respiratorio y digestivo.
 - Laringe: continuación de la tráquea, se caracteriza por presentar un esqueleto cartilaginoso y en su interior se ubican las cuerdas vocales. Para evitar la entrada de alimentos y, por tanto, el atragantamiento, cuenta con la epiglotis que actúa como tapa de la deglución.

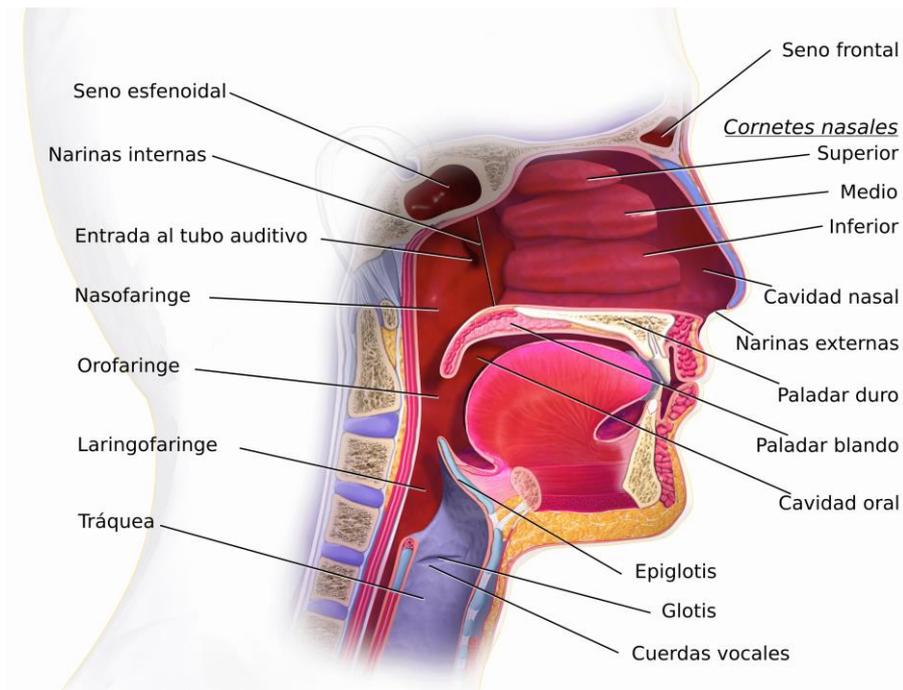


Imagen 7: Partes etiquetadas del aparato respiratorio superior

Fuente: Wikimedia commons.

Licencia: Creative commons

- En las vías aérea inferiores
 - Tráquea: tubo fibrocartilaginoso para ayudar a que la tráquea no colapse durante la inspiración.
 - Bronquios: surgen de la bifurcación de la tráquea y se introducen en los pulmones donde se ramifican en los bronquiolos y estos en sacos alveolares y alveolos. En los alveolos es donde se lleva a cabo el intercambio de gases.

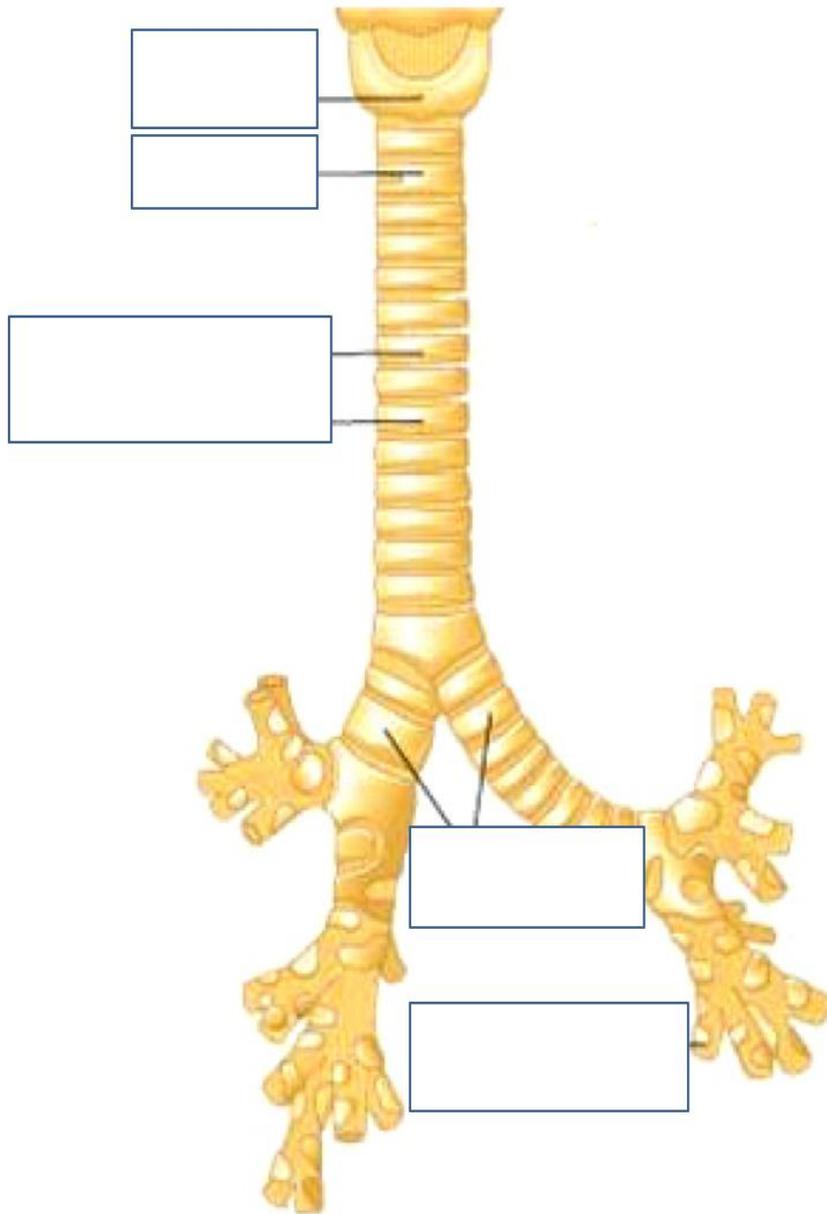


Imagen 8: Localiza y etiqueta en el aparato respiratorio inferior la laringe, tráquea, anillos cartilagosos, bronquios, bronquiolos.

- Pulmones: son órganos esponjosos que ocupan gran parte de la caja torácica descansando sobre un gran músculo en forma de paracaídas denominado diafragma.
Los pulmones presentan una serie de ramificaciones en cada bronquio hasta llegar a los alvéolos donde se produce el intercambio gaseoso. Envolviendo al pulmón encontramos una membrana doble, denominada pleura. Podemos diferenciar:

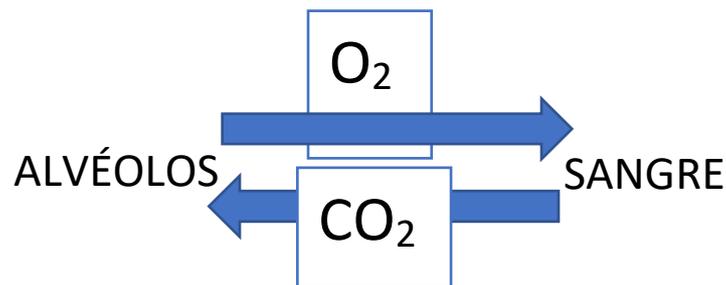
- Pleura visceral que es la que se encuentra adherida al pulmón directamente.
- Pleura parietal que es la capa que hace de pared con respecto al exterior
- Espacio interpleural. Espacio que ocupa entre la pleura visceral y parietal.

En medio de los pulmones existe un espacio denominado mediastino donde se ubican otros órganos como el corazón.

En los alvéolos o sacos alveolares, se realiza el intercambio de gases.

Tienen unas paredes muy finas rodeadas de vasos sanguíneos.

En los sacos alveolares el glóbulo rojo se desprende el CO_2 y capta el O_2 , de tal modo que el vaso sanguíneo que rodea el saco y viceversa.



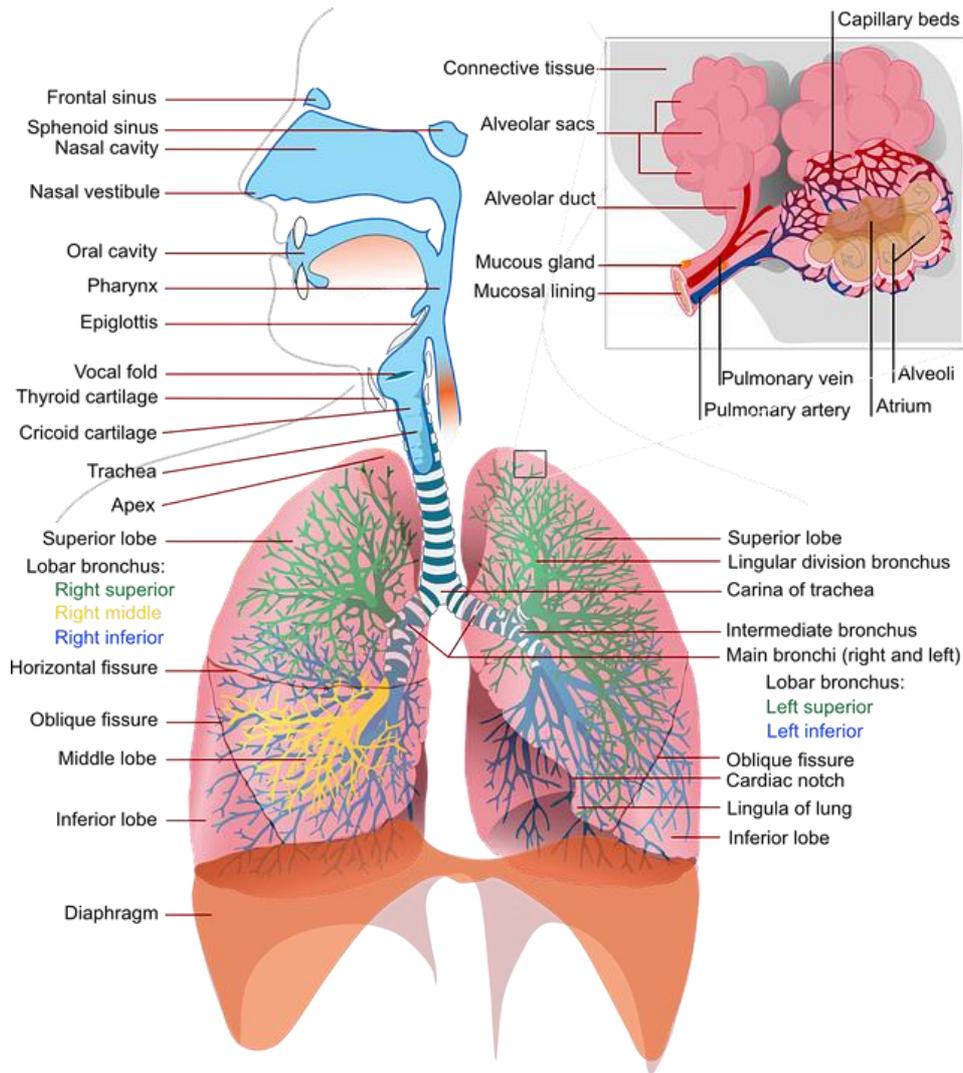


Imagen 9: Partes etiquetadas del aparato respiratorio superior e inferior

Fuente: Pixabay.

Licencia: Creative commons

El proceso de respiración a nivel general conlleva la inspiración, espiración e intercambio de gases.

La inspiración es el llenado de aire de los pulmones por contracción de los músculos del tórax.

La espiración consiste en la salida del aire de los pulmones, al relajarse los músculos

El intercambio de gases, como hemos visto con anterioridad se produce entre los sacos alveolares y la sangre. Se trata de un proceso que ocurre rápidamente denominado difusión. Como la sangre circula de forma continua y rápidamente, la

transferencia debe realizarse muy deprisa. El plazo de intercambio se realiza más rápidamente cuando se está realizando ejercicio físico.

Para el proceso de respiración, es fundamental la intervención de los músculos respiratorios. Los músculos que intervienen son:

- Músculos intercostales que se sitúan entre las costillas
- Diafragma: gran músculo en forma de paracaídas que se encuentra en el techo del abdomen y el suelo del tórax sobre el que descansan los pulmones y que ayuda a la respiración.

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. 9ª 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.