



Segundo Semestre

Anatomía y fisiología I

Anatomía y fisiología del
sistema cardiovascular

Unidad 3

Programa desarrollado





Anatomía y fisiología del sistema cardiovascular



El corazón



Índice

Presentación	4
Competencia específica	5
Logros	5
3. Anatomía y fisiología del sistema cardiovascular	6
3.1 El corazón.....	6
3.2 Vasos sanguíneos	12
3.3 Fisiología cardiovascular	25
Actividades	30
Cierre de la unidad	31
Para saber más	32
Fuentes de consulta	33



Presentación

La Unidad 3 se llama Anatomía y fisiología del sistema cardiovascular, el cual es la ruta por la que las células del organismo reciben el oxígeno y los nutrientes a través de la sangre.

El corazón, es la bomba que permite el aporte sanguíneo y por lo tanto, los sustratos necesarios para la generación de energía, además es el órgano predominante de la fisiología humana. Su importancia radica en las funciones que realiza, pues éstas son las que mantienen vivo al ser humano. Antiguamente se pensaba que en él descansaba el espíritu y las emociones.

A continuación, puedes observar la estructura de la unidad 3:

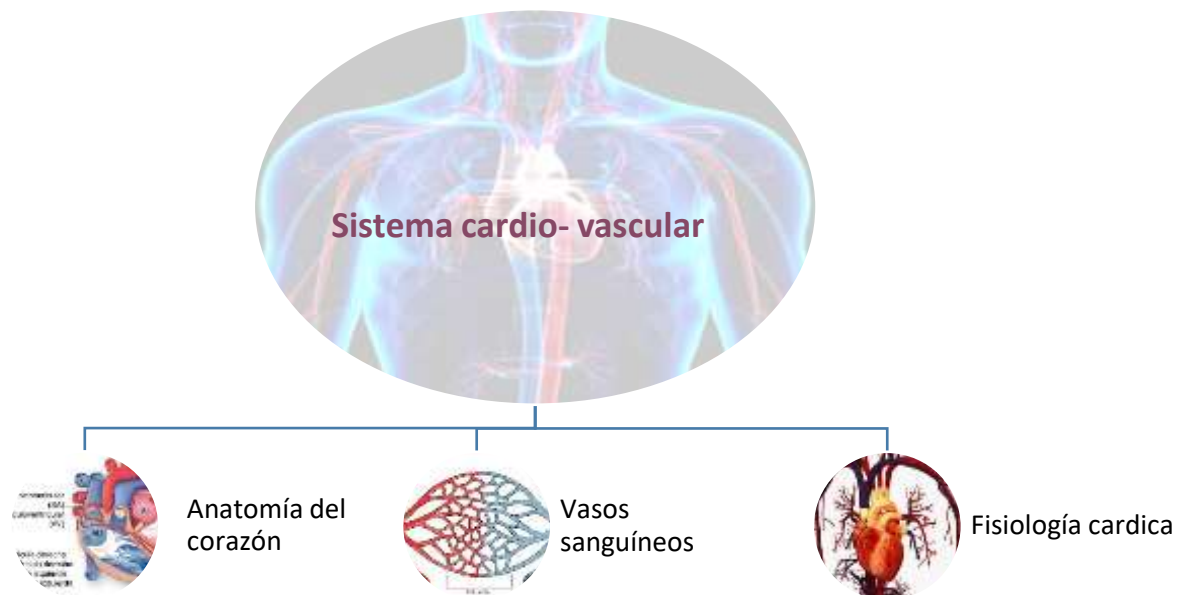


Figura 1. Estructura de la unidad 3



Competencia específica

Describe la anatomía y fisiología del sistema cardiovascular, mediante modelos anatómicos, para reconocer sus características y funciones del sistema en condiciones de normalidad.

Logros

Identifica la anatomía normal del corazón humano.

Describe las características estructurales de los vasos sanguíneos

Identifica las diferencias entre arterias, venas y capilares.

Reconoce el funcionamiento normal del corazón y vasos sanguíneos.



3. Anatomía y fisiología del sistema cardiovascular

El sistema cardiovascular está compuesto por el corazón y los vasos sanguíneos, estos últimos diferenciados en arterias, arteriolas, venas, vénulas y capilares. La función de este sistema para el ámbito de la nutrición es reconocer que a través de la sangre y de las sustancias que ella contiene, puedan nutrir a las células, y a la vez nos puedan prever de energía para la realización de las actividades y funciones del cuerpo humano.

Antes de dar inicio al tema del corazón, es importante que conozcas la composición de la sangre es un clave en el sistema cardiovascular y en la salud del organismo y cuerpo humano. Observa el siguiente video de “Los componentes de la sangre” (Gunther, 2015)



3.1 El corazón

El corazón es un símbolo que se asocia con las emociones, sin embargo, sólo ellas pueden cambiar el ritmo del corazón, aunque no vengan del corazón directamente. La función principal del corazón es bombear la sangre al cuerpo, aportando oxígeno y nutrientes a las células y tejidos. Para responder a las necesidades energéticas del cuerpo, el corazón debe de latir más de 100,000 veces al día.

El corazón juega un papel importante en la circulación, mediante el bombeo de sangre desoxigenada a los pulmones, y el suministro de sangre oxigenada desde los pulmones a otras partes del cuerpo. En otras palabras, actúa a manera de una bomba, ya que impulsa y recoge la sangre de todo el organismo, con la finalidad de que la sangre con CO₂ tomada



de las células se oxigene en los pulmones (elimina CO₂ y toma O₂), para después ser distribuida a todas las células del organismo. (Alva, 2012)

De esta manera, el corazón es uno de los órganos vitales del cuerpo humano y su estructura es en forma de pera al revés, tiene un tamaño depende, del sexo, edad, altura del sujeto, la grasa pericárdica y el estado de nutrición El peso también varía entre hombre y mujer, siendo 400 y 200 gramos de forma correspondiente, y el tamaño puede asociarse con los dos puños de los manos cerrados.

El corazón está situado en el centro de la cavidad torácica o el mediastino espacio central del tórax, entre los pulmones, el esternón, la columna vertebral entre la cuarta o quinta (inicio del corazón) y octava o novena vertebra (final del corazón) y el diafragma. Un tercio del corazón está a la derecha de la línea media y dos tercios a la izquierda. En la siguiente figura puedes observar su ubicación con mayor precisión.

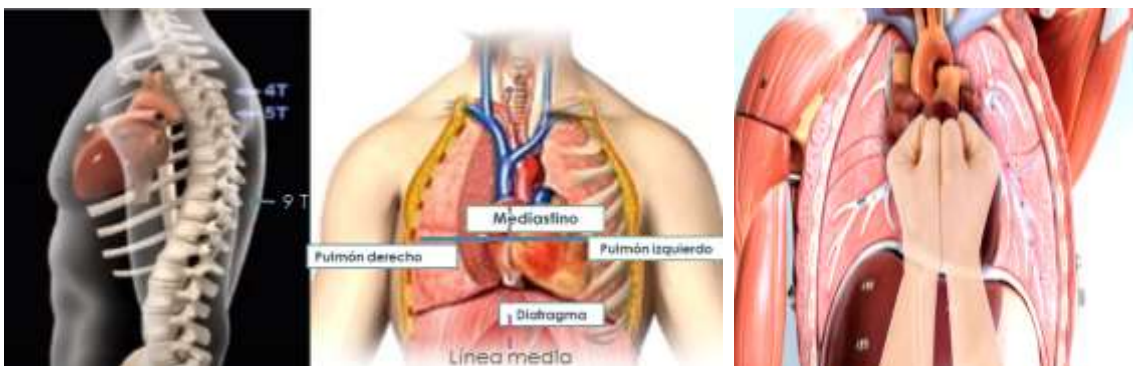


Figura 2. Ubicación del corazón. Fuente: UnAM

El corazón está dividido en 4 cavidades:

- 2 Cavidades superiores. Se componen de aurículas: Derecha (AD) e Izquierda (ID). Estas son muy pequeñas con capacidad de 50 ml, de sangre.
- 2 Cavidades inferiores. Se compone de ventrículos: Izquierdo (VI) y Derecho (VD) son más grandes con capacidad de 60 ml de sangre.

Estas cavidades trabajan en conjunto para bombear aproximadamente 7 mil litros de sangre al día.

Por otra parte, los ventrículos están separados el septum o tabique interventricular y las aurículas están separadas del septum interauricular o tabique interauricular (es un tabique más delgado).



Las aurículas están separadas de los ventrículos por unas válvulas; la válvula tricúspide se localiza entre la AD y el VD, y entre la AI y el VI se ubica la válvula mitral. Las paredes de las aurículas son más finas que las de los ventrículos.

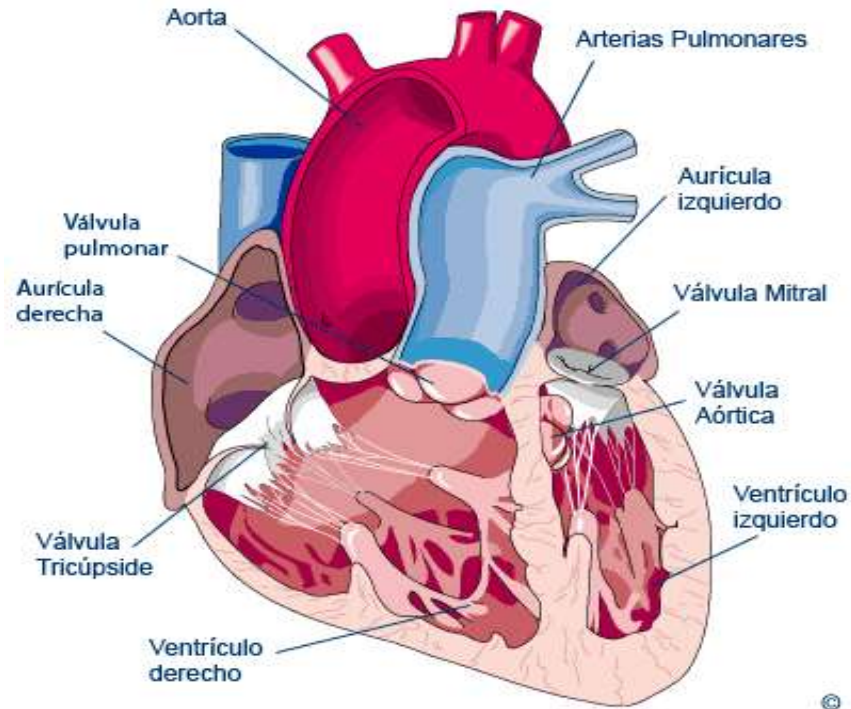


Figura 3. El corazón. Fuente: <http://goo.gl/DgHON1>

El corazón está orientado de forma que las aurículas quedan situadas en la parte posterior. La punta del ventrículo es el ápex, vértice o punta cardíaca, que está situado en la parte anterior dirigiéndose un poco hacia la izquierda y hacia abajo, aproximadamente en el 5º espacio intercostal.

La cara anterior del corazón está ocupada mayormente por el VD. La cara posterior o base del corazón está ocupada por las aurículas. La parte inferior del corazón o diafragmática se llama así porque los ventrículos reposan sobre el diafragma, sobre todo el VD.

El corazón es un músculo que está formada por tres capas:

1. **Endocardio o capa interna:** Es una fina membrana blanca que tapiza interiormente las cavidades cardíacas y delimita las cámaras del corazón.
2. **Miocardio o capa media:** Es el músculo cardíaco y constituye la mayor parte del corazón. Está formado por fibras de músculo, siendo la más gruesa de las capas que puede contraerse para bombear sangre.

El grosor del músculo del miocardio no es uniforme a lo largo del corazón, tiene anillos más gruesos que dan soporte a los vasos sanguíneos que salen del corazón.



3. Pericardio o capa externa: Es una fuerte membrana o un saco fibroso que recubre todo el corazón y que se divide en dos: pericardio fibroso y pericardio seroso. Entre las capas del pericardio hay líquido pericárdico que lubrica el tejido lo cual permite que el corazón se mueva o contraiga con facilidad para bombear sangre.

a) Pericardio fibroso: Es la capa superficial, más dura y fibrosa que recubre cada uno de los vasos que salen del corazón, este tejido previene el estiramiento excesivo del corazón.

b) Pericardio seroso: También es conocida como hoja visceral, es la capa que rodea al corazón, es más delgada está formada

Las arterias coronarias pasan a través de esta capa, penetrando el miocardio y el endocardio.

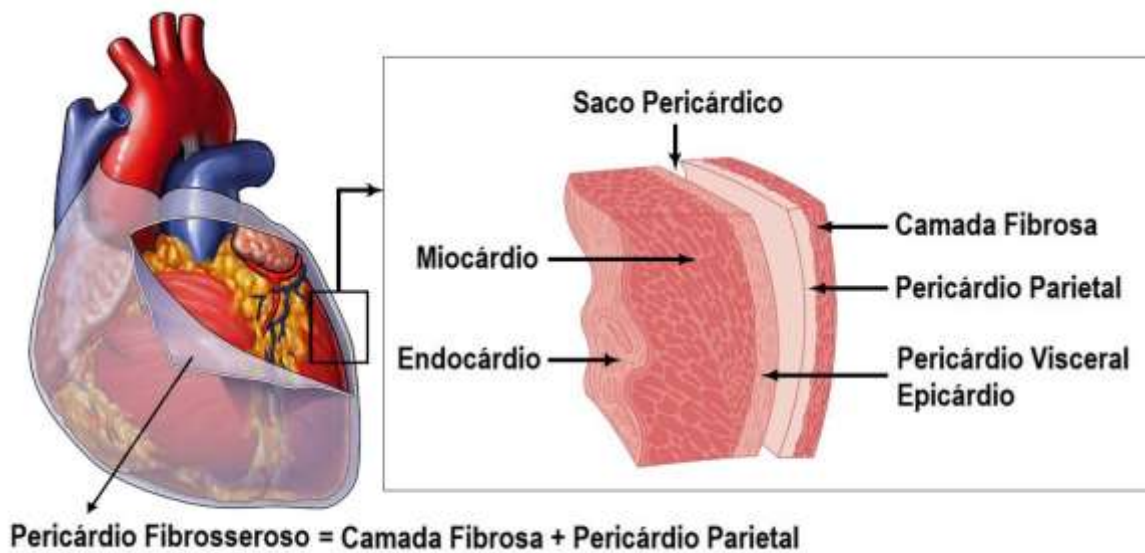


Figura 4. Capas del corazón. Fuente: <http://goo.gl/xwldAU>

Además de las capas que conforman en corazón también es necesario conocer la conformación interna del corazón para entender su funcionamiento, por ello el siguiente contenido desarrolla este punto.



Estructura interna del corazón

En la parte superior de cada aurícula se encuentra la orejuela que es parecida a una bolsa (se dice que debe su nombre al parecido con una oreja de perro) arrugada que incrementa la capacidad sanguínea de cada aurícula.

La aurícula derecha (AD) desemboca en la *Vena Cava Inferior* y la *Vena Cava Superior*. La sangre que proviene de la aurícula derecha (AD) pasa a través de la *Válvula Tricúspide*, hacia el ventrículo derecho (VD). La Válvula Tricúspide está formada por una especie de anillo fibroso dispuesto alrededor del orificio auriculoventricular (AV), son 3 valvas que se abren o se cierran dejando pasar o no la sangre.

Las valvas están unidas a unas cuerdas tendinosas que por el otro lado se fijan a una columna muscular de la pared ventricular. Estos músculos se llaman músculos papilares y cuando se contraen provocan el cierre de la válvula tricúspide.

A la salida del ventrículo derecho (VD) tenemos la *Válvula Pulmonar*, que es el inicio de la arteria pulmonar. Se conoce como válvula Semilunar o de nido de golondrina (igual que en la válvula aórtica), por la forma de sus valvas, las cuales se abren por la presión de salida de la sangre, sin ayuda de músculos papilares ni estructuras tendinosas.

A la aurícula izquierda (AI) desembocan las venas pulmonares, que llevan sangre oxigenada. La (AI) y el ventrículo izquierdo (VI) se comunican a través de la *Válvula Mitral*. Tiene el mismo funcionamiento que la válvula tricúspide, aunque la mitral solo tiene dos valvas (las demás tienen tres).

El ventrículo izquierdo (VI) también dispone de músculos papilares y cuerdas tendinosas que provocan la apertura o cierre de la válvula mitral. Estas paredes son mucho más gruesas ya que deben realizar una mayor fuerza de contracción para enviar la sangre a través de la *Válvula Aórtica* de igual funcionamiento que la *Válvula semilunar*. La sangre se dirige a la aorta que sale del corazón por la *Arteria Ascendente*, llega al cayado aórtico donde cambia de dirección para bajar la *Arteria Descendente*.

Todos los vasos salen por la parte superior del corazón. Los ventrículos tienen forma de triángulo invertido, de manera que la sangre entra por los extremos laterales de la base, chocan con el vértice y se impulsa hacia los extremos mediales (figura 5)

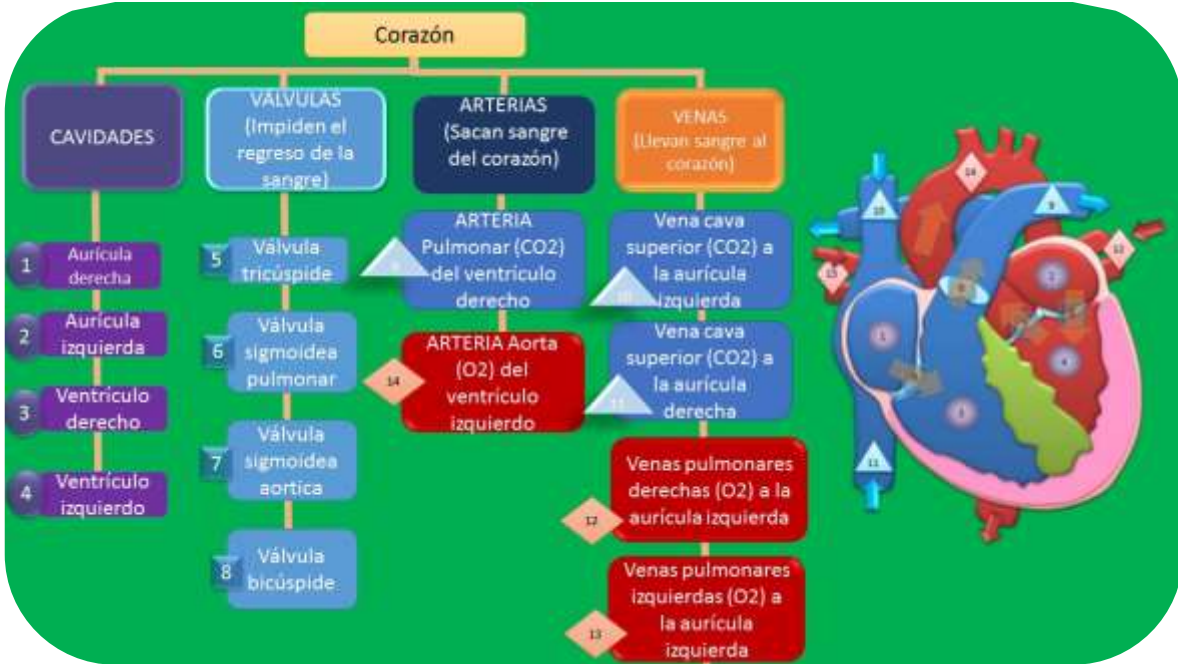
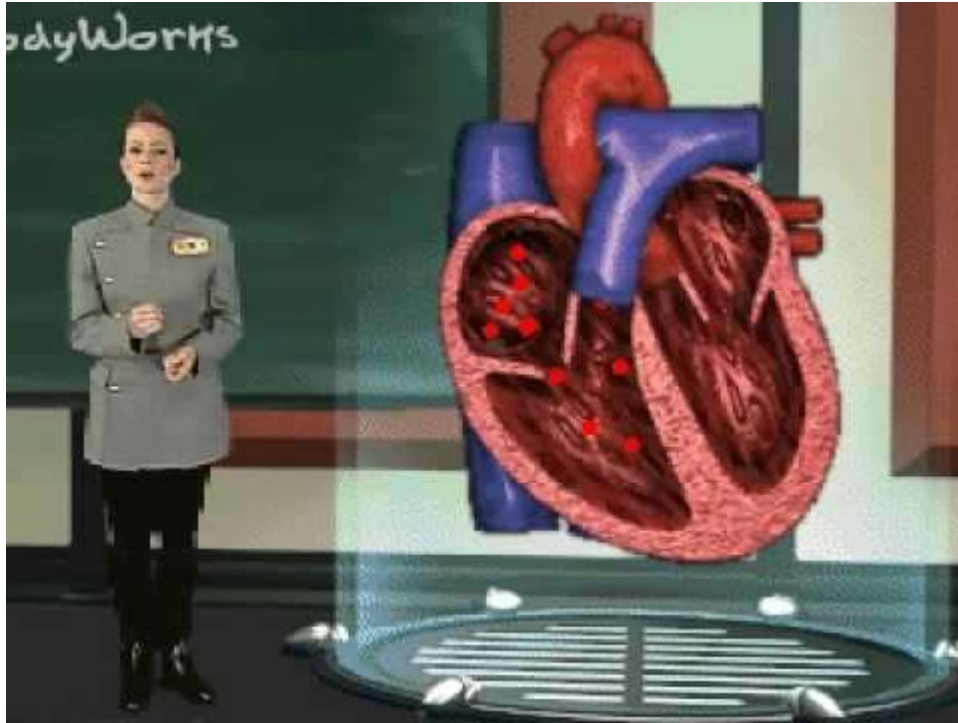


Figura 5. Esquema del corazón humano. Basado en Alva, 2012.

Para reforzar y ampliar más sobre la estructura interna del corazón, observa el video titulado “El corazón humano” (Smith, 2009):





Se ha finalizado este primer apartado de la unidad, se ha cumplido el primer logro con la identificación de la anatomía del corazón en condiciones normales, así como su ubicación dentro del tórax y sus capas musculares que lo conforman. También identificaste las aurículas y los ventrículos y las válvulas que los comunican, ahora continúa con el estudio de los vasos sanguíneos: venas, arterias y capilares, que conducen la sangre a todo el cuerpo.

3.2 Vasos sanguíneos

El corazón bombea la sangre a través de los vasos sanguíneos. **Los vasos pueden clasificarse en arterias, venas y capilares.** Todos los vasos que salen del corazón son arterias y todos los que entran son venas, estas llevan sangre rica en oxígeno desde el corazón y los pulmones al resto del cuerpo. Todas las venas llevan sangre rica en dióxido de carbono y todas las arterias llevan sangre oxigenada, excepto en el caso de las venas y arterias pulmonares que tienen invertida esta función.

En otras palabras, las arterias llevan los nutrientes y el oxígeno, mientras las venas llevan los residuos del metabolismo y el dióxido de carbono.

Antes de profundizar en los vasos sanguíneos es necesario conocer que las estructuras de las arterias y las venas se basan en un principio similar, aunque ambas difieren en cuanto a los detalles. Lo que coinciden es que están constituidos por capas de tejidos concéntricas y separadas, llamadas capas tónicas de tres tipos:

- **Túnica íntima:** Es la capa interna de la pared de los vasos que está compuesta de células epiteliales (un tejido parecido a la piel, pero flexible y lisa para permitir el flujo de la sangre). Ésta capa está unida mediante tejido conectivo a la capa media.

Túnica media: Es la capa más gruesa e intermedia de la pared de los vasos, está compuesta por músculo liso y fibras elásticas. En las arterias la capa túnica es mucho más gruesa que en las venas debido a su función de llevar la sangre que bombea el corazón hacia afuera. La estructura de las paredes de los vasos sanguíneos es importante para la regulación del flujo sanguíneo. La túnica media juega un papel importante en el mantenimiento de la presión sanguínea y de la continuidad de la circulación sanguínea

- **Túnica externa:** Es la capa que se encuentra en la superficie del vaso, también llamado adventicia, está conformado por fibras de colágeno, fibras elásticas, fibroblastos y pequeños vasos llamados “vasa vasorum”.

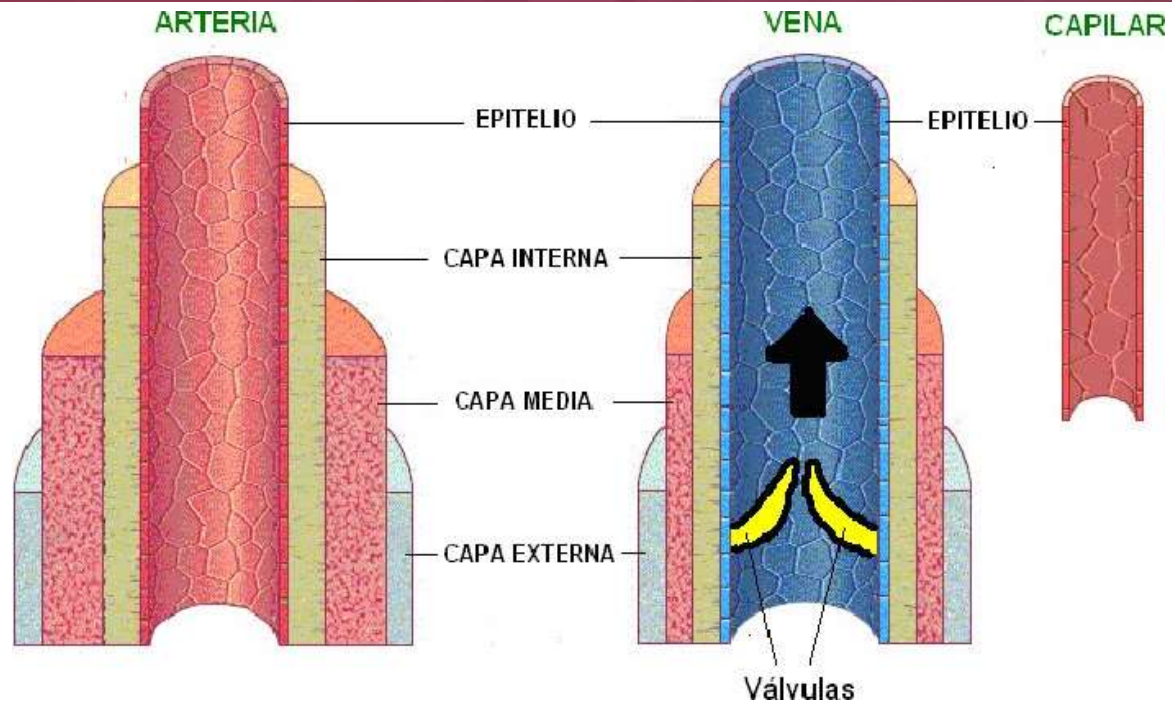


Figura 6. Estructura interna de los vasos sanguíneos. Fuente: <http://goo.gl/2E7urG>

Arterias

Una arteria es un vaso o conducto que salen del corazón encargado de llevar sangre oxigenada desde el corazón hacia todo el organismo. Todas las arterias a excepción de la pulmonar y sus ramificaciones llevan sangre oxigenada del corazón al resto del cuerpo.

En el corazón, existen dos tipos de arterias:

1. **Las que parten de la arteria aorta** (principal conducto de suministro de sangre del organismo) que a su vez se ramifica en vasos sanguíneos coronarios principales (también llamados arterias), las cuales se ramifican en arterias más pequeñas que proporcionan al corazón, sangre abundante en oxígeno.
2. **Las que provienen de la arteria pulmonar** (conducto por el cual la sangre pasa del VD a los pulmones) que se encarga de transportar sangre desde el corazón hacia los pulmones.

Las arterias son muy elásticas lo cual les permite transportar la sangre, expanden cuando el corazón bombea la sangre y se localizan profundamente a lo largo de los huesos o debajo de los músculos.

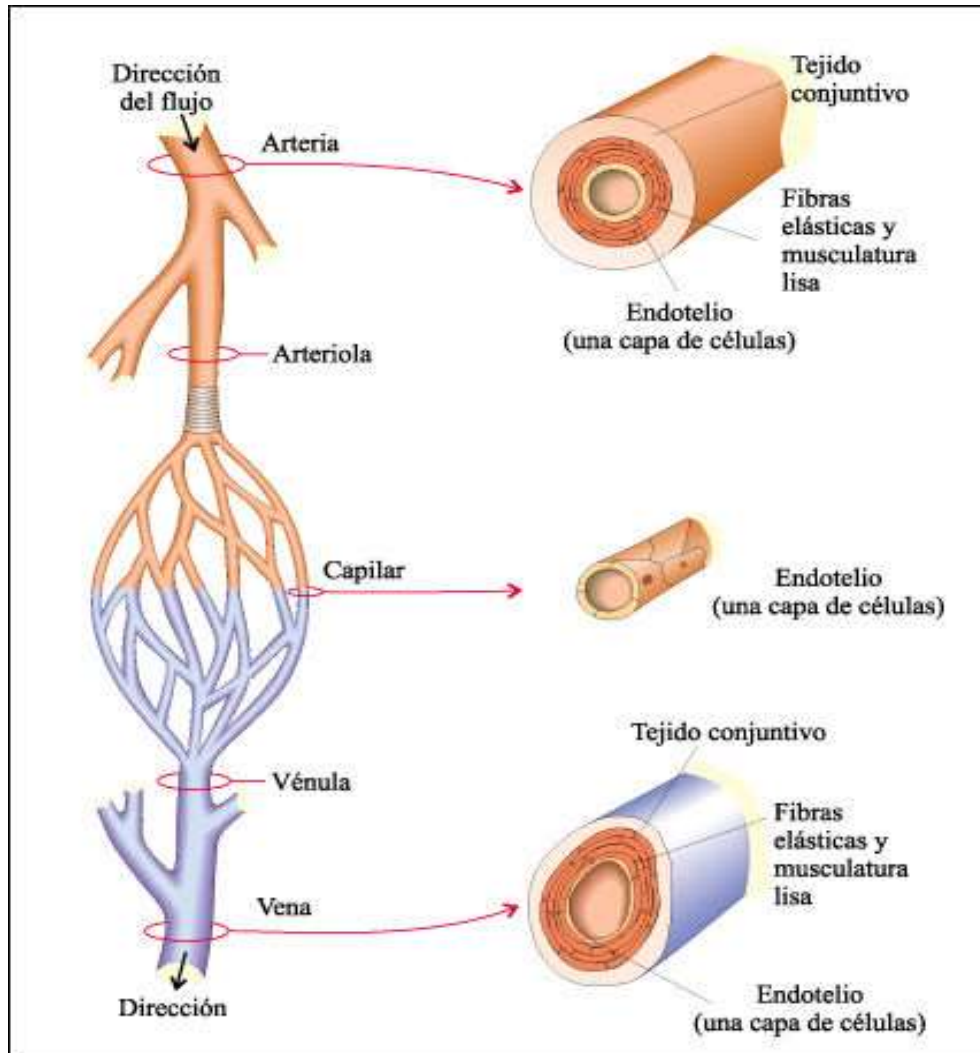


Figura 7. Estructura de las arterias. Fuente: <https://goo.gl/JXnUm2>

Como ya se ha mencionado las arterias se dividen en dos: arterias de la aorta y las que provienen de la arteria pulmonar; y estas a su vez se subdividen de la siguiente forma:

1. Arterias de la aorta:

- a) Arterias coronarias.
- b) Arteria aorta.
- c) Carótidas comunes.
- d) Subclavias.
- e) Iliacas externas.
- f) Femorales.
- g) Polígono de Willis.



a) Arterias coronarias

Las arterias coronarias tienen como función irrigar al músculo cardíaco, provienen de la aorta ascendente y se dividen en dos, derecha e izquierda. La arteria coronaria derecha va por el surco aurículo-ventricular derecho rodeando al corazón hacia la cara posterior. La arteria coronaria izquierda es más pequeña porque al salir de la aorta se divide en dos ramas (figura 8):

- La **arteria interventricular anterior o descendente anterior**, que baja por el surco interventricular anterior.
- La **arteria circunfleja izquierda** que va por el surco aurículo-ventricular izquierdo. Es como una corona que da la vuelta alrededor del corazón hacia su cara posterior para unirse con la arteria coronaria derecha y luego ramificarse e irrigar todo el corazón.

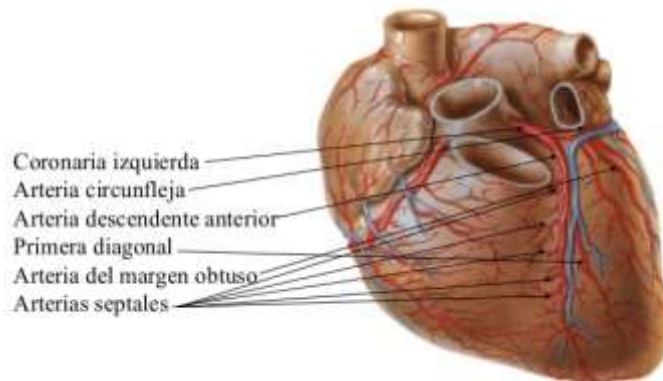


Figura 8. Ramas de la coronaria izquierda. Fuente: <http://goo.gl/8l24xg>

La importancia de las arterias coronarias en relación a la salud y en nutrición, radica en el suministro de la sangre al músculo cardíaco, cualquier obstrucción o enfermedad de éstas pueden tener graves consecuencias, ya que al disminuir el flujo de nutrientes y de oxígeno que llegan al corazón se puede producir un ataque al corazón o incluso la muerte.

La aterosclerosis (la acumulación de placa en el revestimiento interior de una arteria que hace que ésta se estreche o se quede bloqueada) es la forma más frecuente de enfermedad de las arterias coronarias.

Enfermedades como la cardiopatía coronaria o enfermedad arterial coronaria se debe a la obstrucción del flujo sanguíneo en las arterias coronarias, la principal manifestación es el ataque del corazón (figura 9).



Otra patología menos grave es la isquemia, (corazón no recibe suficiente oxígeno) se presenta una angina y dolor en el pecho, dolor en la mandíbula o a lo largo del brazo izquierdo, lo cual es indicativo a un pequeño ataque al corazón.

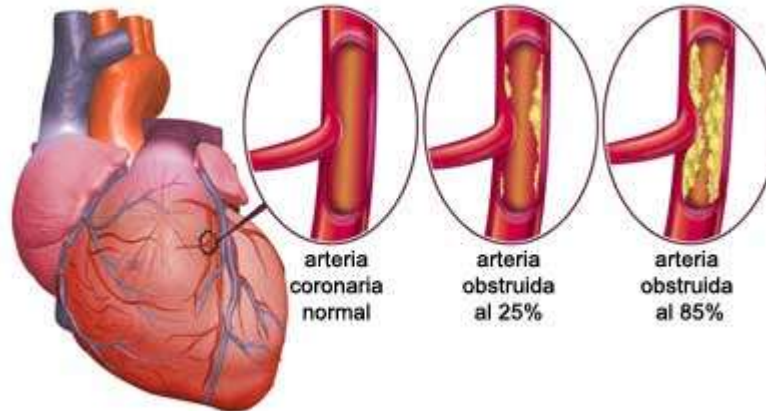


Figura 9. Fuente: <http://goo.gl/3VpMYN>

Otros términos asociados al ataque al corazón son la **trombosis coronaria**, un bloqueo de los vasos sanguíneos debido a un coágulo (trombo); la **oclusión coronaria**, que significa simplemente un bloque y el **infarto al miocardio**, la muerte de las células cardíacas que no obtienen oxígeno suficiente debido al bloqueo de las arterias coronarias. La principal causa del bloque de las arterias es la aterosclerosis, este último es un término que aplica a diferentes patologías en las que las paredes de las arterias se han engrosado tanto que han perdido elasticidad.

La aterosclerosis es una forma de arteriosclerosis, caracterizada por la formación de depósitos de grasa, LDL colesterol oxidado, macrófago (glóbulos blancos de la sangre que oxida el LDL colesterol) detritos celulares, calcio y fibrina en la cara interna de las paredes de las arterias. Estos depósitos se conocen como placa, que favorecen a la formación de coágulos y en ocasiones, el bloque total del flujo sanguíneo hacia tejidos vitales del organismo como el corazón, o el cerebro (Melvin, 202)

b) Arteria aorta

La arteria aorta es una de las más importantes del organismo y la más grande (figura 10), además de irrigar unas partes especiales del cuerpo como: la pelvis, el abdomen y el tórax; nace del ventrículo izquierdo y de ella salen el resto de las arterias. En general, cumple la función de regular el flujo sanguíneo a gran parte de nuestro cuerpo, siendo un órgano que ocupa una tarea trascendente.



Esta arteria regula el flujo sanguíneo y lleva sangre oxigenada, son ramas de la aorta, excepto la arteria pulmonar la cual nace del ventrículo derecho y que es la única arteria que lleva sangre carboxigenada.

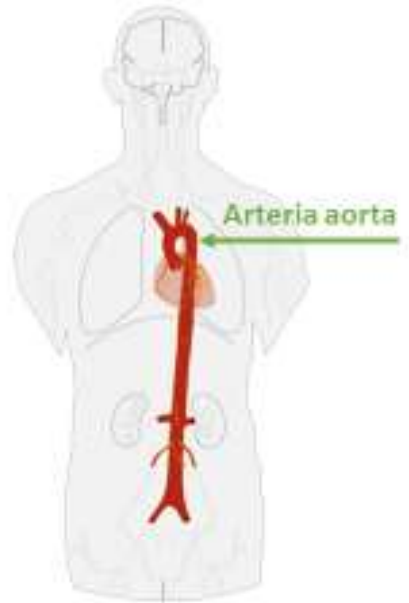


Figura 10. Arteria aorta. Fuente: UnADM

La aorta se divide en tres segmentos, con sus correspondientes ramas (figura 11):

- I. Cayado aórtico:
 - Arterias coronarias derecha e izquierda.
 - Tronco arterial braquiocefálico (se divide en carótida común y subclavia derechas).
 - Arteria carótida común izquierda.
 - Arteria subclavia izquierda.

- II. Aorta torácica:
 - Arterias intercostales (irrigan la pared torácica).
 - Arteria diafragmática superior (irrigan el diafragma).
 - Arterias bronquiales (irrigan ambos pulmones).
 - Arterias esofágicas medias (irrigan el esófago).

- III. Aorta abdominal:
 - Arteria diafragmática inferior.
 - Tronco celíaco (se divide en Arteria hepática común, Arteria coronaria estomáquica y Arteria esplénica).



- Arteria mesentérica superior (irriga el intestino delgado y la mitad derecha del intestino grueso o colon).
- Arterias suprarrenales (o capsulares).
- Arterias renales (irrigan los riñones).
- Arterias de las gónadas (Arteria espermática u Arteria ovárica).
- Arteria mesentérica inferior (irriga el intestino grueso o colon y el recto).
- Arterias ilíacas primitivas (se divide en Arterias ilíacas externas, Arterias ilíacas internas o hipogástricas).

c) Carótidas comunes

Son arterias que se encuentran alrededor del cuello y se divide en carótida externa que se encarga de irrigar gran parte de la cara y cuello y en carótida interna que ingresa al cerebro y junto con las vertebrales se encargan de irrigar el sistema nervioso central.

d) Subclavias

Son arterias que recorren la cara inferior de la clavícula, de ahí su nombre. Esta vena se desprende de la axila y se extiende de forma progresiva hacia el ecógrafa.

Las ramas de la subclavia son las siguientes:

- Arterias vertebrales (junto con las carótidas internas irrigan el sistema nervioso central).
- Arteria tiroidea inferior.
- Arteria intercostal superior.
- Arteria mamaria interna.
- Arterias escapulares.
- Arteria cervical transversa superficial.
- Arteria cervical ascendente.
- Arteria cervical profunda.

e) Iliacas externas

Es una arteria dual y es una de las más importantes ubicada en la zona pélvica, como es dual hay una parte en cada lado del cuerpo (derecho e izquierdo)

Sus ramas son:

- Rama ureteral.
- Rama epigástrica.
- Rama circunfleja ilíaca.
- Arteria femoral.



f) Femorales

Las arterias femorales son las arterias que prolongan las arterias iliacas externa en los miembros inferiores. Cuando la arteria iliaca externa pasa por debajo del ligamento femoral, toma el nombre de arteria femoral para posteriormente convertirse en arteria poplítea al pasar por la rodilla que se divide en: tibial anterior y el Tronco tibio-peroneo.

Las ramas de la arteria femoral son:

- Arteria subcutánea abdominal.
- Arterias pudendas externas superiores e inferiores.
- Arteria anastomótica magna.
- Arteria femoral profunda.

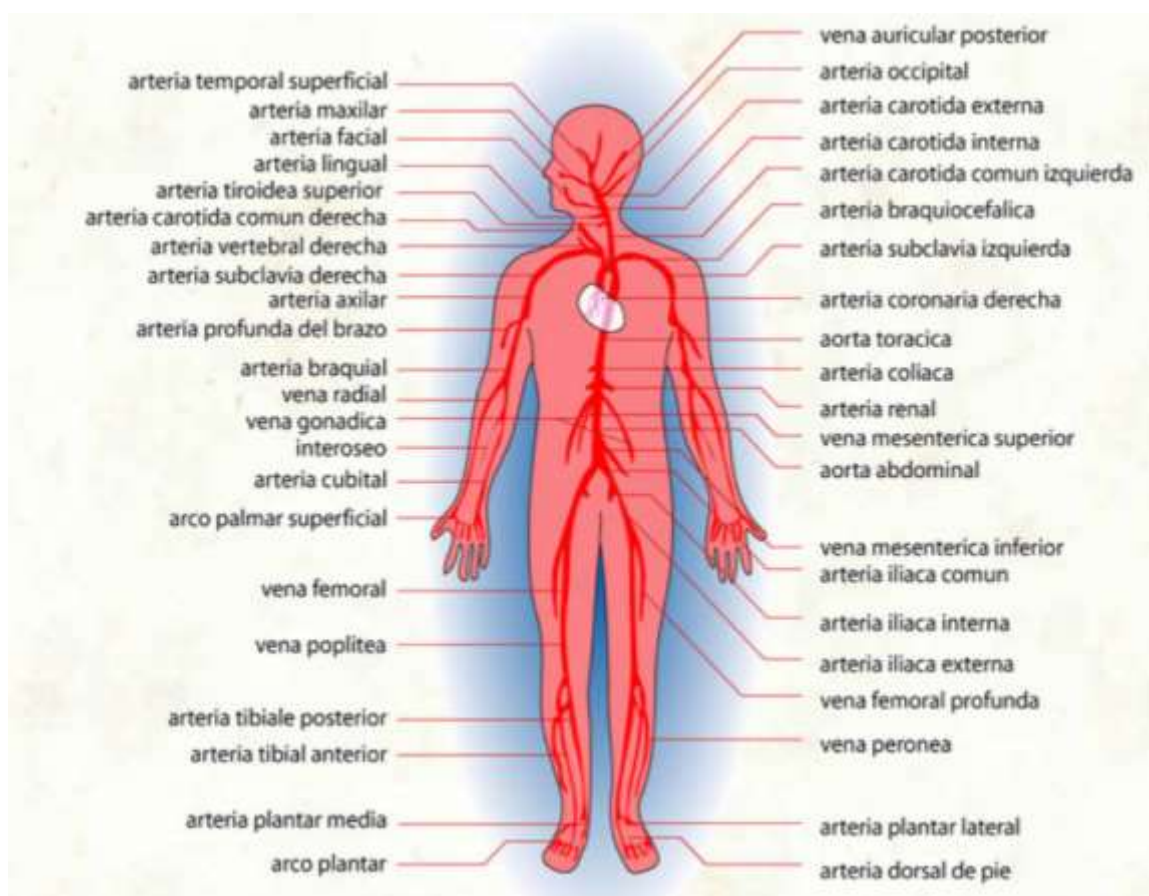


Figura 11. Arterias del cuerpo. Fuente: <https://goo.gl/QU4KhG>



g) Polígono de Willis

Es una estructura arterial la cual es el centro de distribución de las arterias que nutren al sistema nervioso central. Es el punto de unión de varias arterias y de los sistemas carotideo y vertebral que se encuentran en la parte inferior del cerebro las cuales suministran la mayor parte de sangre al cerebro (aproximadamente en 80%).

Sus principales conexiones son la arteria comunicante anterior que une los sistemas carotideo y vertebral con las arterias comunicantes posteriores.

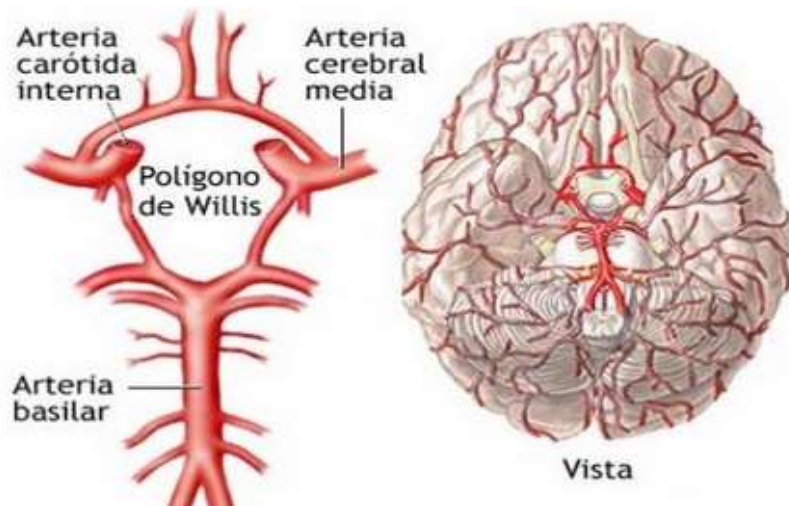


Figura 12. Polígono de Willis. Fuente: <https://goo.gl/SUGych>

2. Arterias pulmonares:

La arteria pulmonar es la encargada de transportar la sangre desde el VD del corazón hacia el tejido pulmonar. Esta arteria tiene la característica de transportar sangre con dióxido de carbono para ser oxigenada por los pulmones.

La arteria pulmonar inicia en el VD del corazón para luego dividirse en dos y dirigirse a cada pulmón, donde existen diversas ramificaciones.

Existen dos arterias pulmonares, la izquierda y la derecha que difieren en longitud y anatomía. La arteria pulmonar derecha es la más larga de ambas, pasa transversalmente por la línea media en la parte superior del pecho y pasando por debajo del arco aórtico para incorporarse en el hilio del pulmón. La arteria pulmonar izquierda es más corta, ésta se incorpora al pericardio y entra en el hilio del pulmón izquierdo.

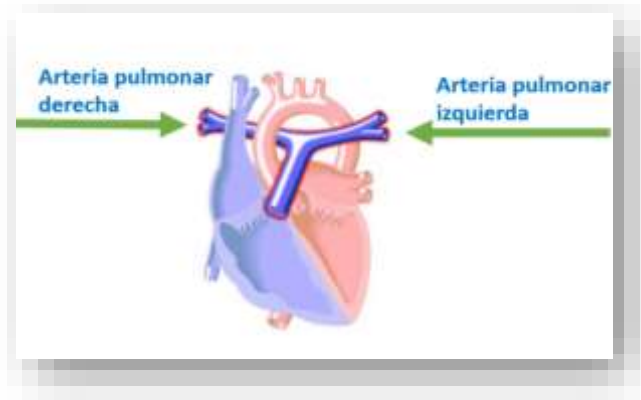


Figura 13. Arterias pulmonares. Fuente: UnADM

Venas

Las venas son los vasos sanguíneos que devuelven la sangre desoxigenada hacia el corazón, partiendo de la unión de los capilares de los diferentes órganos y tejidos. Aunque presentan las mismas capas que las arterias, estas son mucho más finas, especialmente la capa muscular, debido a que la sangre regresa al corazón a una presión menor.

La mayoría de las venas que drenan la sangre del corazón desembocan en el seno coronario, el cual es una estructura auriculoventricular.

Existen dos sistemas venosos que van en paralelo a los dos sistemas arteriales:

1. **El sistema venoso pulmonar:** Este se extiende desde los pulmones al corazón y conducen sangre *bien oxigenada* a la aurícula izquierda. (Moore, 2002). A diferencia de las otras venas, éstas transportan sangre arterial en vez de venosa.
2. **El sistema venoso general:** El cual se encarga de la circulación aórtica y mediante el cual la sangre no oxigenada es transportada a la aurícula derecha, la cual proviene de las diversas redes capilares del organismo.

Las venas poseen especialmente en las extremidades inferiores, unas válvulas o pliegues valvulares en forma de nido de golondrina, que impiden el reflujo de la sangre, y con esto la sangre no puede retroceder. Éstas pueden ser superficiales y profundas, en este caso acompañan a las arterias, y suele dobles o múltiples, y puede haber dos venas por cada arteria. Las venas que acompañan a las arterias profundas ocupan una vaina vascular relativamente poco notable con la arteria que acompañan. En consecuencia, son estiradas y aplanadas a medida que la arteria se expande durante la contracción del corazón, lo cual ayuda a conducir la sangre venosa al corazón.



Existe una amplia lista de venas, no obstante, a continuación, solo se revisan algunas de las venas Más trascendentales en el cuerpo humano son:

- La **vena cava superior** que recoge la sangre de la mitad superior del cuerpo (extremidades torácicas, cuello y cabeza), y otra *Vena Cava Inferior* que la recoge de los órganos situados por debajo del diafragma (abdomen y extremidades inferiores). Ambas venas desembocan en la aurícula derecha. Se caracterizan por haces anchos de musculo liso longitudinal y una túnica adventicia bien desarrollada (Moore, 2002).
- La **vena porta** está formada por la reunión de las venas que provienen del intestino, estómago y bazo, que una vez capilarizada de nuevo llega y riega el hígado.
- Las **Venas subclavias**, llamadas así porque están situadas debajo de las clavículas, recogen la sangre venosa de las extremidades superiores y la vierten en la vena cava superior.
- Las **venas yugulares** se sitúan a uno y otro lado del cuello. Son cada una de las cuatro venas (anterior, externa, interna y posterior) que recogen la sangre de la cabeza.
- La anterior y externa son superficiales.
- Las **coronarias o cardíacas**, son las venas que "coronan" la aurícula izquierda del corazón. Nacen en la aorta, muy cerca de su origen, y riegan las paredes externas del corazón.

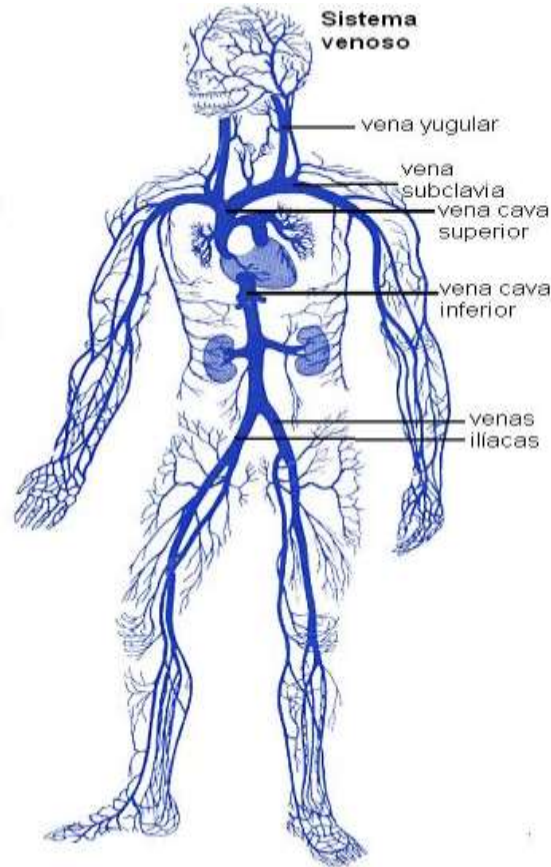


Figura 14. El sistema venoso. Fuente: <https://goo.gl/KMeUFT>

Capilares

Los capilares son vasos sanguíneos microscópicos (ramificaciones) formados por una delgada capa de tejido, también son la prolongación de las arterias (arteriolas) a lo largo de todo el cuerpo y se encuentran cerca de la superficie de la piel. También se les llama vasos de intercambio pues son los encargados de llevar los nutrientes y el oxígeno a las células, además transportan los desechos del metabolismo celular. Forman parte del sistema circulatorio, es decir que son el medio de comunicación entre las arterias y las venas para que la sangre regrese al corazón y al juntarse forman vasos más gruesos conocidos como vénulas que forman las venas.

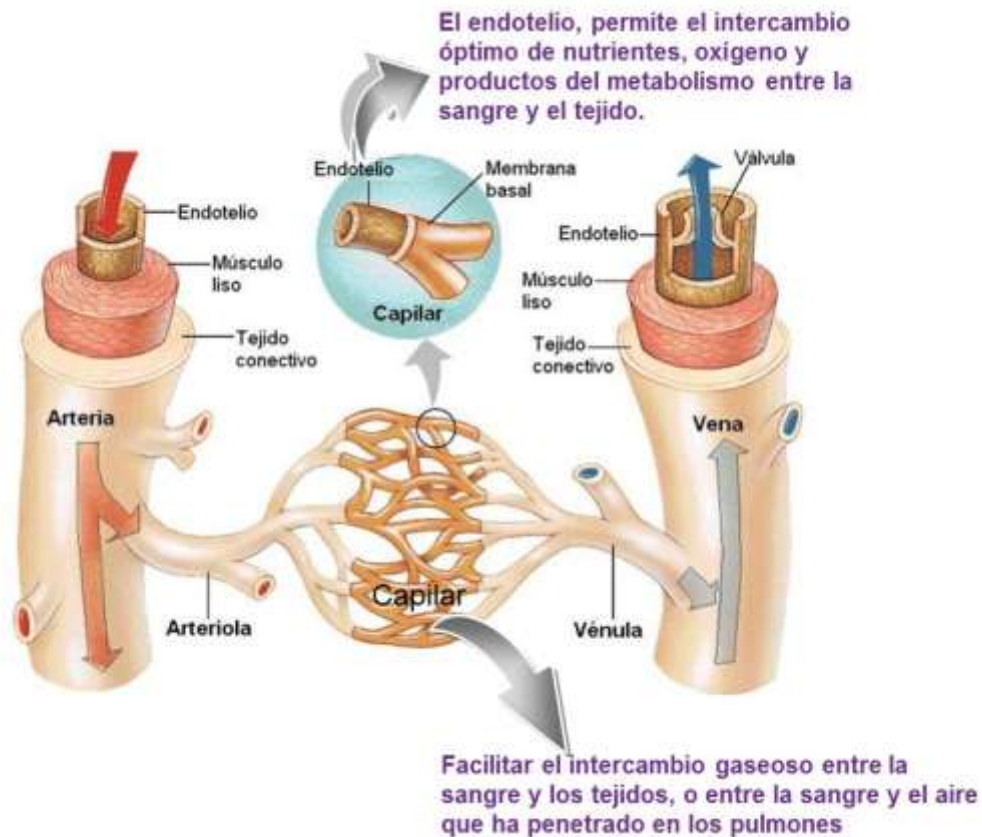


Figura 15. Estructura y función de los capilares. Fuente: <http://goo.gl/DGmb1N>

Los pulmones contienen 300 millones de capilares que si se unieran en una sola línea esta se extendería por 2,400 kilómetros. (Schinner, 2014)

Al flujo de la sangre a través entre las arteriolas y las venas por medio de los capilares se denomina microcirculación.

Los tipos de capilares son los siguientes:

- Capilar venoso
- Capilar arterial
- Capilares continuos o de tipo muscular
- Capilares viscerales
- Capilares sinusoidales

Con lo anterior, se ha cumplido el logro de la identificación de las arterias, venas y capilares, y para reforzar aprendizajes sobre el tema de vasos sanguíneos y dar cumplimiento al segundo logro de esta unidad sobre la descripción de características estructurales de los vasos sanguíneos, te invito a observar el siguiente video (Coila, 2011).



3.3 Fisiología cardiovascular

El corazón es el encargado de bombear la sangre a través del sistema circulatorio el cual está integrado por vasos capilares que a su vez se componen de: **arterias**: encargadas de transportar la sangre desde el corazón al resto del cuerpo, a través de ramificaciones de vasos sanguíneos cada vez más pequeños; **vasos capilares**: que son una red de vasos de pared delgada en la que se intercambian gases, nutrientes, desechos metabólicos, hormonas y sustancias de señalamiento; y las **venas**: vasos que drenan los lechos capilares, estos van formando vasos cada vez más grandes los cuales devuelven la sangre bombeada al corazón.

Para que el corazón pueda bombear la sangre a los pulmones lugar en el que se lleva a cabo el intercambio gaseoso y se oxigene, y luego llegar hacia el organismo, es indispensable que se realicen fenómenos químicos, eléctricos y mecánicos.

La fisiología del corazón da lugar a fenómenos: químicos eléctricos y mecánicos que se describen a continuación.

Fenómenos Químicos

Los músculos del cuerpo humano se excitan debido al intercambio químico de los iones que entran y salen de cada una de sus células. En las fibras cardíacas se produce un



intercambio de iones de calcio (Ca^{++}) y sodio (Na^{+}) entre las fibras del miocardio y la sangre de los vasos que las irrigan. Lo que origina una excitación que da lugar a los movimientos mecánicos.

Fenómenos Mecánicos

Cuando el corazón se contrae sus cavidades se reducen. Esta reducción se denomina sístole. Cuando el corazón se relaja, recobra su forma original y las cavidades se dilatan. Esta dilatación se llama diástole. Durante las diástoles, las aurículas y los ventrículos están relajados y se llenan de sangre, mientras que, durante las sístoles, la sangre es arrojada de la cavidad. La sucesión de sístoles y diástoles forman el ciclo cardíaco.

Fenómenos Eléctricos

Para que funcione el corazón es necesario que se genere un impulso eléctrico que se propague a todo el músculo cardíaco. Este impulso se origina cuando los intercambios iónicos provocan la excitación de un conjunto de fibras cardíacas, ubicadas en el miocardio de la aurícula derecha, que constituyen el nódulo sinusal o de Keith y Flack. El impulso eléctrico se propaga por el resto del sistema automático: el nódulo aurículo-ventricular o de Aschoff-Tawara y el Haz de Hiss, con sus ramas izquierda y derecha y las fibras de Purkinje.

La conjunción de los fenómenos descritos da cabida al ciclo cardíaco que se explica adelante.

Ciclo cardíaco

El **ciclo cardíaco** es la secuencia de eventos eléctricos, mecánicos y químicos que ocurren durante un latido cardíaco completo, es decir que son todos los sucesos que ocurren entre la diástole y la sístole. Puede dividirse en varias fases, de las cuales ocurren diferentes eventos. A continuación, veras lo que ocurre en cada una de las fases del ciclo cardíaco; en uno de los lados del corazón, el izquierdo. Totalmente comparable con lo que ocurre en el lado derecho del corazón.

Fase I. Llenado

Se refiere a presión ventricular con la que abren las válvulas del corazón, hay dos tipos de llenado: lento y rápido.

Llenado ventricular lento: Es cuando el paso sanguíneo se hace lento, llenando el 20% de la sangre.

Llenado ventricular rápido: Es cuando se abren menos las válvulas, hay un paso rápido de la sangre debido a la presión y distribuye aproximadamente un 60% de la sangre.



Fase II. Contracción o sístole ventricular

Cuando la aurícula se contrae, la presión en la aorta desciende, porque la válvula aórtica permanece cerrada. La presión auricular aumenta, lo que provoca que se abra la válvula mitral, con lo que la sangre pasará al ventrículo. El volumen auricular continúa aumentando, porque la válvula aórtica permanece cerrada.

Aún no hay suficiente presión como para que se abra la válvula aórtica, con lo que presión en la aorta sigue disminuyendo. La presión ventricular sigue aumentando, superando la auricular y la de la aorta, lo que hace que la válvula mitral se cierre.

Fase III. Expulsión

La presión del ventrículo es ya mayor que en la aorta, con lo que la válvula aórtica se abrirá para permitir la salida de la sangre y desciende la presión en el ventrículo. El volumen ventricular va disminuyendo, mientras aumenta el flujo de sangre de salida. Cuando la presión ventricular sea menor que la aórtica, se cerrará de nuevo la válvula aórtica y entraremos en un proceso de diástole.

Cuando el corazón expulsa la sangre, no es todo el volumen ventricular el expulsado, sino que se trata del volumen sistólico, ya que siempre queda un volumen residual. De manera que la sangre que pasa a la circulación es tan solo el volumen sistólico. Se trata de uno de los parámetros más importantes a la hora de medir la actividad cardiaca. Otro de los factores importantes es la frecuencia cardiaca, que expresa la cantidad de ciclos realizados por unidad de tiempo. Estos dos parámetros nos permiten calcular el gasto cardíaco que se expresa como el producto de ambos factores. El gasto cardíaco es característico de cada especie.

El gasto cardíaco es dependiente del metabolismo, que aumenta en función del tamaño del animal. El volumen sistólico puede variar en función del tamaño del corazón, dentro de unos rangos para cada especie, de manera que normalmente consideraremos la frecuencia cardiaca.

Starling enunció una ley, según la que comprobó que cuanto más sangre llegaba al corazón, más se contraía éste y más volumen expulsaba. Existe una regulación del corazón causada por el flujo sanguíneo. El corazón presenta un automatismo, se contrae continuamente. Este automatismo reside en la propia estructura del órgano, ya que este, aún sin estar enervado, o incluso una vez extraído del animal, en una solución nutritiva adecuada, seguiría contrayéndose. Gracias a una serie de células marcapasos, el corazón se contrae siempre rítmicamente.

Fase IV. Relajación o diástole

Es cuando las presiones intraventriculares derecha e izquierda disminuyen. Es el periodo en el que como su nombre lo dice el corazón se relaja es el momento en el que la sangre



entra al sistema nervioso procedente de los ventrículos; Los ventrículos van relajándose y el espacio en su interior se expande al mismo tiempo que la presión descende. Una vez que la presión ventricular queda por debajo de la presión auricular, las válvulas aurículo-ventriculares se abren para nuevamente iniciar con la fase de llenado.

Para comprender mejor el ciclo cardiaco y lo observes de forma gráfica te recomendamos “El ciclo cardiaco” (Munizaga, 2008). Disponible en: https://youtu.be/D_1kOh1GhXk

Circuitos circulatorios

Para que la sangre realice el recorrido por todo el cuerpo lo hace a través del sistema circulatorio por dos caminos: El **circuito menor o pulmonar** y el **circuito mayor o sistémico**.

Circulación mayor

Se le conoce como circulación mayor o sistémica al flujo sanguíneo que proviene del ventrículo izquierda del corazón y sigue un trayecto hacia toda la economía del organismo aportando la cantidad de nutrientes suficientes para el desarrollo de la vida.

Circulación menor

Es el encargado de llevar la sangre desde el corazón a los pulmones, donde se oxigenará, y traerla de vuelta, ocupa la parte derecha del corazón Se le conoce como circulación menor o pulmonar, al flujo sanguíneo que parte del ventrículo derecho hacia los pulmones, con la finalidad de llevar a cabo el intercambio gaseoso a nivel alveolar y regresar hacia la aurícula izquierda, para pasar a la Circulación Mayor o Sistémica.

Para hacer más ilustrativo el tema, te invito a ver el siguiente video “Circulación mayor y menor” (Academy, 2014):



LOGOS TV **CIRCULACIÓN MAYOR Y MENOR**

El lado derecho del corazón trabaja como bomba del circuito pulmonar o **CIRCULACIÓN MENOR**.

El lado izquierdo de corazón trabaja como bomba del circuito sistémico o **CIRCULACIÓN MAYOR**.

Finalmente, se ha cumplido el último logro de la unidad, con el reconocimiento del funcionamiento normal del corazón y vasos sanguíneos.



Actividades

La elaboración de las actividades estará guiada por tu figura académica, mismo que te indicará, a través de la *Planificación de actividades*, la dinámica que tú y tus compañeros (as) llevarán a cabo, así como los envíos que tendrán que realizar.

Para el envío de tus trabajos usarás la siguiente nomenclatura: AF11_U#_A#_XXYZ, donde AF11 corresponde a las siglas de la asignatura, U# es la unidad de conocimiento, A# es el número de actividad, el cual debes sustituir considerando la actividad que se realices, XX son las primeras letras de tu nombre, Y la primera letra de tu apellido paterno y Z la primera letra de tu apellido materno.

Autorreflexiones

Para la parte de **autorreflexiones** debes responder las *Preguntas de Autorreflexión* indicadas por tú figura académica y enviar tu archivo. Cabe recordar que esta actividad tiene una ponderación del 10% de tu evaluación.

Para el envío de tu autorreflexión utiliza la siguiente nomenclatura:

AF11_U#_XXYZ, donde AF11 corresponde a las siglas de la asignatura, U# es la unidad de conocimiento, XX son las primeras letras de tu nombre, y la primera letra de tu apellido paterno y Z la primera letra de tu apellido materno.



Cierre de la unidad

En esta unidad hemos podido estudiar al corazón y su función como bomba para que la sangre pueda circular por los vasos sanguíneos, llevar los nutrientes y oxigenar los tejidos y órganos de todo el cuerpo. De esta manera puedes distinguir la circulación mayor de la circulación menor.

Conociste, además, las diferencias entre las arterias y las venas. Las primeras llevan la sangre oxigenada, mientras que las segundas llevan la sangre con dióxido de carbono que va de regreso a los pulmones lugar en ella se lleva a cabo el intercambio gaseoso.



Para saber más



PlusEsmas (29 de abril de 2014) *Así se produce un infarto al miocardio* [Archivo de Vídeo] Youtube

<https://youtu.be/r06y8AkfHEk>



Las Dietas Saludables (14 de marzo de 2015)

Alimentos Buenos Para Salud Cardiovascular - 7

Alimentos Recomendados Para La Salud

Cardiovascular. [Archivo de Vídeo] Youtube

<https://youtu.be/TuVwZ0WL7Tc>



Fuentes de consulta



Básica

- Logos Academy. (2014, 19 de noviembre). *Circulación mayor y menor* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Jf03zDuECzk>
- Alva, J. G. (2012, 19 de agosto). *El corazón*. Esquemas Educativos. <http://goo.gl/2IkFcm>
- Flores Coila, L. A. (2011, 9 de abril). *Ciencia divertida: Los vasos sanguíneos* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=urQYzL9ID_M
- Valdez Saenz, D. (2015, 2 de enero). *Los componentes de la sangre* [Video]. YouTube https://youtu.be/gM4_LKq8vVk
- Williams, M. H. (2002). *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. Paidotribo. <https://books.google.com.mx/books?id=8rSpvU2FISMC>
- Moore, K. L. (2002). *Fundamentos de la anatomía con orientación clínica*. Editorial Médica Panamericana.
- Munizaga Wolf. (2008, 4 de junio). *Ciclo cardiaco* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=D_lkOh1GhXk
- Pérez Schinner, S. (2014). *Human y la fábrica de ideas*. Dunken.
- Sanders Smith. (2009, 1 de diciembre). *El corazón humano* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/W2mik2uGZhQ>