

AA1 - Tema 2.2: El sistema cardiopulmonar: El sistema cardiovascular



El sistema cardiopulmonar: El sistema cardiovascular

Anatomía Aplicada

1.º Bachillerato

Contenidos

El sistema cardiopulmonar

El sistema cardiovascular

La gran mayoría de las células de nuestro organismo están muy alejadas de las fuentes de nutrientes y también de las células con las que han de relacionarse.

Para poder realizar estas dos funciones vitales y otras acciones, el medio interno del cuerpo humano utiliza la sangre, como medio móvil que fluye por todo el organismo gracias al sistema cardiovascular.

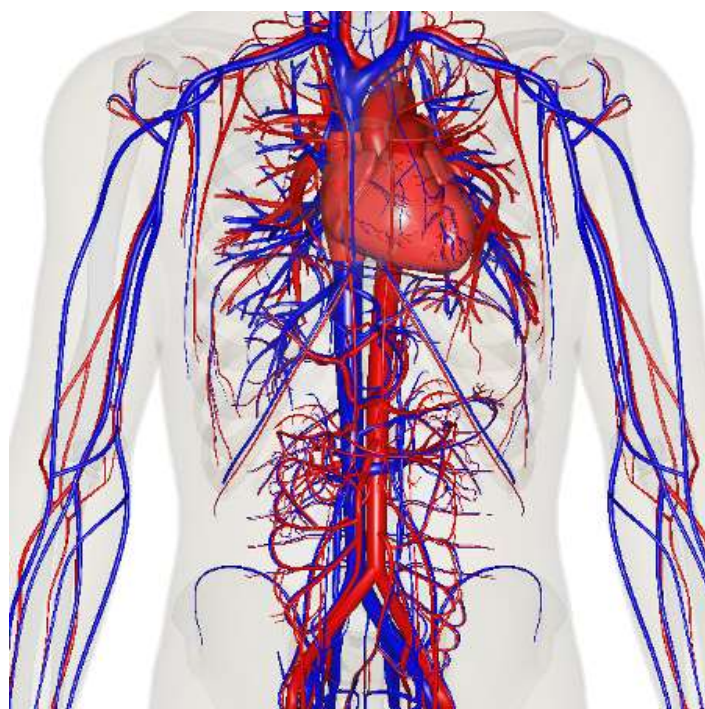


Imagen de Anatomography en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

1. El sistema cardiovascular: características, estructura y funciones

El sistema cardiovascular está compuesto por el corazón y los vasos sanguíneos, estos últimos diferenciados en arterias, venas y capilares.

Su función principal es el transporte de la sangre y de las sustancias que ella contiene, para que puedan ser aprovechadas por las células. Además, la movilización del flujo sanguíneo hace posible eliminar los desechos celulares del organismo.

La sangre es impulsada por el corazón hacia todo el cuerpo, a través de conductos (los vasos sanguíneos), con lo que:

- Se transporta el oxígeno y los nutrientes hacia todas las células del organismo.
- Llegan a los tejidos sustancias como el agua, hormonas, enzimas y anticuerpos, entre otros.
- Se mantiene constante la temperatura corporal.
- Los productos de desecho y el dióxido de carbono son conducidos hacia los riñones y los pulmones, respectivamente, para ser eliminados del organismo.

1.1. La sangre

La sangre es más que un simple líquido. No sólo está formada por una parte líquida, el plasma, sino también por células y fragmentos de células llamados plaquetas.

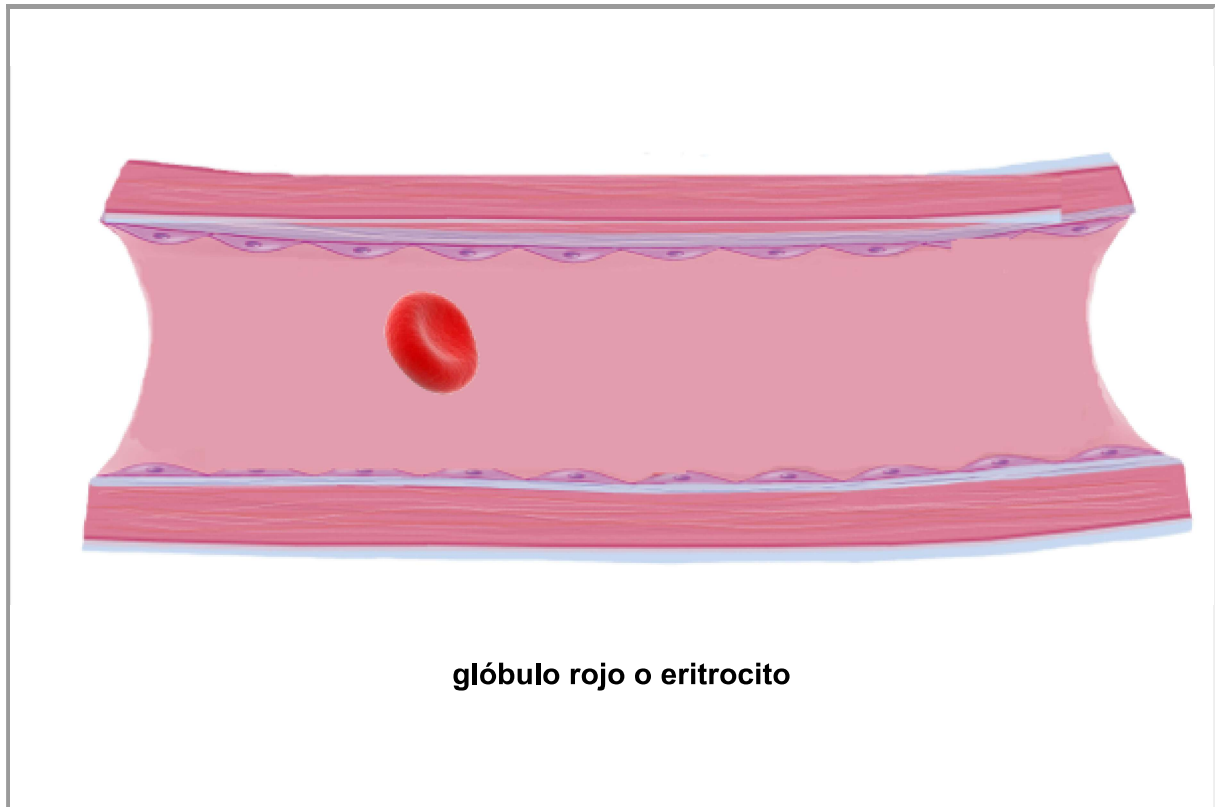


Imagen de elaboración propia

La sangre es un complejo medio de transporte que realiza funciones vitales de captación de alimentos y oxígeno de los aparatos digestivo y respiratorio y los libera a las células, al tiempo que recoge los productos de desecho de éstas para llevarlos a los órganos excretores.

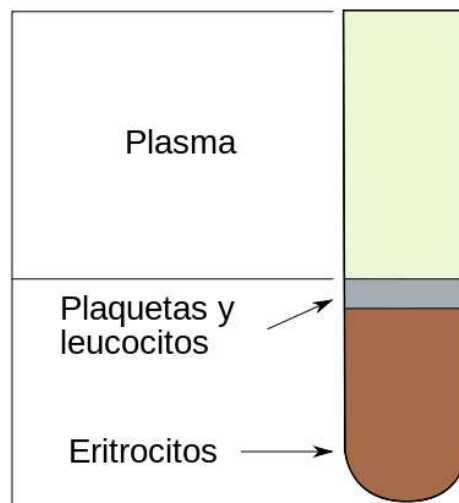
La sangre también transporta hormonas, enzimas y otras sustancias bioquímicas que cumplen importantes funciones.

Además, la sangre realiza otra función importantísima: regula el calor del cuerpo. Su elevado calor específico y su conductividad hacen que absorba grandes cantidades de calor sin que aumente apreciablemente su temperatura y que lo transfiera donde se necesite.

Elementos de la sangre

Plasma sanguíneo

Es la parte líquida de la sangre. Es un líquido claro de color paja y está formado por un 90% de agua y un 10% de solutos, principalmente proteínas, que desempeñan un papel esencial en el mantenimiento de una circulación sanguínea normal. La proporción del plasma sanguíneo respecto de la sangre se puede ver en la siguiente imagen (aproximadamente es el 55% del conjunto de la sangre):



Composición de la sangre
Imagen de Ninovolador en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

El plasma sanguíneo transporta sustancias por todo el cuerpo, incluido el calor, relacionando entre sí todos los tejidos del organismo.

Células sanguíneas

Distinguimos los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas.

- **Glóbulos rojos (eritrocitos o hematíes)**

Carecen de núcleo y tiene forma de pequeños discos bicóncavos. No contienen ribosomas, mitocondrias ni otros orgánulos típicos de la mayoría de las células del organismo.



**Glóbulos rojos
(eritrocitos o hematíes)**

Imagen de BruceBlaus en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Son las células sanguíneas más numerosas y su componente principal es la hemoglobina.

El papel fundamental de los glóbulos rojos es el transporte de oxígeno y de dióxido de carbono, que depende de la hemoglobina.

La formación de los glóbulos rojos o eritropoyesis se inicia en las células madres de la médula ósea roja y atraviesa varias fases de desarrollo para llegar a eritrocitos. Todo el proceso de maduración requiere aproximadamente 4 días. La vida media de un eritrocito es de 105-120 días y se crean y destruyen a un ritmo de 100 millones por minuto en un adulto.

- **Glóbulos blancos o leucocitos**

Participan en los mecanismos de defensa de todo el cuerpo.

Hay cinco tipos de glóbulos blancos clasificados según la presencia o ausencia de gránulos en su citoplasma:

Los **granulocitos**, que tienen grandes gránulos en su citoplasma y pueden ser de tres tipos:

- Los **neutrófilos**, que constituyen el 65% del total de los glóbulos blancos. Son células muy móviles y fagocitos muy activos. Sus gránulos contienen potentes enzimas digestivos capaces de destruir las células bacterianas.
- Los **eosinófilos**, que constituyen entre el 2 y el 5% de los glóbulos blancos. Son fagocitos débiles que protegen al organismo de las infecciones producidas por gusanos parásitos y de las reacciones alérgicas.
- Los **basófilos**, que son sólo el 0,5-1% de los glóbulos blancos. Son móviles y sus gránulos contienen una sustancia química inflamatoria (la histamina) y un anticoagulante (la heparina).



Imagen de BruceBlaus en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Los **agranulocitos**, que no contienen gránulos en su citoplasma. Son de dos tipos:

- **Linfocitos**. Son los glóbulos blancos más pequeños y los segundos en número (el 25% del total). Los linfocitos T y los linfocitos B desempeñan un importante papel en la inmunidad.

- **Monocitos**, son los leucocitos de mayor tamaño, móviles y muy fagocíticos, capaces de absorber grandes bacterias y células infectadas por virus.

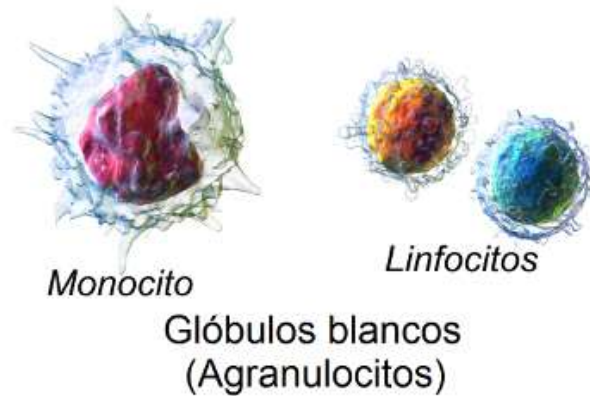


Imagen de BruceBlaus en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

- **Plaquetas**

Son pequeños cuerpos que tienen forma de husos irregulares o discos ovalados. Desempeñan un papel clave en la coagulación de la sangre y en la detención del flujo sanguíneo (hemostasia).

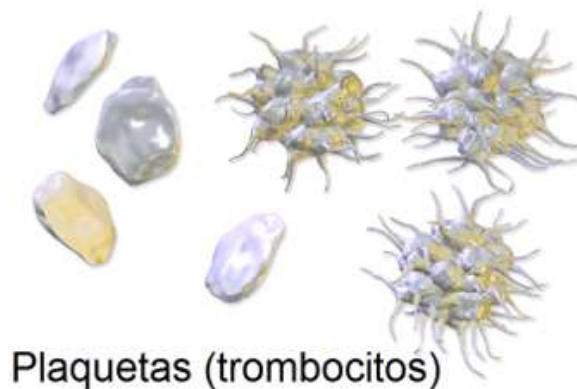


Imagen de BruceBlaus en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)



Comprueba lo aprendido

Una de las funciones más importantes de la sangre es la regulación de la temperatura corporal.

☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

En efecto, su elevado calor específico y su conductividad hacen que sea capaz de cumplir esta función vital.

Los eritrocitos son células normales, con núcleo y orgánulos, que realizan la función de transporte de sustancias nutritivas.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Los eritrocitos o glóbulos rojos carecen de núcleo y otros orgánulos que sí poseen las células normales.

Los linfocitos contienen gránulos en su citoplasma y realizan funciones de defensa.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Aunque es cierto que su papel es de defensa, no poseen gránulos en su interior, son glóbulos blancos agranulocitos.



Para saber más

Tratamiento de las hemorragias: acelerar la coagulación.

Si aplicamos una superficie áspera, por ejemplo, una gasa, aplicando calor o, simplemente comprimiendo con suavidad los tejidos alrededor del vaso seccionado, hacemos que se desintegren más plaquetas y liberen más factores plaquetarios, acelerando las reacciones de coagulación.

En el siguiente video se nos muestran técnicas para frenar una hemorragia:

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/uts7RdMpQ_E](https://www.youtube.com/embed/uts7RdMpQ_E)

¿Cómo se detiene una hemorragia?

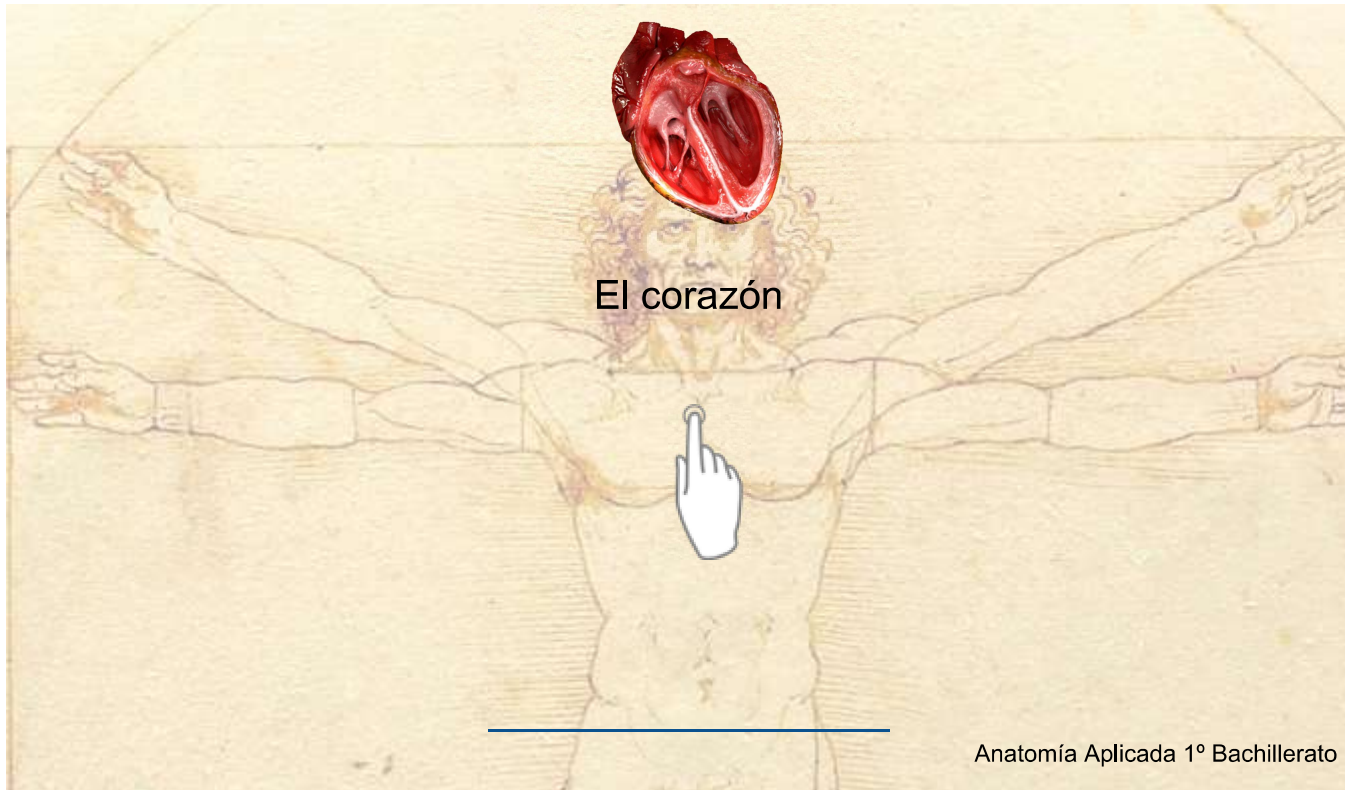


Vídeo de Efesalud alojado en [Youtube](#)

1.2. El corazón

El corazón es el órgano principal del sistema cardiovascular.

Es un músculo hueco que pesa entre 225 y 310 gramos. Actúa como una bomba aspirante que impulsa la sangre por las arterias, venas y capilares, la mantiene en constante movimiento y a una presión adecuada.



Infografía de elaboración propia
Imágenes obtenidas de [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)



Comprueba lo aprendido

El endocardio es la envoltura del corazón, un saco inextensible que lo protege.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

La cubierta del corazón recibe el nombre de pericardio.

La capa media de la pared del corazón que comprime con fuerza las cavidades del corazón y la sangre que lo contienen recibe el nombre de miocardio.

☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

Lo ventrículos también son llamados cavidades receptoras porque reciben la sangre de las venas.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Son las aurículas las cavidades que reciben la sangre de las venas y también son llamadas cavidades receptoras.

La función de las válvulas tricúspide y mitral es impedir que la sangre retroceda del ventrículo a la aurícula.

☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

La arteria aorta presenta la válvula semilunar aórtica que evita el retorno sanguíneo hacia el ventrículo derecho.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

La función de la válvula semilunar aórtica es impedir el retorno sanguíneo hacia el ventrículo izquierdo.



Para saber más

Igual que en el adulto, la supervivencia del embrión depende de la circulación de la sangre para mantener en equilibrio su medio interno y un ambiente celular favorable.

Así, el sistema cardiovascular hace su aparición al inicio del desarrollo y alcanza su estado funcional mucho antes que otros órganos importantes. Aunque parezca increíble, el corazón empieza a latir regularmente en la cuarta semana después de la fertilización.

En el siguiente video se aprecian los latidos del corazón de un embrión de 1 mm al comienzo de su cuarta semana después de ser fertilizado

[Enlace a recurso reproducible >> https://www.youtube.com/embed/b1pb5i1UfIk](https://www.youtube.com/embed/b1pb5i1UfIk)

Embrión de 1 mm comienza a latir el corazón 3 semanas D...



Vídeo de Dr. Rafael Ortega Muñoz alojado en [Youtube](#)

1.3. Vasos sanguíneos

Los **vasos sanguíneos** son los conductos por los que circula la sangre. Hay tres clases de vasos sanguíneos: arterias, venas y capilares.

Las **arterias** son vasos que transportan la sangre y la alejan del corazón. Después del nacimiento, todas las arterias, excepto la pulmonar y sus ramas, llevan sangre oxigenada. Las pequeñas arterias se llaman arteriolas.

Las **venas** son vasos que llevan la sangre hacia el corazón. Todas ellas, excepto las pulmonares, contienen sangre no oxigenada y soportan una presión menor que las arterias. Las pequeñas venas se denominan vénulas.

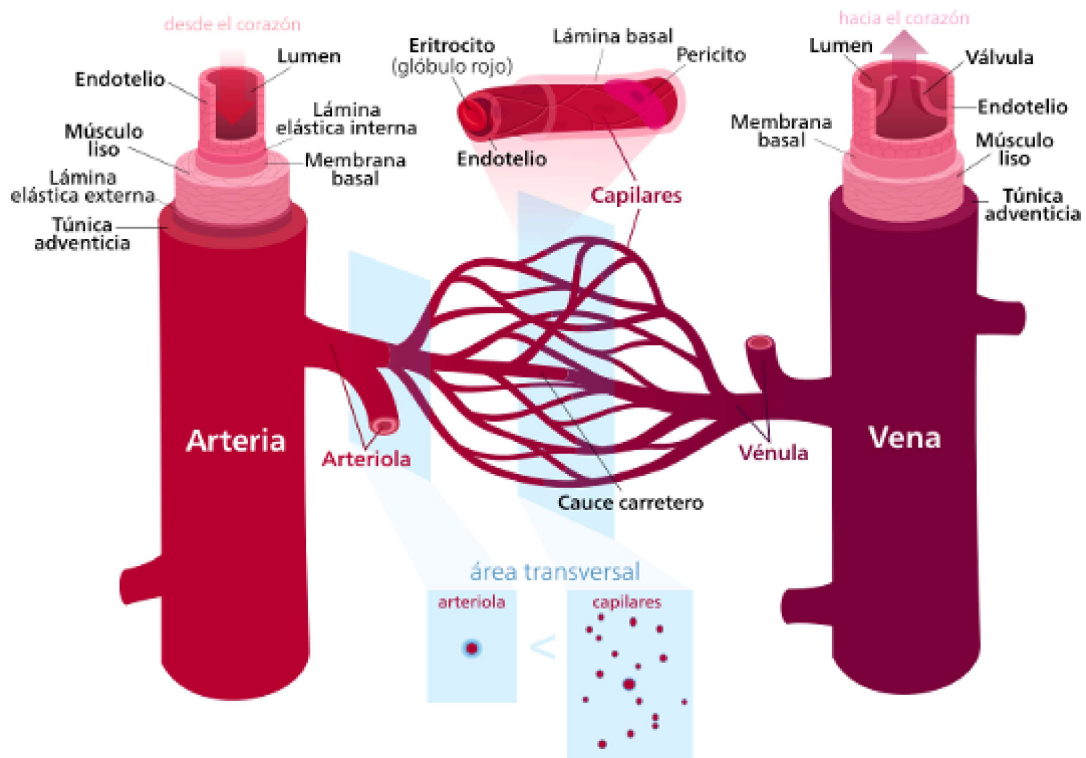
Los **capilares** son vasos que llevan la sangre desde las arteriolas a las vénulas. El descubrimiento de los capilares demostró que la sangre realiza un circuito cerrado: circula del corazón a las arterias, a las arteriolas, a los capilares, a las vénulas, a las venas y de nuevo al corazón.

Estructura de los vasos sanguíneos

Las arterias y las venas están formadas por tres capas concéntricas. De afuera a adentro son:

- **Túnica externa** o adventicia: formada por tejido conectivo fibroso, fuerte y flexible. Evita los desgarros vasculares durante los movimientos del cuerpo y es más gruesa en las venas que en las arterias.
- **Túnica media**: compuesta por fibras elásticas y musculares lisas. Permite las variaciones de diámetro de los vasos. En las arterias es más gruesa que en las venas.
- **Túnica interna**: células epiteliales planas en íntimo contacto con la sangre. En las venas forma las válvulas semilunares, que impiden el retorno de la sangre.

Los capilares sólo tienen una capa, el endotelio, de modo que la pared del capilar es lo bastante fina como para permitir el intercambio de sustancias.



Estructura de los vasos sanguíneos

Imagen de Kelvinsong en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Funciones de los vasos sanguíneos

Los **capilares** son los vasos más importantes desde el punto de vista funcional, ya que permiten la liberación y recogida de sustancias.

Las **arterias** transportan la sangre a las arteriolas y éstas a los capilares.

Las **venas** actúan como vasos colectores y de depósito.

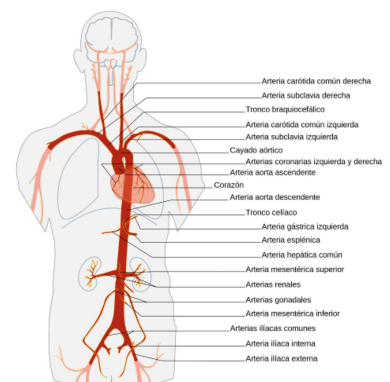
Principales vasos sanguíneos

Principales arterias del cuerpo

Aorta: es la arteria principal que parte del corazón desde el ventrículo izquierdo, dando un giro por detrás del corazón (se le conoce como cayado de la aorta)

Coronarias: parten de la aorta ascendente y riegan el corazón.

Carótidas: parten del cayado de la aorta hacia la cabeza.



Subclavias: parten del cayado de la aorta hacia las extremidades superiores

Hepática: arteria que riega el hígado

Mesentérica: parte de la aorta y riega el intestino
Renales: parten de la aorta descendente hacia los riñones.

Ilíacas: Divisiones de la aorta hacia extremidades inferiores.

Pulmonar: Parte del ventrículo derecho. Se ramifica rápidamente a los pulmones.

Imagen de Edoarado en [Wikimedia Commons](#). Licencia CC

Principales venas del cuerpo

Cava superior: recoge la sangre de la parte superior del cuerpo.

Cava inferior: recoge la sangre de la parte inferior del cuerpo.

Hepática: recoge la sangre del hígado y conecta con la cava inferior.

Renales: recogen la sangre de los riñones y conectan con la cava inferior.

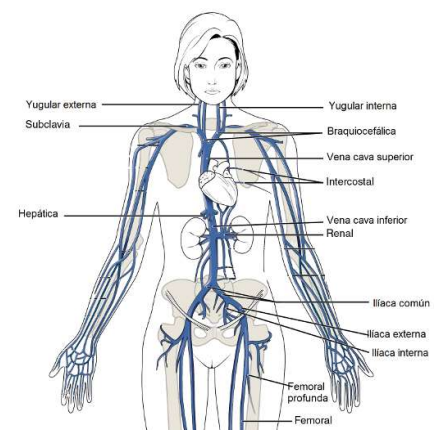
Ilíacas: recogen la sangre de las extremidades inferiores y confluyen en la cava inferior

Yugulares: son cuatro venas que recogen la sangre de la cabeza. Desembocan en las venas braquiocefálicas que confluyen en la cava superior

Subclavias: recogen la sangre de los brazos y conectan con las braquiocefálicas.

Pulmonares: son cuatro venas que desembocan en la aurícula izquierda.

Portal hepática: sistema venoso aislado que parte de los capilares intestinales y forma una vena que se ramifica en el hígado.





Comprueba lo aprendido

La arteria es un vaso que lleva la sangre hacia el corazón.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Las venas son los vasos sanguíneos que llevan la sangre hacia el corazón.

Dentro de la estructura de los vasos sanguíneos, la túnica media está formada por tejido conectivo fibroso, fuerte y flexible, para evitar los desgarros vasculares durante los movimientos del cuerpo.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

La túnica media está formada por fibras elásticas y musculares lisas para permitir las variaciones de diámetro de los vasos.

Desde el punto de vista funcional los capilares son los vasos más importantes.

☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

2. Fisiología cardíaca y de la circulación

El papel del sistema cardiovascular en el mantenimiento de la homeostasia (o la capacidad de un sistema para conservar su medio interno en equilibrio) depende del movimiento continuo y controlado de la sangre a través de los cientos de miles de capilares que atraviesan los tejidos y llegan a cada una de las células del cuerpo.

En estado de reposo, el riego sanguíneo de las células es mínimo. Por el contrario, después de una comida, la sangre es desviada al sistema digestivo o, durante el ejercicio físico, a los músculos esqueléticos. La regulación de la presión arterial y del flujo sanguíneo entonces tienen que variar en respuesta a la actividad de las células.

De esta forma, la presión sanguínea es muy importante para la circulación.

Principio fundamental de la circulación

La sangre circula por la misma razón que cualquier otro líquido: un líquido fluye porque hay una **diferencia de presión** entre dos puntos y tiene que hacerlo de una zona de mayor presión a otra de presión menor.



Imagen de BruceBlaus en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

La presión debe ser suficiente para llevar la sangre a todos los puntos del cuerpo, además de vencer el rozamiento en los capilares sanguíneos.

La presión debe mantenerse en todo momento dentro de unos niveles óptimos, ya que si es demasiado baja, puede provocar problemas de riego a las células y si es demasiado alta, se incrementa el gasto cardíaco y aumenta el riesgo de derrames sanguíneos.

La presión a la que están sometidos los vasos sanguíneos se origina en el bombeo de sangre del corazón: el ventrículo se contrae y crea la presión que se transmite a las arterias. Esta presión se llama **sistólica o máxima**.

Las arterias transportan la sangre y al ser elásticas se dilatan. Al relajarse los ventrículos la presión cae en el ventrículo: presión **diastólica o mínima**.

Los valores normales son **120/80**, medidos en mmHg.

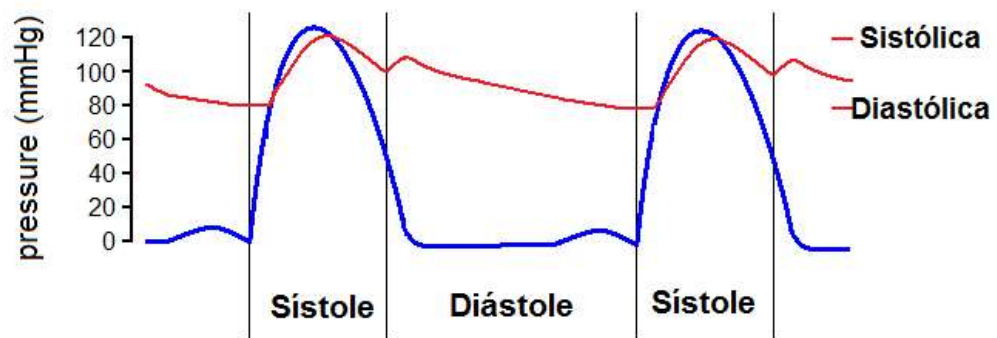


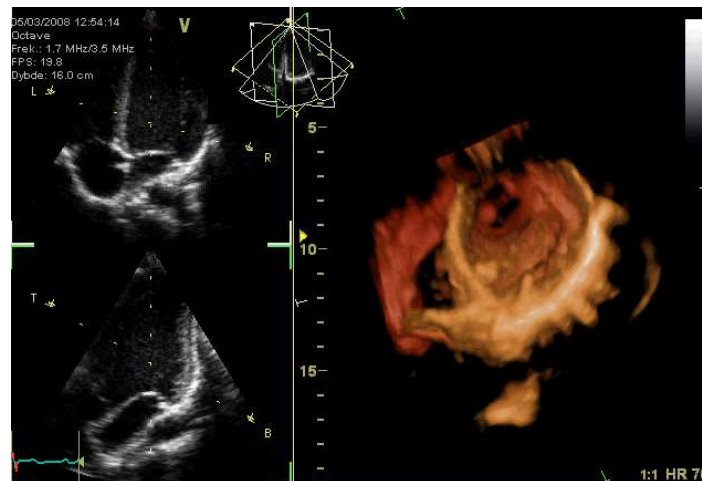
Imagen de Phisichimi62 en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

A continuación vamos a estudiar la fisiología del corazón, como artífice principal de que la sangre fluya por todo el sistema cardiovascular a la presión adecuada y cómo es la circulación por el sistema.

2.1. Fisiología cardíaca

Ciclo cardíaco

El corazón realiza dos tipos de movimientos, uno de contracción (sístole) y otro de relajación (diástole). Cada latido del corazón ocasiona una secuencia de eventos que se denominan ciclos cardíacos.



Movimientos del corazón

Imagen de Ekko en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

En cada ciclo cardíaco (latido), el corazón alterna una contracción (sístole) y una relajación (diástole). En humanos, el corazón late por minuto alrededor de 70 veces, es decir, realiza 70 ciclos cardíacos.

Para que exista paso de sangre de una cavidad a otra del corazón, la presión de la cavidad impulsora ha de ser siempre mayor que la de la cavidad receptora.

El ciclo cardíaco está comprendido entre el final de una sístole ventricular y el final de la siguiente sístole ventricular. Dura 0,8 segundos y consta de 3 fases:

- **Diástole general:** es la dilatación de las aurículas y de los ventrículos. La sangre entra en las aurículas. Las válvulas mitral y tricúspide se abren y las válvulas semilunares se cierran. La diástole general dura 0,4 segundos.
- **Sístole auricular:** contracción simultánea de las aurículas derecha e izquierda. Este paso de sangre es esencialmente pasivo, por lo que la contracción auricular participa poco en condiciones de reposo, sí que cobra importancia durante el ejercicio físico. La sangre se dirige a los ventrículos a través de las válvulas tricúspide y mitral. Dura 0,1 segundos. En este momento el volumen ventricular es máximo
- **Sístole ventricular:** contracción simultánea de los ventrículos derecho e izquierdo, expulsando la sangre hacia el aparato circulatorio. La sangre se dirige hacia las

arterias pulmonar y aorta a través de las válvulas semilunares. La sístole ventricular tiene una duración de 0,3 segundos. Los ventrículos nunca se vacían del todo.

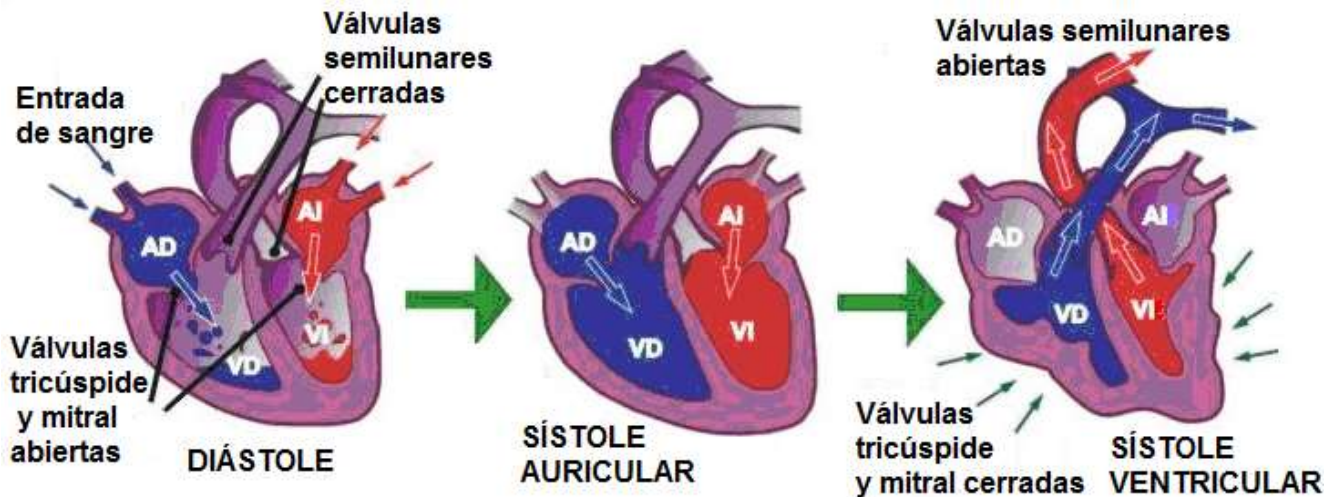


Imagen de elaboración propia

Ruidos cardíacos

En el ciclo cardíaco se pueden escuchar **dos ruidos** y corresponden a los sonidos "lubb-dupp" considerados como los latidos del corazón:

- Primer ruido cardíaco (R1): cierre de válvulas tricúspide y mitral.
- Segundo ruido cardíaco (R2): cierre de válvulas semilunares (válvulas pulmonares y aortas).

Ambos ruidos se producen debido al cierre súbito de las válvulas, sin embargo no es el cierre lo que produce el ruido, sino la reverberación de la sangre adyacente y la vibración de las paredes del corazón y vasos cercanos. La propagación de esta vibración da como resultado la capacidad para auscultar dichos ruidos.

Enlace a recurso reproducible >> <https://www.youtube.com/embed/JpxuZL7U6wE>

Latido Cardíaco



Vídeo de Pedro Glez Osteópata alojado en [Youtube](#)



Curiosidad

- El corazón bombea solamente el **70% de la sangre** que se encuentra en las aurículas y en los ventrículos.
 - La presión que crea el corazón humano al latir, es suficiente para lanzar la sangre a **10 metros** de altura.
 - Existen sensores en nuestro sistema circulatorio que se encargan de recibir las sensaciones de las presiones: **barorreceptores**. En el corazón tenemos barorreceptores de presión baja, localizados en las paredes de la aurícula y en vasos pulmonares. Éstos son sensibles a la distensión de las paredes.
 - Durante el desarrollo intrauterino del humano, estructuras que cumplen la función del corazón aparecen entre las semanas 4 y 5 pero, al no disponer el embrión de un sistema nervioso en funcionamiento, este funciona de **manera automática**, y sus latidos tienen una frecuencia de 160 lat/min. Esta frecuencia aumenta hasta la semana 8 a 10. En el último trimestre, cuando el sistema nervioso ya es funcional, la frecuencia disminuye. En esta etapa se produce un control parasimpático del ritmo cardíaco.
-

2.2. Fisiología de la circulación

Circulación de la sangre

La circulación sanguínea se caracteriza por ser doble, cerrada y completa.

Es **doble** porque pasa dos veces por el corazón, **cerrada** porque no se comunica con el exterior como en otros organismos, y **completa** porque la sangre arterial nunca se mezcla con la sangre venosa.

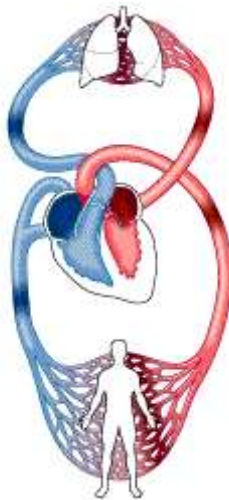


Imagen en [Agrega](#). Licencia [CC](#)

Para su estudio, la circulación sanguínea puede dividirse en:

Circulación mayor o sistémica o general

Es el recorrido que hace la sangre desde el ventrículo izquierdo hasta la aurícula derecha.

La sangre oxigenada en los pulmones llega al corazón (sangre arterial), y por la válvula aórtica abandona el ventrículo izquierdo para ingresar a la arteria aorta.

Esta gran arteria se bifurca en arterias de menor calibre, que a su vez se ramifican hasta formarse las **arteriolas**, que también se dividen dando origen a millones de capilares para entregar oxígeno y nutrientes a todas las células del organismo.

Las células eliminan dióxido de carbono y desechos del metabolismo, que pasan a los capilares venosos. La mayoría de los desechos son conducidos por las venas renales hacia el riñón para ser eliminados del cuerpo.

El dióxido de carbono es transportado por vénulas que arriban a venas de mayor calibre, hasta que toda la sangre desoxigenada es volcada a las venas cavas superior e inferior que la llevan hasta la aurícula derecha.

Circulación menor o pulmonar o central

Es el trayecto que realiza la sangre a partir del ventrículo derecho hasta llegar a la aurícula izquierda.

Desde el ventrículo derecho, la sangre venosa es impulsada hacia la arteria pulmonar, que la lleva directamente hacia los pulmones.

Al llegar a los alvéolos pulmonares se lleva a cabo el intercambio gaseoso (hematosis).

La sangre, ahora oxigenada, regresa por cuatro venas pulmonares (dos derechas y dos izquierdas) hacia la aurícula izquierda.

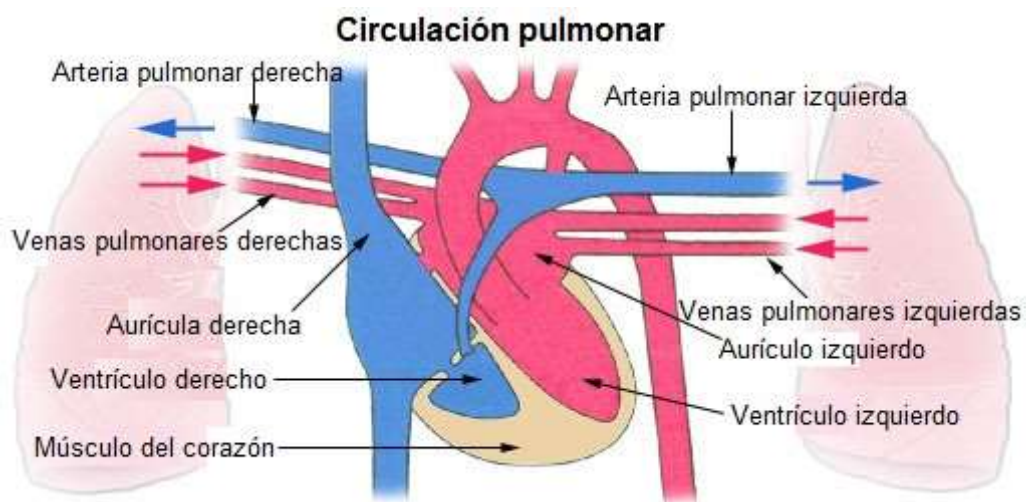


Imagen de Arcadian en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Circulación portal hepática

Es una división de la circulación mayor.

Las venas originadas en los capilares del tracto digestivo desde el estómago hasta el recto que transportan los productos de la digestión, se transforman de nuevo en capilares en el hígado, para formar de nuevo venas que desembocan en la circulación sistémica a través de las venas suprahepáticas a la vena cava inferior.

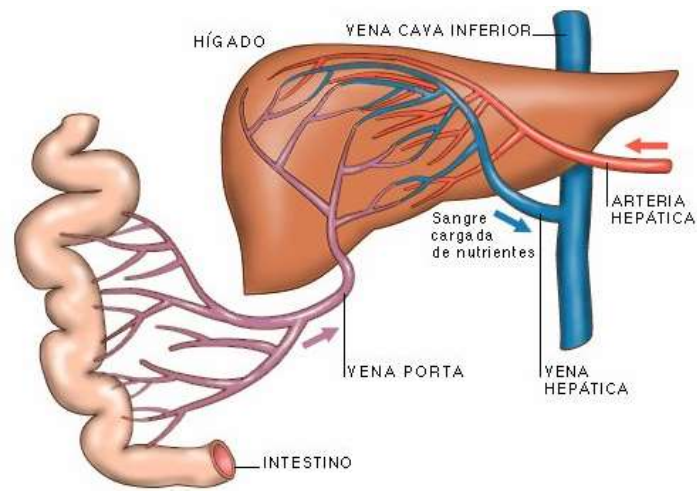


Imagen de [sites](#). Licencia [CC](#)

Circulación capilar

Los capilares sanguíneos tienen como función principal intercambiar oxígeno y nutrientes celulares. Además reciben el dióxido de carbono y los desechos del metabolismo de las células.

El intercambio de sustancias se hace posible debido al **reducido diámetro capilar** (8-12 micras) y a la **mínima velocidad** que tiene la sangre en su interior. La regulación del flujo de sangre capilar está a cargo de la capa muscular de las arteriolas, mediante la reducción de su diámetro (vasoconstricción) o el aumento del mismo (vasodilatación).

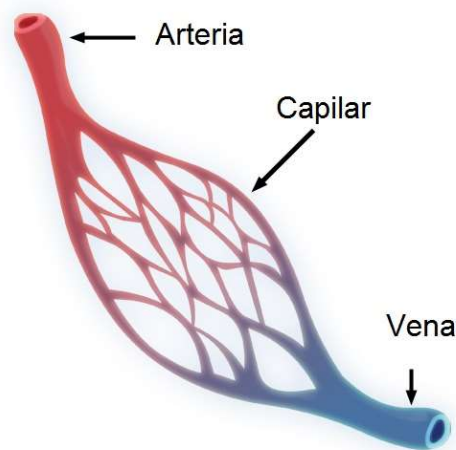


Imagen de CERT en [Wikimedia Commons](#). Dominio Público

El intercambio de gases, nutrientes y desechos se realiza por diferentes mecanismos. Uno de ellos es la **difusión**, donde el paso de sustancias se realiza desde un lugar de mayor concentración a otro de menor.

Otra forma de intercambio es la **filtración**, donde el paso se realiza debido a la presión intracapilar y al tamaño de los poros de sus paredes.



De las siguientes opciones, ¿cuál NO es cierta? La circulación sanguínea se caracteriza porque es

- ☐ Simple
- ☐ Cerrada
- ☐ Completa

Es **doble** porque pasa dos veces por el corazón.

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto

La circulación MAYOR es el recorrido que hace la sangre...

- ☐ desde el ventrículo derecho hasta la aurícula izquierda.
- ☐ el ventrículo izquierdo hasta la aurícula derecha.
- ☐ el ventrículo izquierdo hasta la aurícula izquierda.

Ese recorrido es la circulación MENOR o pulmonar.

¡Muy bien!

Revisa los contenidos.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

El intercambio de gases en los capilares se hace debido a...

- ☐ el gran diámetro capilar y a la mínima velocidad de la sangre en su interior.
- ☐ el reducido diámetro capilar y a la elevada velocidad de la sangre en su interior.
- ☐ el reducido diámetro capilar y a la mínima velocidad de la sangre en su interior.

Revisa los contenidos.

Revisa los contenidos.

¡Muy bien!

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta



Para saber más

Puedes revisar los conceptos aprendidos sobre fisiología de la circulación en el siguiente video:

Enlace a recurso reproducible >> <https://www.youtube.com/embed/Jf03zDuECzk>

Circulación mayor y menor



Vídeo de LOGOS ACADEMY alojado en Youtube

3. Patologías del sistema cardiovascular

Las patologías en el sistema cardiovascular son afecciones que se pueden encontrar en la sangre, en la anatomía o en la fisiología del sistema.

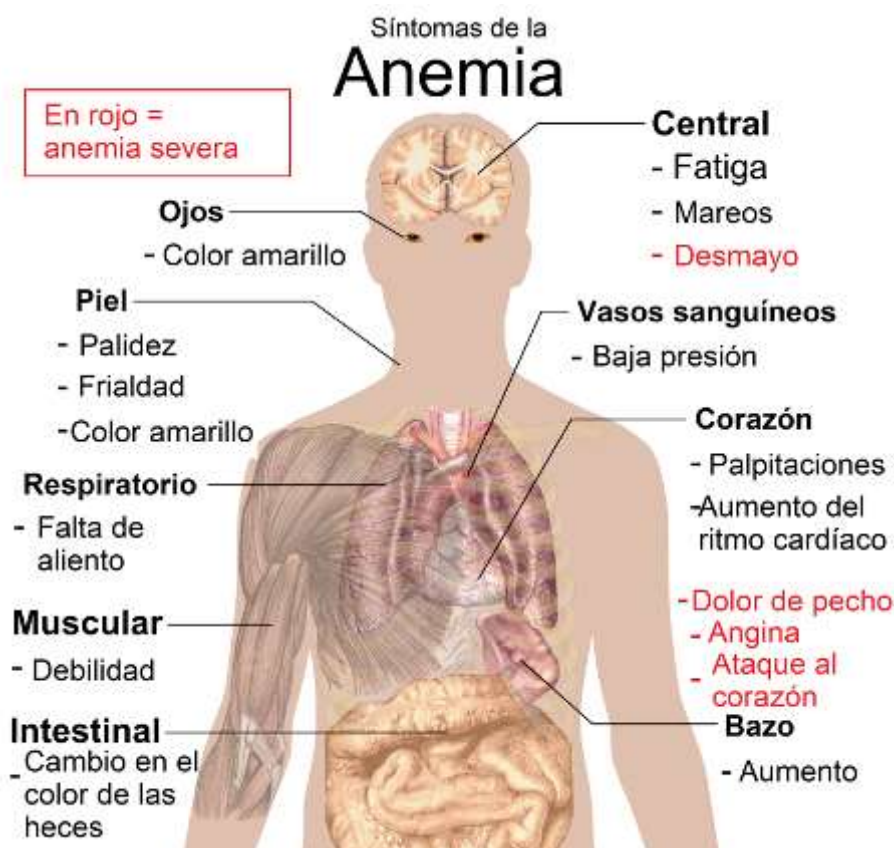
Afecciones sanguíneas

Muchas enfermedades de la sangre o hemopatías se deben a la incorrecta formación de las células sanguíneas debido a lesiones por sustancias químicas (fármacos, drogas,...) irradiación, defectos hereditarios o cáncer.

Si el fallo de la médula ósea es la causa de una afección de la sangre se puede recurrir a los trasplantes de médula ósea.

Afecciones de los glóbulos rojos

Anemias: son diversos cuadros patológicos que resultan de la incapacidad de la sangre para transportar suficiente oxígeno a las células del organismo. Son consecuencia de un número insuficiente de glóbulos rojos o de un defecto de la hemoglobina.



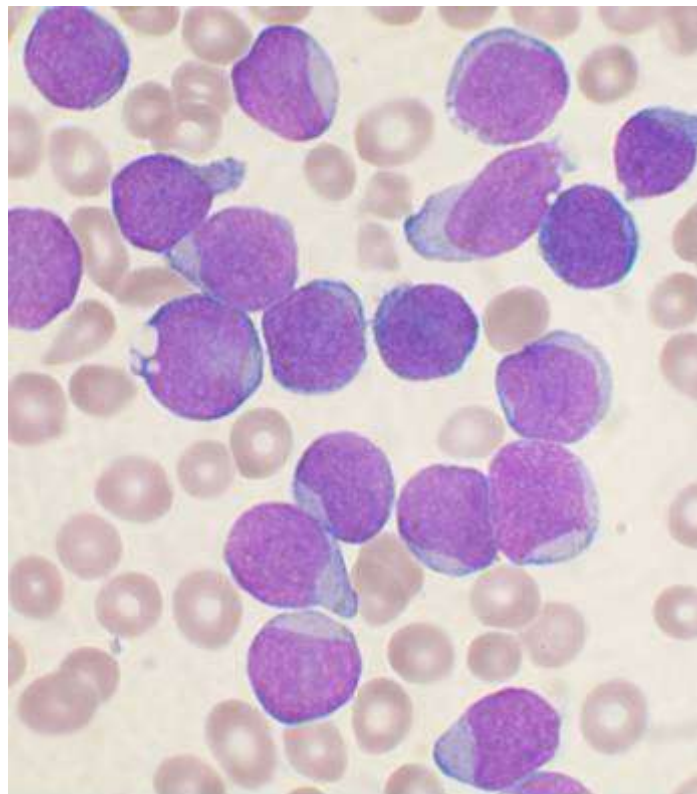
Síntomas de la anemia

Imagen de M. Häggström en [Wikimedia Commons](#), Dominio Público

Algunos tipos de anemias son la **aplásica** (por destrucción de la médula ósea por sustancias químicas, fármacos o irradiación), la **perniciosa** (falta de vitamina B12), **aguda** por pérdida de sangre (debido a hemorragias), **ferropénica** (insuficiencia de hierro para producir suficiente hemoglobina) o **hemolítica** (diversos trastornos heredados de la sangre en los que se presentan tipos anormales de hemoglobina como la talasemia).

Afecciones de los glóbulos blancos

Encontramos la **leucopenia** (cantidad anormalmente baja de glóbulos blancos), la **leucocitosis** (cantidad anormalmente alta de glóbulos blancos) y la **leucemia**, que es un grupo de enfermedades malignas que se caracteriza por la transformación de las células madre, sustituidas por células normales, lo que da lugar a una leucocitosis con anemia.



Tamaño anormal de linfocitos en una Leucemia linfocide aguda
Imagen de VashiDonsk en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

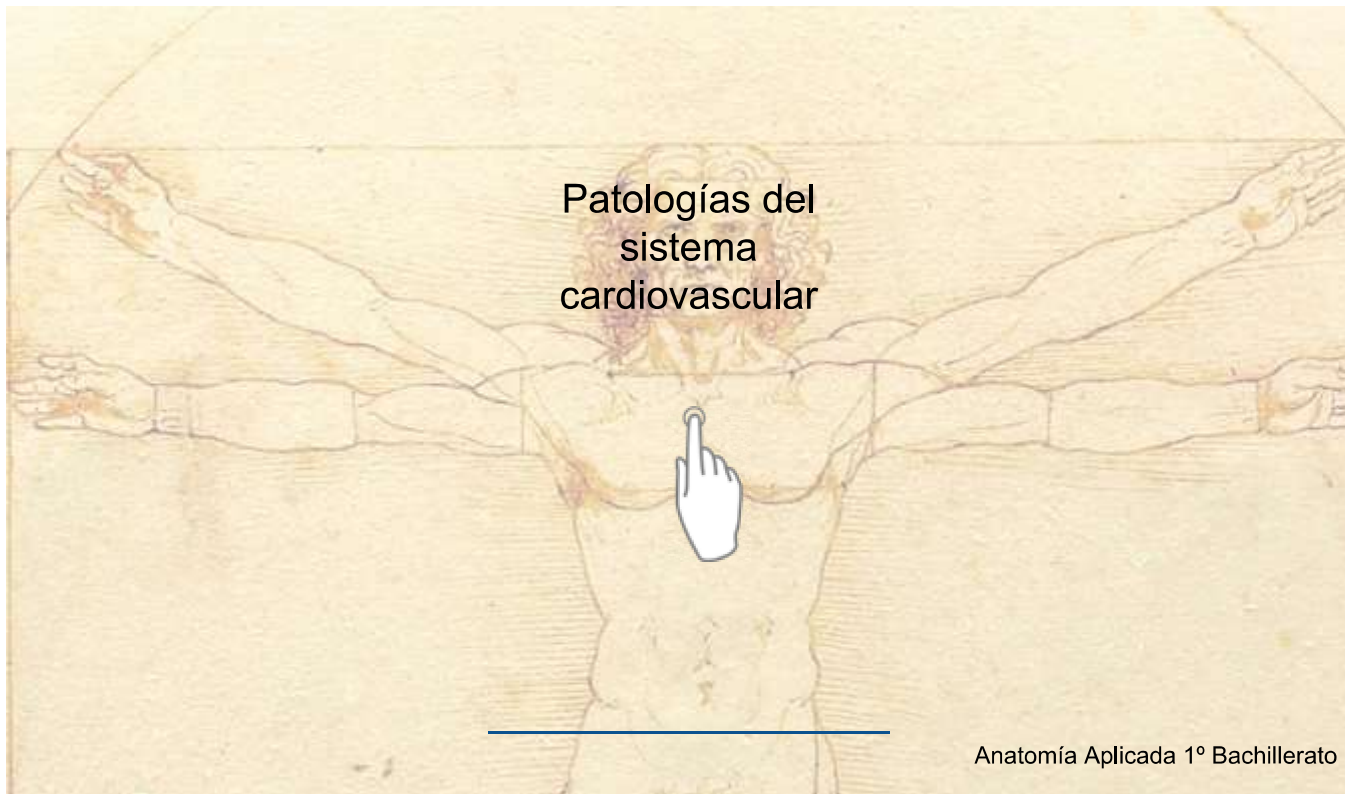
Trastornos de la coagulación

Se forman coágulos en los vasos sanguíneos en los órganos que pueden provocar la muerte súbita por interrupción del riego sanguíneo.

Encontramos la **trombosis** (cuando el coágulo o trombo permanece en el lugar en el que se ha formado), la **embolia** (cuando una parte del coágulo se desprende y circula

por el torrente circulatorio), la **hemofilia** (trastorno heredado en el que la sangre no coagula) y la **trombocitopenia** (o disminución del número de plaquetas que se caracteriza por hemorragias en pequeños vasos).

Afecciones en la anatomía del sistema cardiovascular



Infografía de elaboración propia
Imágenes obtenidas de [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Alteraciones de la fisiología cardiovascular

Los trastornos más importantes que se pueden dar en la fisiología del sistema cardiovascular son:

Hipertensión arterial

La presión arterial elevada aparece cuando la fuerza que ejerce la sangre en los vasos arteriales supera la cifra de 140/90 mmHg. Apenas presenta síntomas y se le conoce como el “asesino silencioso”.

El 90% de los casos se califican como primarios o esenciales, o idiopáticos (sin ninguna causa conocida). Otro tipo, la secundaria, se debe a una enfermedad renal, a

problemas hormonales o está producida por los contraceptivos orales, el embarazo u otras causas.

Los factores de riesgo son hereditarios, raza, edad, sexo masculino, estrés, obesidad, consumo de alcohol, cafeína o tabaco y falta de ejercicio.

El siguiente video trata de la hipertensión y de su tratamiento

<https://player.vimeo.com/video/42124718?title=0&byline=0>



01:43

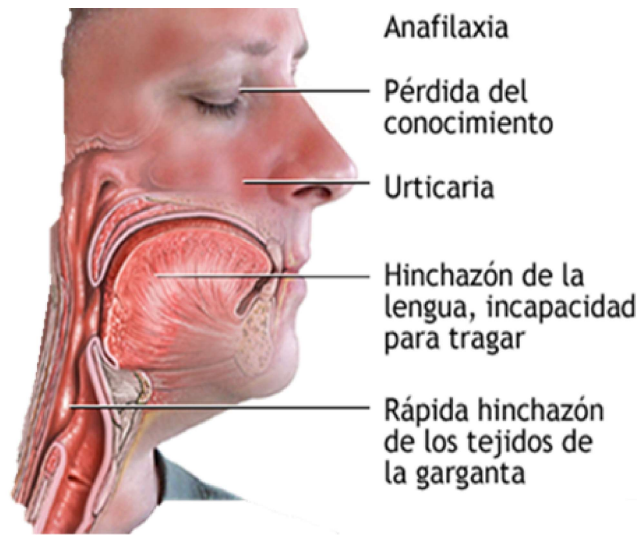


Animación de Apía alojado en [vimeo](#)

Shock circulatorio

Es la incapacidad del sistema cardiovascular para suministrar oxígeno a los tejidos.

Encontramos el **cardiogénico** (que puede deberse a cualquier tipo de insuficiencia cardíaca), el **hipovolémico** (como consecuencia del pequeño volumen de sangre en los vasos), el **neurogénico** (que se produce por un desequilibrio en la estimulación de los músculos de las paredes vasculares), el **anafiláctico** (como consecuencia de una reacción alérgica aguda llamada **anafilaxia**) y el **séptico** (que se debe a la septicemia, donde agentes infecciosos liberan toxinas en la sangre).



Síntomas de la anafilaxia

Imagen de Abraham Zakik en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)



Comprueba lo aprendido

La incapacidad para transportar suficiente oxígeno a las células del organismo se llama...

- ☐ Leucemia.
- ☐ Anemia.
- ☐ Trombosis.

Revisa los contenidos.

¡Muy bien!

Revisa los contenidos.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta

3. Incorrecto

El trastorno hereditario en la que la sangre no coagula se llama:

- ☐ Trombosis.
- ☐ Embolia.
- ☐ Hemofilia.

Revisa los contenidos.

Revisa los contenidos.

¡Muy bien!

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

La arterosclerosis es...

- ☐ El engrosamiento de las paredes arteriales que evoluciona hasta el endurecimiento.
- ☐ La muerte gradual de las células sanguíneas.
- ☐ La descomposición de los tejidos por falta de riego sanguíneo.

¡Muy bien!

Revisa los contenidos.

Revisa los contenidos.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto



Comprueba lo aprendido

Las venas varicosas también son llamadas varices.

☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

Los trombos tienen más probabilidad de formarse en las arterias que en las venas.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Tienen más probabilidad de formarse en las venas por estar la sangre sometida a menor presión y circular a menor velocidad.

La angina de pecho conduce a la muerte de los tejidos del corazón.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Es el infarto de miocardio que, tras una oclusión de una arteria coronaria, provoca la muerte celular en los tejidos. La angina de pecho provoca un fuerte dolor torácico por la disminución del oxígeno que le llega al miocardio.



Para saber más

Las **donaciones** de sangre, médula ósea y cordón umbilical pueden salvar muchas vidas.

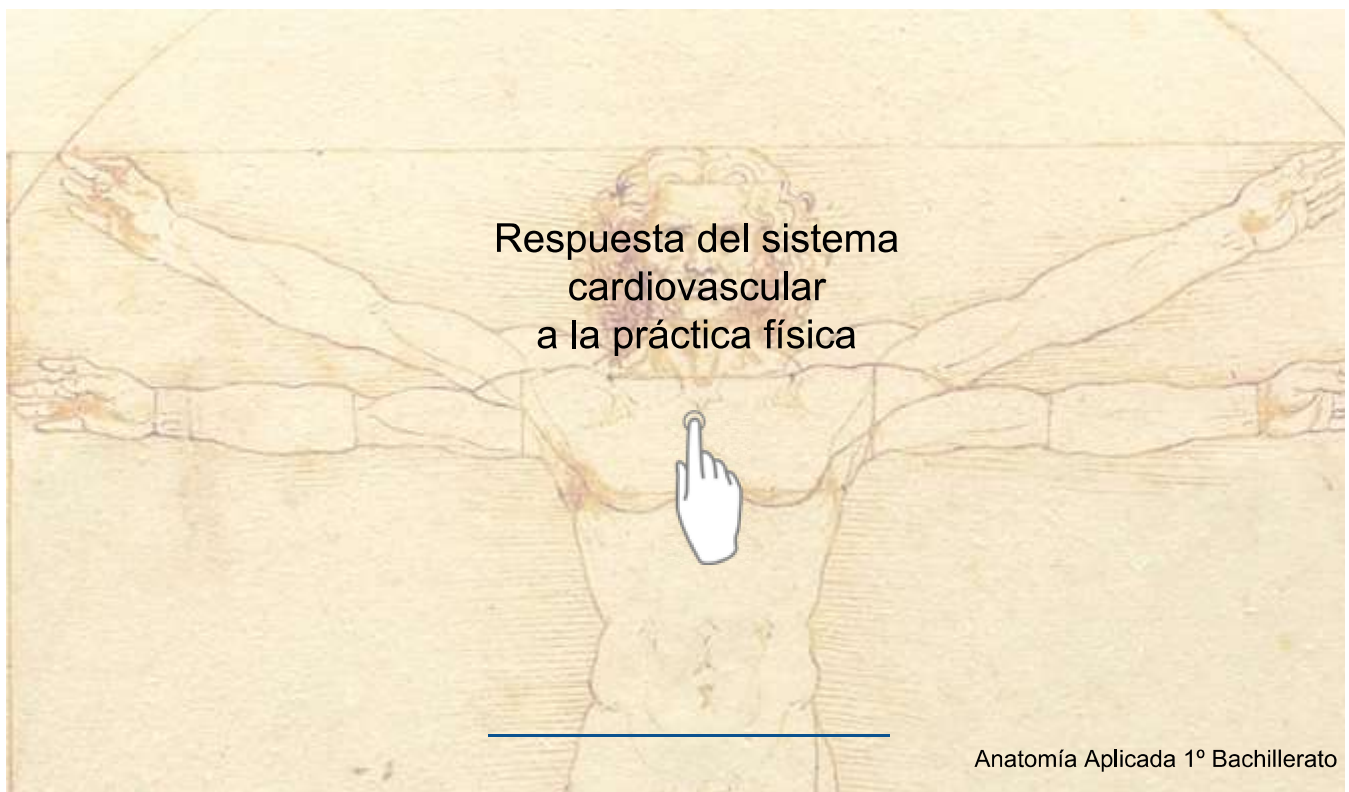
Si quieres saber más sobre estas donaciones y animarte a hacerte donante haz CLIC sobre la imagen siguiente.



4. Respuesta a la práctica física. Hábitos saludables

Hoy día, es aceptado por toda la comunidad científica que la actividad física y el deporte, realizados y planificados adecuadamente, no sólo reducen el índice de mortalidad general, sino que además hace que disfrutemos de una mejor salud durante nuestra vida, es decir, dan años a la vida y vida a los años.

En la siguiente infografía se muestra la respuesta del sistema cardiovascular a la práctica física.



Infografía de elaboración propia
Imágenes obtenidas de [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Adaptaciones del sistema cardiopulmonar como resultado de una actividad física regular

Siempre se ha dicho que la energía de una persona aumenta cuando descansa bien, duerme bien, pero sobre todo cuando la gasta.

La mejor manera de gastar energía es haciendo ejercicio físico. Debemos adaptar el ejercicio a nuestro estado de forma. Si somos sedentarios, comenzaremos a hacer deporte de forma suave, para que las adaptaciones se produzcan poco a poco.



Imagen de Peter van Slujs en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Progresivamente en el tiempo aumentaremos el volumen y la intensidad del ejercicio para una mejora de la forma física. Estas adaptaciones van a ser:

- Se aumenta nuestra capacidad pulmonar: seremos capaces de respirar mejor, nos cansaremos menos porque tendremos mejor transporte de oxígeno.
- Se mejora de la capacidad cardíaca. La capacidad de las cavidades cardíacas aumenta. La masa del músculo cardíaco se incrementa, con lo que el corazón es más fuerte y bombea más sangre por latido.
- El diámetro de los vasos sanguíneos aumenta por lo que también se regula la tensión arterial, los órganos están mejor perfundidos. Las arterias y venas se hacen más robustas y se refuerzan las capas musculares y conectivas.

Estas adaptaciones del sistema cardiopulmonar tienen un efecto en todo el organismo:

- Aumenta el consumo de grasa visceral, con lo que mejoraremos el funcionamiento de nuestros órganos. Vamos a consumir la grasa subcutánea, con lo que disminuirémos nuestra inflamación sistémica y el riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- El aparato locomotor adquiere mas fuerza con lo que cuesta menos moverse y nos cansamos menos.
- El sistema nervioso se va a relajar con el ejercicio, disminuye el estrés y mejora la calidad del sueño, con lo que descansamos mejor y tenemos mas energía.
- Morfológicamente también se producen cambios, aumenta la masa muscular y disminuye la masa grasa con lo que además de mejorar estéticamente, también ganamos en salud al reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Hábitos saludables

Desarrollar e incorporar a nuestra vida cotidiana ciertos hábitos pueden hacer que las afecciones cardiovasculares se reduzcan, disminuyendo la probabilidad de que ocurran.

Por una parte es muy aconsejable **seguir** los siguientes hábitos:



- Ejercicio diario: el ejercicio físico de moderada intensidad mejora el sistema circulatorio en general y lo robustece como se ha visto en los puntos anteriores.
- Mantener una alimentación adecuada: eso implica consumir alimentos con bajos niveles de grasas saturadas, ácidos grasos trans (que se encuentran normalmente en alimentos procesados con aceites vegetales parcialmente hidrogenados, como manteca vegetal, algunas margarinas, galletas saladas, bollería industrial, fritos,...) y colesterol.
- Siguiendo con la alimentación, consumir alimentos con bajos niveles de sal evita el aumento de presión sanguínea. Por otra parte, es muy recomendable consumir alimentos con bajos niveles de azúcar (evita la diabetes).
- Una alimentación adecuada disminuye el gasto cardíaco y el riesgo de trombos en el sistema cardiovascular.
- Seguir buenos hábitos para el sistema respiratorio, ya que determinadas infecciones pulmonares pueden contagiarse al corazón.
- Evitar situaciones continuadas de estrés.

Por otra parte, se deben **evitar** los siguientes hábitos:



- Consumo de tabaco: además de los problemas que acarrea al sistema respiratorio (visto en el tema anterior), deteriora los vasos sanguíneos y aumenta la presión sanguínea.
- Obesidad, pues aumenta el gasto cardíaco.
- Consumo de sustancias estupefacientes: afectan a los vasos sanguíneos o al corazón
- Practicar ejercicio físico de alta intensidad sin estar preparado: deteriora el sistema circulatorio.



Comprueba lo aprendido

Al realizar ejercicio físico, el número de litros de sangre, que circula por minuto por el sistema cardiovascular, disminuye.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

El gasto cardíaco, que es el volumen de sangre que circular por minuto por el sistema cardiovascular, aumenta debido a la demanda de oxígeno y nutrientes por los músculos implicados en el ejercicio.

La frecuencia cardíaca de un deportista de élite disminuye al realizar ejercicio físico.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

La frecuencia cardíaca aumenta siempre que haya demanda de oxígeno y nutrientes. Esto sucede siempre que se haga ejercicio físico, independientemente de que la persona que lo realice sea deportista de élite o no.

Cuando se lleva a cabo una actividad física, la cantidad de oxígeno consumida es proporcional a la carga de la actividad realizada hasta llegar a un máximo.

☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

Hay un nivel de esfuerzo en el que, a pesar de incrementar la carga, el consumo de oxígeno no se incrementa más.

La liberación de noradrenalina produce una disminución de la contractibilidad del miocardio.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Al liberarse noradrenalina por las cápsulas suprarrenales, se produce un aumento de la frecuencia cardíaca y de la contractibilidad del miocardio, haciendo que el volumen de latido aumente.

Los ejercicios estáticos con pesas disminuye la resistencia del sistema cardiovascular al flujo sanguíneo.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Al contrario, el ejercicio estático aumenta considerablemente la resistencia del sistema cardiovascular al flujo sanguíneo.



Para saber más

Recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud



La actividad física regular de intensidad moderada —como caminar, montar en bicicleta o hacer deporte— tiene considerables beneficios para la salud. En todas las edades, los beneficios de la actividad física contrarrestan los posibles daños provocados, por ejemplo, por accidentes. Realizar algún tipo de actividad física es mejor que no realizar ninguna. Volviéndonos más activos a lo largo del día de formas relativamente simples podemos alcanzar fácilmente los niveles recomendados de actividad física.

La actividad física regular y en niveles adecuados:

- mejora el estado muscular y cardiorrespiratorio;
- mejora la salud ósea y funcional;
- reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama y colon y depresión;
- reduce el riesgo de caídas y de fracturas vertebrales o de cadera; y
- es fundamental para el equilibrio energético y el control de peso.

Puedes leer el texto completo haciendo clic sobre la imagen siguiente:



[>> Documento de descarga](#)

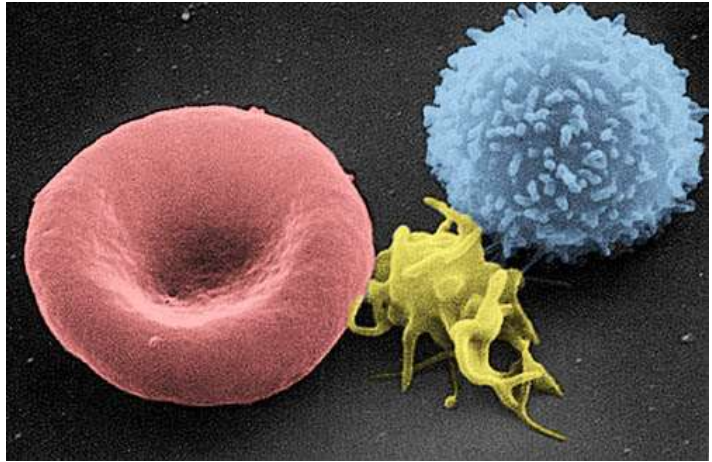
5. Resumen



Importante

El sistema cardiovascular está compuesto por el **corazón** y los **vasos sanguíneos**, estos últimos diferenciados en arterias, venas y capilares.

Su función principal es el transporte de la **sangre** y de las sustancias que ella contiene, para que puedan ser aprovechadas por las células.



La sangre está formada por un líquido, el **plasma** sanguíneo y por **células** y fragmentos de células llamados plaquetas.

Células de la sangre: glóbulo rojo, plaqueta y glóbulo blanco
Imagen de NCI-Frederick en [Wikimedia Commons](#). [Dominio Público](#)

Sus funciones son de captación y transporte de alimentos y oxígeno, así como de otras sustancias como las hormonas y enzimas y los productos de desecho. También tiene la función de regular la temperatura corporal.

El plasma sanguíneo es la parte líquida de la sangre que tiene por función el mantener una circulación sanguínea normal.

Las células sanguíneas son los **glóbulos rojos**, cuya función principal es el transporte de oxígeno y dióxido de carbono, los **glóbulos blancos**, que tienen misiones de defensa y las **plaquetas**, que se encargan principalmente de la coagulación.

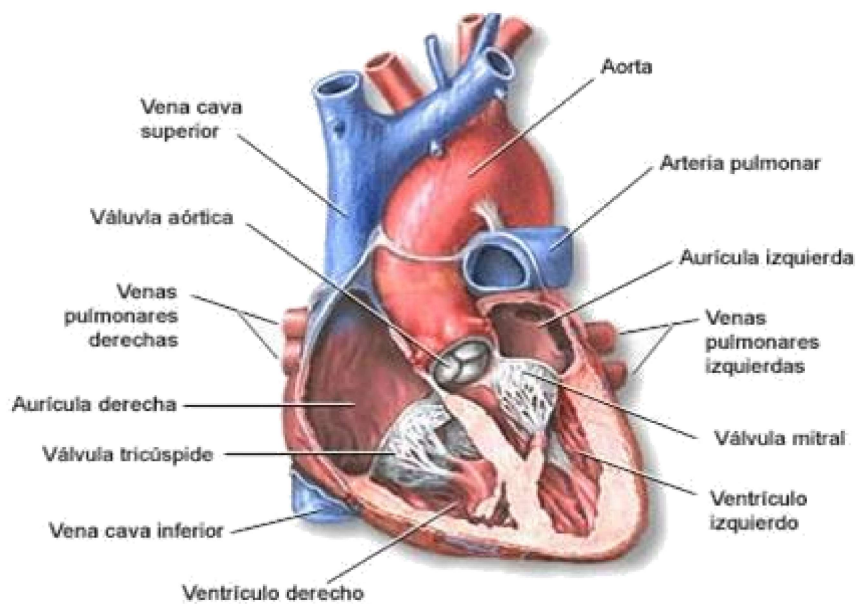


Importante

El corazón es el órgano principal del sistema cardiovascular. Está situado en el mediastino, inmediatamente detrás del esternón.

Tiene su propia envoltura, el pericardio, que consta de dos partes, el pericardio fibroso y el pericardio seroso.

La estructura del corazón está formada por la pared, a su vez dividida en tres capas (epicardio, miocardio y endocardio) y cuatro cavidades.



Estructura del corazón

Imagen de LeonardoRea en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Las cuatro cavidades son dos aurículas o cavidades receptoras (izquierda y derecha) situadas en la parte superior y dos ventrículos o cavidades de bombeo (izquierdo y derecho) situados en la parte inferior.

Para que la sangre circule en una sola dirección el corazón posee las válvulas cardíacas:

Válvulas auroventriculares, que impiden el retorno de la sangre de los ventrículos a las aurículas, y son dos: la válvula tricúspide y la válvula mitral.

Válvulas semilunares, con forma de media luna que salen del revestimiento interior de la arteria pulmonar y de la aorta e impiden que la sangre retroceda a los ventrículos desde la aorta y la arteria pulmonar.



Importante

Los **vasos sanguíneos** son los conductos por los que circula la sangre. Hay tres clases: arterias, venas y capilares.

La sangre sale del corazón por las arterias y llega a él por las venas.

Los capilares unen ambos vasos. La circulación es completa: del corazón a los tejidos, de éstos al corazón, de éste a los pulmones y nuevamente al corazón para volver, oxigenada a los tejidos.

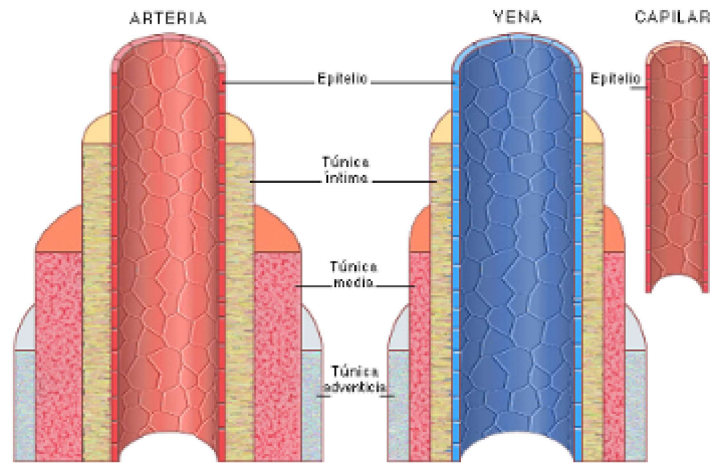


Imagen de [Proyecto Biosfera](#) . Licencia [CC](#)

Las arterias y las venas están formadas por tres capas concéntricas: túnica externa o adventicia, formada por tejido conectivo fibroso y fuerte, túnica media, compuesta por fibras elásticas y túnica interna.



Importante

La **presión sanguínea** hace un papel muy importante en el sistema cardiovascular, pues debe ser suficiente para llevar la sangre a todos los puntos del cuerpo.

La presión debe oscilar entre dos valores: la sistólica o máxima, que es la máxima presión a la que están sometidos los vasos sanguíneos tras una sístole y la diastólica o mínima, que es la presión de los vasos en una diástole.

El **corazón** realiza dos movimientos: sístole (contracción) y diástole (relajación).

En cada latido el corazón realiza un ciclo cardíaco: diástole (la sangre entra en las aurículas y éstas y los ventrículos se dilatan), sístole auricular (las aurículas se contraen para dirigir la sangre a los ventrículos) y sístole ventricular (los ventrículos se contraen para expulsar la sangre hacia el resto del sistema circulatorio)

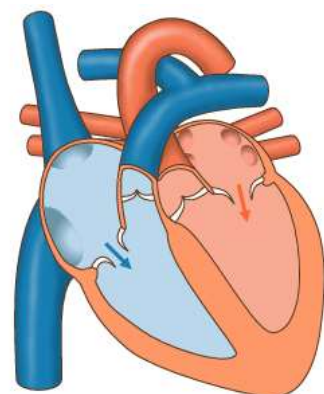


Imagen del [Proyecto Biosfera](#) bajo licencia [CC](#)

La **circulación sanguínea** se caracteriza por ser doble, cerrada y completa.

Para su estudio se puede dividir en:

- circulación **mayor** o sistémica, que es el recorrido que hace la sangre desde el ventrículo izquierdo hasta la aurícula derecha, entregando oxígeno y nutrientes a las células del organismo.
- circulación **menor** o pulmonar, que es el trayecto que realiza la sangre a partir del ventrículo derecho hasta la aurícula izquierda, permitiendo el intercambio gaseoso en los pulmones.

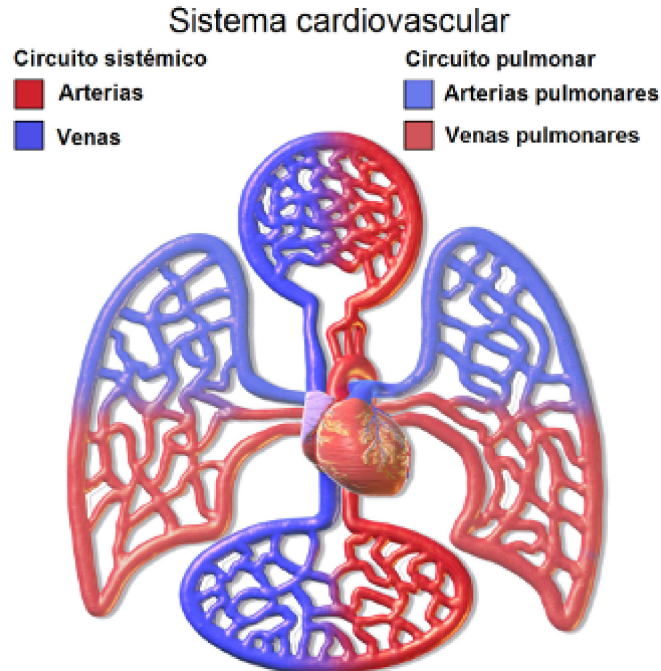


Imagen de Blausen en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Los **capilares** sanguíneos tienen como función principal intercambiar oxígeno y nutrientes celulares. Además reciben el dióxido de carbono y los desechos del metabolismo de las células.



Importante

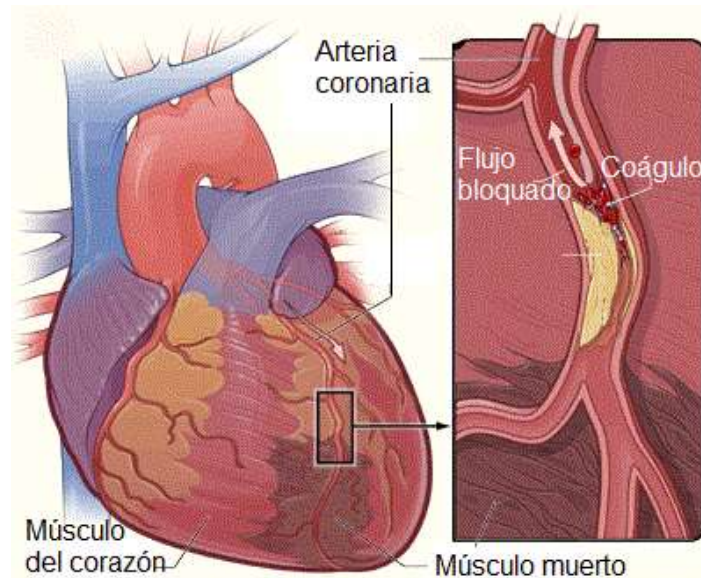
Las patologías en el sistema cardiovascular son afecciones que se pueden encontrar en la sangre, en la anatomía o en la fisiología del sistema.

En la **sangre** encontramos patologías en los glóbulos rojos, como las anemias, que son afecciones de los glóbulos rojos que resultan de la incapacidad de la sangre para transportar suficiente oxígeno a las células del organismo.

También pueden aparecer en los glóbulos blancos, cuando existe una cantidad anormalmente baja o alta de glóbulos blancos o cuando aparece la leucemia que se caracteriza por la transformación de las células madre, sustituidas por células normales. O cuando se dan trastornos de la coagulación, formándose coágulos en los vasos sanguíneos provocando la interrupción del riego sanguíneo.

En la **anatomía** del sistema circulatorio encontramos patologías en los vasos sanguíneos, tanto en las arterias, como la arteriosclerosis o los aneurismas, como en las venas, como las varices o venas varicosas y la flebitis.

También encontramos afecciones en la estructura cardíaca, como la pericarditis o inflamación del pericardio, los trastornos que afectan al miocardio como el infarto de miocardio y la angina de pecho y la insuficiencia cardíaca.



Infarto de miocardio

Imagen de [NIH](#) en Wikimedia Commons bajo [Dominio Público](#)

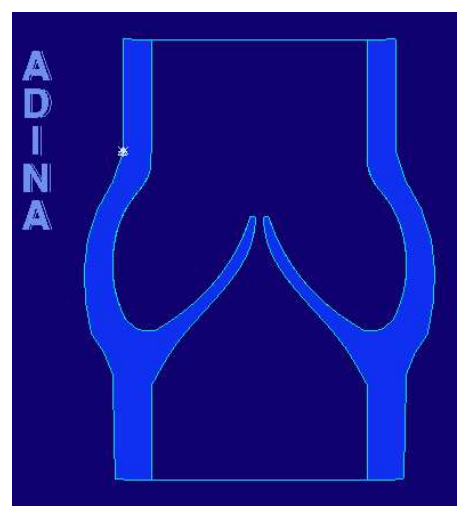
Las afecciones de la **fisiología** del sistema cardiovascular más comunes son la hipertensión o presión arterial elevada y el shock circulatorio o la incapacidad del sistema cardiovascular para suministrar oxígeno a los tejidos.



Importante

La **respuesta del sistema cardiopulmonar a la actividad física** son los cambios que se producen en el organismo al realizar un ejercicio físico.

Al realizar ejercicio físico se aumenta la demanda de oxígeno y nutrientes por los músculos implicados, lo que hace que se incremente el gasto cardíaco (el número de litros de sangre que circula por el sistema cardiovascular por minuto).



Cuando se realiza un ejercicio de intensidad creciente se produce un aumento del consumo de oxígeno proporcional a la carga, hasta que se llega a un máximo.

Flujo cardíaco

Imagen de Adina en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

En un ejercicio dinámico (correr o nadar) se libera noradrenalina que es favorecedora del incremento de la frecuencia cardíaca y de la contractibilidad del miocardio.

En un ejercicio estático se aumenta de manera importante la resistencia del sistema cardiovascular al flujo sanguíneo.

Las **adaptaciones** al sistema cardiopulmonar como resultado de la actividad física regular son:

- Se aumenta nuestra capacidad pulmonar.
- Se mejora de la capacidad cardíaca.
- El diámetro de los vasos sanguíneos aumenta por lo que también se regula la tensión arterial.

Es conveniente mantener unos **hábitos saludables** para evitar las afecciones cardiovasculares: el ejercicio diario, mantener una alimentación adecuada, seguir buenos hábitos para el sistema respiratorio y evitar situaciones continuadas de estrés.

Por otra parte, se deben **evitar** los siguientes hábitos: consumo de tabaco, la obesidad, el consumo de sustancias estupefacientes y practicar ejercicio físico de alta intensidad sin estar preparado.

Imprimible

Descarga aquí la versión imprimible de este tema.



Si quieres escuchar el contenido de este archivo, puedes instalar en tu ordenador el lector de pantalla libre y gratuito [NDVA](#).

Aviso legal

Las páginas externas no se muestran en la versión imprimible

<http://www.juntadeandalucia.es/educacion/permanente/materiales/index.php?aviso#space>