

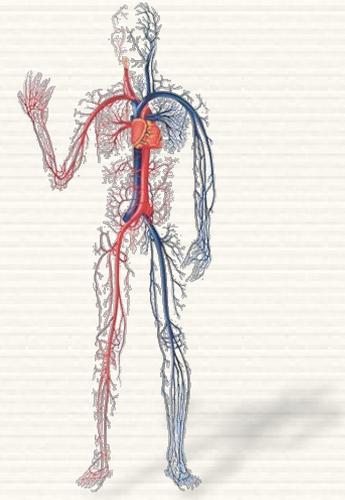
Sistema circulatorio

Diversidad

Sistema
cardiovascular

Sistema
linfático

1º Bachillerato
Biología y Geología



Sistema Circulatorio

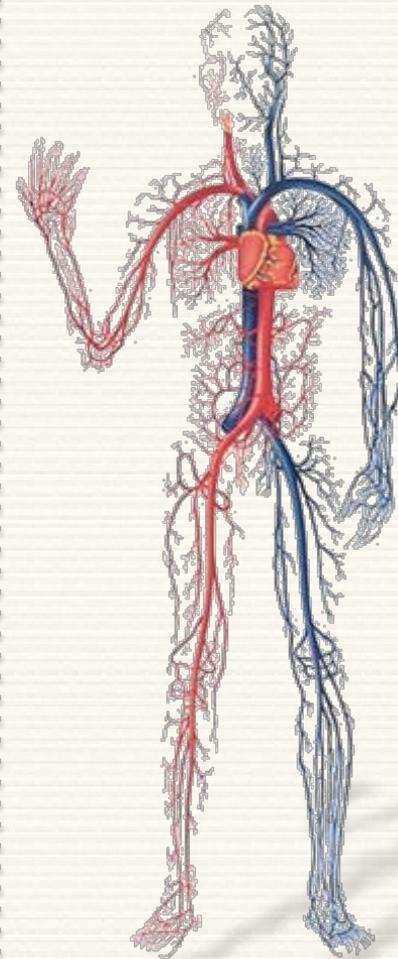
Es un sistema interno a los seres vivos pluricelulares que permite la comunicación entre las células de las distintas partes del organismo para que puedan llevar a cabo sus procesos metabólicos.

Las principales funciones del sistema circulatorio son:

- El transporte de nutrientes y O₂ a las células.

- La retirada de desechos generados por los procesos metabólicos celulares.

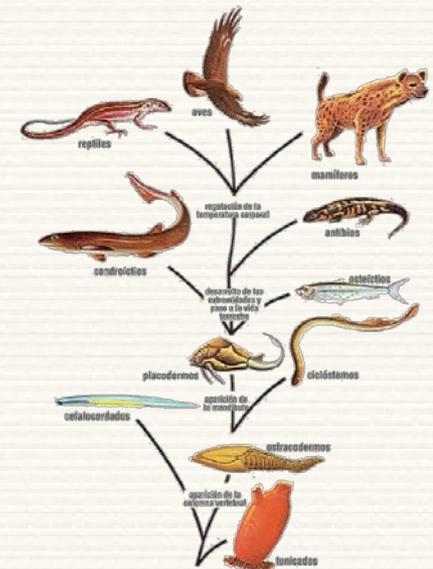
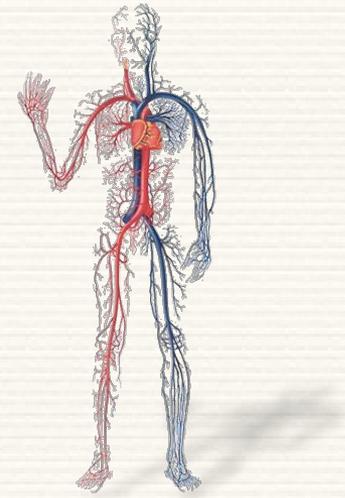
La sangre se encarga de realizar esta labor

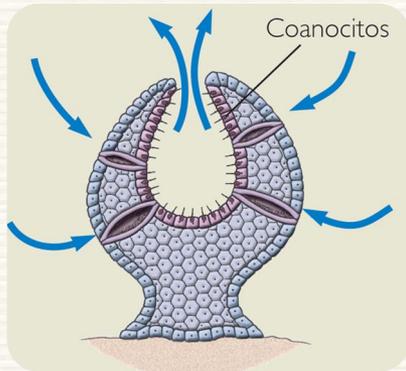


Diversidad de sistemas circulatorios

Para conocer el sistema circulatorio humano debemos de conocer donde se enmarca dentro del mundo animal

y para ello vamos a realizar una aproximación a la diversidad de sistemas circulatorios presentes en el reino animal.





Invertebrados

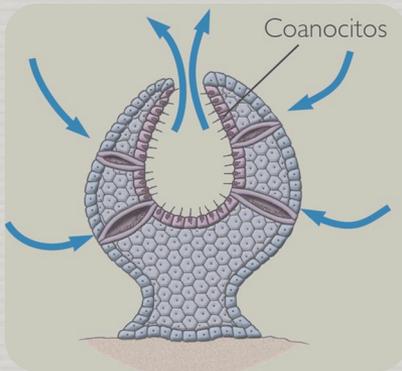
Los invertebrados sencillos como los poríferos (esponjas) y los cnidarios (anémonas, corales y medusas) carecen de un sistema circulatorio especializado.

El transporte de nutrientes hacia las células se realiza por difusión directa del medio a la célula.

Sistema circulatorio no especializado



Los animales de mayor tamaño han desarrollado un sistema circulatorio especializado que consta de un órgano propulsor, el corazón, encargado de bombear la sangre o la 'hemolinfa' a través de los vasos sanguíneos por todo el cuerpo del animal.



Invertebrados

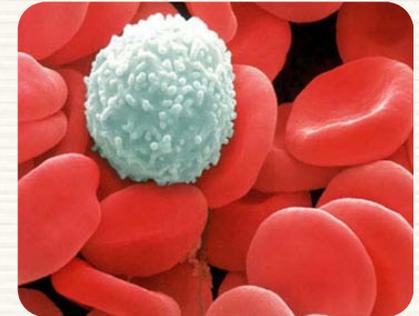
Sistema circulatorio no especializado



Corazón



Vasos sanguíneos



Hemolinfa
Sangre

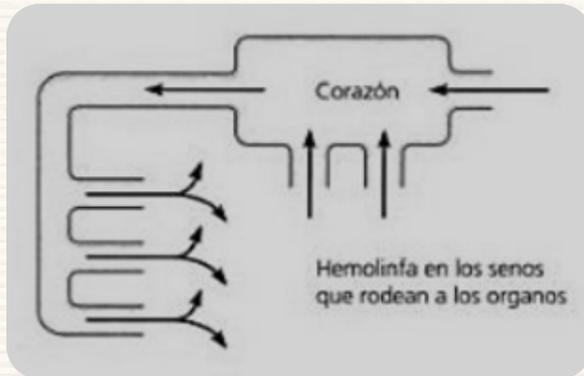
Sistema circulatorio especializado



Hemolinfa

En los sistemas con circulación abierta, la hemolinfa bombeada por el corazón circula por los vasos sanguíneos que la vierten en los senos donde bañan los órganos.

Una vez realizado el intercambio de nutrientes los vasos vuelven a recogerla.



Invertebrados

Circulación Abierta

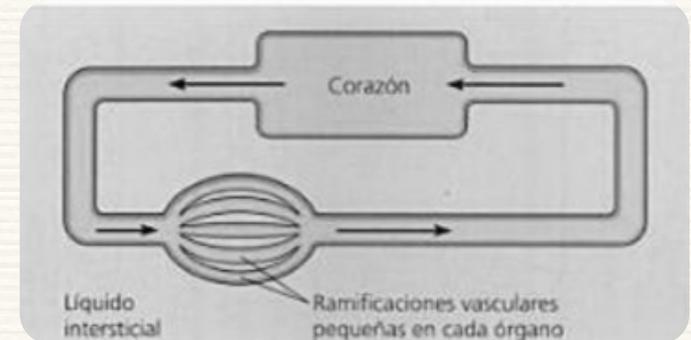
Sistema circulatorio especializado

En los sistemas con circulación cerrada la hemolinfa o la sangre nunca salen de los vasos sanguíneos.

Estos sistemas son más eficaces que los abiertos gracias a la presión arterial que ayuda en el transporte sanguíneo.



Hemolinfa y sangre

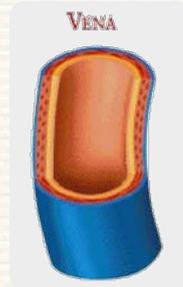
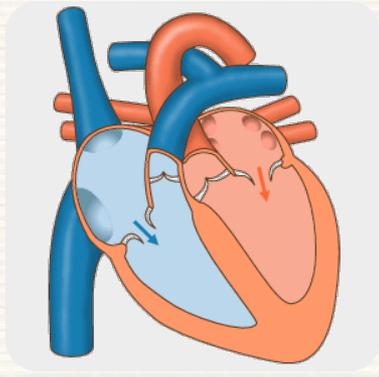


anélidos

Vertebrados

Circulación Cerrada

Sistema circulatorio especializado



Corazón

Vasos sanguíneos

Sangre

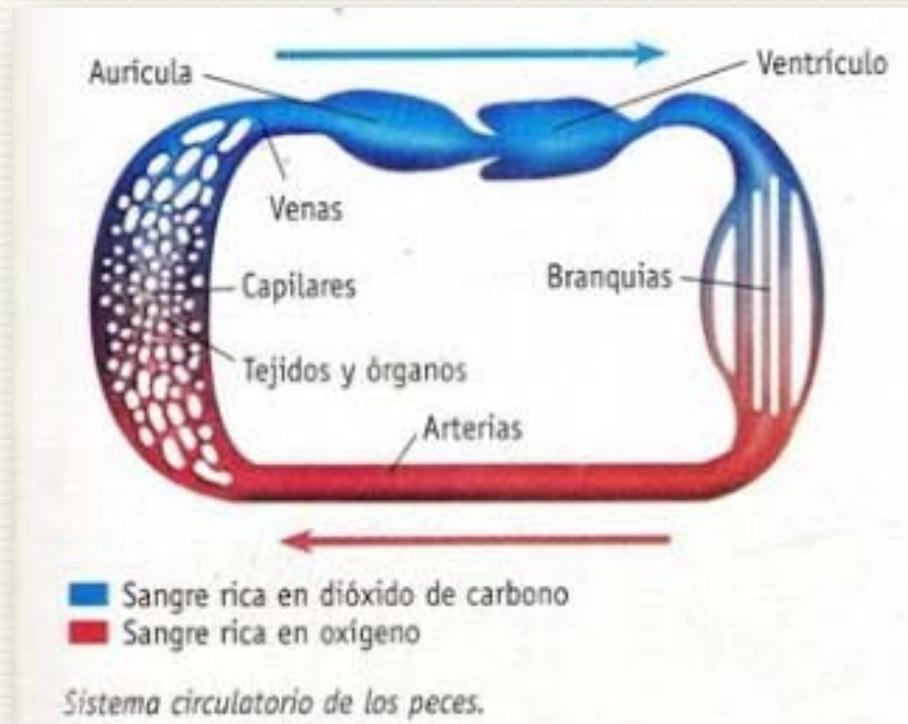
Vertebrados

Circulación Cerrada

Sistema circulatorio especializado

En la circulación sanguínea simple la sangre sólo pasa una vez por el corazón antes de distribuirse por el organismo.

La sangre bombeada por el corazón es oxigenada en las branquias para distribuirse por el organismo y posteriormente regresar al corazón.



Simple

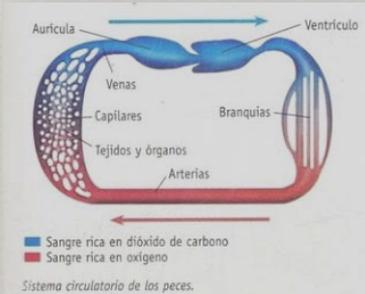
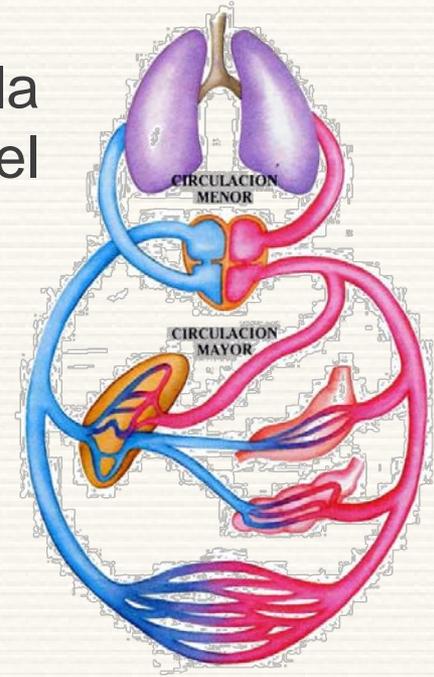
Circulación Cerrada

Sistema circulatorio especializado

En la circulación doble la sangre pasa dos veces por el corazón:

Circulación menor

Circulación mayor



Simple

Doble

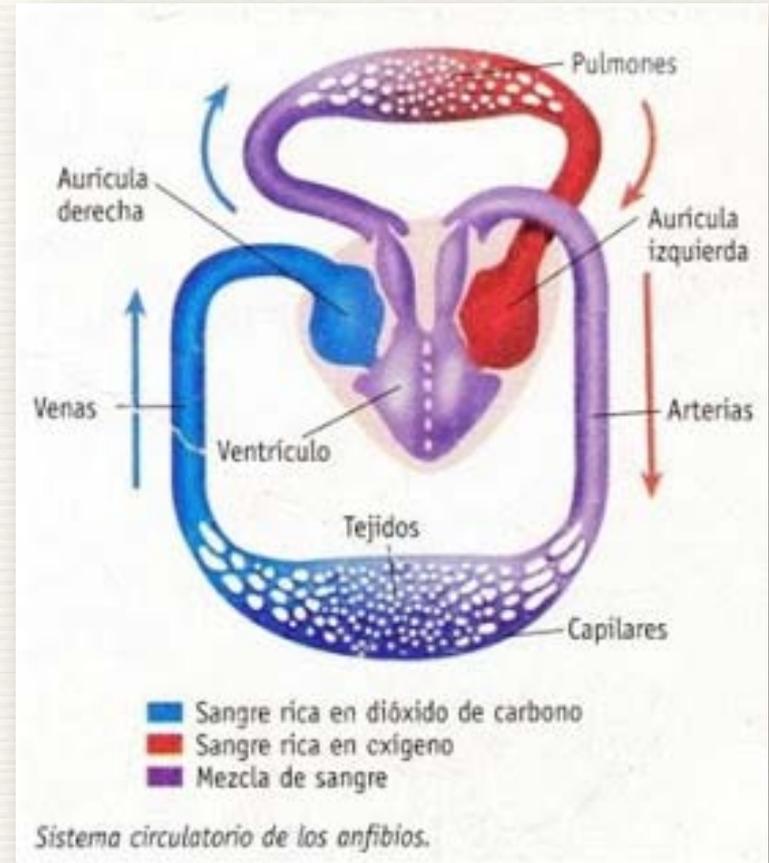
Circulación Cerrada

Sistema circulatorio especializado

En los anfibios la circulación doble es incompleta:

la sangre oxigenada procedente de la circulación menor se mezcla en el corazón con la carente de oxígeno proveniente de la circulación mayor.

Esto se debe a que el corazón sólo tiene tres cavidades, dos aurículas que recogen la sangre de cada circuito, y un ventrículo donde se mezcla para ser bombeada a ambos circuitos a la vez.



Incompleta

Doble

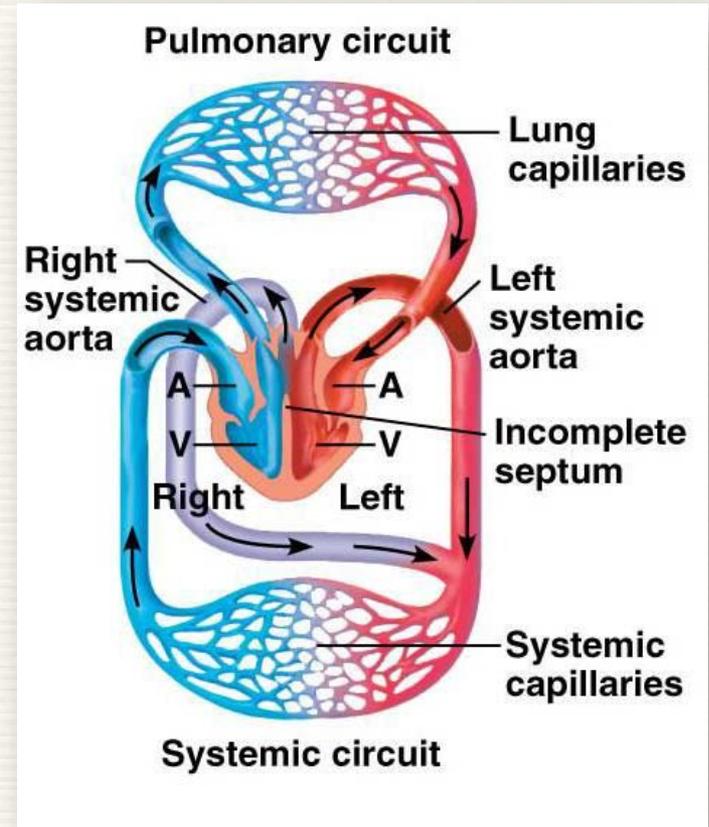
Circulación Cerrada

Sistema circulatorio especializado

Documento elaborado por Elisa Chiarati

En los reptiles el corazón tiene un tabique ventricular que divide parcialmente el ventrículo, por lo que la mezcla de sangre pobre y rica de oxígeno es menor.

En los cocodrilos el septo interventricular es completo y su corazón ya está formado por 4 cámaras.

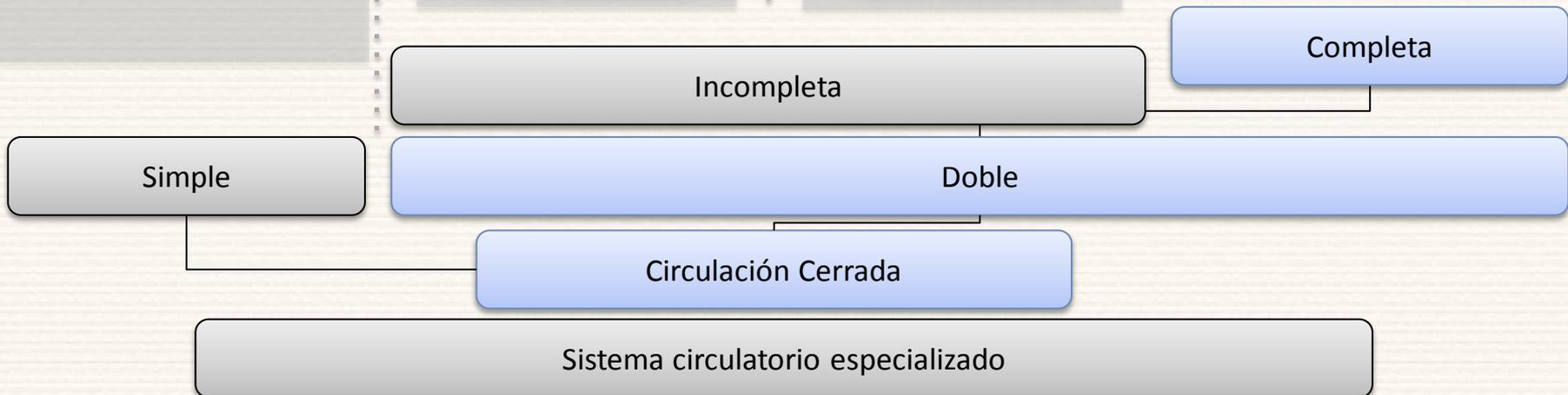
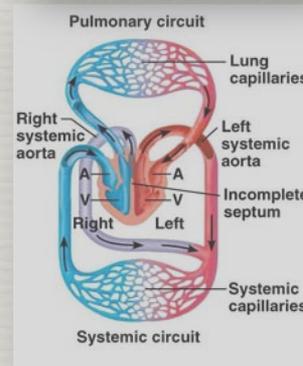
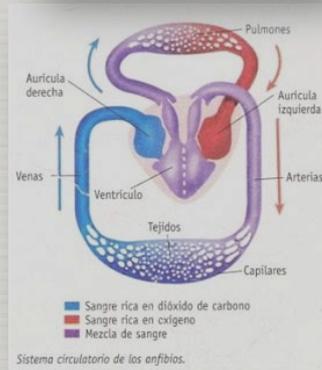
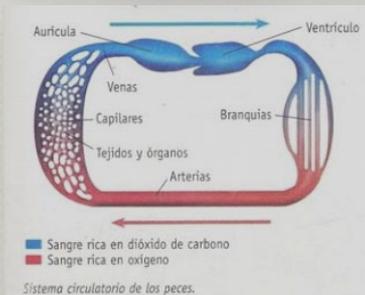
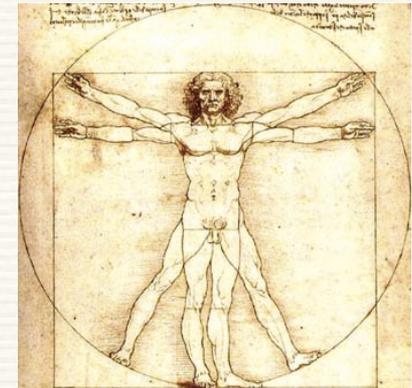
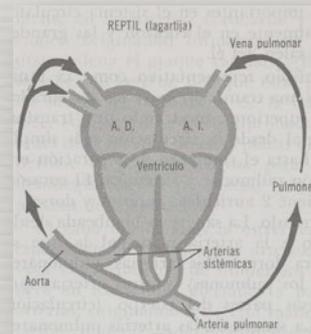
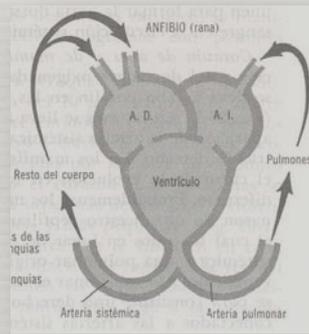


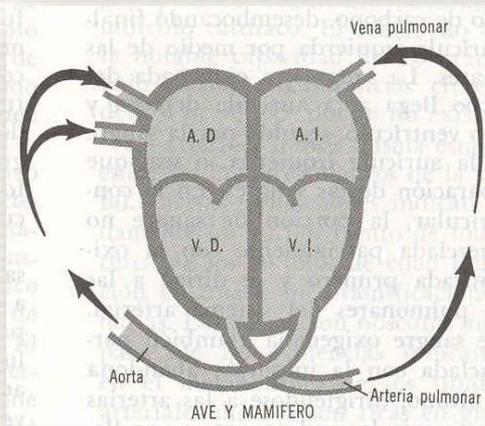
Incompleta

Doble

Circulación Cerrada

Sistema circulatorio especializado



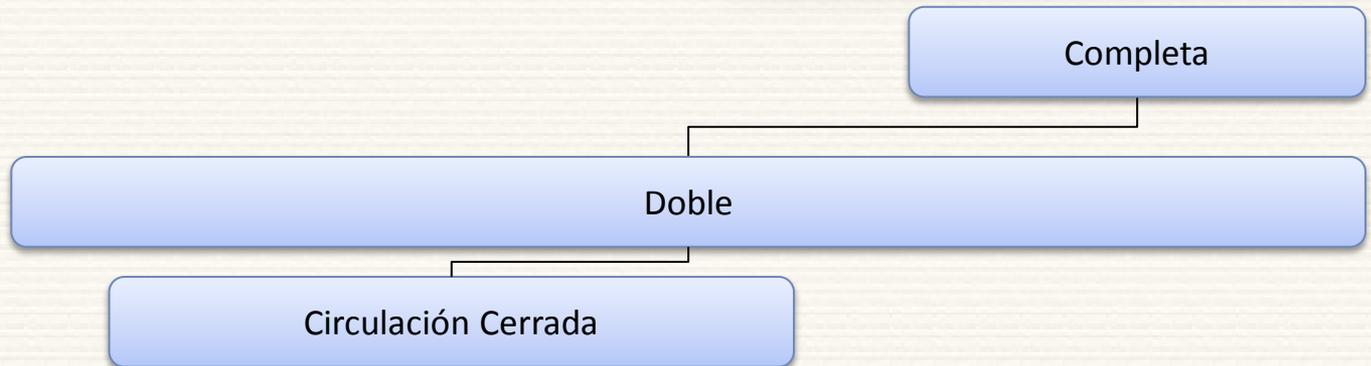
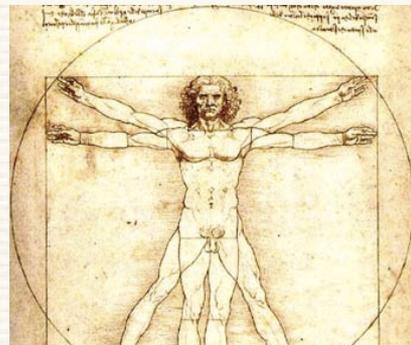
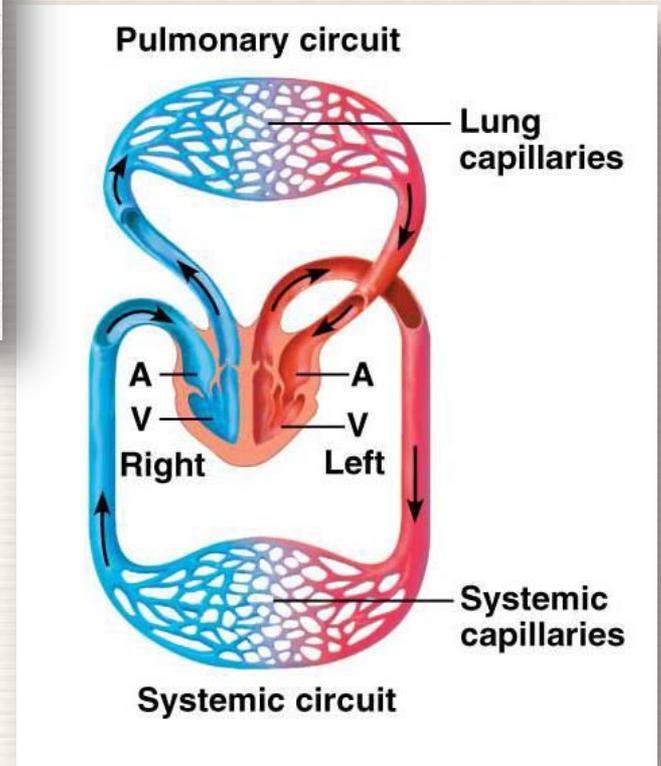


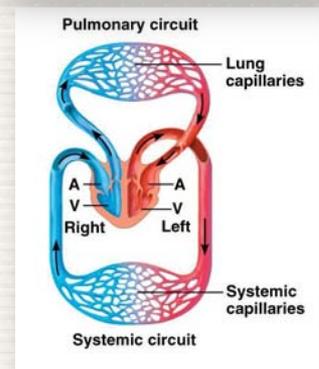
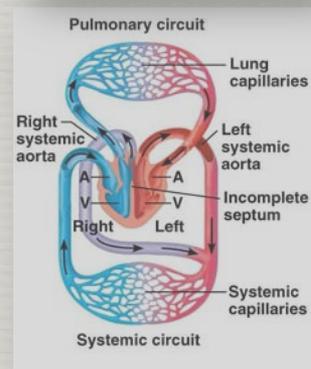
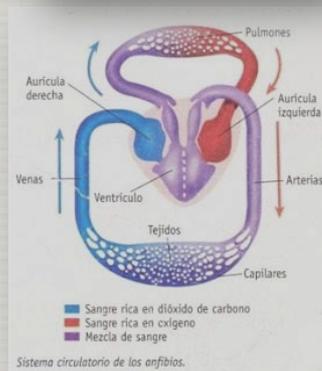
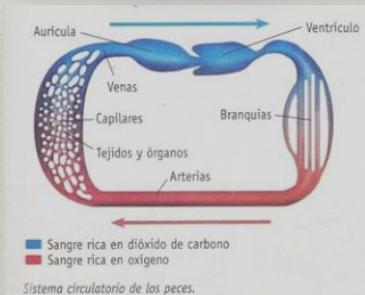
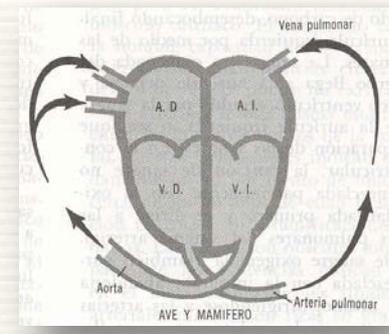
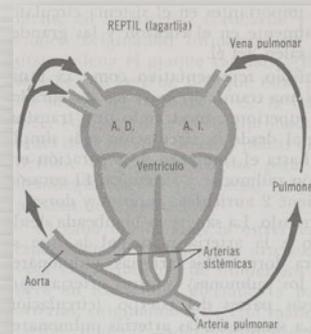
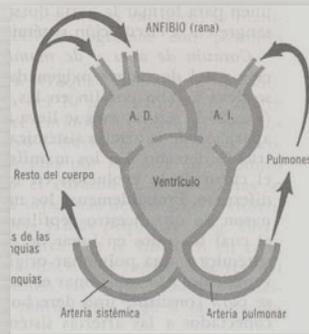
En aves y mamíferos la separación entre sangre pobre y rica en oxígeno es completa.

El corazón está dividido en 4 cámaras:

2 aurículas

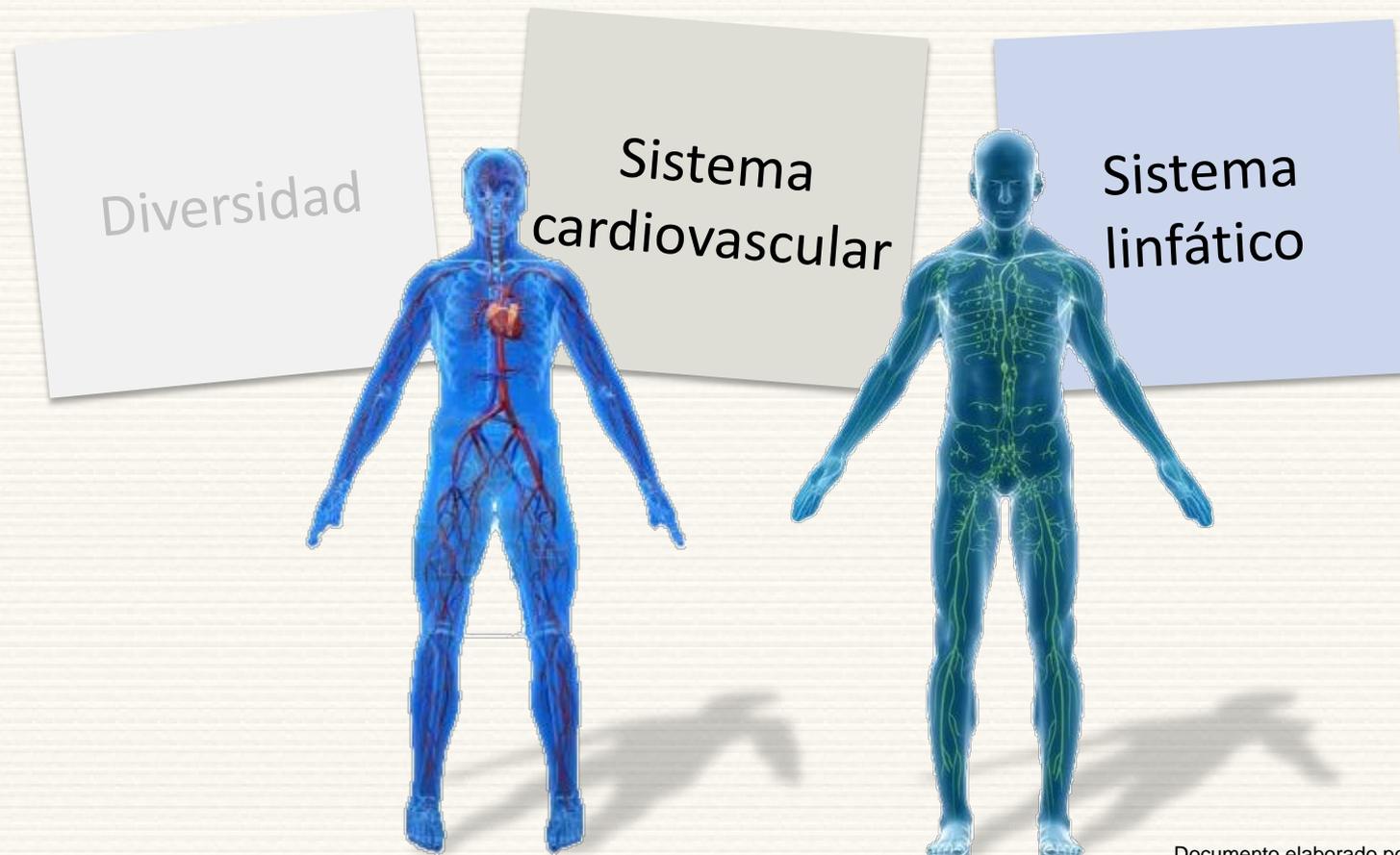
2 ventrículos





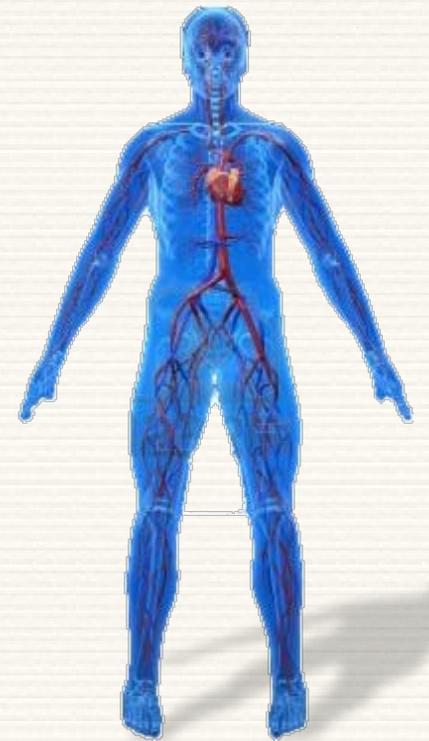
	Incompleta	Completa
Simple	Doble	
	Circulación Abierta	Circulación Cerrada
Sistema circulatorio no especializado	Sistema circulatorio especializado	

Sistema circulatorio humano



<http://www.youtube.com/watch?v=j2hLvAcmwss&list=PL28B7D32275E1C240>

Sistema Cardiovascular



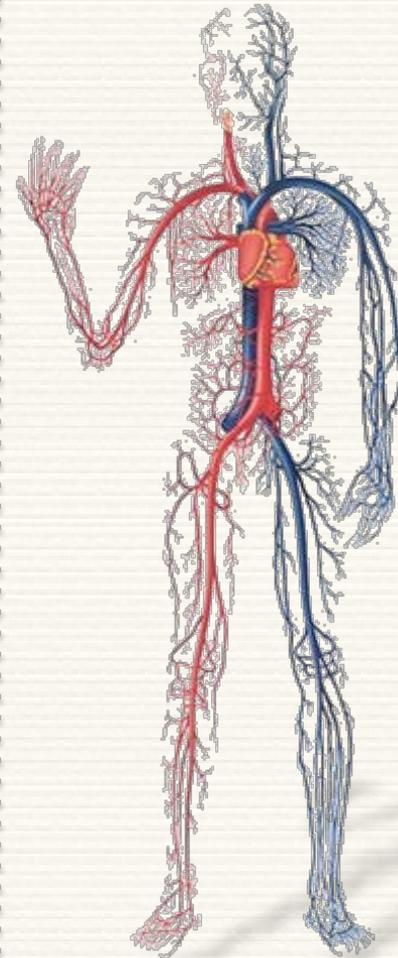
Las funciones son:

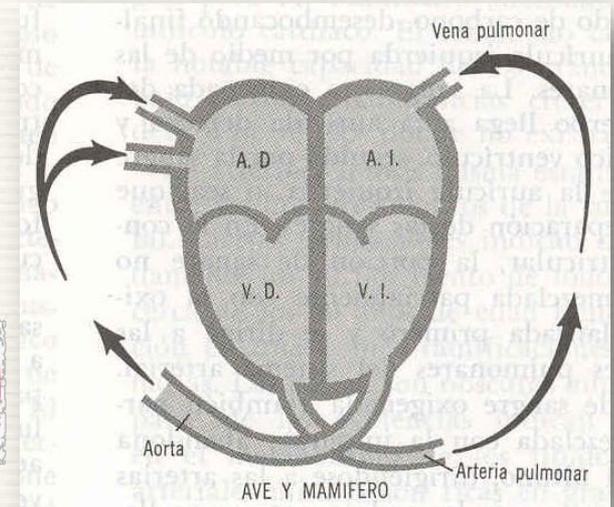
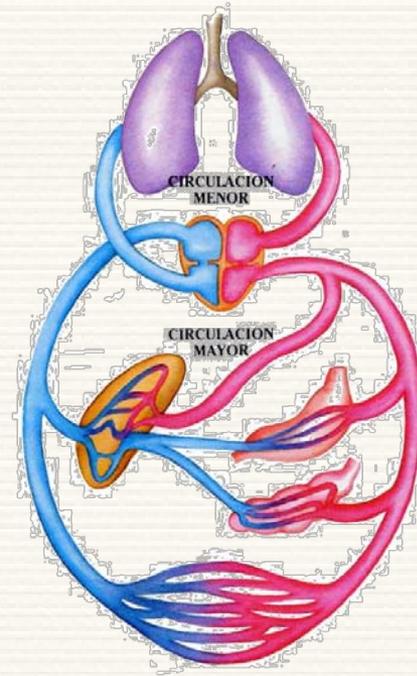
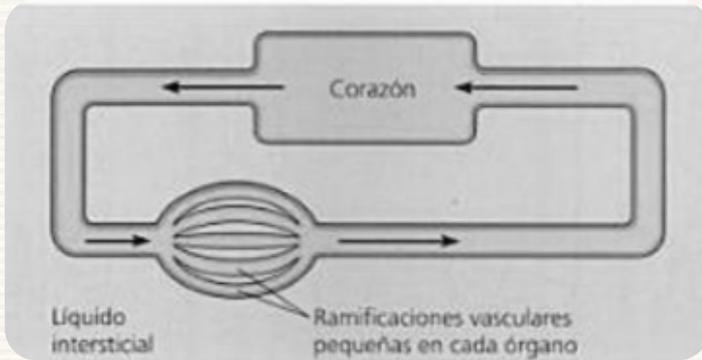
- El transporte de nutrientes y O_2 a las células.

- La retirada de desechos generados por los procesos metabólicos celulares.

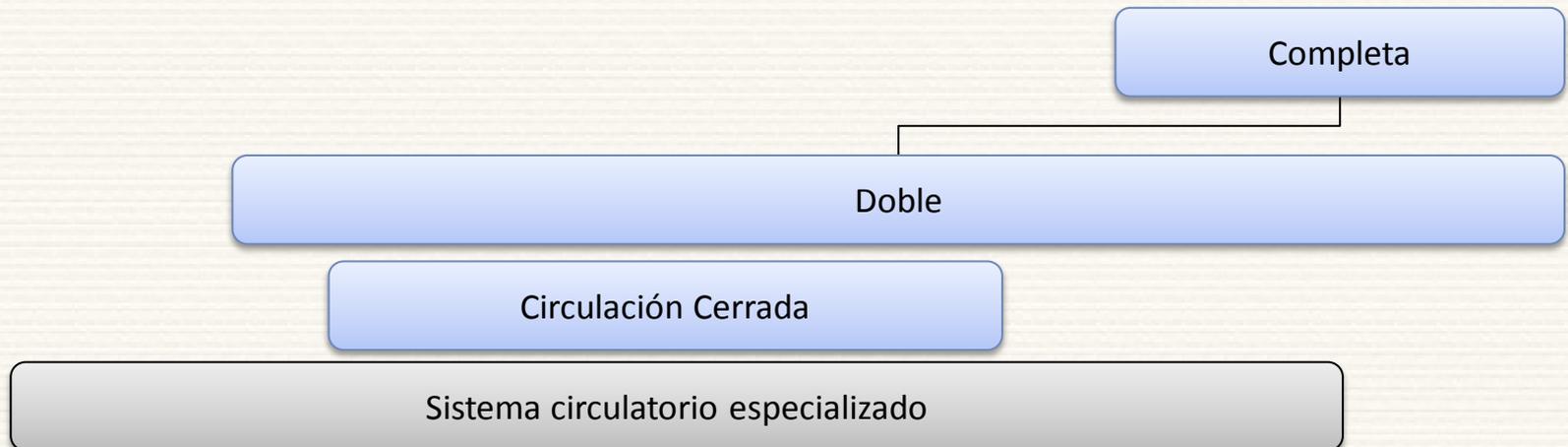
- El transporte de hormonas y células inmunitarias.

- La regulación térmica corporal.



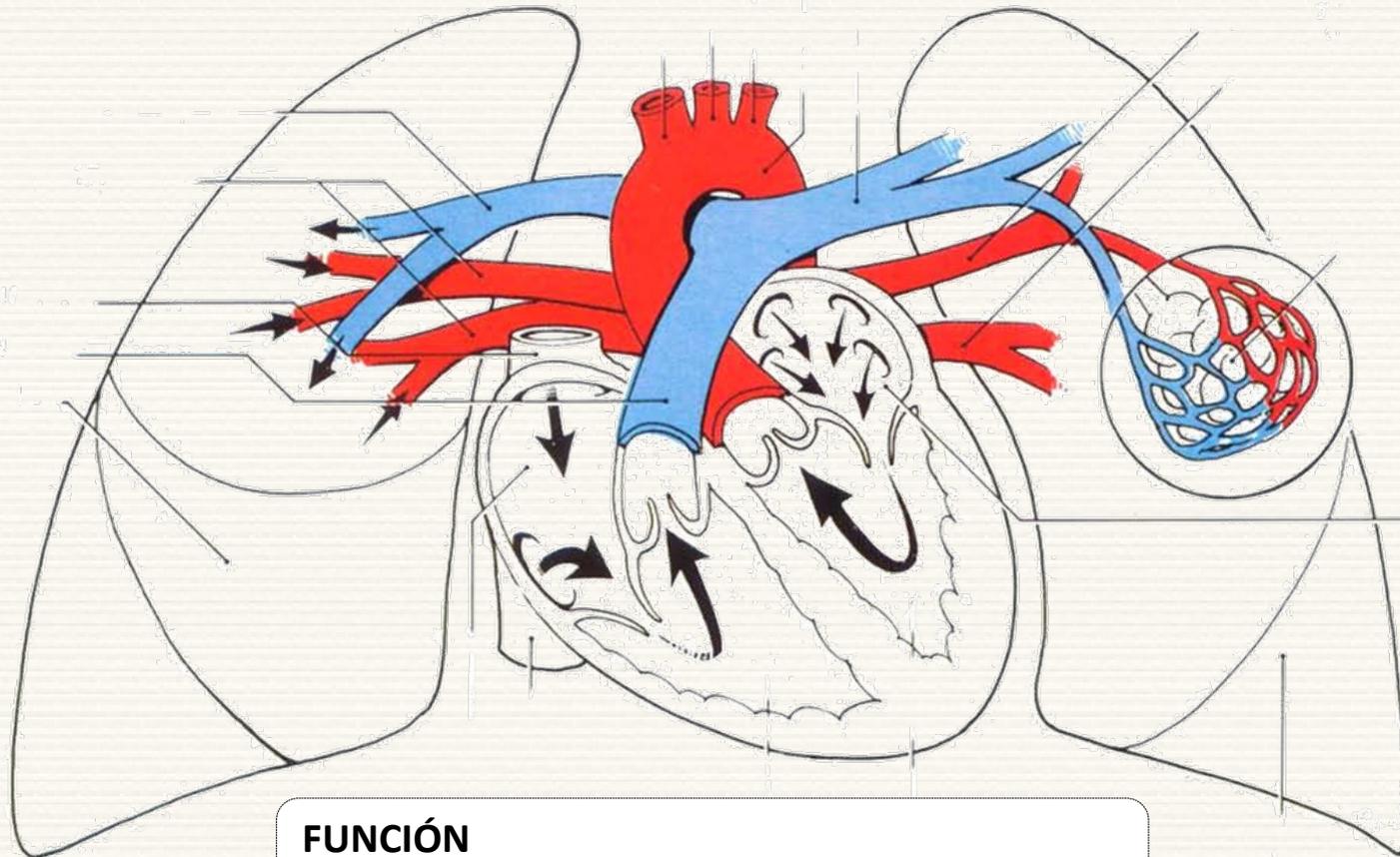


Recuerda que el sistema circulatorio humano es:



Corazón | Circulación menor o 'pulmonar'

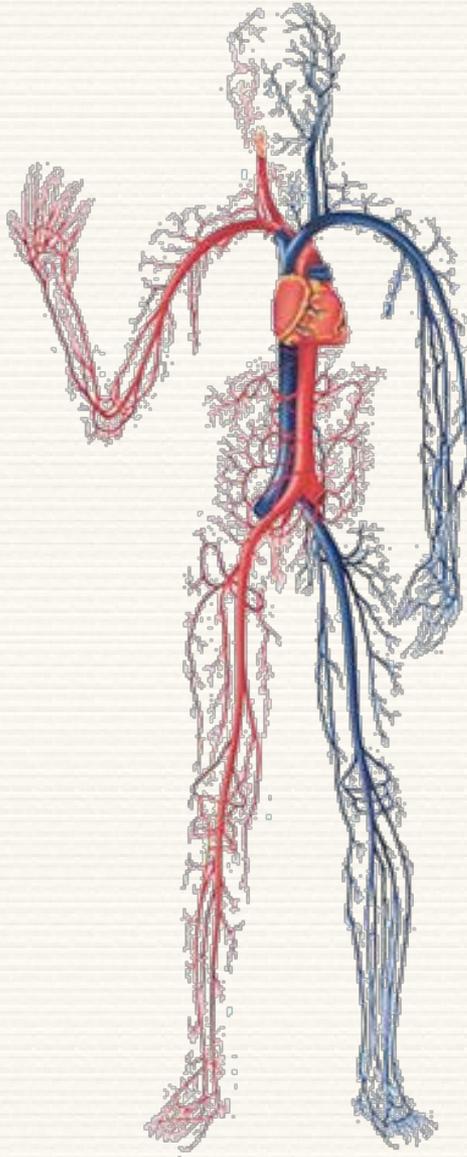
Circuito de baja presión y baja resistencia



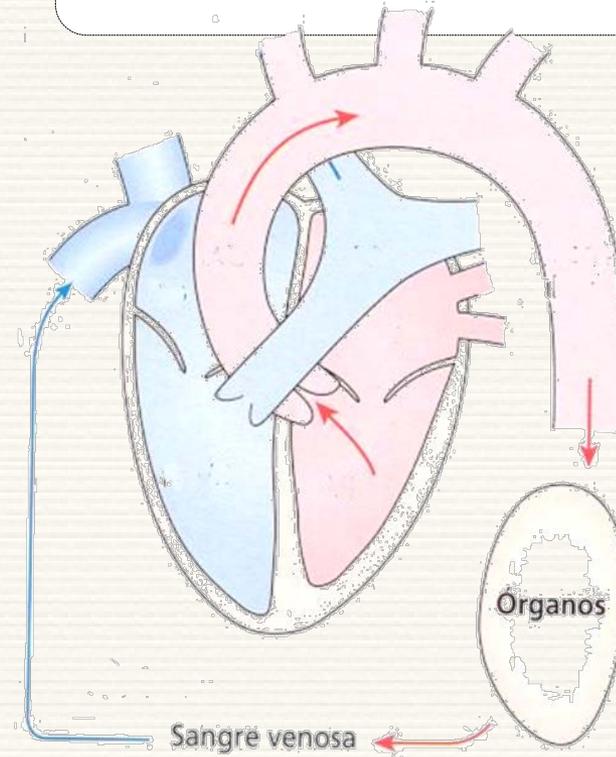
FUNCIÓN

Oxigenar la sangre y eliminar el CO₂

Corazón | Circulación mayor o 'sistémica'



Circuito de alta presión y resistencia



FUNCIÓN

Llevar O₂ y nutrientes a todos los órganos y recoger desechos metabólicos

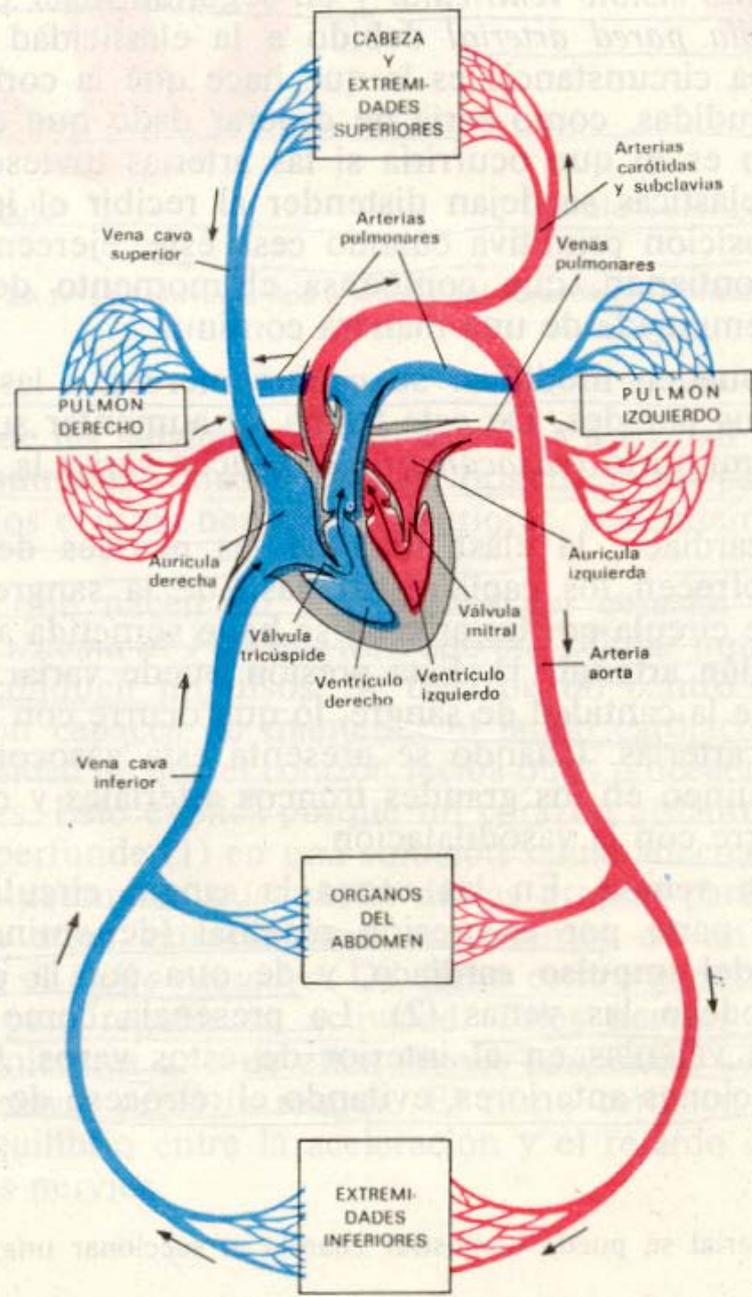


Fig. 29.2.-Esquema de los circuitos circulatorios del hombre.

Corazón | Partes y funcionamiento

Corazón izquierdo

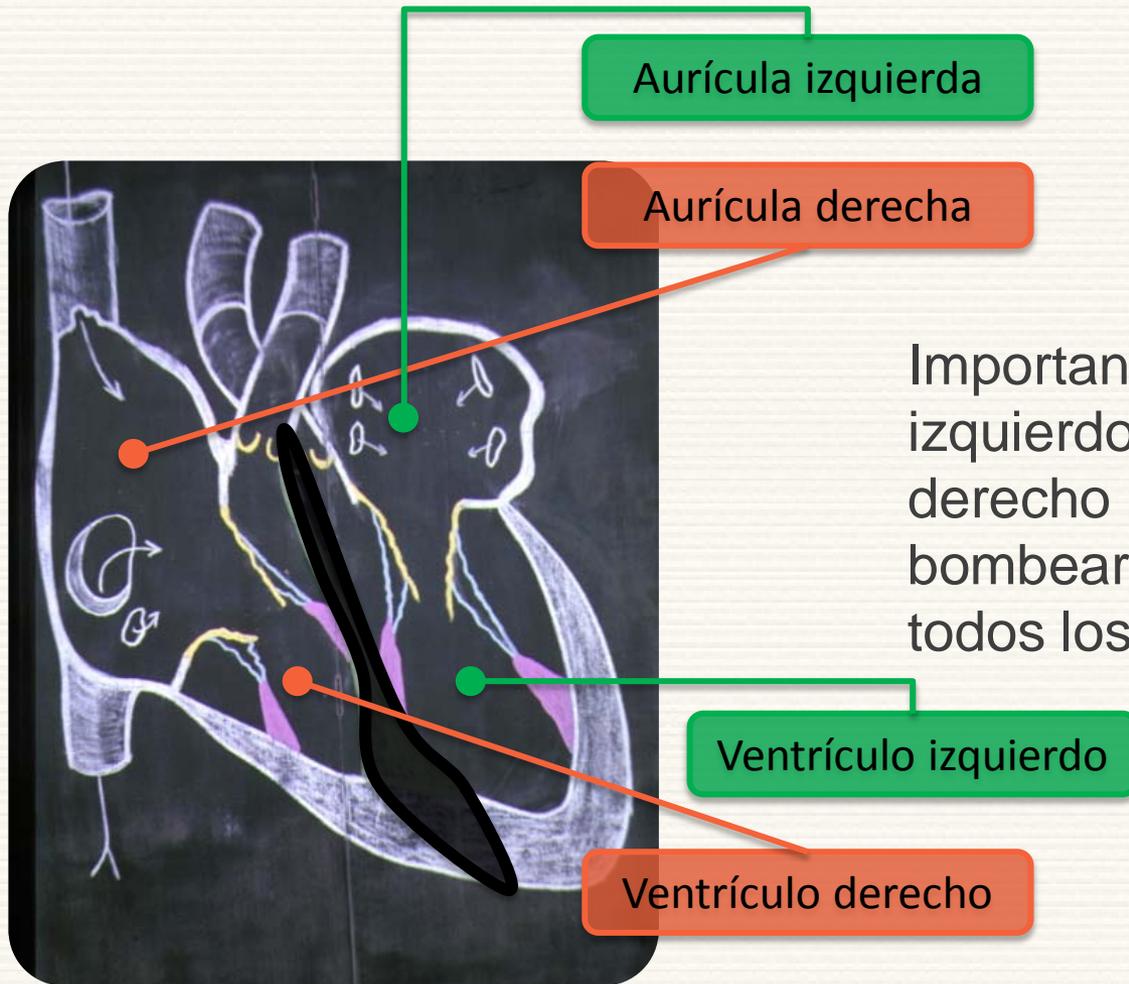


El corazón humano está dividido en dos partes por el tabique o 'septo' cardíaco

Corazón derecho

Tabique o 'septo' cardíaco

Corazón | Partes y funcionamiento

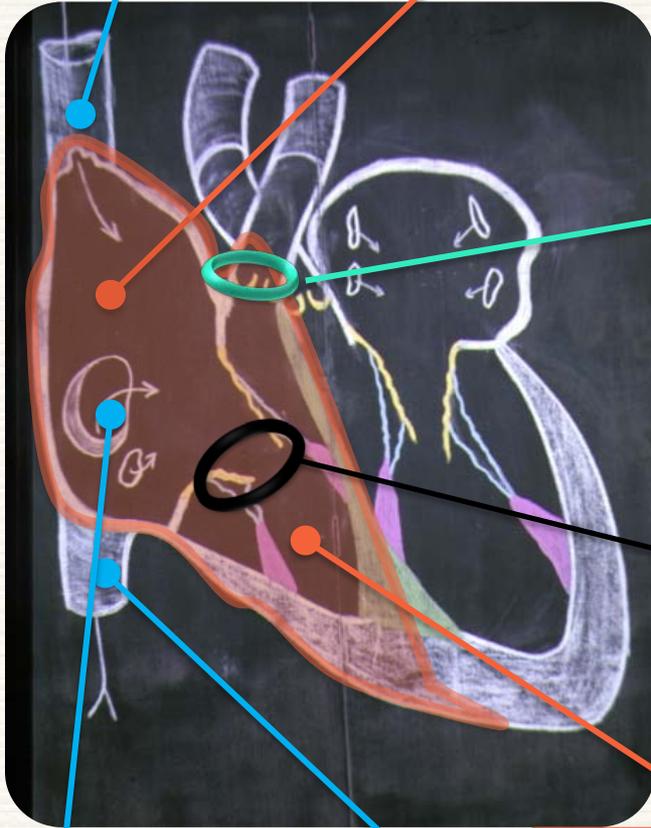


Importante: el ventrículo izquierdo es más grueso que el derecho porque necesita bombear la sangre oxigenada a todos los órganos.

Corazón | Partes y funcionamiento

Aurícula derecha

Vena cava superior



Corazón lado derecho



Válvula pulmonar



Válvula tricúspide

Senos coronarios

Ventrículo derecho

Vena cava inferior

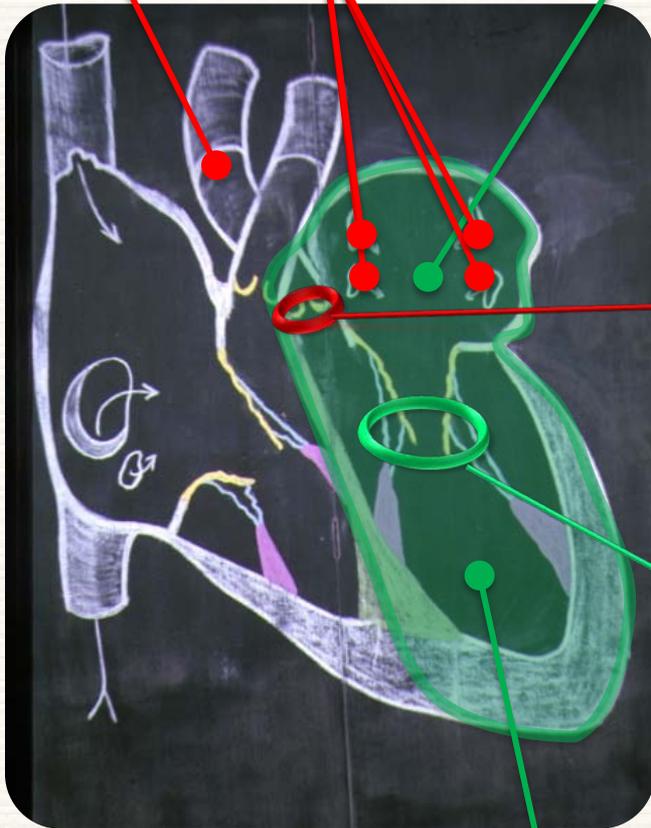
Corazón | Partes y funcionamiento

Arteria aorta

Aurícula izquierda

Venas pulmonares

Corazón lado izquierdo



Válvula aórtica



Válvula mitral

Ventrículo izquierdo

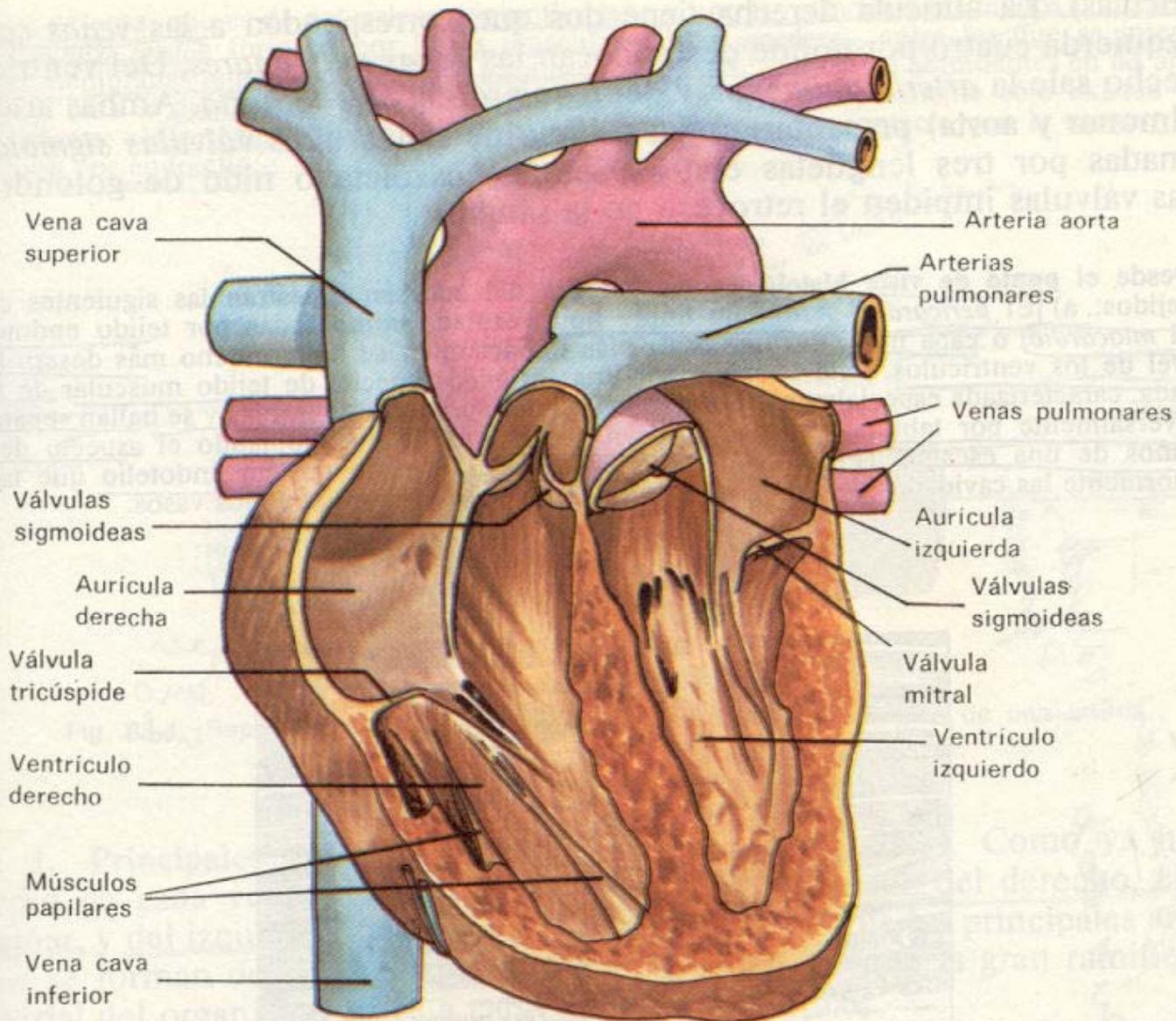


Fig. 28.2. – Sección sagital del corazón para poner al descubierto sus cavidades y válvulas.

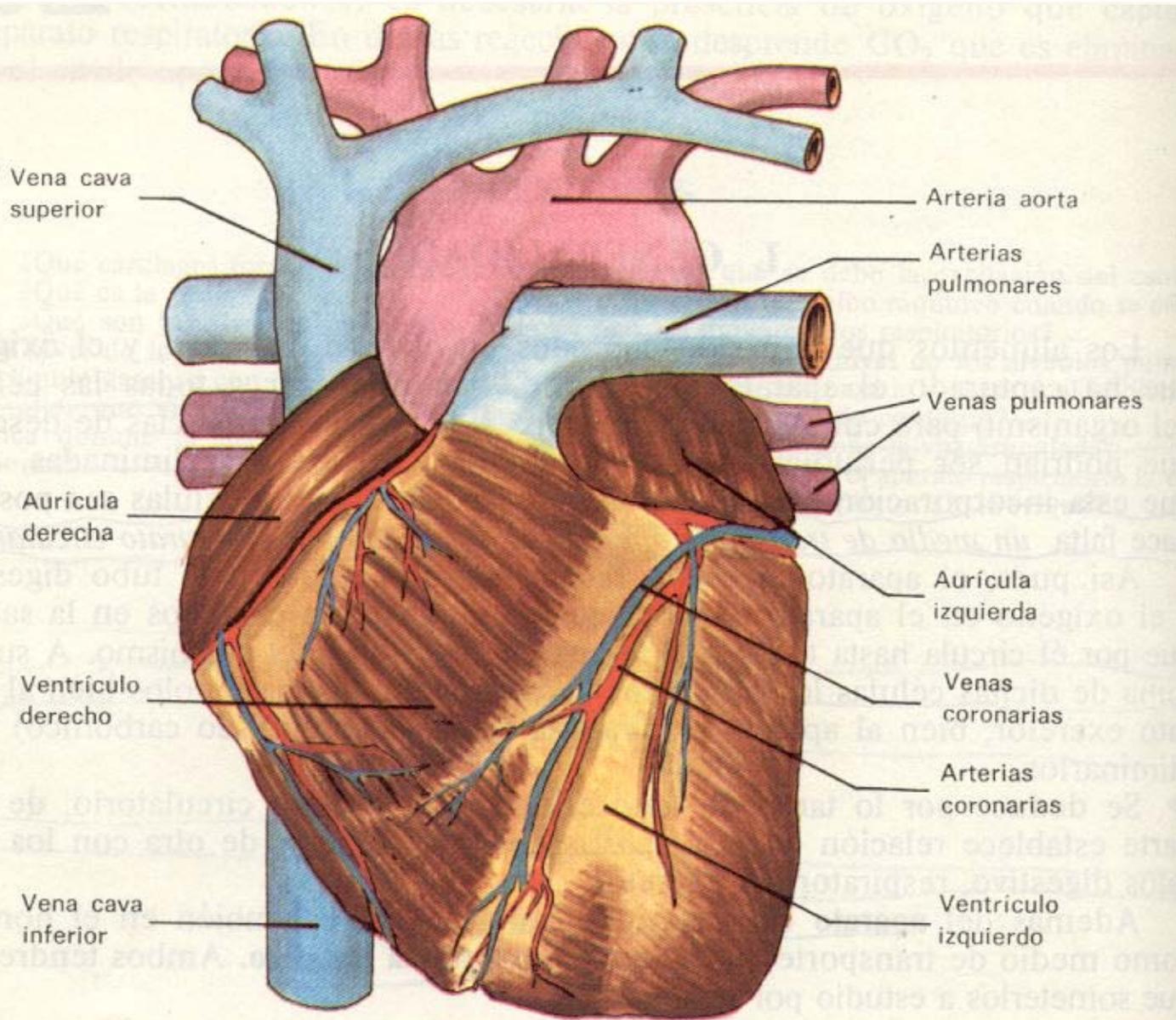
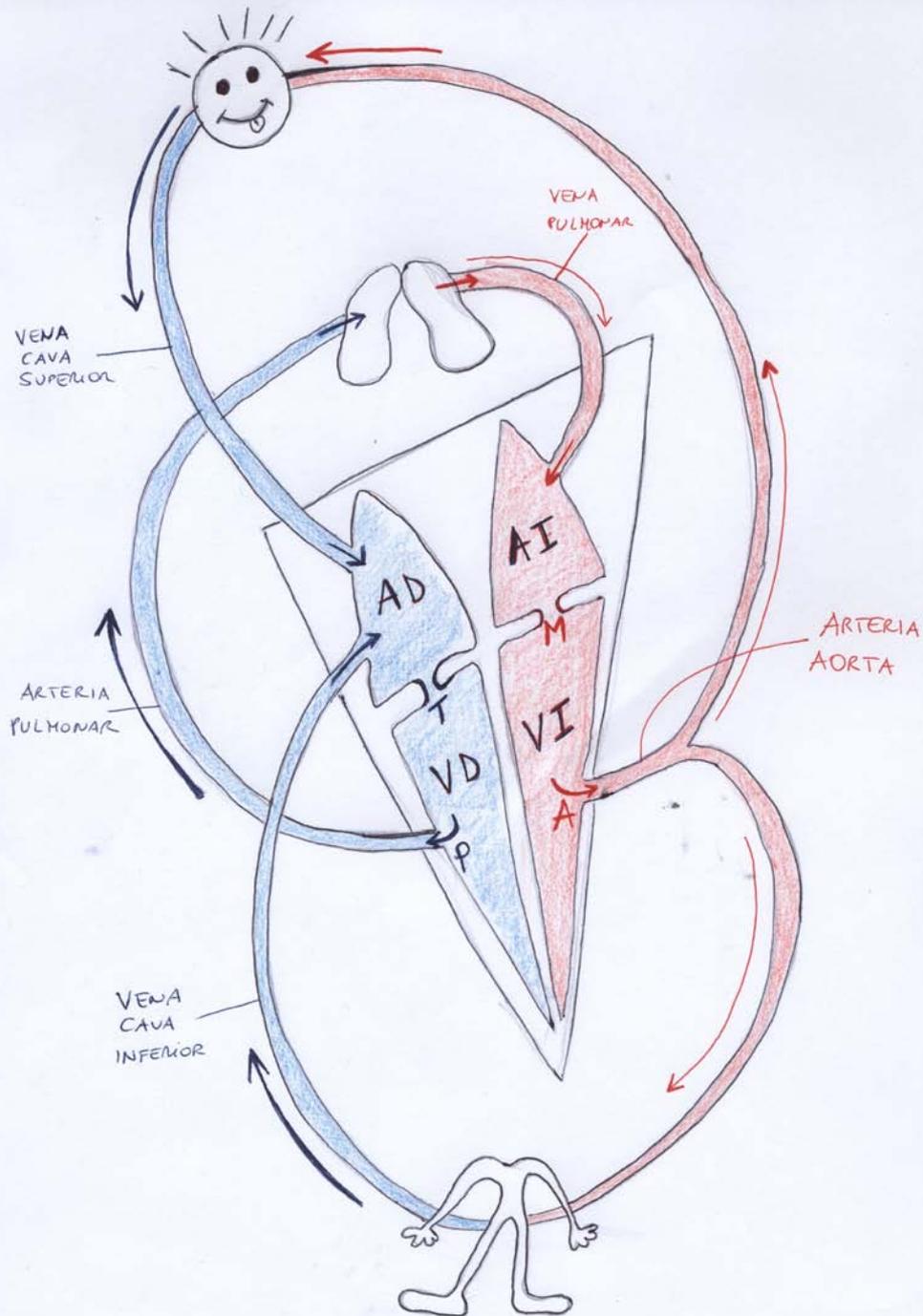


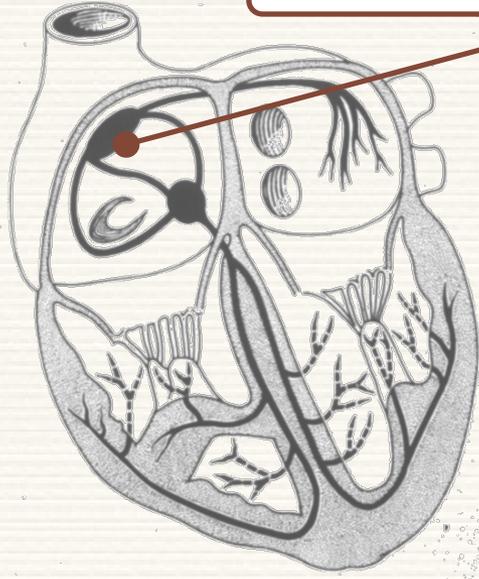
Fig. 28.1. -El corazón visto por su cara anterior.



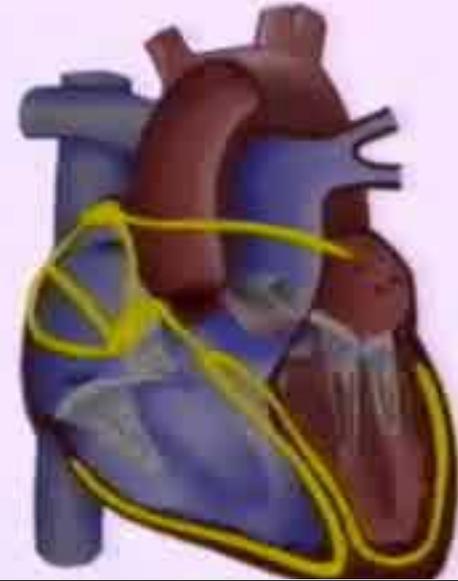
<http://medtropolis.com/virtual-body/>

Corazón | el bombeo

estimulación hormonal y nerviosa



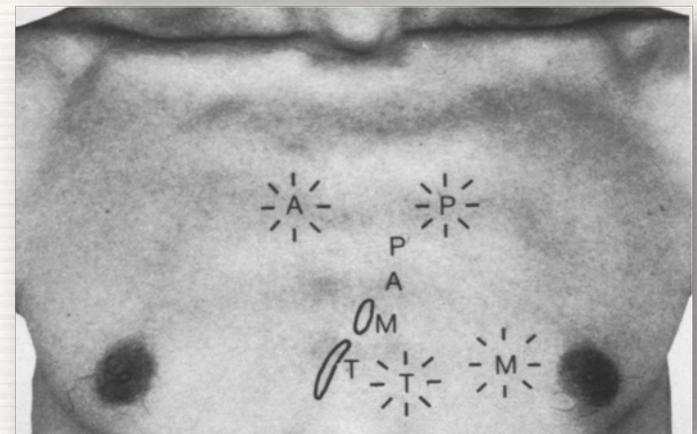
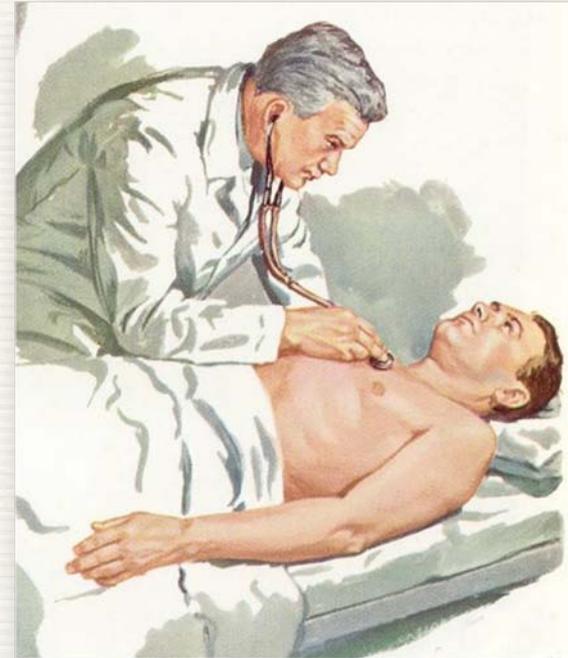
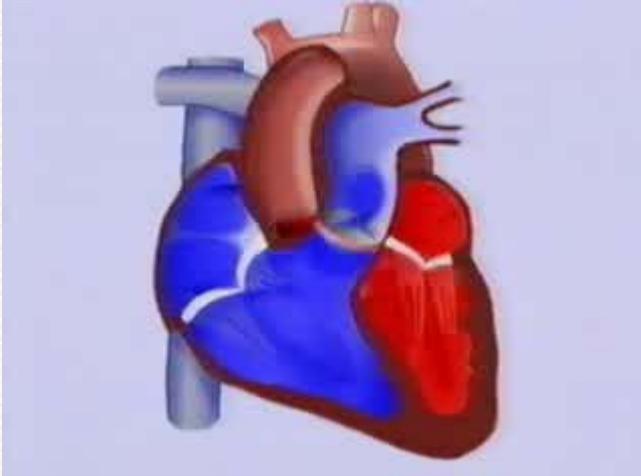
Fibras autoexcitables que generan impulsos eléctricos y los transmiten al resto del miocardio de forma rítmica y ordenada



Electrocardiograma. Registro de la actividad eléctrica del corazón.

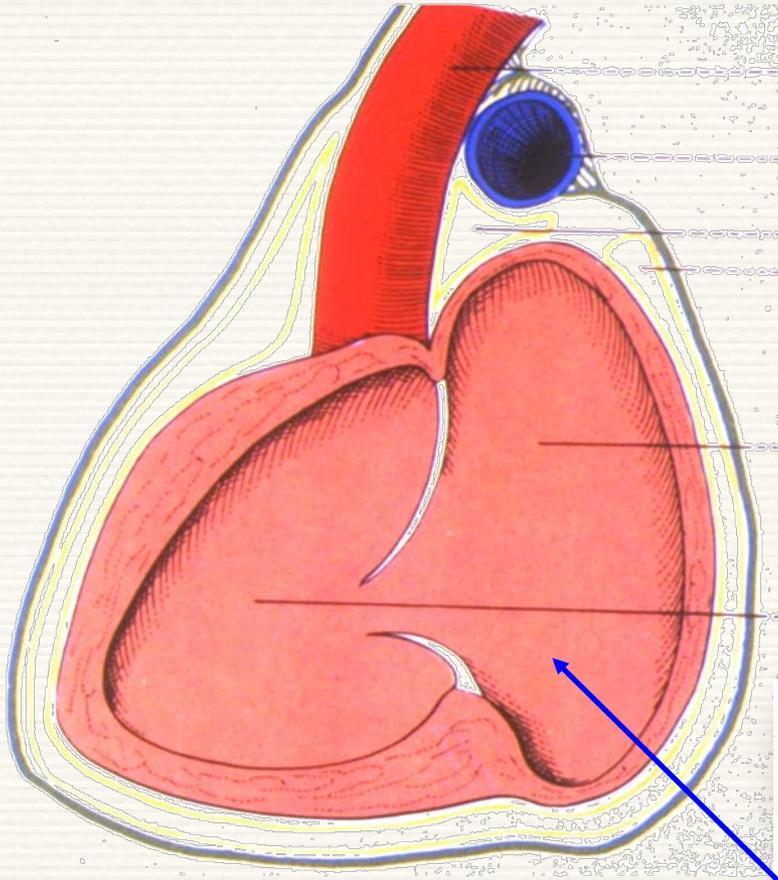


Corazón | control del funcionamiento

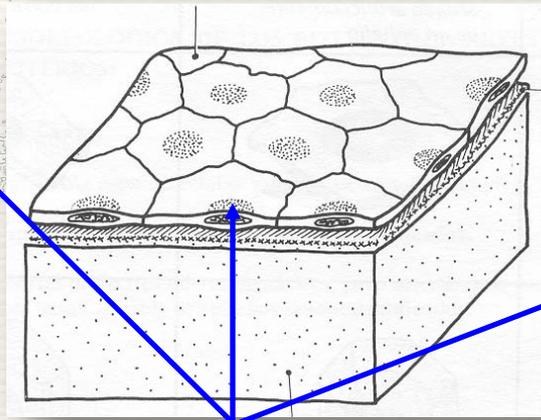


Auscultación sonidos valvulares

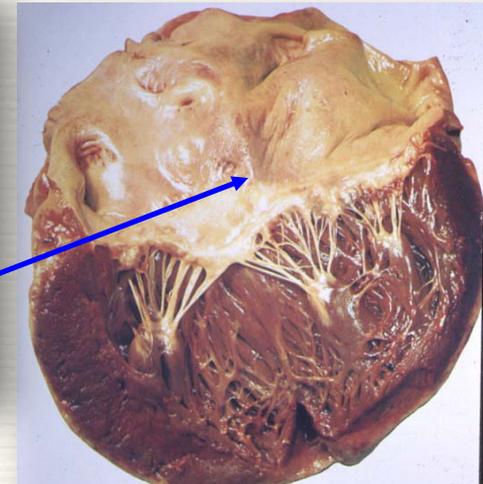
Corazón | Estructura



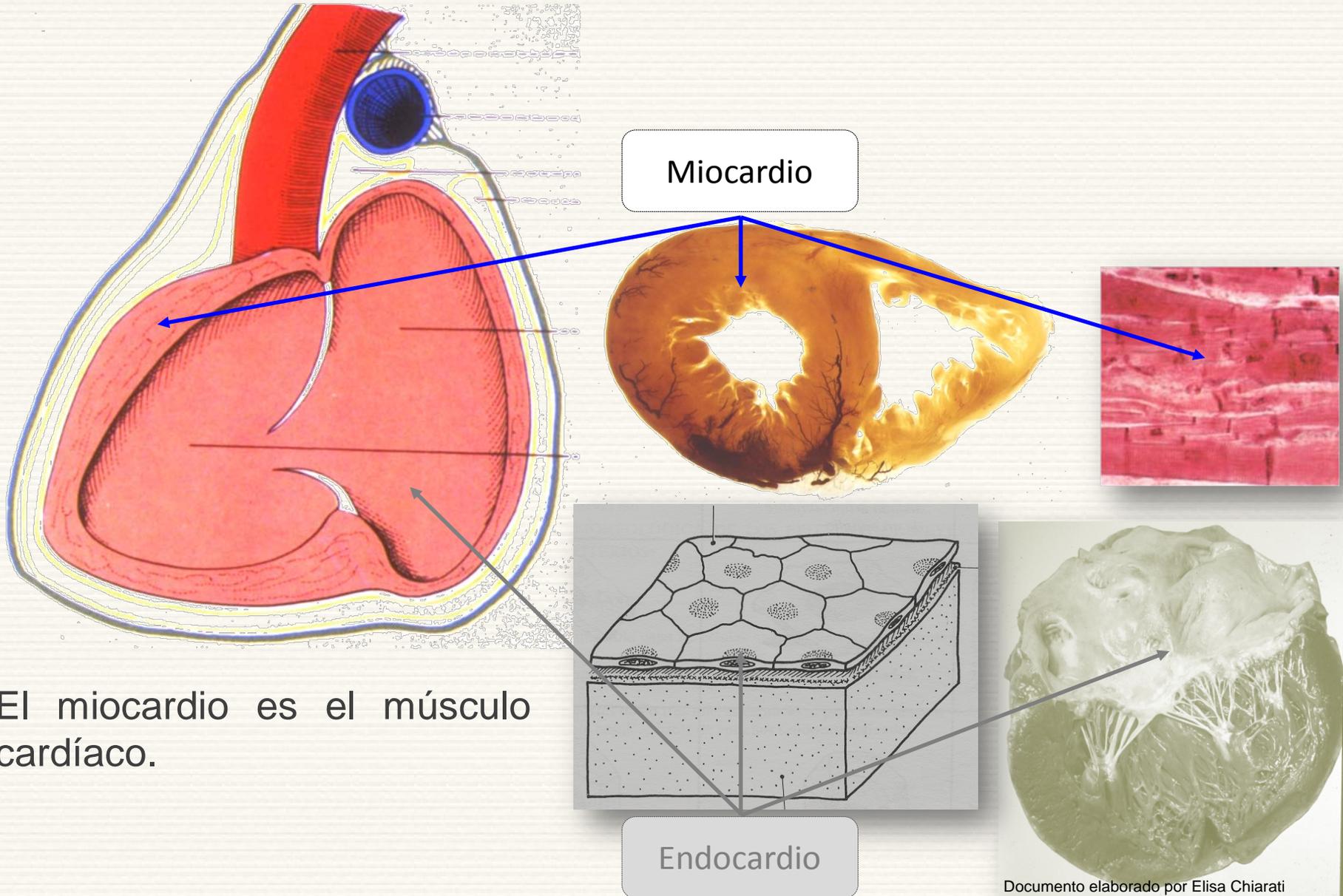
Capa interna composta de endotélio e tecido conectivo em contacto directo com a sangue.



Endocardio

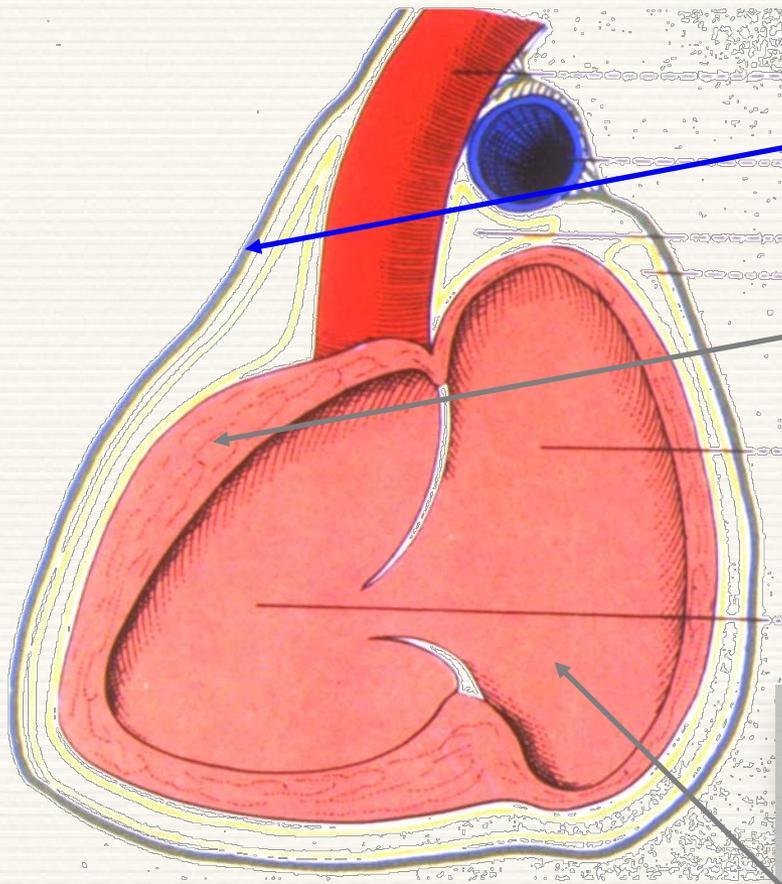


Corazón | Estructura



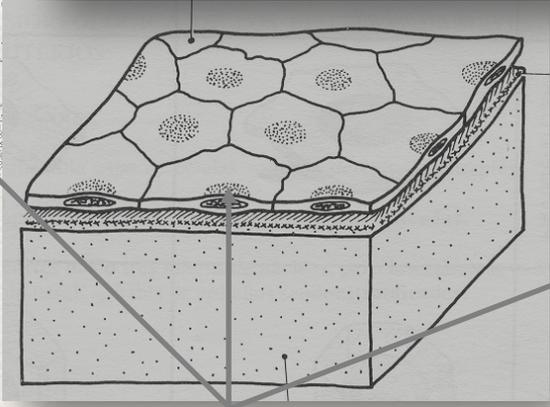
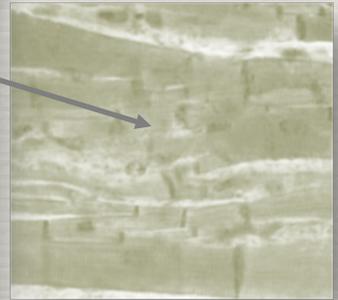
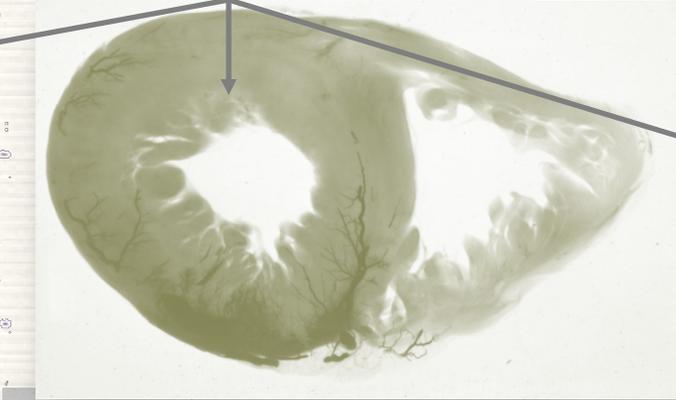
El miocardio es el músculo cardíaco.

Corazón | Estructura

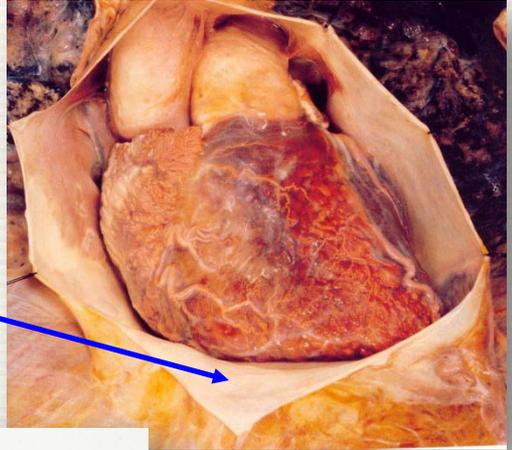


Pericardio

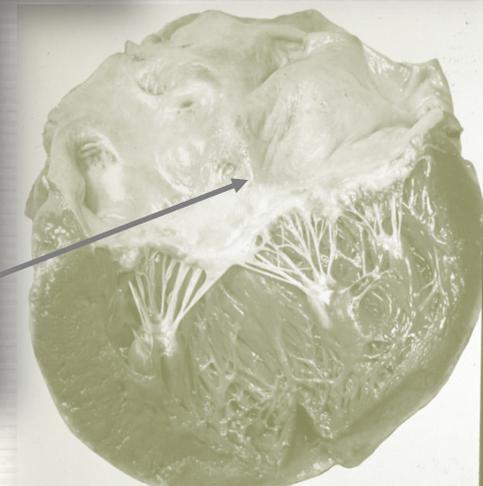
Miocardio



Endocardio



El pericardio es una membrana que envuelve el corazón para aislarlo.

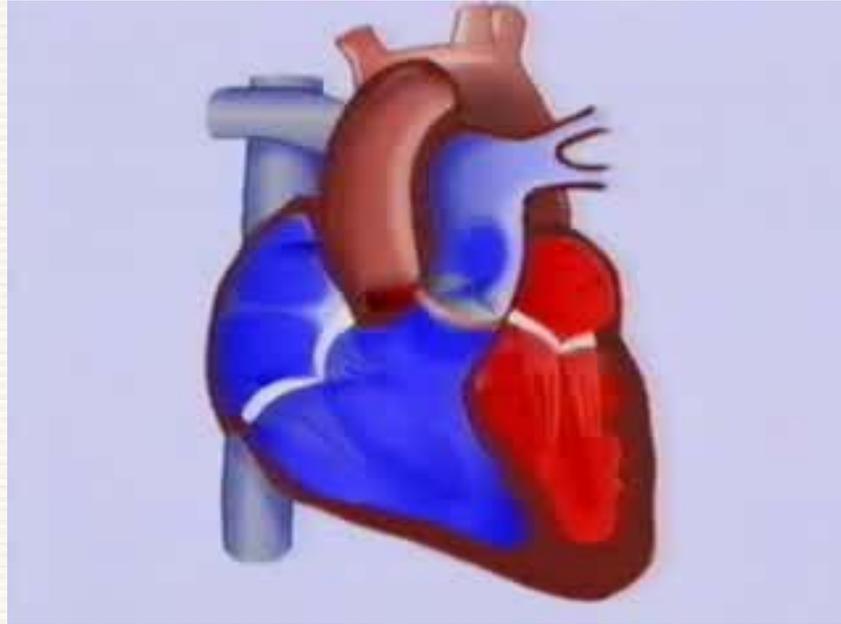


Corazón | Partes y funcionamiento



Pericardio

Corazón | Ciclo cardíaco



El ciclo cardíaco comprende un período de contracción denominado **SÍSTOLE**, durante el cual el corazón se vacía de sangre.

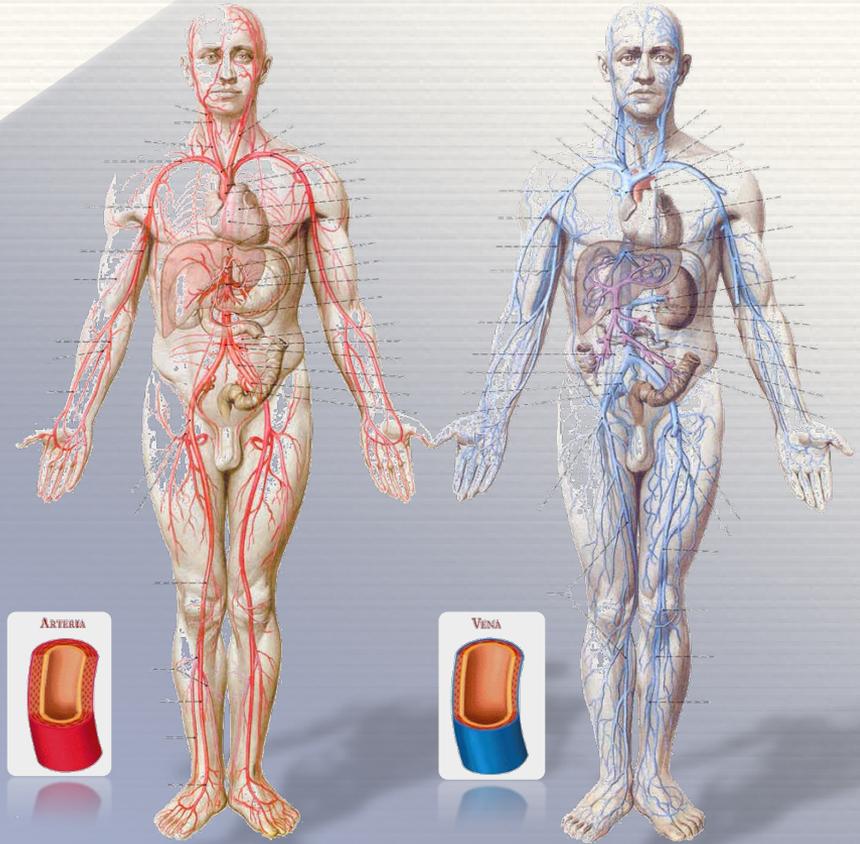
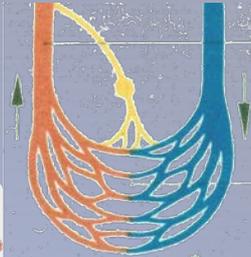
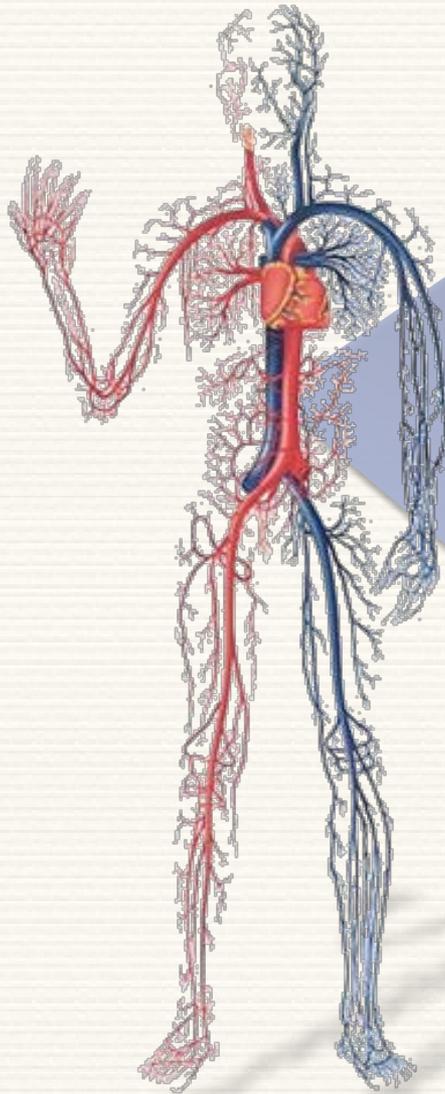
Le sigue un período de dilatación denominado **DIÁSTOLE**, durante el cual el corazón se llena de sangre.

Recuerda que las válvulas evitan la circulación de la sangre en sentido contrario.

http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/todo_corazon/

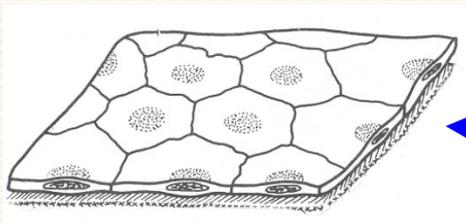
En esta página web podrás encontrar todo tipo de información sobre el corazón que te servirá para repasar.

Te recomiendo que visualices el apartado COMO ES, 'en seres humanos', 'funcionamiento en humanos'. Podrás ver una animación del ciclo cardiaco (sístole y diástole).



Vasos sanguíneos

Vasos sanguíneos | Estructura general



CAPA INTERNA:
endotelio + tejido
conectivo subendotelial

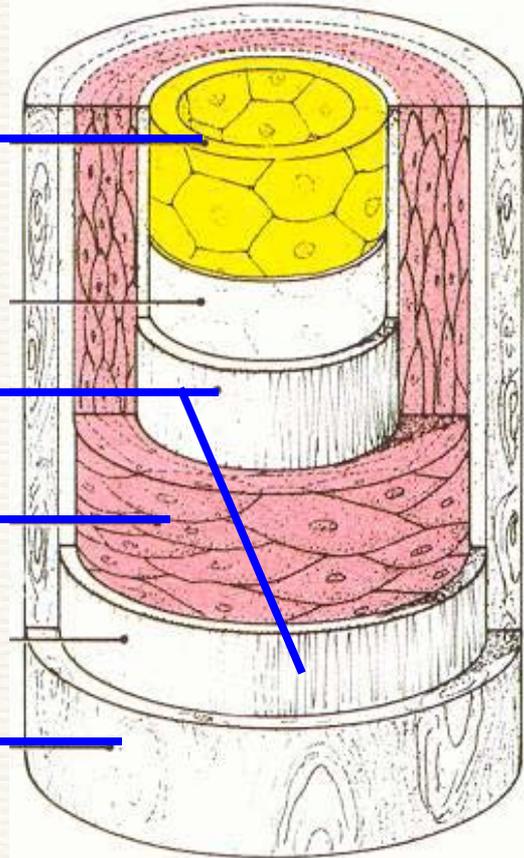
CAPA MEDIA

Fibras elásticas

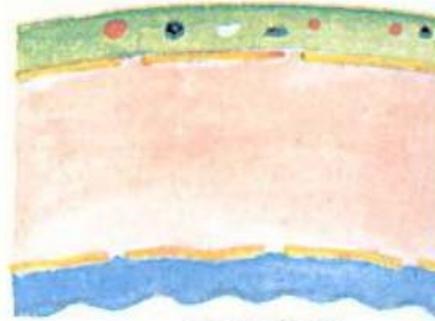
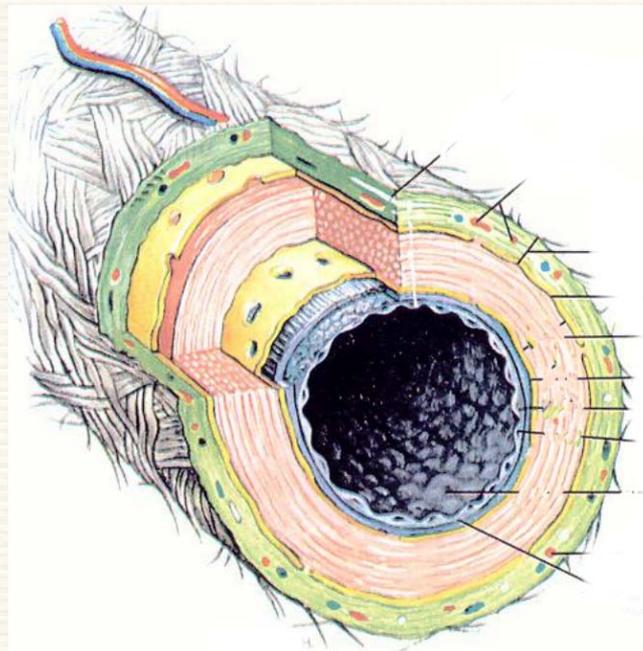
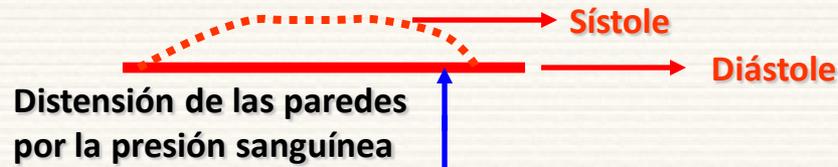
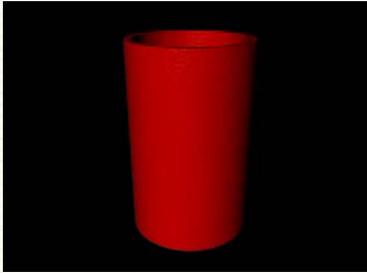
Fibras
musculares lisas

CAPA SUPERFICIAL

Tejido conectivo

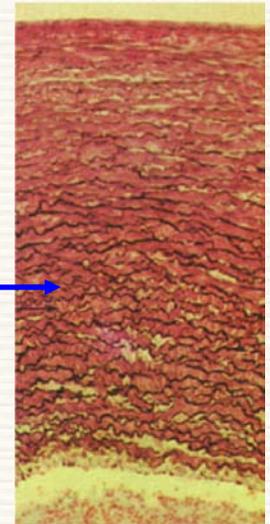


Vasos sanguíneos | estructura arterias



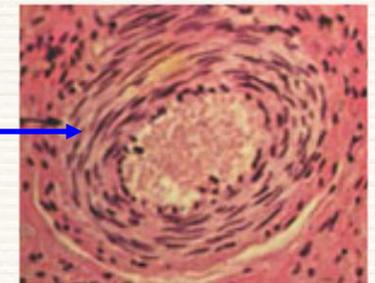
ARTERIA ELÁSTICA
(grandes arterias)

Capa media
rica en fibras
elásticas

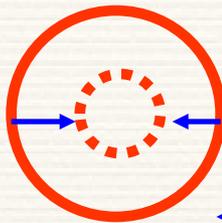


ARTERIA MUSCULAR
(mediano y pequeño calibre)

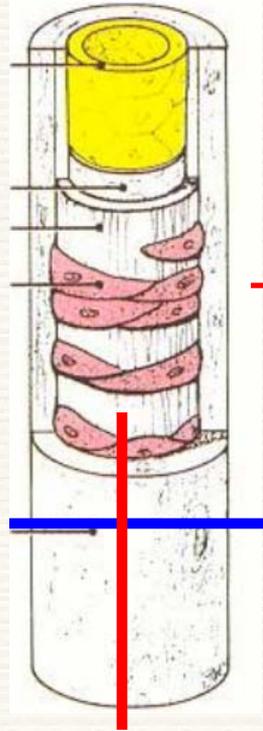
Capa media
rica en fibras
musculares
lisas



Reducción del calibre por contracción de las fibras musculares lisas

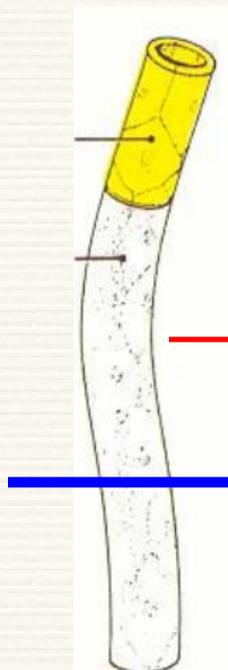
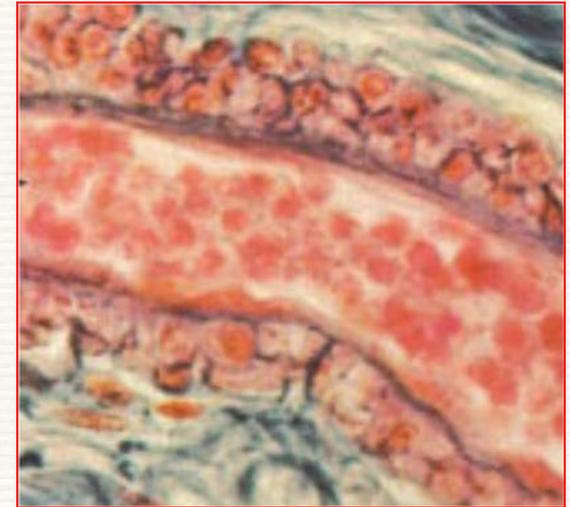
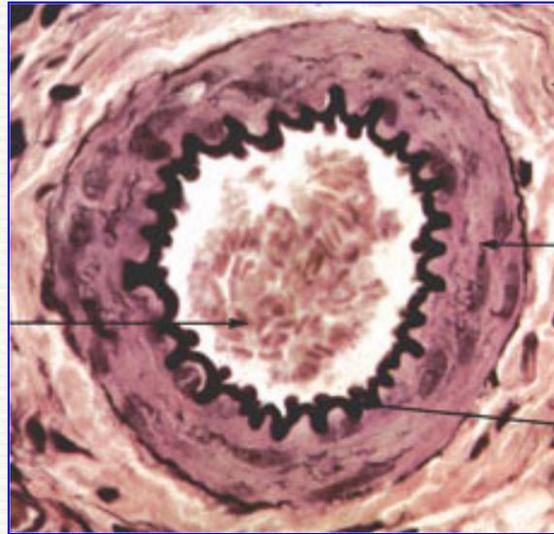


Vasos sanguíneos | arteriolas y capilares



ARTERIOLA

($< 100 \mu\text{m}$)

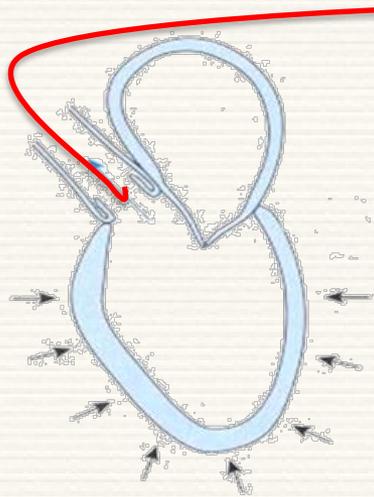


CAPILAR ($< 5 \mu\text{m}$)

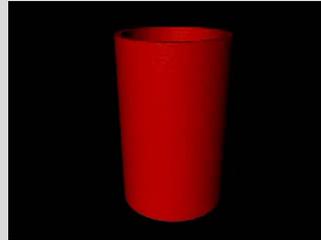
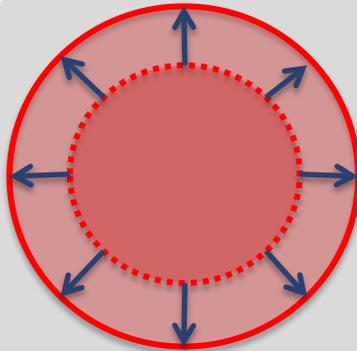


Intercambio sangre - célula

Vasos sanguíneos | Circulación arterial

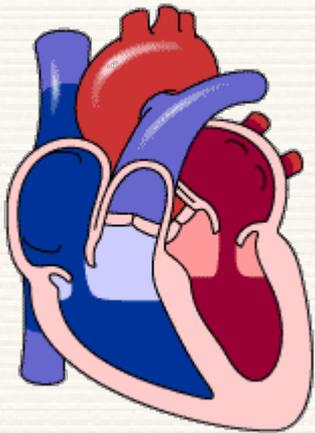


Salida de sangre del ventrículo a la arteria



↑ Presión :
120 mm de Hg

Distensión de la pared arterial



Sístole ventricular

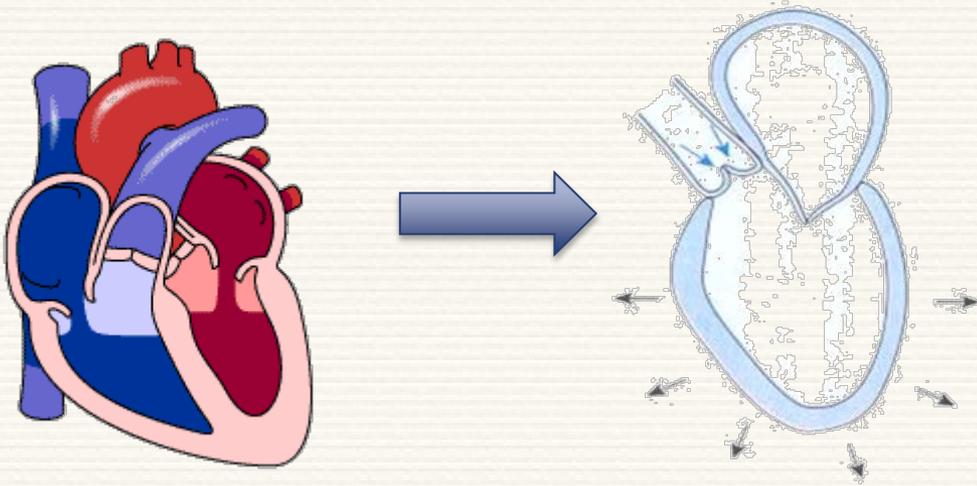
Durante la **SÍSTOLE** el corazón se vacía de sangre.

La sangre pasa del ventrículo a las arterias . Como por ejemplo:

La arteria aorta

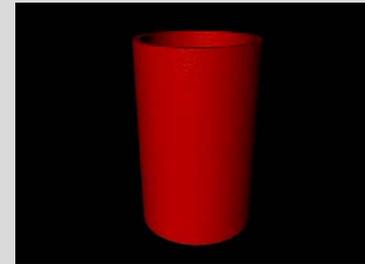
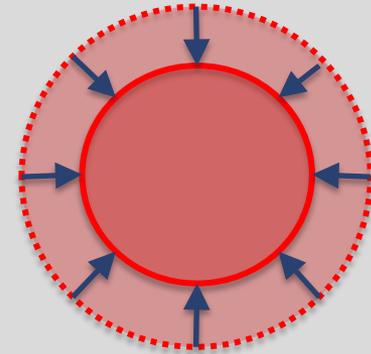
Las arterias pulmonares

Vasos sanguíneos | Circulación arterial



Diástole ventricular

Durante la **DIÁSTOLE** el corazón se relaja y la presión arterial disminuye.



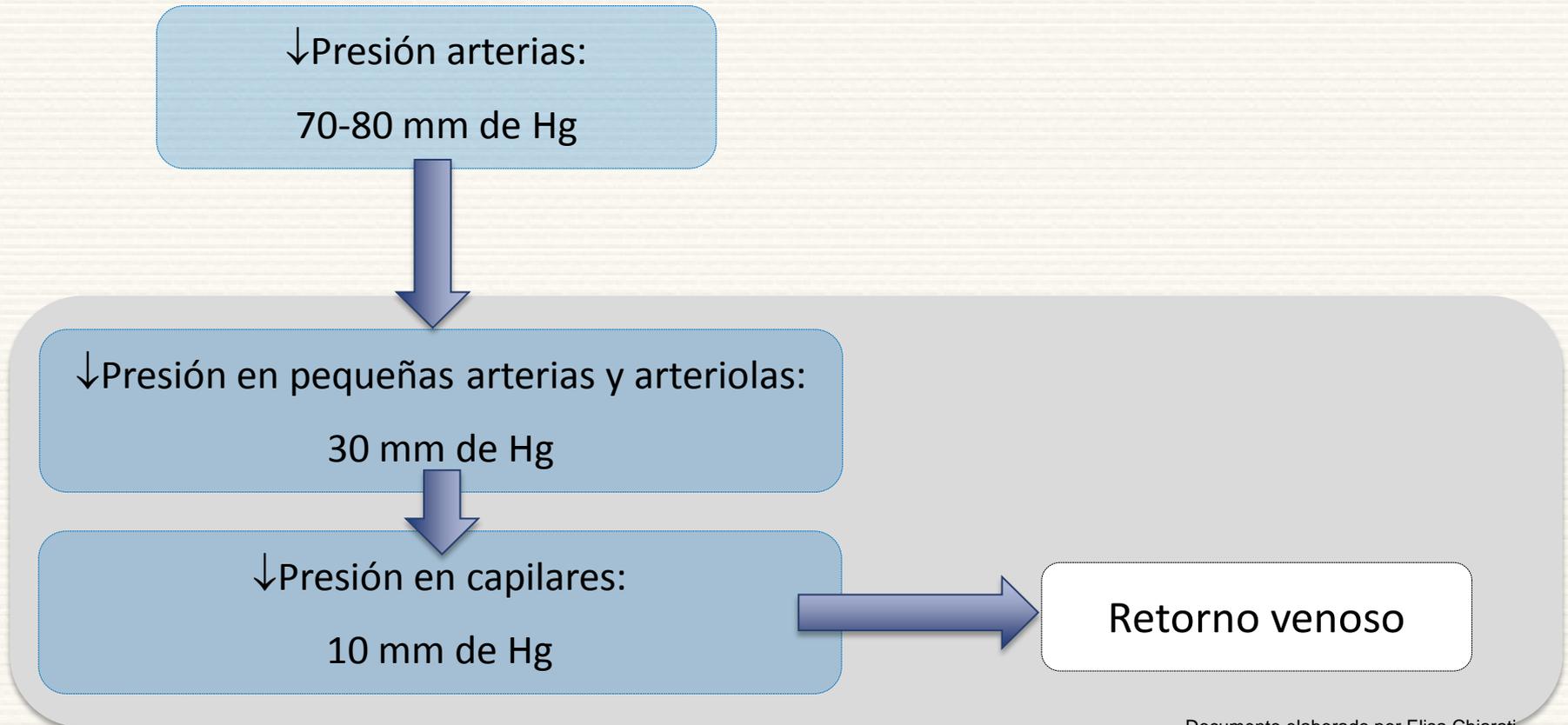
↓ Presión:

70-80 mm de Hg

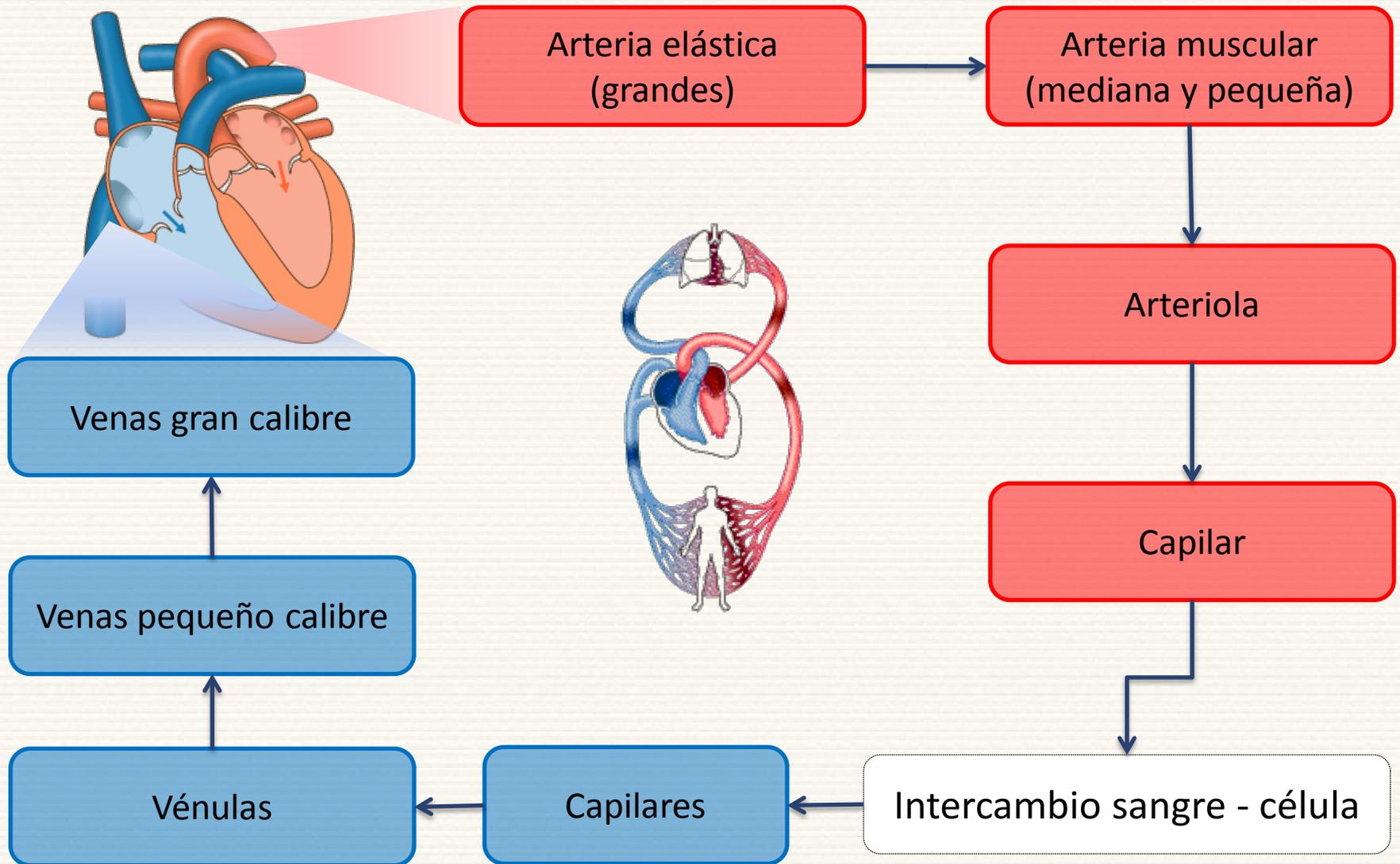
Relajación de la pared arterial

Vasos sanguíneos | Circulación arterial

La bajada de presión sistólica se transite desde las arterias a las arteriolas y de allí hasta los capilares donde se produce el intercambio sangre-células para iniciar el retorno venoso (la sangre pobre en oxígeno vuelve al corazón).



Vasos sanguíneos | circulación sangre

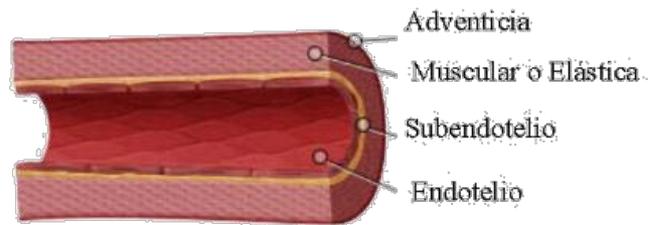


Vasos sanguíneos | Venas

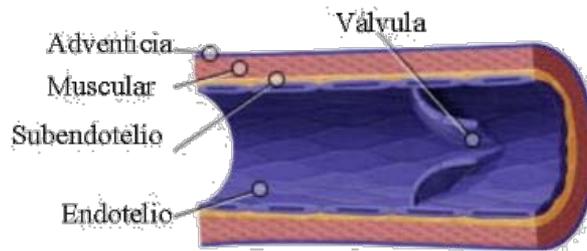
Venas



Capa media de escaso desarrollo y paredes finas



Artery



Vein

Recuerde que ni las venas y arterias son de colores, sólo es para fines esquemáticos.

Las venas a diferencia de las arterias tienen unas válvulas que impiden el retroceso de la sangre.

Vasos sanguíneos | Circulación venosa



Válvulas venosas

Dirigen la sangre hacia el corazón
impidiendo su retroceso

La presión sanguínea es máxima en las arterias grandes y disminuye conforme la sangre se aleja del corazón hasta los capilares.

Cuando la sangre pasa a las venas su presión es muy baja (incluso cero) pero el flujo puede continuar en las venas gracias a otros mecanismos.



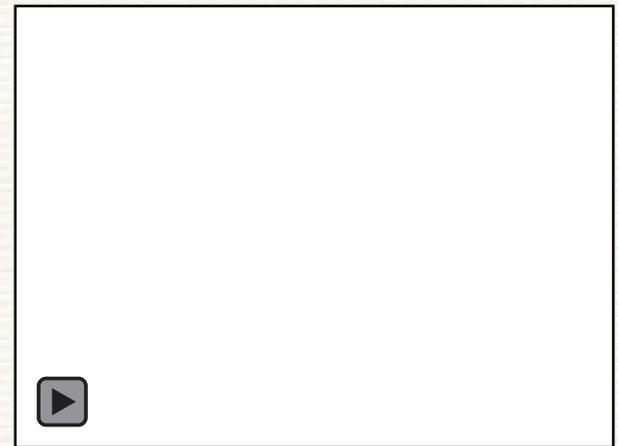
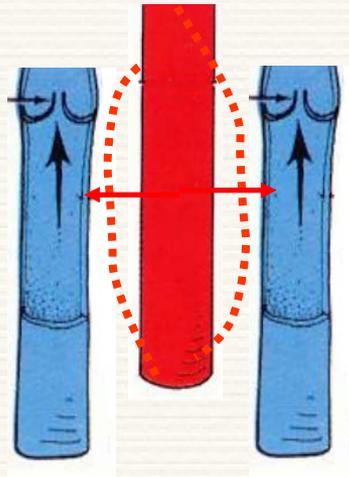
Factores que determinan el retorno venoso



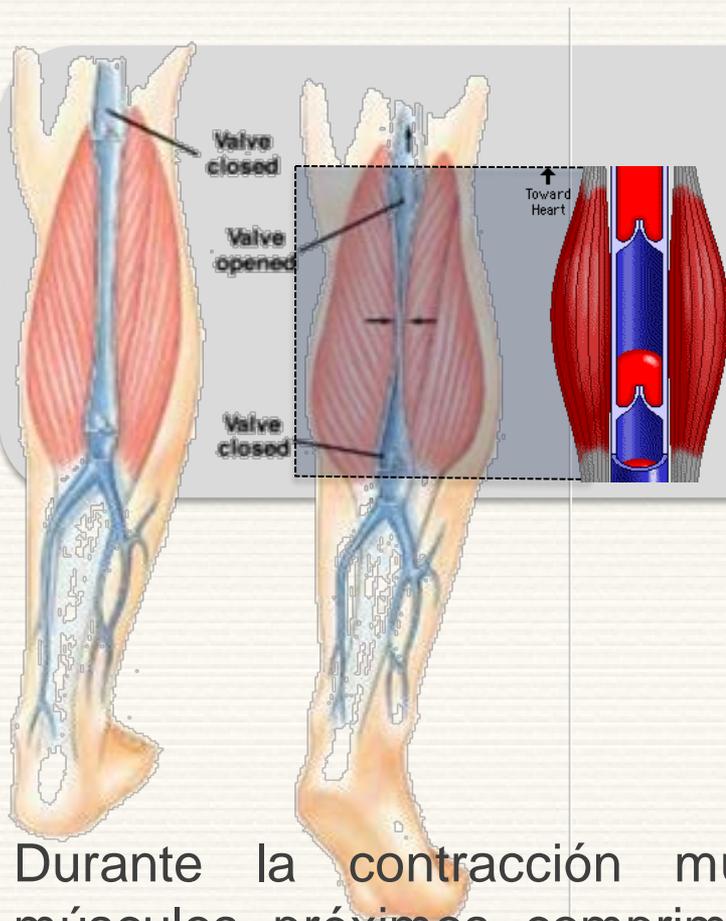
Arteria satélite

Comprimen las venas con su pulsación facilitando la circulación

Las pulsaciones de la arteria (en rojo) comprimen la pared de las venas que la acompañan facilitando el flujo de la sangre en ellas.



Factores que determinan el retorno venoso



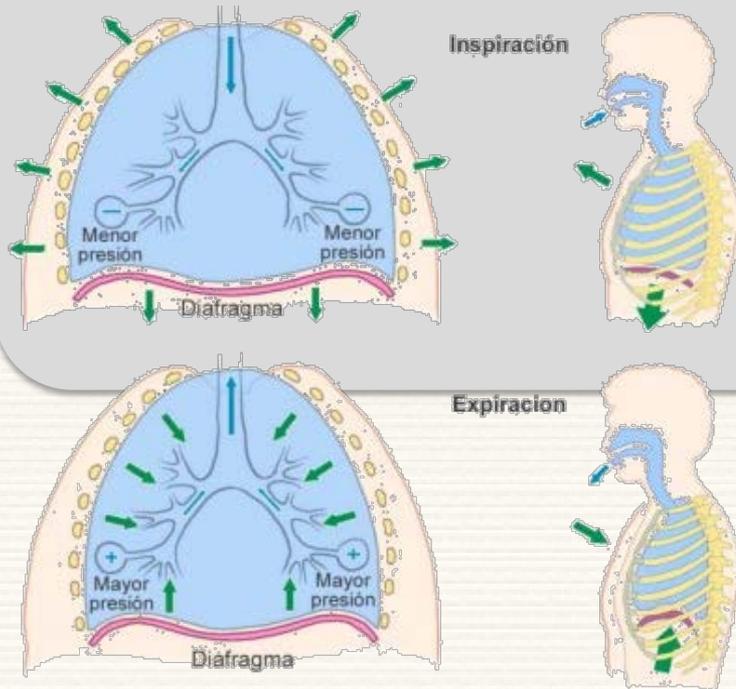
Músculos próximos

Comprimen las venas con su pulsación facilitando la circulación

Durante la contracción muscular los músculos próximos comprimen la vena (en azul) facilitando el flujo de sangre hacia el corazón.



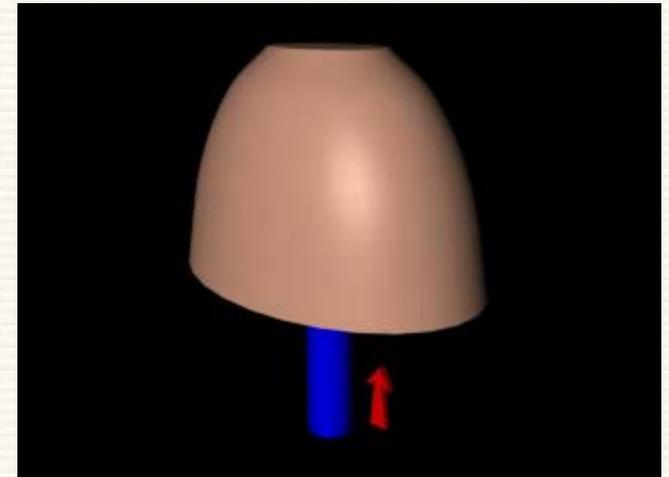
Factores que determinan el retorno venoso



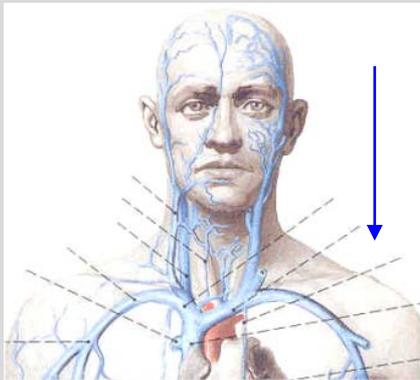
Inspiración pulmonar

Presión negativa intratorácica que favorece la expansión de la aurícula derecha, ejerciendo fuerza de succión sobre las venas

Durante la inspiración pulmonar se crea una presión negativa intratorácica que succiona la sangre venosa.



Factores que determinan el retorno venoso

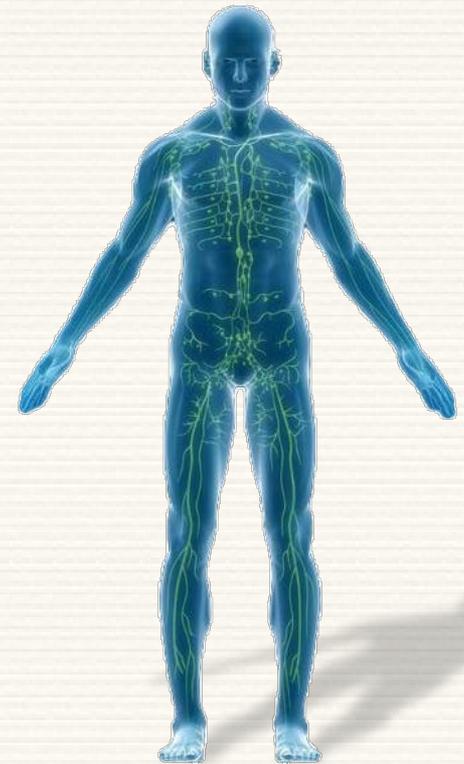


Fuerza gravitatoria

Favorece el retorno de la sangre de las venas que se encuentran por encima del corazón.

Sistema Circulatorio

Sistema linfático



Se trata de un sistema de transporte
accesorio al sistema cardiovascular
que transporta la linfa.

La linfa es un líquido transparente
formado por plasma sanguíneo y por
glóbulos blancos.

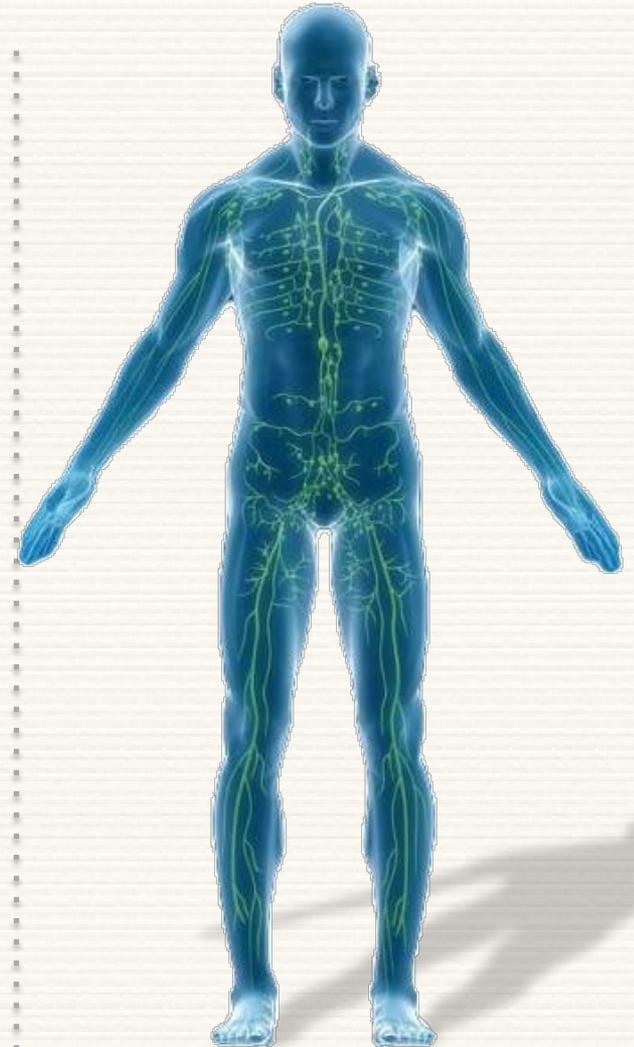


Las principales funciones son:

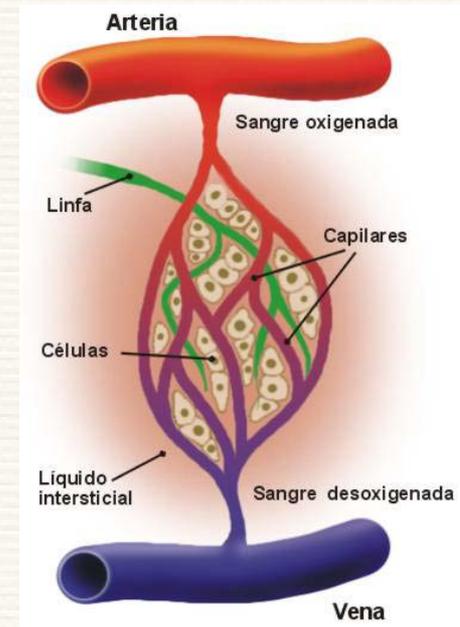
- Colectar el exceso de líquido intersticial de los tejidos para devolverlo a la sangre.

- Defender al cuerpo contra organismos patógenos.

- Absorber lípidos del tubo digestivo.



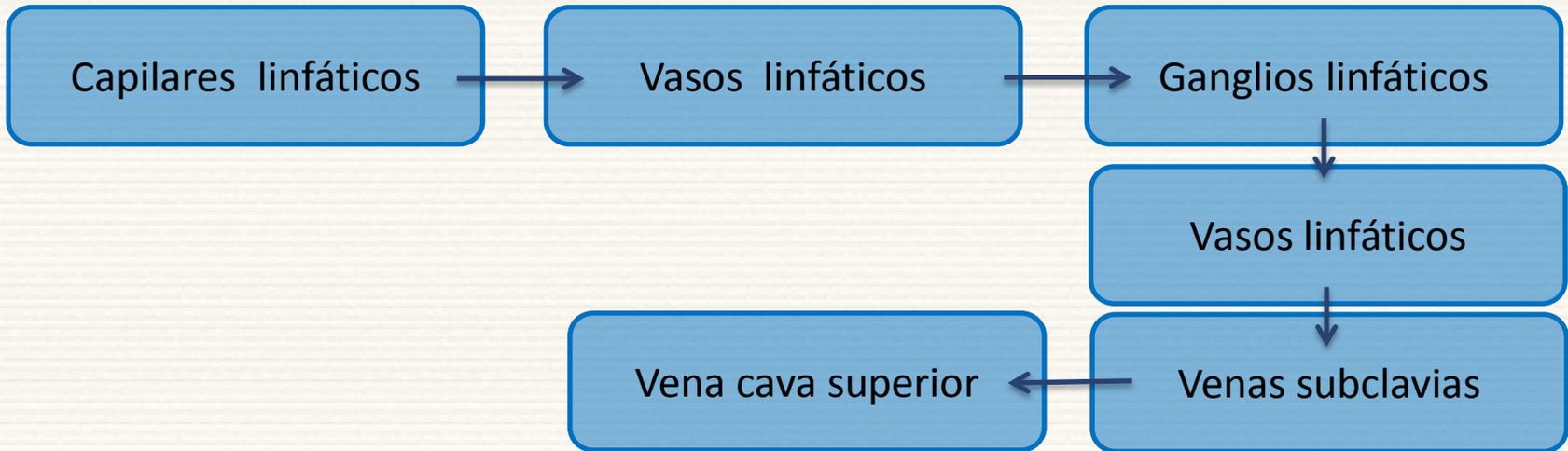
- Colectar el exceso de líquido intersticial de los tejidos para devolverlo a la sangre.



En los tejidos donde se produce el intercambio entre los capilares sanguíneos y las células se encuentran los **CAPILARES LINFÁTICOS** (terminación ciega).

Su función es la de colectar líquido intersticial con macromoléculas que no pueden ser recogidas por los capilares sanguíneos (como las proteínas) y devolverlas a la sangre.

Es importante porque preserva el equilibrio de líquido en el cuerpo (evita la acumulación excesiva de líquido intersticial).

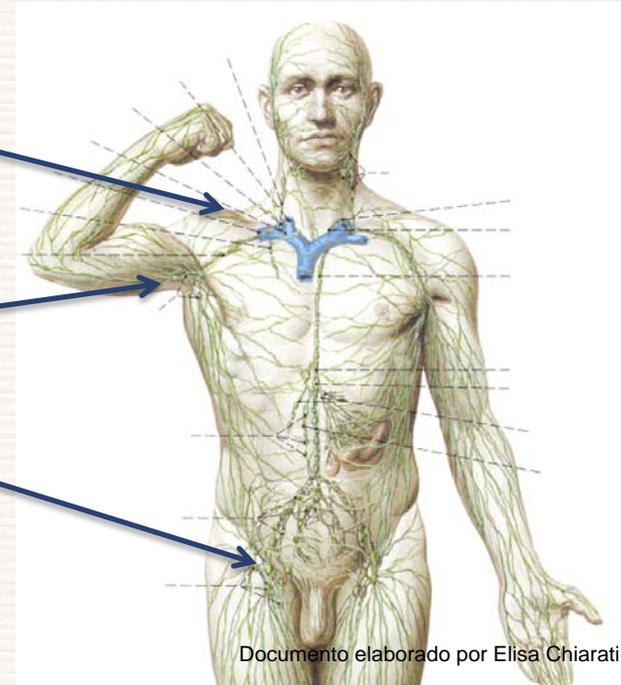


Los capilares linfáticos se unen para formar los vasos linfáticos (de mayor calibre) que transportan la linfa hasta las **VENAS SUBCLAVIAS**

donde se incorpora al sistema sanguíneo

Durante este recorrido

atraviesan los **GANGLIOS LINFÁTICOS**

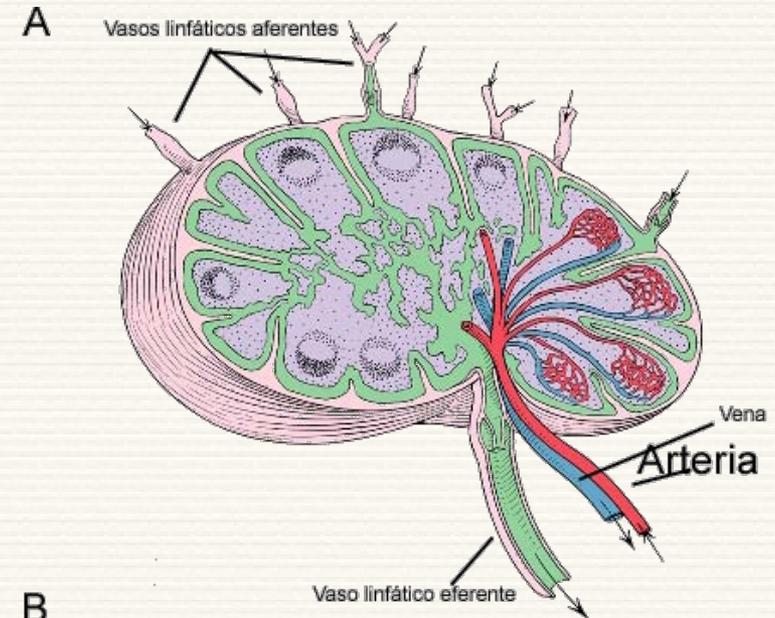


Ganglios linfáticos

Pequeñas masas de tejido linfático (un tipo de tejido conectivo) con gran cantidad de linfocitos (millones).

En los ganglios se filtra la linfa para eliminar bacterias, sustancias nocivas y células cancerosas.

Una vez limpia la linfa deja los ganglios y continúa por los vasos linfáticos para entrar en el sistema cardiovascular en las venas subclavias a través de unos conductos.



- Defender al cuerpo contra organismos patógenos.

Además, el tejido linfático se encarga de producir y madurar los linfocitos para que se pueda llevar a cabo la respuesta inmunitaria frente a los antígenos que entran en el organismo.

A través de los vasos linfáticos los glóbulos blancos se mueven por todo el cuerpo para facilitar la respuesta inmunitaria.

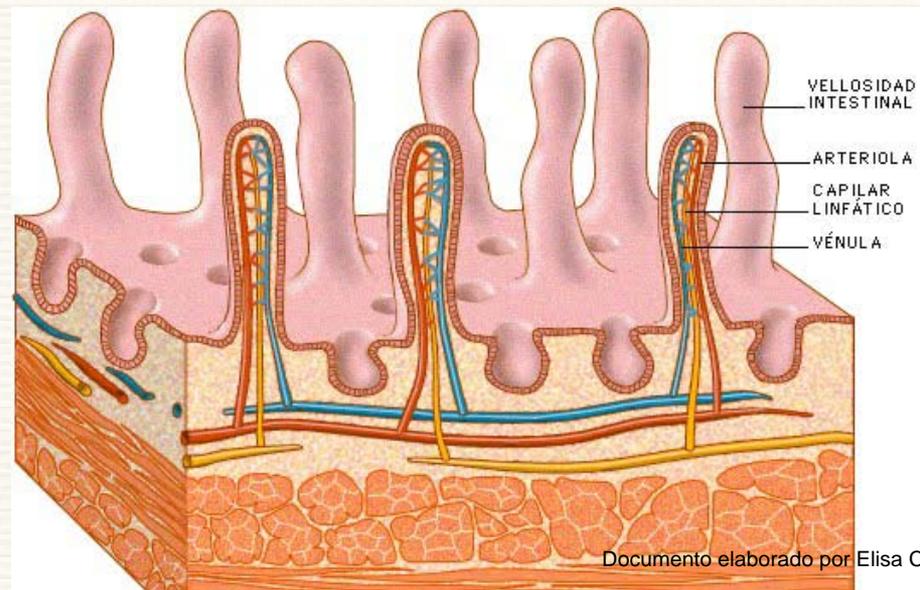


- Defender al cuerpo contra organismos patógenos.

- Absorber lípidos del tubo digestivo.

Las vellosidades intestinales absorben la mayoría de los nutrientes incluidos los lípidos:

Los lípidos de cadena corta (más pequeños) pasan directamente al torrente sanguíneo, mientras que el resto de los lípidos pasan al sistema linfático a través de los capilares linfáticos **QUILÍFEROS** que sucesivamente los transportan al torrente sanguíneo.



Factores que determinan el flujo de la linfa

Válvulas linfáticas:

Los vasos linfáticos tienen estructura similar a las venas y numerosas válvulas que evitan el retroceso de la linfa. Transportan la linfa desde el espacio intersticial hasta las venas subclavias.

Bomba linfática capilar:

la entrada del líquido intersticial en los capilares linfáticos produce un aumento del flujo.



Factores que determinan el flujo de la linfa

Pulsaciones arteriales:

mecanismo como la 'arteria satélite' en el retorno venoso. Las pulsaciones de la arteria comprimen los vasos linfáticos facilitando el flujo de la linfa.



Bomba muscular:

mecanismo como 'músculos próximos' en el retorno venoso. Durante la contracción muscular los músculos próximos comprimen los vasos linfáticos facilitando el flujo de linfa.

