

## UD 5

# SISTEMA CARDIOPULMONAR SISTEMA CARDIOVASCULAR



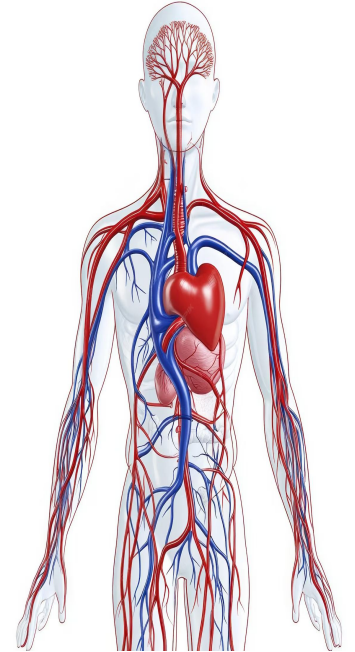
# ○ sistema circulatorio

- **Funciones:**

- **Transportar sustancias** (nutrientes e sustancias de refugallo) duns lugares a outros do noso organismo.
- **Defensa del organismo.** Los leucocitos o glóbulos blancos intervienen en los mecanismos de defensa del organismo. Por otro lado, las plaquetas intervienen en la coagulación sanguínea evitando las hemorragias.
- **Mantener la homeostasis.** La sangre ayuda a regular el volumen, la temperatura y el pH de los fluidos corporales.

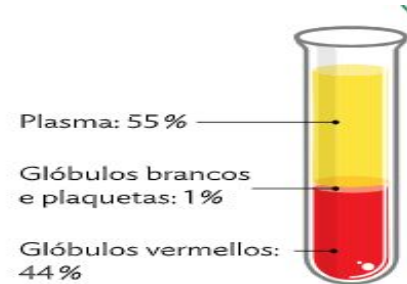
- **Formado por:**

- **Sangre**
- **Vasos sanguíneos**
- **Corazón**



# 1. O SANGUE

- O **sangue** é un líquido viscoso de cor vermella que circula polo interior do **aparello circulatorio**.
- - **Función:**
- 1. Transportar ata as células os nutrientes e o osíxeno que necesitan para vivir.
- 2. Recolle dióxido de carbono e outros refugos e lévaos ata os órganos encargados de expulsalos.
- - **Composición do sangue:**
- a) Plasma sanguíneo
- b) Células sanguíneas



# SANGRE

LÍQUIDO VISCOSO DE SABOR SALADO

VOLUMEN  
5,5L

PESO  
8%

PLASMA  
SANGUÍNEO

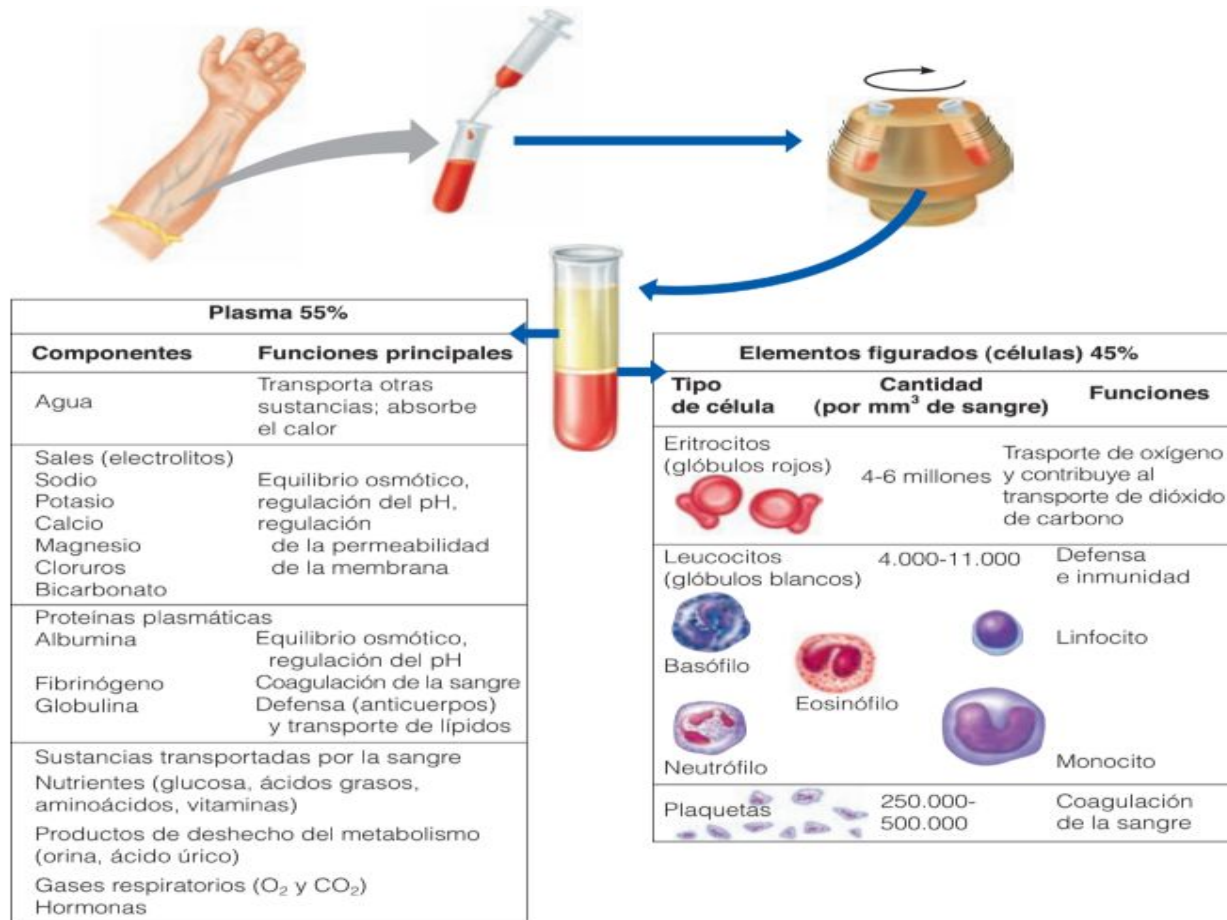
COMPONENTES  
CELULARES

# a) Plasma sanguíneo

- **Composición do plasma sanguíneo:**
  - **Auga ( 95%)**
  - **Sales minerais**
  - **Proteínas**
  - **Glícidos**
  - **Graxas**
  - **Substancias de refugo**

Principais componentes do plasma	Cantidad (g/L)
Auga	910
Sales	9
Proteínas	70
Lípidos	6
Glicosa	1
Urea	0,3

# 1. EL APARATO CIRCULATORIO SANGUÍNEO



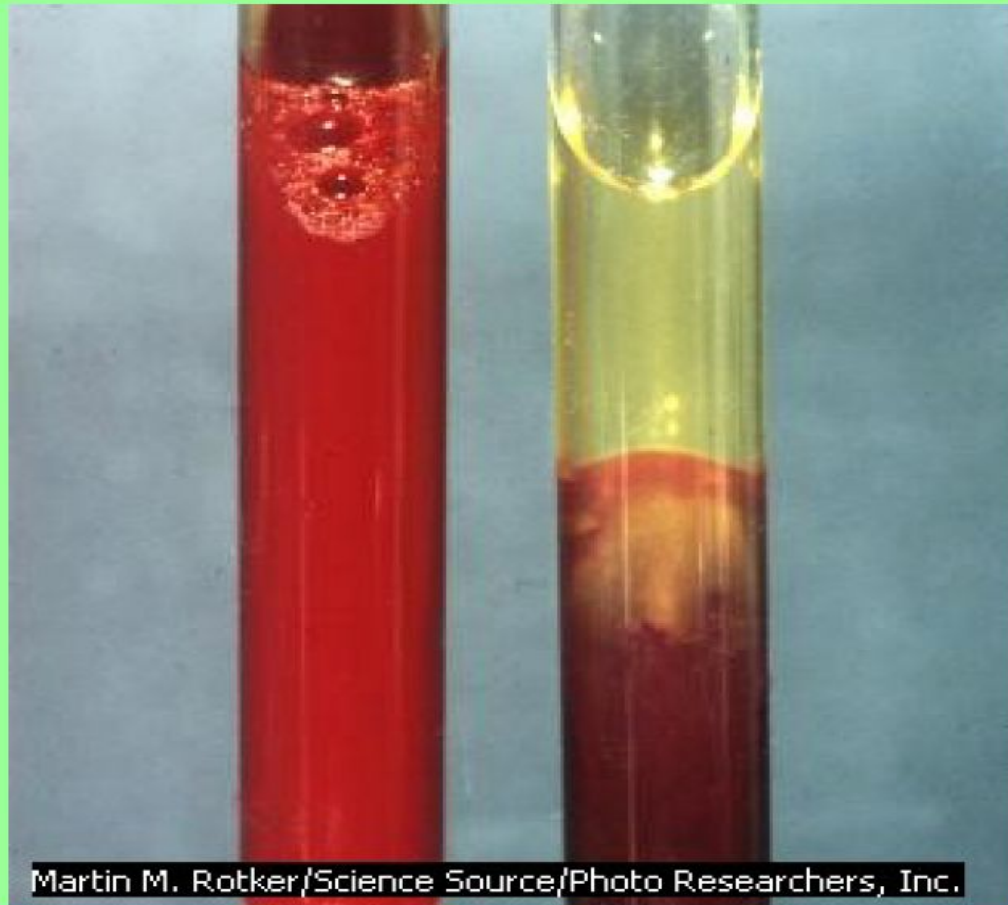
**FIGURA 10.1** La composición de la sangre.

*El **plasma sanguíneo** es la porción líquida de la sangre en la que están inmersos los elementos que la forman.*

*Es **salado** y de **color amarillento***

*Además de transportar las células de la sangre, también lleva los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las células.*

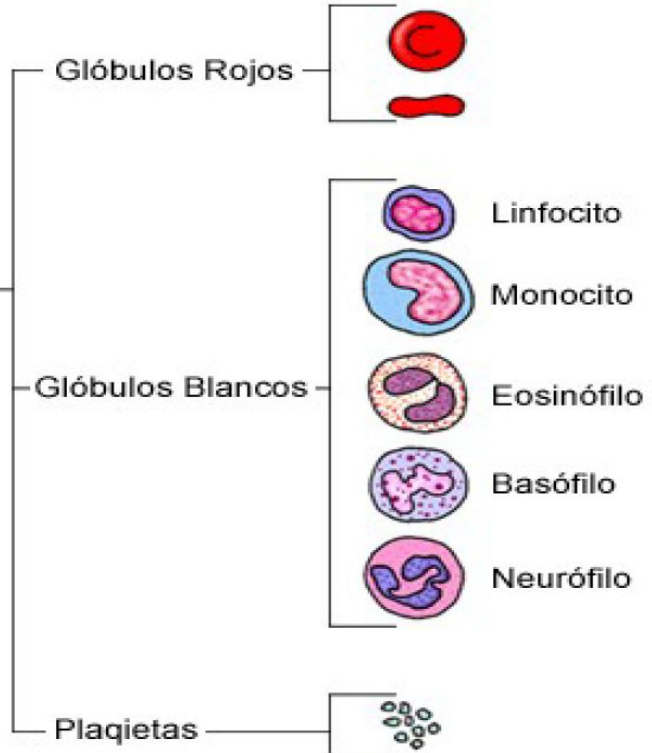
*Esta compuesto principalmente por **agua**, en aproximadamente un 90%. El 10% restante lo forman **sales minerales, proteínas (albúminas, globulinas y fibrinógeno), lípidos y glucosa.***



Martin M. Rotker/Science Source/Photo Researchers, Inc.

# b) Células sanguíneas

- Fórmanse na médula ósea vermella
- (localizada no interior da pelve, vértebras e nos extremos do fémur):



# 1. EL APARATO CIRCULATORIO SANGUÍNEO

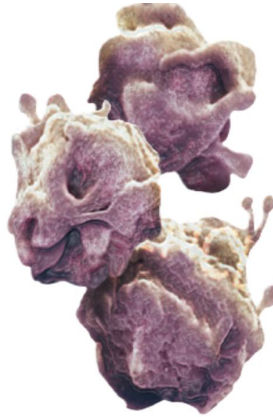
## Las células sanguíneas



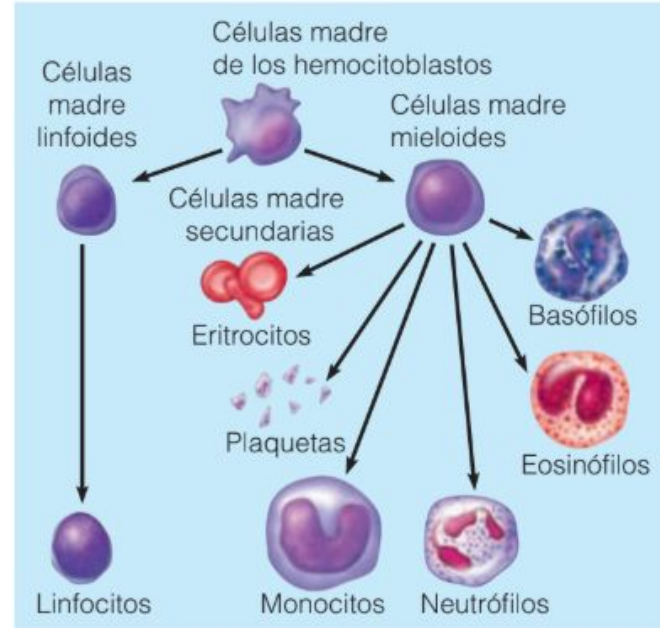
Glóbulos rojos



Glóbulos blancos



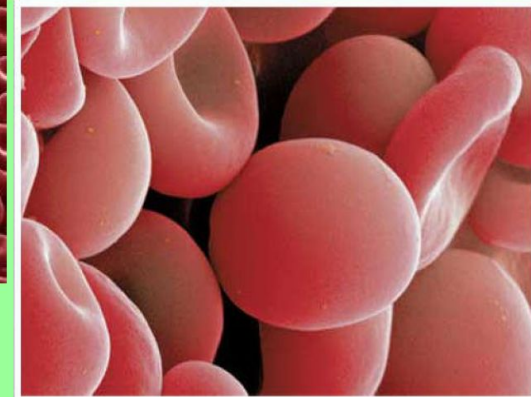
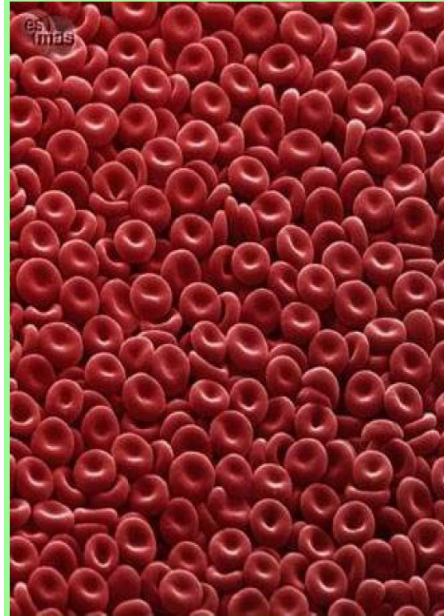
Plaquetas



# b) Células sanguíneas

## Tipos de células sanguíneas

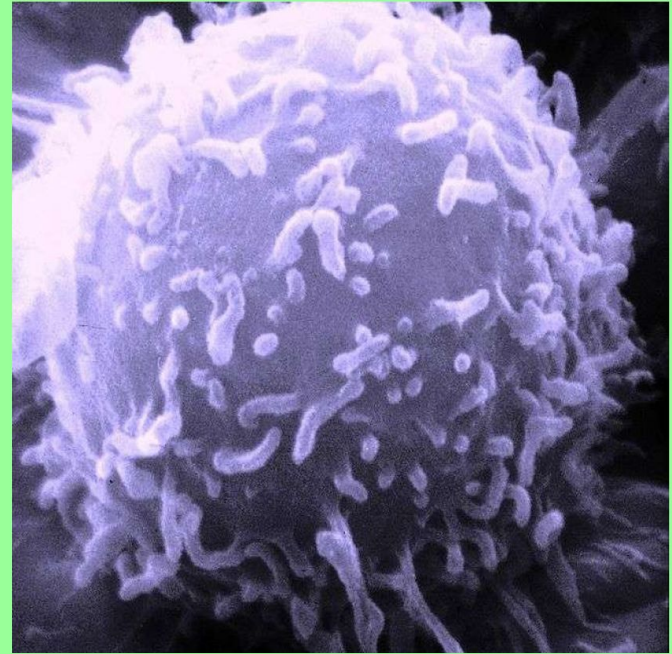
- Glóbulos vermellos ou eritrocitos:
  - Non teñen núcleo
  - Teñen **hemoglobina** (contén **ferro**).
  - **Función:** transporte de osíxeno dende os pulmóns ao resto do corpo.



# b) Células sanguíneas

## Tipos de células sanguíneas

- Glóbulos blancos ou leucocitos:
- - Células con núcleo
- - **Función:** defenden o organismo fronte ás infeccións.



Linfocito. Tomado de un microscopio electrónico

# GLOBULOS BLANCOS

**Granulocitos: presenta gránulos en su citoplasma, con núcleo redondeado y lobulado (generalmente en tres segmentos)**



**NEUTRÓFILO**



**EOSINOFILO**

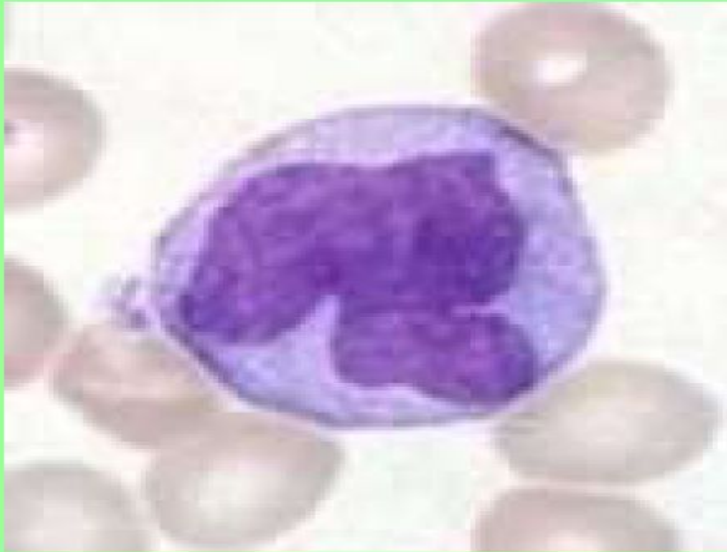


**BASÓFILOS**

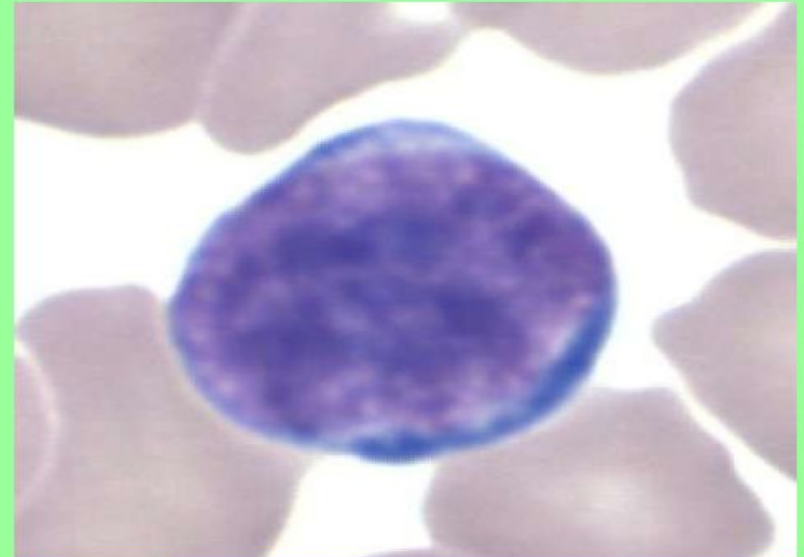
Sus nombres derivan de las características coloraciones que adoptan por la sustancia que se utiliza para colorear los orgánulos de la célula; por ejemplo, el granulocito más abundante es el neutrófilo, cuyos orgánulos se colorean con **tintes neutros** o casi no adquieren el colorante. Los eosinófilos muestran una importante **coloración rojiza** (eosinofilia) mientras que los basófilos muestran afinidad por colorantes básicos adquiriendo una **coloración azulina**.

# GLOBULOS BLANCOS

**Agranulocitos: No presenta gránulos en su citoplasma**



**MONOCITO (MACRÓFAGO)**



**LINFOCITO**

	NÚCLEO	GRANOS
<b>NEUTROFILO</b>	Su núcleo está segmentado en 3 a 5 lóbulos	Numerosos granos
<b>EOSINOFILO</b>	Su núcleo está segmentado en 2 lóbulos	Numerosos granos nunca se disponen por encima del núcleo
<b>BASOFILO</b>	Su núcleo está segmentado en 2 a 3 lóbulos	Numerosos granos que se disponen encima del núcleo
<b>MONOCITO</b>	El núcleo, situado en posición central, es voluminoso y adopta formas abigarradas en herradura o doblado	Sin granos
<b>LINFOCITO</b>	Núcleo redondo ocupa casi todo el citoplasma	Sin granos

### ELEMENTOS DE LA SANGRE

#### Globulos rojos



Eritrocito o hematíe

#### Glóbulos blancos o leucocitos



Linfocito



Monocito



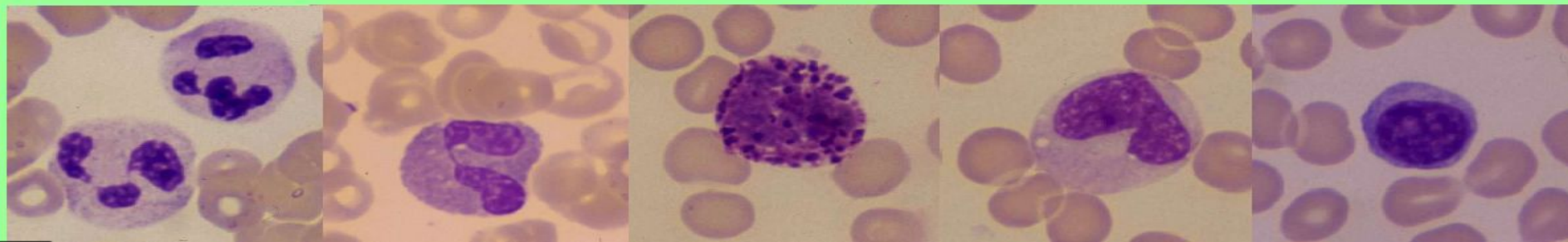
Neutrófilo

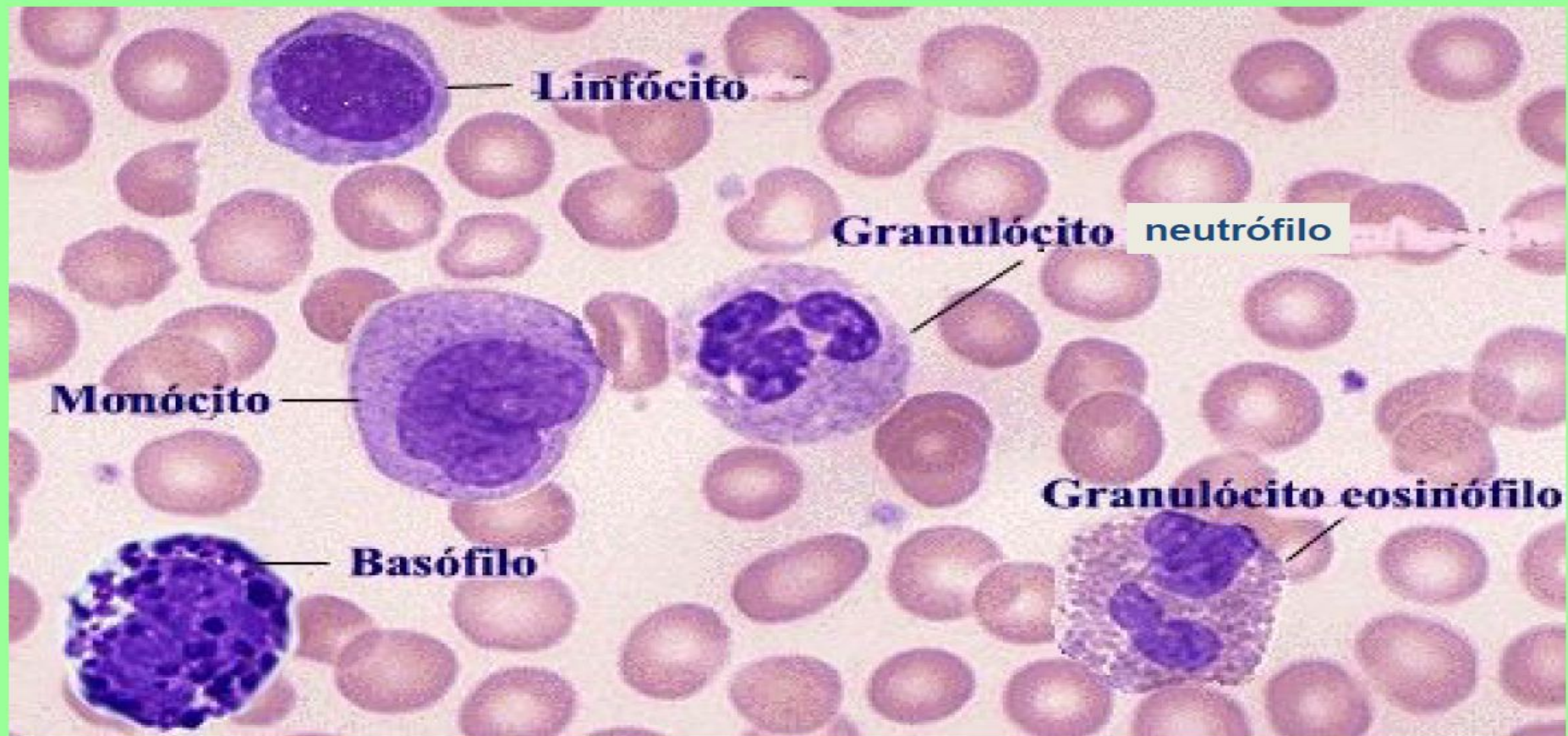


Eosinófilo



Basófilo





**Linfócito**

**Granulócito neutrófilo**

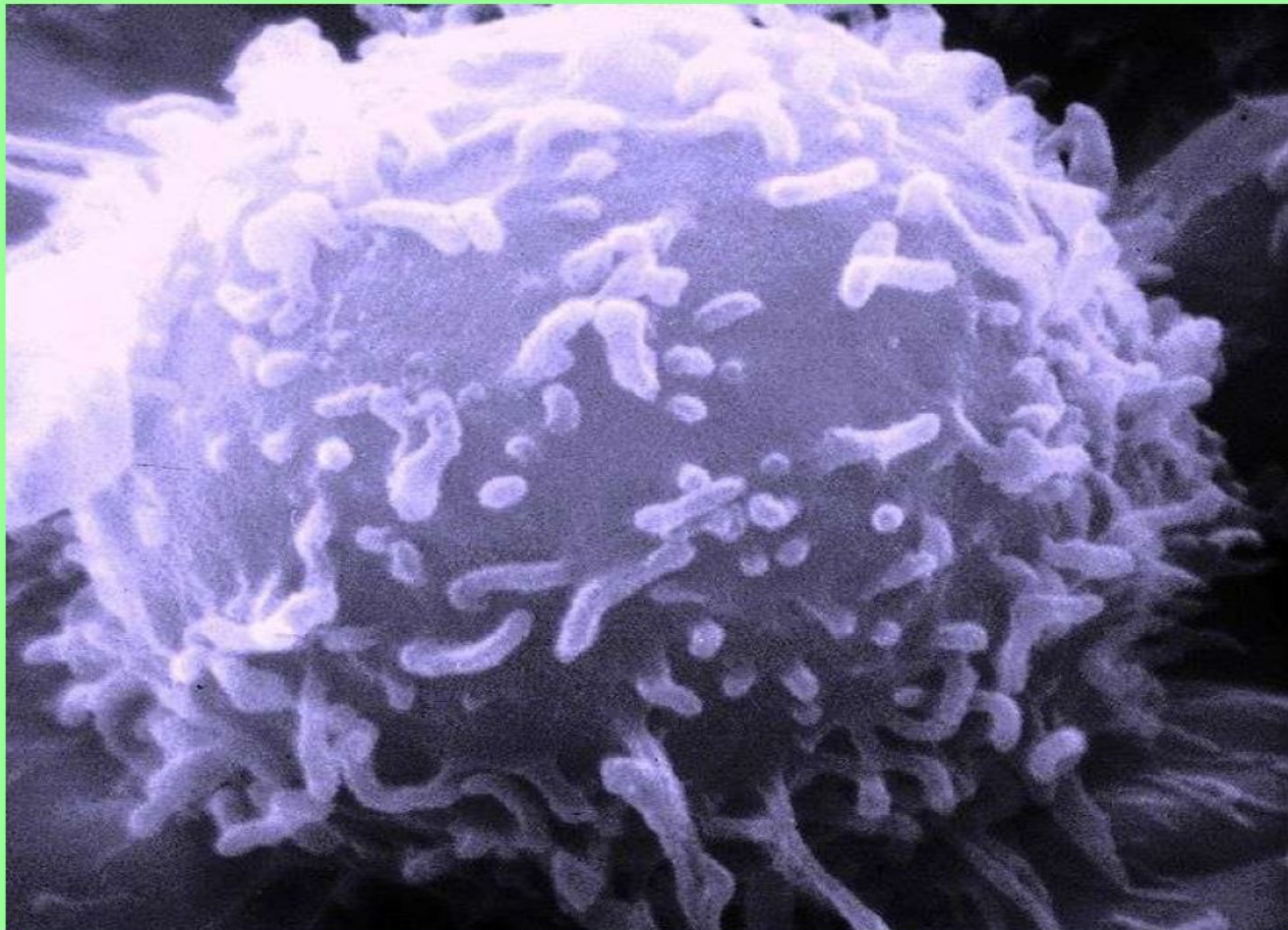
**Monócito**

**Granulócito eosinófilo**

**Basófilo**



Neutr3falo en un frotis sangu3neo, rodeado de gl3bulos rojos



Linfocito. Tomado de un microscopio electrónico

# b) Células sanguíneas

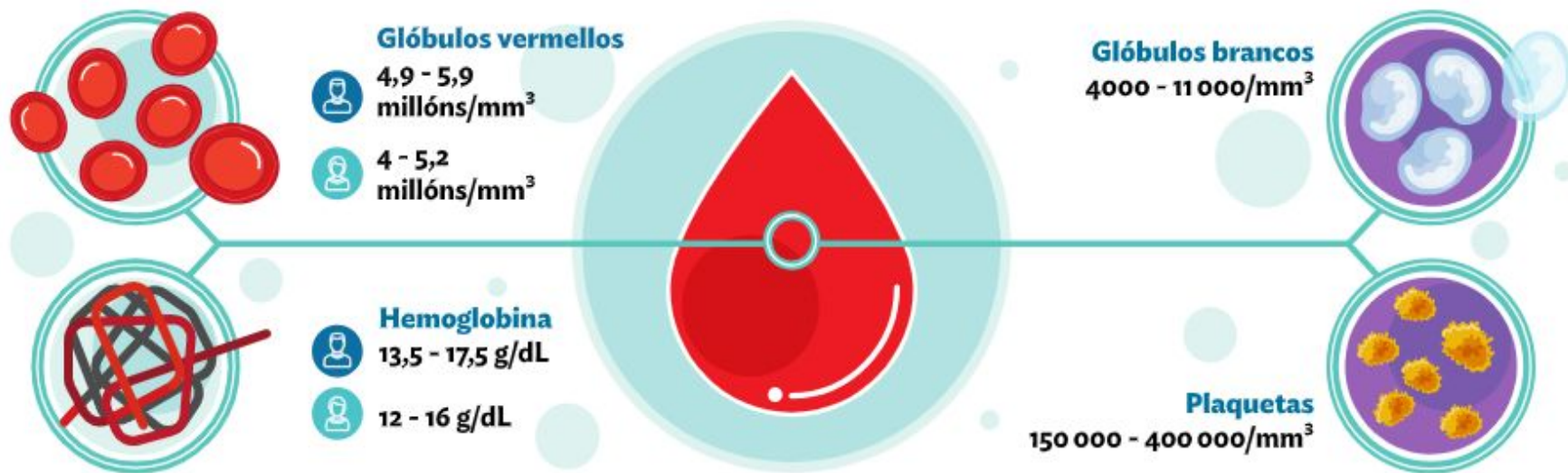
## Tipos de células sanguíneas

- Plaquetas:
- - Non son auténticas células. Son fragmentos celulares.
- - Función: interveñen na coagulación sanguínea (tapón plaquetario). Evita as hemorraxias.



# As enfermidades asociadas ao sangue

A **análise de sangue** é unha proba médica que axuda a coñecer o estado de saúde dunha persoa. Esta análise proporciona datos como o **hemograma**, é dicir, o número e o tamaño de cada tipo de células sanguíneas.



Para interpretar unha análise de sangue compáranse os valores de cada paciente cos de referencia, é dicir, cos valores habituais nas persoas sas. Os resultados permiten diagnosticar certas **enfermidades**.

Valores de referencia  
dunha análise de sangue.

# As enfermidades asociadas ao sangue

## ANEMIA

- Diminución do número de glóbulos vermellos ou dos niveis de hemoglobina.
- O sangue non transporta suficiente osíxeno ás células.
- Máis frecuente: anemia por falta de ferro.

## Leucemia

- Cancro que afecta á médula ósea vermella.
- Aumento de leucocitos ou das células nai que forman na médula ósea as células sanguíneas.

# As enfermidades asociadas ao sangue

## HEMOFILIA

- Enfermidade hereditaria na que o sangue non coagula ben.
- Prodúcese hemorraxias tras unha lesión ou accidente.

### Enfermidades recesivas ligadas ao cromosoma X

Hemofilia

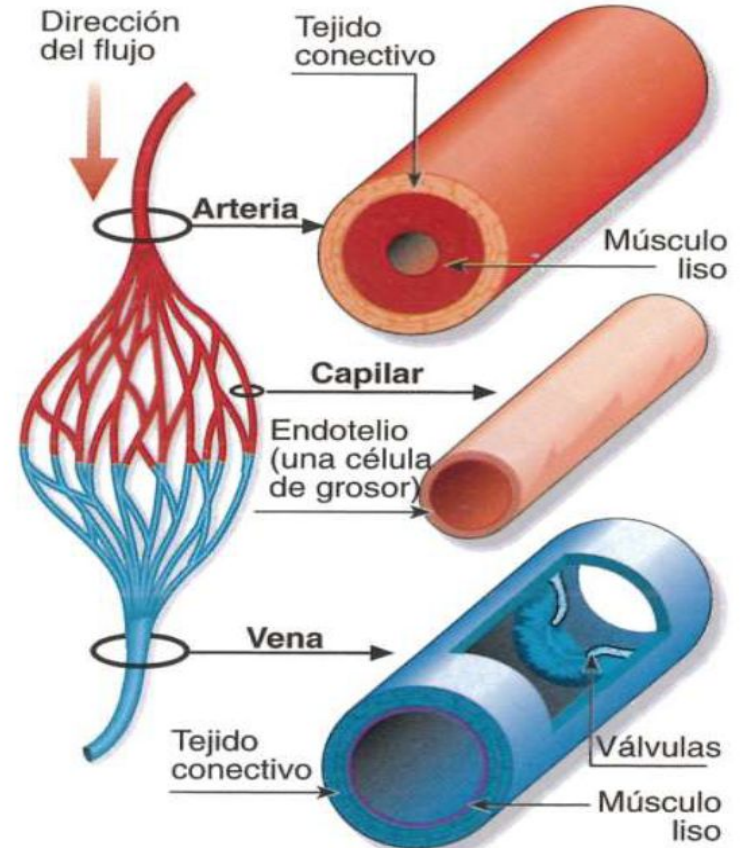
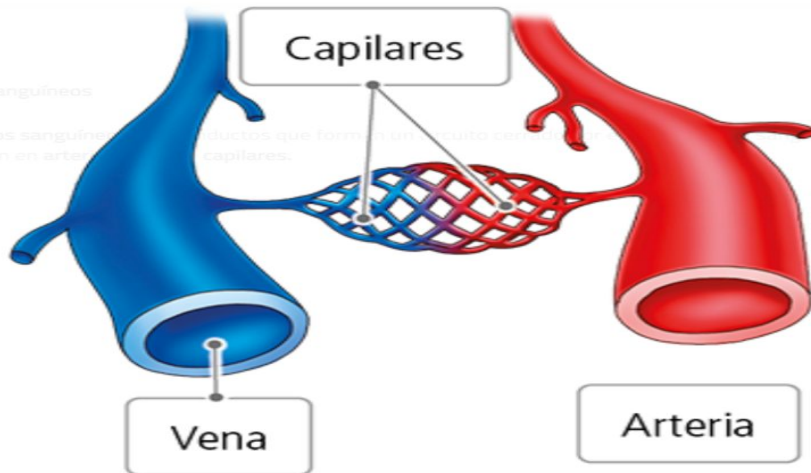
Xenotipos	Fenotipos
$X^H X^H$	Muller, non hemofílica
$X^H X^h$	Muller, non hemofílica pero portadora
$X^h X^h$	Muller hemofílica
$X^h Y$	Home hemofílico
$X^H Y$	Home non hemofílico

$X^h$  = cromosoma X co alelo recesivo causante da hemofilia

# 2. OS VASOS SANGUÍNEOS

## Tipos de vasos sanguíneos

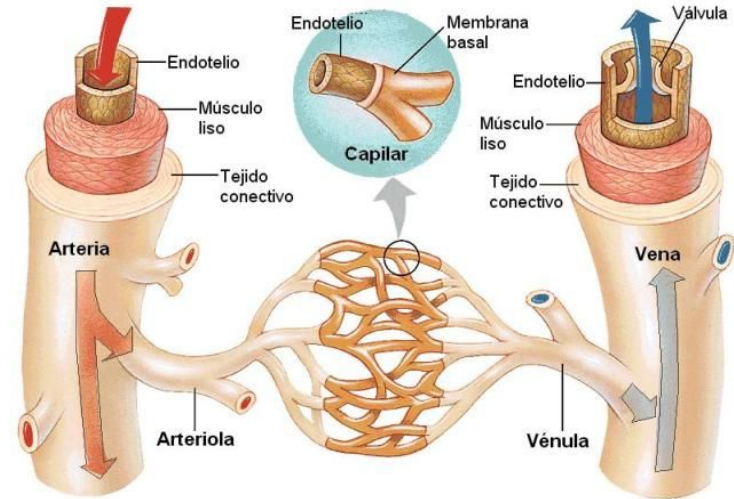
- a) Arterias
- b) Capilares
- c) Veas



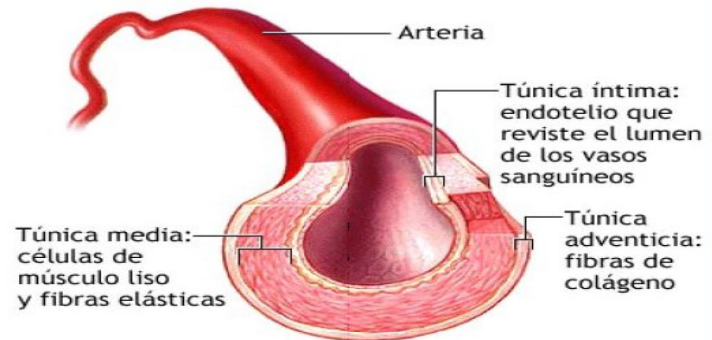
# 2. OS VASOS SANGUÍNEOS

## Tipos de vasos sanguíneos

- a) Arterias:
- - Levan o sangue desde o corazón aos órganos do corpo.
- - Paredes grosas, resistentes e elásticas.
- - Elevada presión.
- - Ramifícanse ao afastarse do corazón dando lugar ás arteriolas.



Corte transversal de una arteria



# 2. OS VASOS SANGUÍNEOS

## → Las arterias

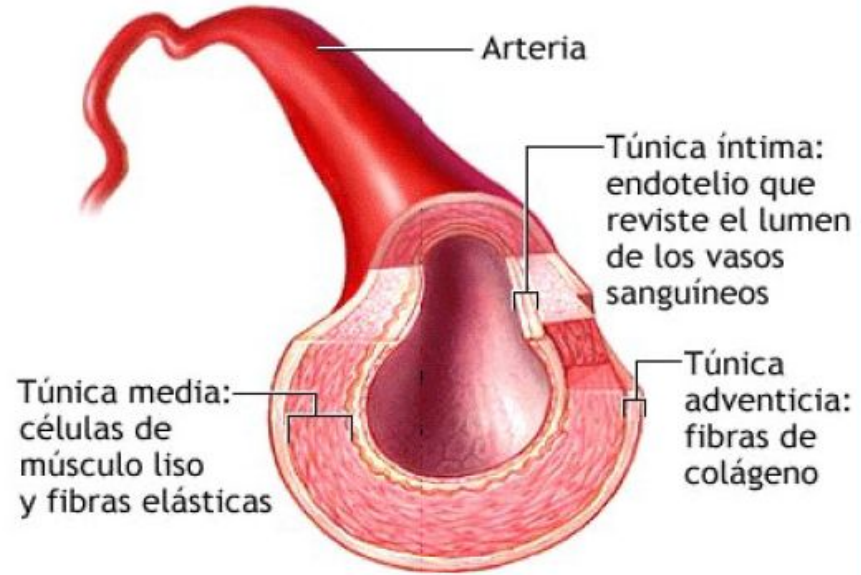
Las arterias están formadas por tres capas:

- La **túnica adventicia**, o capa externa de tejido conjuntivo.
- La **túnica media**, capa intermedia de músculo liso y fibras elásticas.
- La **túnica íntima**, un endotelio que está en contacto directo con la sangre.

Las paredes de las arterias son **muy elásticas** para soportar el aumento de presión que el latido cardíaco produce en su interior.

A medida que las arterias se alejan del corazón y de la aorta, su diámetro va disminuyendo y se denominan progresivamente: **arterias elásticas**, **arterias musculares**, **arteriolas** y **capilares**.

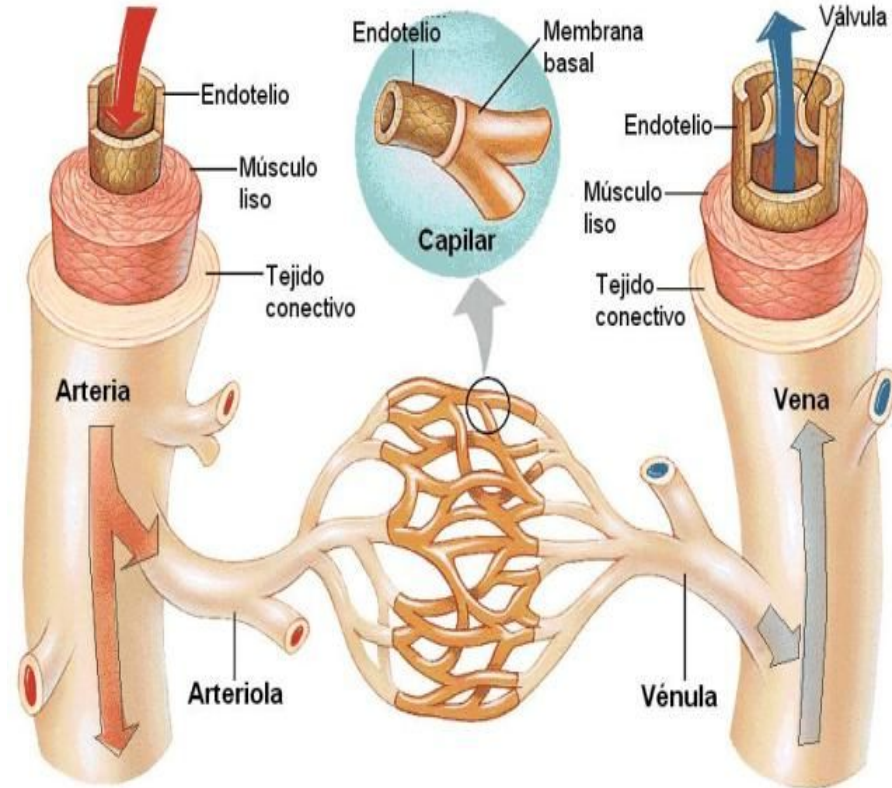
Corte transversal de una arteria



# 2. OS VASOS SANGUÍNEOS

## Tipos de vasos sanguíneos

- a) Capilares:
- - Vasos microscópicos que chegam a todas as células.
- - Unem as arteriolas coas vénulas.
- - Parede delgada ( endotelio): intercambio de gases, nutrientes e refugos entre o sangue e as células.

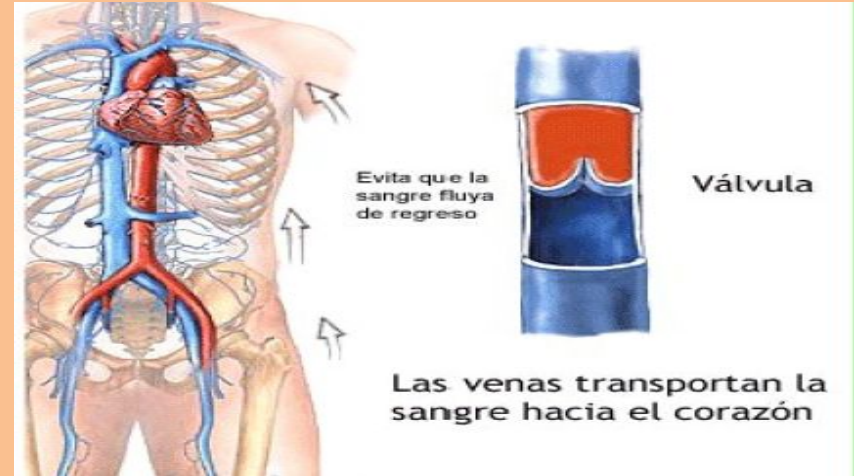
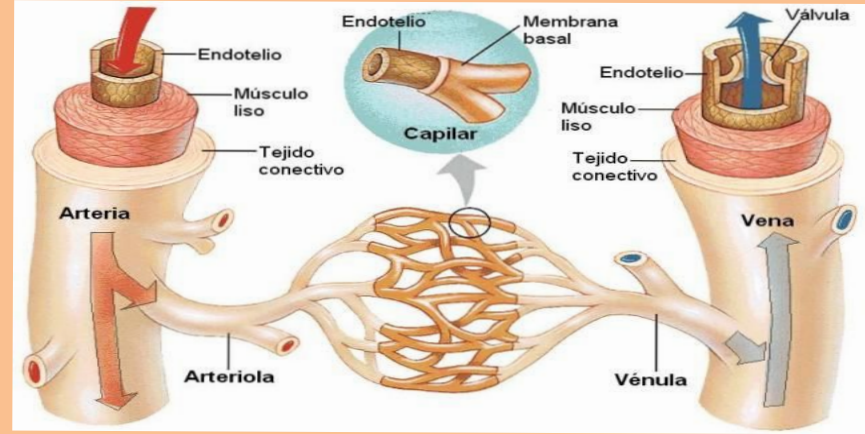


# 2. OS VASOS SANGUÍNEOS

## Tipos de vasos sanguíneos

### a) Veas:

- - Levan o sangue desde os órganos ao corazón.
- - As vénulas únense e forman veas.
- - Paredes moi finas e menos elásticas ca as das arterias.
- - O sangue circula a baixa presión.
- - Válvulas que evitan que o sangue retroceda.



# 2. OS VASOS SANGUÍNEOS

## A presión arterial

- É a forza que exerce o sangue sobre as paredes das arterias cando circula polo noso organismo.
- **Tensiómetro** ( instrumento para mediar a tensión).
  - - **Presión sistólica** ( o corazón se contrae).
  - - **Presión diastólica** ( o corazón se relaxa).



# 2. OS VASOS SANGUÍNEOS

## Enfermedades dos vasos sanguíneos

### Hipertensión arterial

- - Elevación anormal crónica da presión arterial.
- - É un dos principais factores de risco de enfermidade cardiovascular.



Valores da presión arterial.

## HIPERTENSIÓN ARTERIAL

SOMOS CIENCIA  
**MSP**  
www.medicinaysaludpublica.com

Entre el 30 % y 40 % de la población en general la padece y aumenta con la edad.

### ¿Qué sucede en el cuerpo?

Cuando hay **hipertensión**, la presión en los **vasos sanguíneos** se encuentra por arriba de los valores normales. Cuando más alta es la **tensión arterial**, **mayor esfuerzo** debe hacer el corazón para **bombar la sangre**.

### Tensión arterial

#### Presión sistólica:

Es la **más alta** y se produce cuando el **corazón se contrae**.

**Presión ideal** 120 mmHg    **Presión alta** 140 mmHg o más

#### Presión diastólica:

Es la **más baja** y se produce cuando el **músculo cardíaco se relaja entre un latido y otro**.

**Presión ideal** 80 mmHg    **Presión alta** 90 mmHg o más

### Síntomas

Esta enfermedad **no siempre** viene acompañada de **signos y síntomas**, por esta razón se dice que **mata silenciosamente**.

### ¡IMPORTANTE!

Medir la tensión periódicamente

Algunos síntomas incluyen:



Cefaleas matutinas

Hemorragias nasales

Ritmo cardíaco irregular

Alteraciones y acúfenos

### Factores de riesgo



### Complicaciones

Accidente cerebrovascular  
Alteración en la visión  
Pérdida de memoria  
Insuficiencia renal  
Disensión de la aorta  
Enfermedad coronaria y angina de pecho, insuficiencia cardíaca e infarto de miocardio  
Enfermedad arterial periférica

### Estadísticas

Es una de las causas principales de muerte prematura en el mundo.

Se estima que en el mundo hay **1280 millones** de adultos con esta patología.

Apenas **1 de cada 5** adultos hipertensos (**21%**) tiene controlado el problema.

El **66,4%** de los adultos sufre de hipertensión en Puerto Rico (Datos del 2019)

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS), Departamento de Salud Gobierno de Puerto Rico y Revista de Medicina y Salud Pública (MSP)

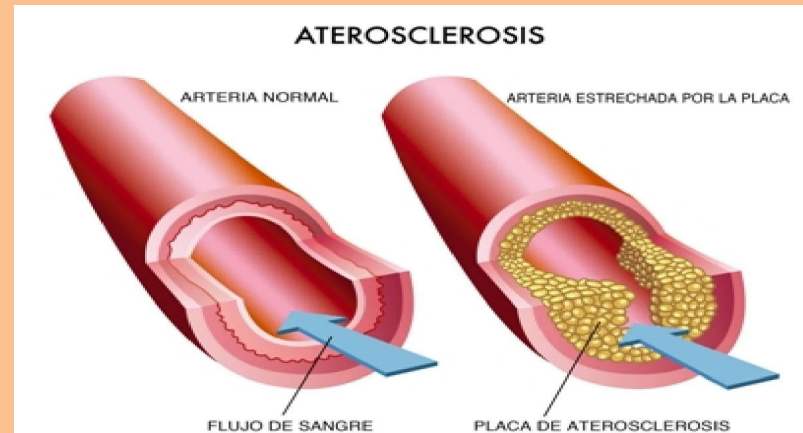
Bristol Myers Squibb  
Pfizer

# 2. OS VASOS SANGUÍNEOS

## Enfermedades dos vasos sanguíneos

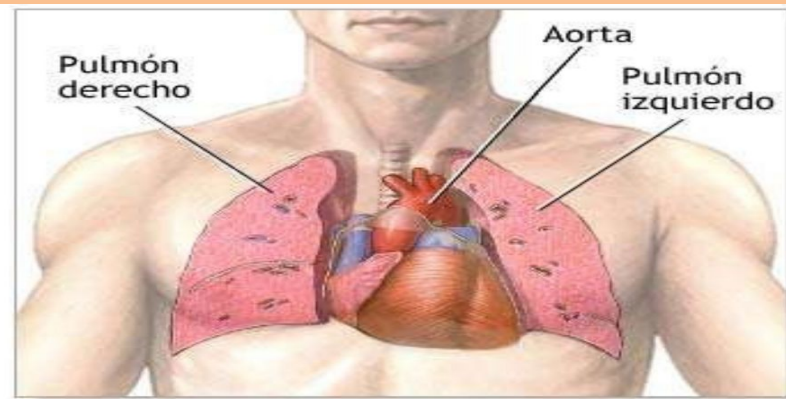
### Arteriosclerosis

- - Acumulación de lípidos na parede arterial, principalmente **colesterol**, que forman unha **placa de ateroma**.
- - A placa de ateroma **aumenta o grosor da parede e diminúe o fluxo sanguíneo**.
- - Sobre esta lesión fórmase un **coágulo (obstrucción da arteria)**.
- - **Complicacións: infarto de miocardio e ictus cerebral**.

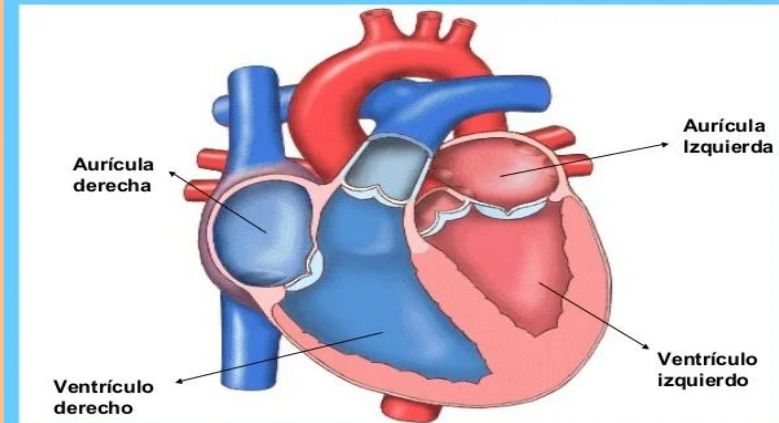


### 3. O CORAZÓN

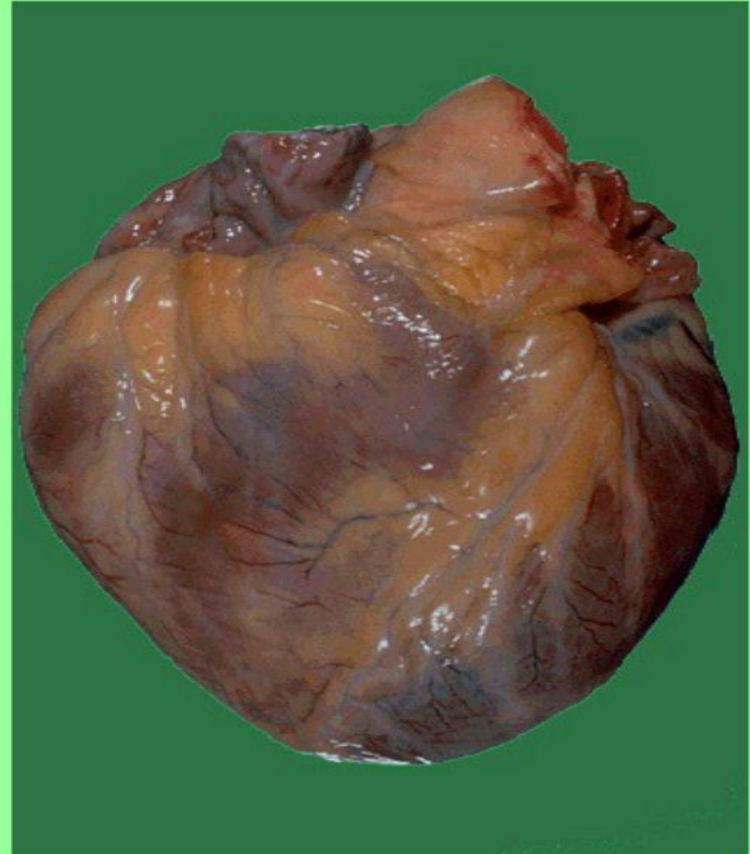
- **Localización:** está situado na cavidade torácica, entre os pulmóns.
- **Anatomía do corazón:**
  - - Paredes formadas por tecido muscular cardíaco ou **miocardio**.
  - - **Tabique lonxitudinal:** separa a parte dereita (desoxixenada) da parte esquerda (osixenada).
  - - Formado por **4 cavidades:**
    - . **2 aurículas** ( a elas chega sangue conducido polas veas).
    - . **2 ventrículos** ( deles sae o sangue do corazón e é conducido polas arterias).



El corazón se localiza en el centro de la cavidad torácica, entre los pulmones.



**EL CORAZÓN ES UN ÓRGANO MUSCULOSO HUECO DEL TAMAÑO DE UN PUÑO**



# 3. O CORAZÓN

## Anatomía do corazón:

### Válvulas auriculoventriculares:

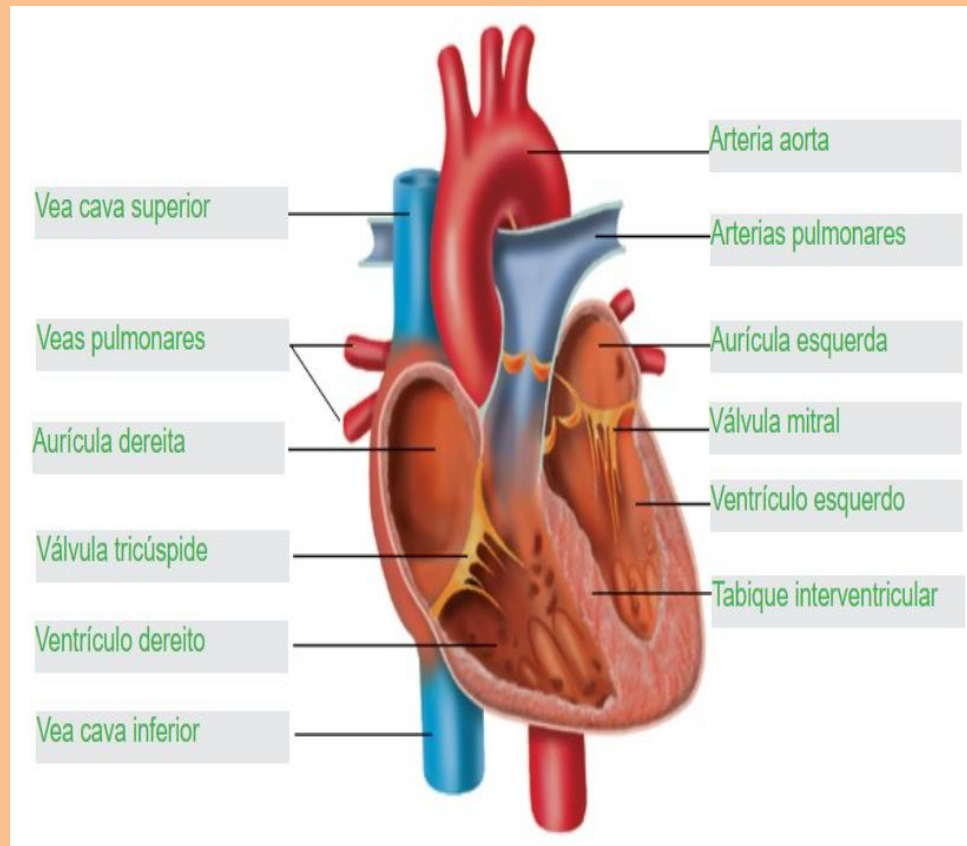
.**Válvula mitral** ( comunica a aurícula esquerda co ventrículo esquerdo).

.**Válvula tricúspide** ( comunica a aurícula dereita co ventrículo dereito).

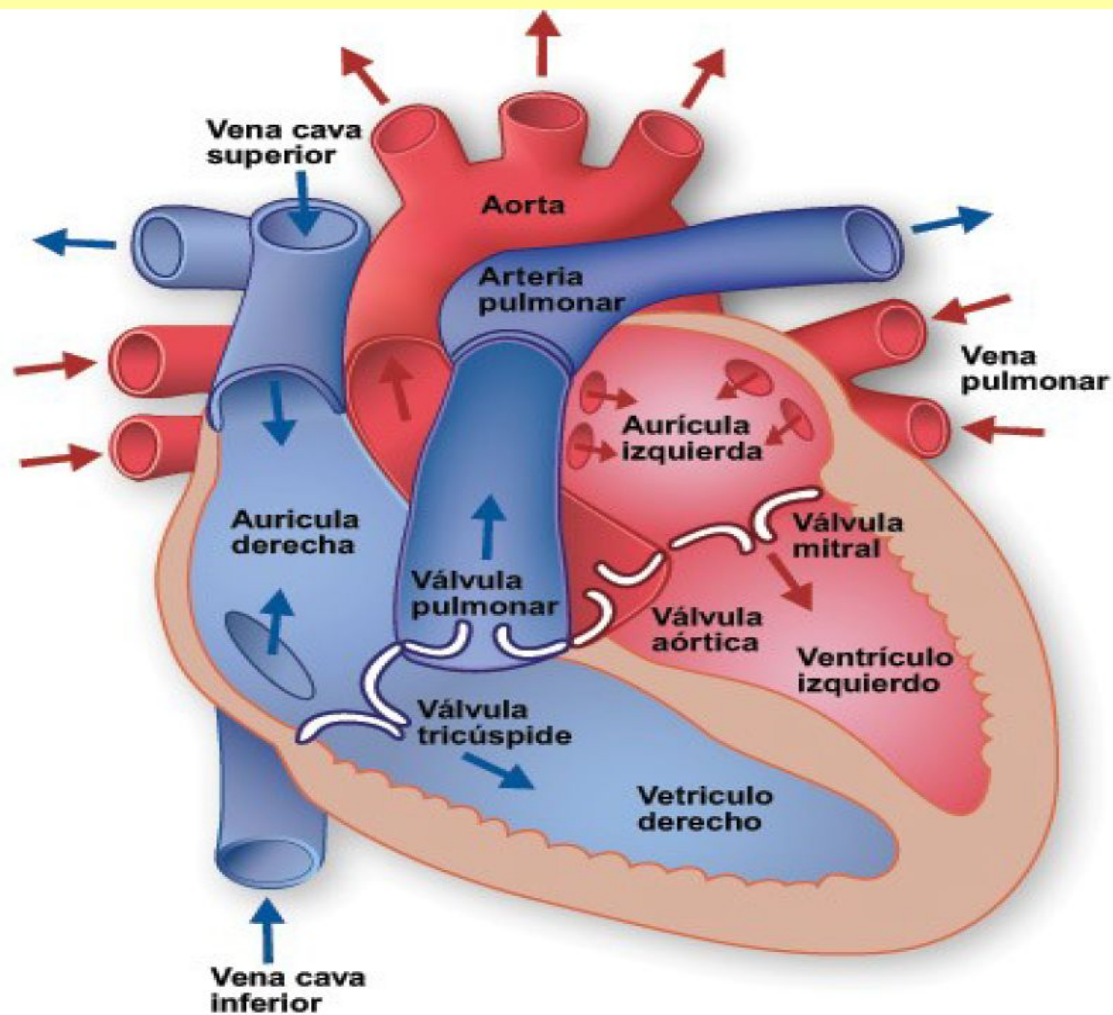
### Válvulas semilunares ou arteriais:

. **Válvula pulmonar**

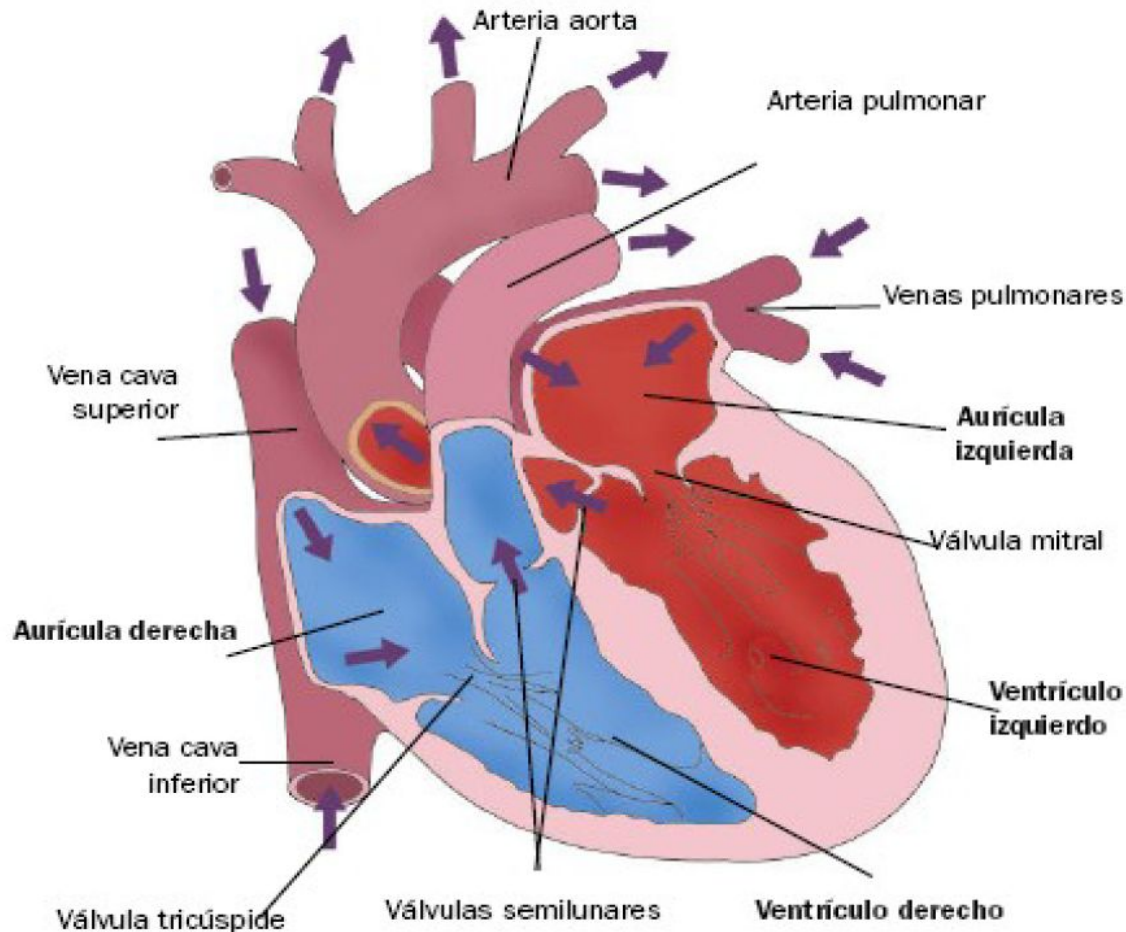
. **Válvula aórtica**



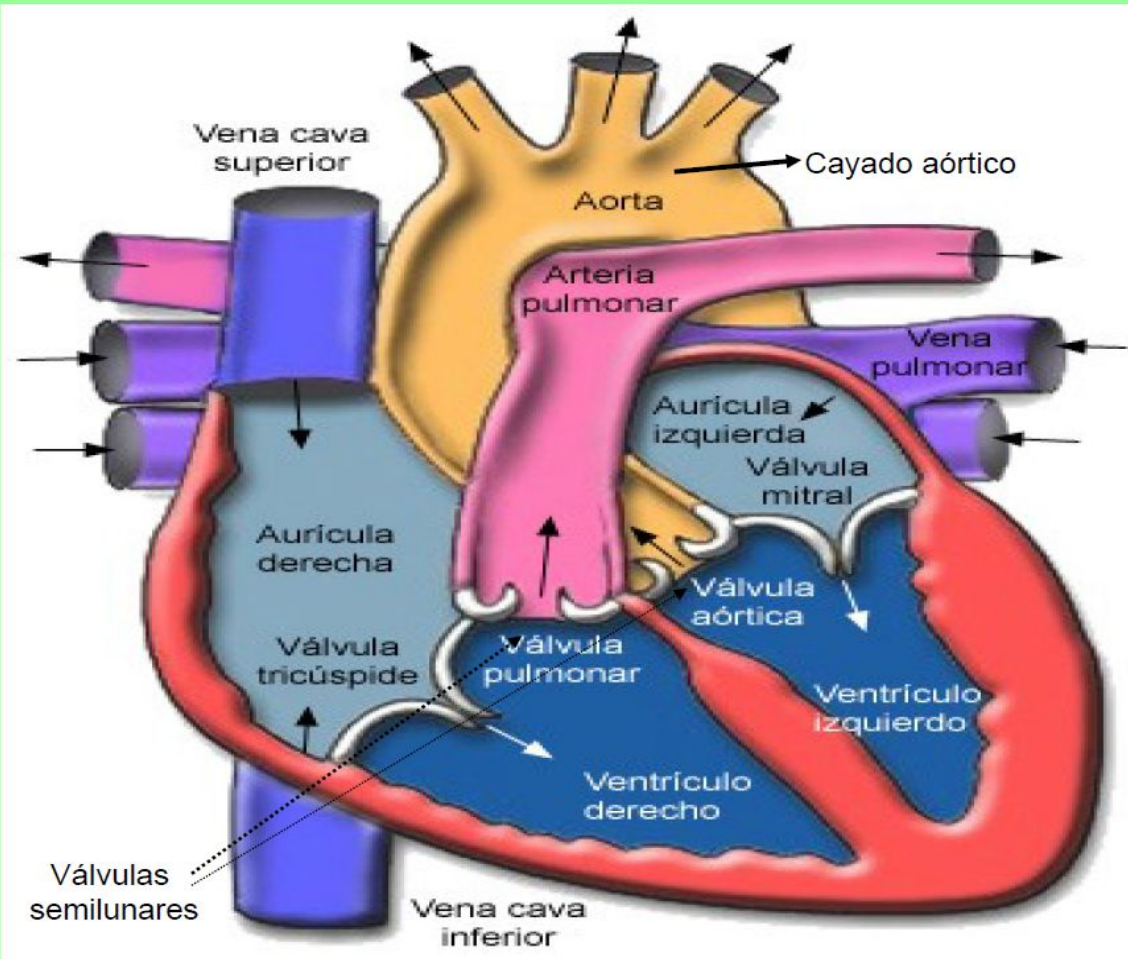
### 3. O CORAZÓN



### 3. O CORAZÓN



# ANATOMÍA DEL CORAZÓN



El conjunto de pequeñas arterias y venas que llevan la sangre a los tejidos del propio corazón es el **SISTEMA CORONARIO**

# 3. O CORAZÓN

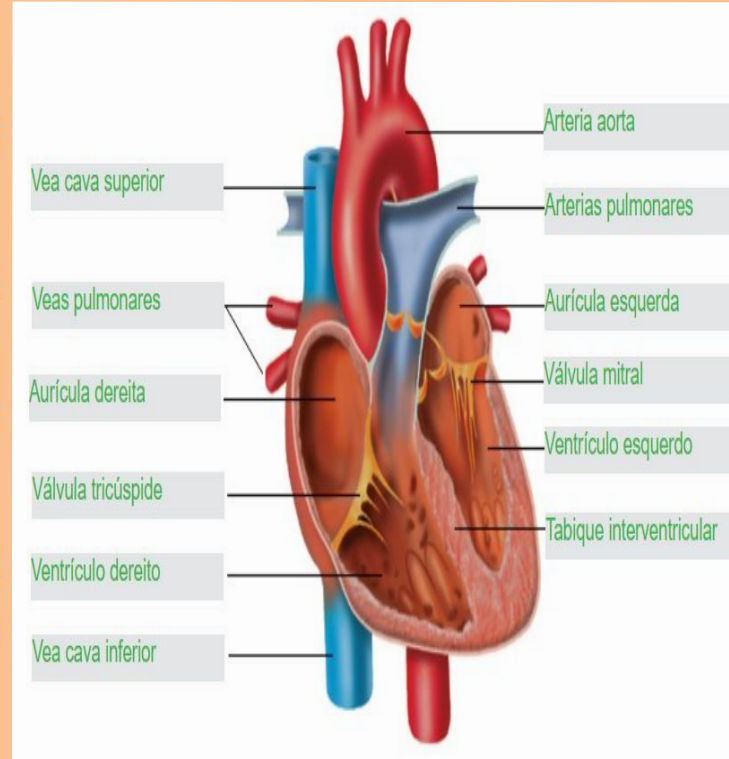
<https://youtu.be/oEWsCpa7P2M?si=Nr18RJE8pGAaNIhg>

- Percorrido do sangue polo corazón:

Células dos tecidos → 2 grandes veas cavas ( sup e inf) → Aurícula dereita

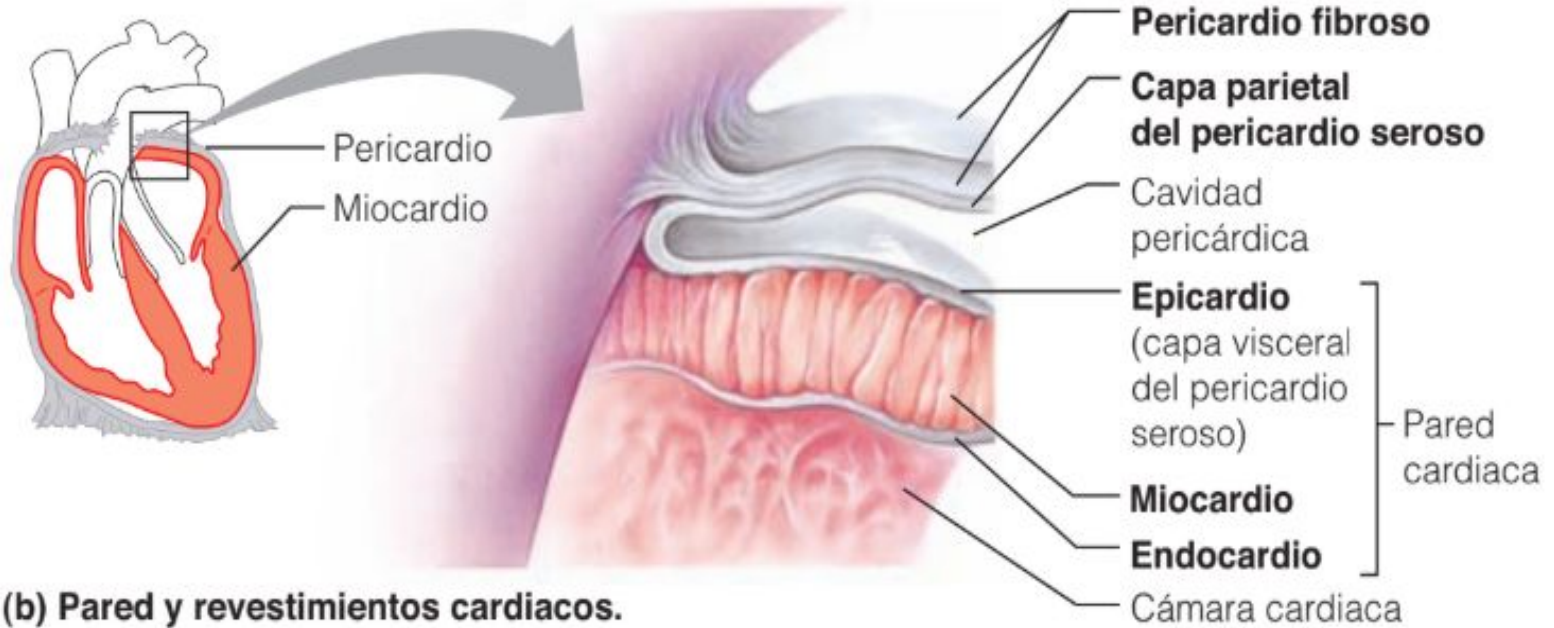
→ Ventrículo dereito → Arteria pulmonar → Pulmóns ( alvéolos, intercambio gasoso) → 4 veas pulmonares → Aurícula esquerda

→ Ventrículo esquerdo → Arteria aorta → Distribúe o sangue con osíxeno por todo o corpo.



# 1. EL APARATO CIRCULATORIO SANGUÍNEO

## 1.3. El corazón



# 3. O CORAZÓN

## Infarto de miocardio

- **Obstrucción das arterias coronarias que irrigan o miocardio.**
- **Consecuencia:** as células do corazón non reciben osíxeno e morren.
- **Infarto extenso:** parada cardíaca e morte.



# 3. O CORAZÓN

## O ciclo cardíaco

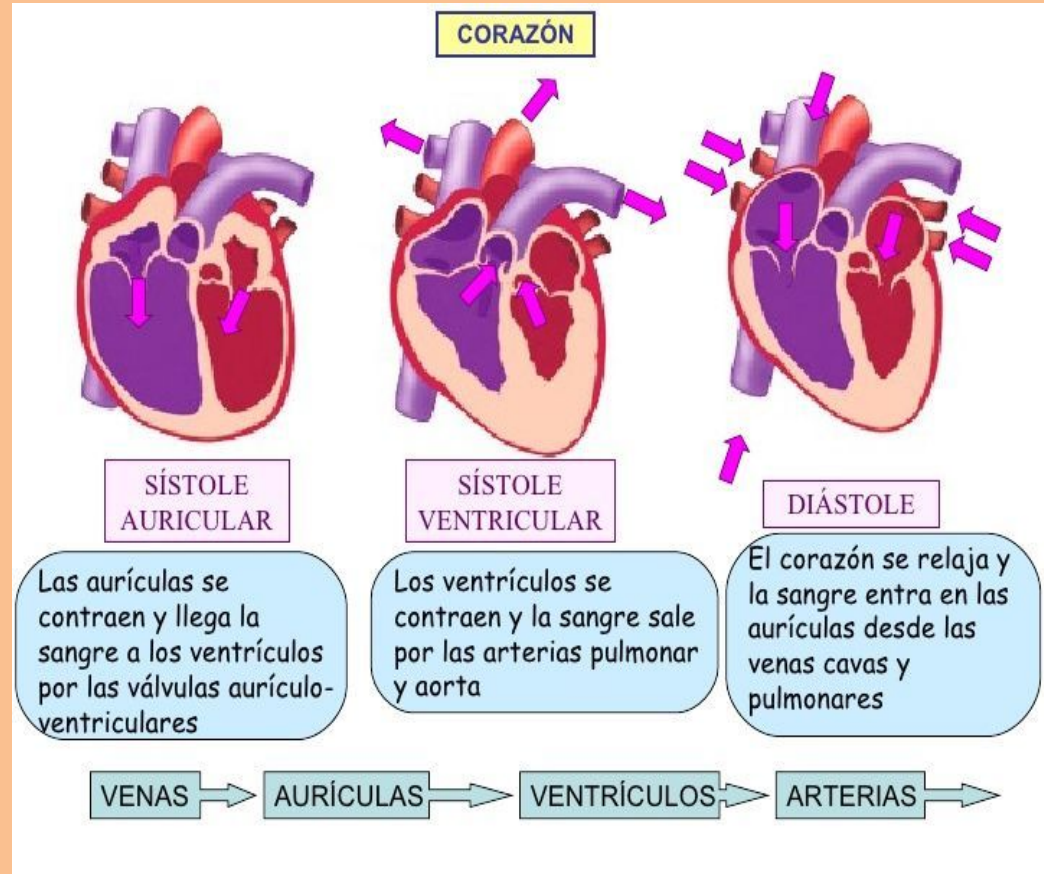
O corazón bombea o sangue grazas a dous movementos coordinados e rítmicos: un de **contracción (sístole)** e outro de **relaxación (diástole)**. En cada latexo do corazón prodúcese un ciclo cardíaco.

### - Etapas do ciclo cardíaco:

1. **Sístole auricular**

2. **Sístole ventricular**

3. **Diástole** auricular e ventricular

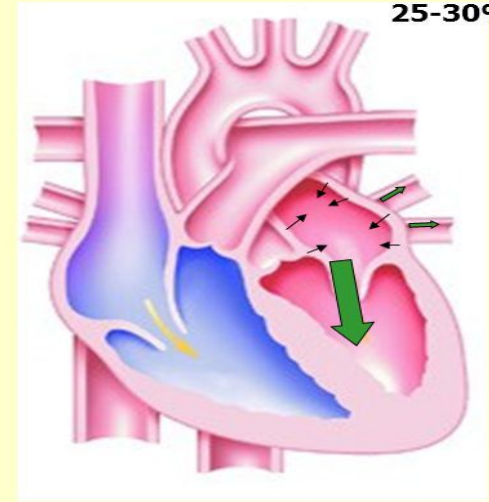
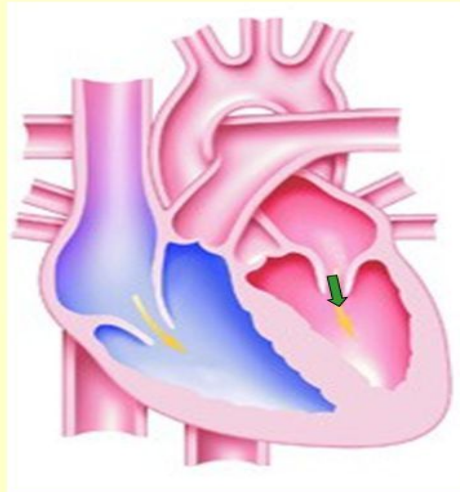


# 3. O CORAZÓN

- O ciclo cardíaco
- 1. Sístole auricular:
  - Contracción das aurículas.
  - Ábrense as válvulas auriculoventriculares
  - O sangue pasa das aurículas cara aos ventrículos.

## Sístole Auricular

Sístole  
Auricular  
25-30%



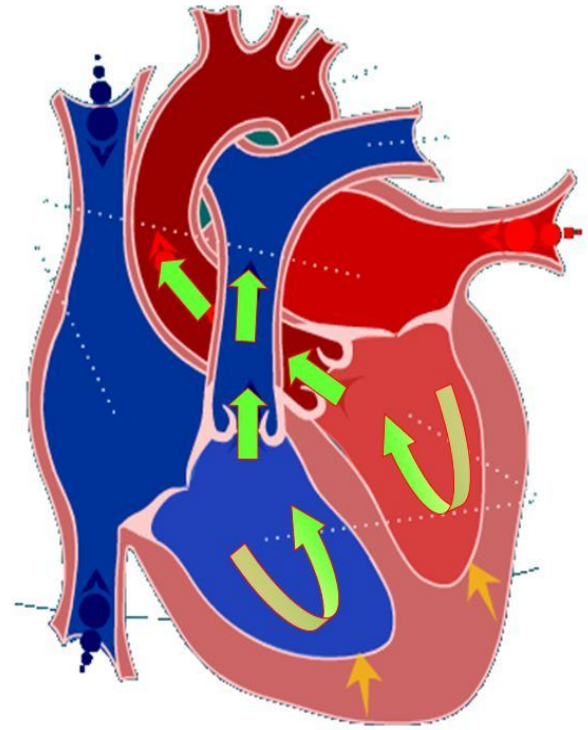
# 3. O CORAZÓN

- O ciclo cardíaco
- 2. Sístole ventricular:
  - Contracción dos ventrículos.
  - Válvulas auriculoventriculares péchanse.
  - Válvulas arteriais ábrense.
  - O sangue sae impulsado cara aos pulmóns e ao resto do corpo.

## Sístole Ventricular

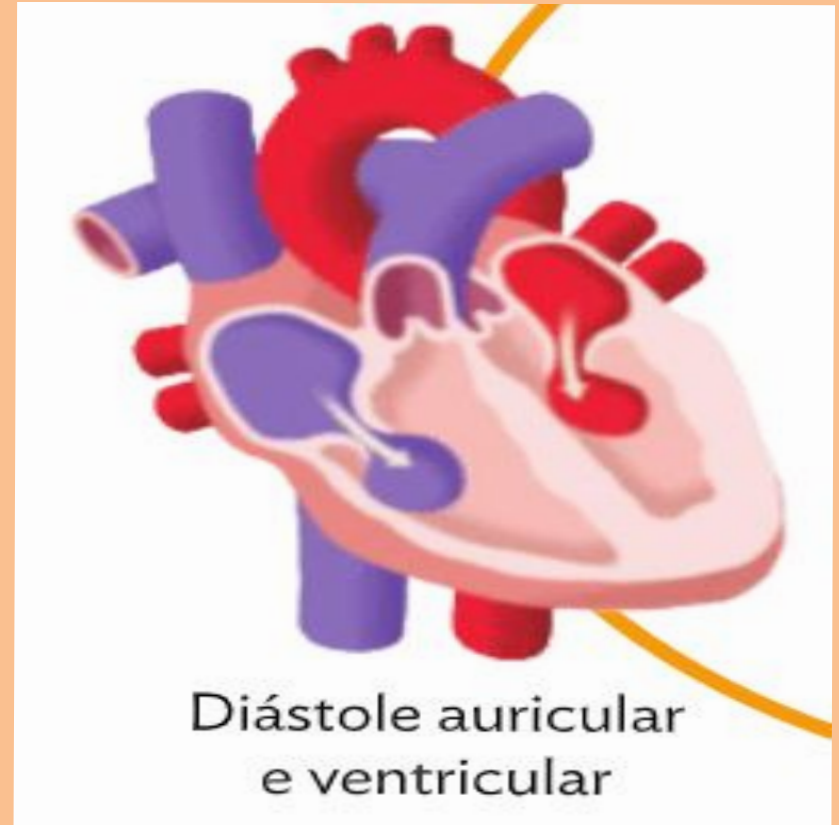
Los ventrículos se contraen y la sangre sale por las arterias pulmonares y aorta.

Las válvulas mitral y tricúspide están cerradas para impedir que la sangre fluya hacia las aurículas



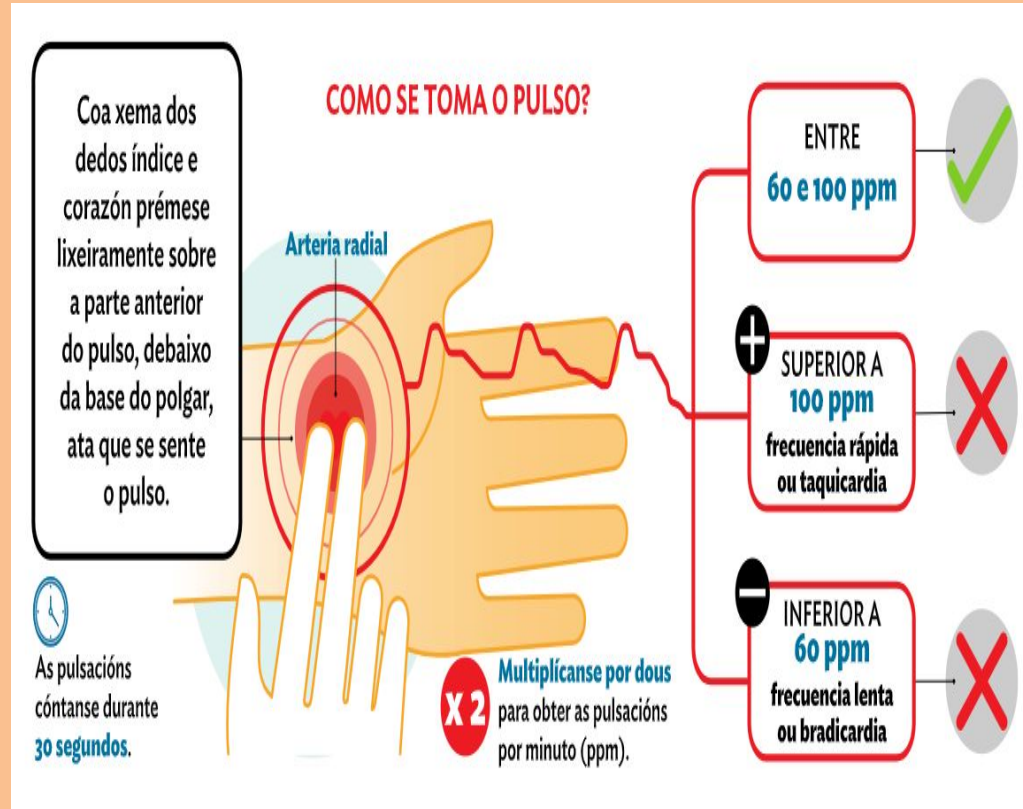
## 3. O CORAZÓN

- O ciclo cardíaco
- 3. Diástole auricular e ventricular
  - - As válvulas arteriais péchanse.
  - - As aurículas e os ventrículos reláxanse.
  - - Aurículas énchense de sangue.
  - - As válvulas auriculoventriculares ábrense e comenzan a encherse os ventrículos.



# ALTERACIÓNS NO CICLO CARDÍACO

- Apertura e peche das válvulas: **ruídos cardíacos**.
- **Sopros:** as válvulas non funcionan correctamente (**ruídos anormais**).
- **Frecuencia cardíaca:**
  - É o **número de latexos do corazón nun minuto**.
  - Mídese tomando o **pulso** (pulsación nalgunha arteria).
- **Arritmia:** **alteración da frecuencia cardíaca**

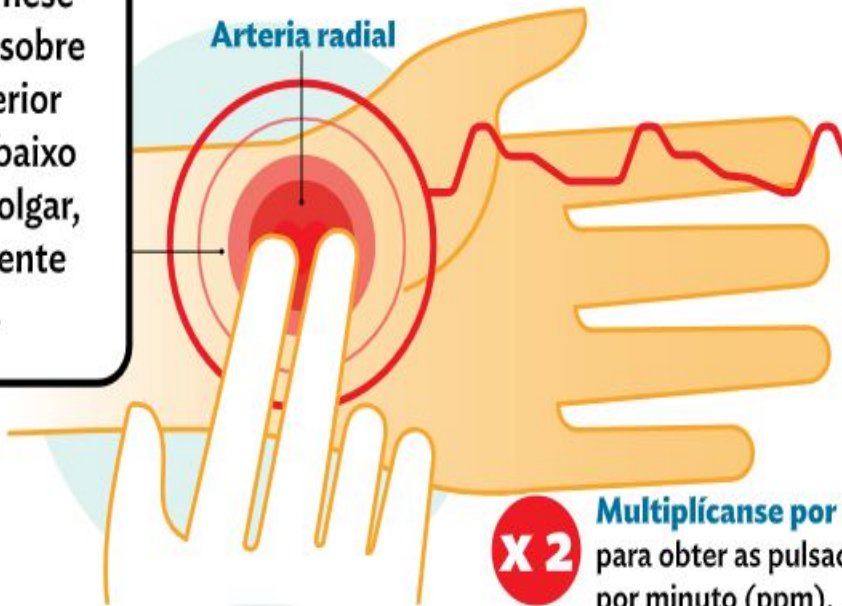


# ALTERACIÓN NO CICLO CARDÍACO

## COMO SE TOMA O PULSO?

Coa xema dos dedos índice e corazón prémese lixeiramente sobre a parte anterior do pulso, debaixo da base do polgar, ata que se sente o pulso.

Arteria radial



As pulsacións cóntanse durante **30 segundos**.

**X 2**

Multiplícanse por dous para obter as pulsacións por minuto (ppm).

ENTRE  
**60 e 100 ppm**



**+**

SUPERIOR A  
**100 ppm**  
frecuencia rápida  
ou taquicardia



**-**

INFERIOR A  
**60 ppm**  
frecuencia lenta  
ou bradicardia

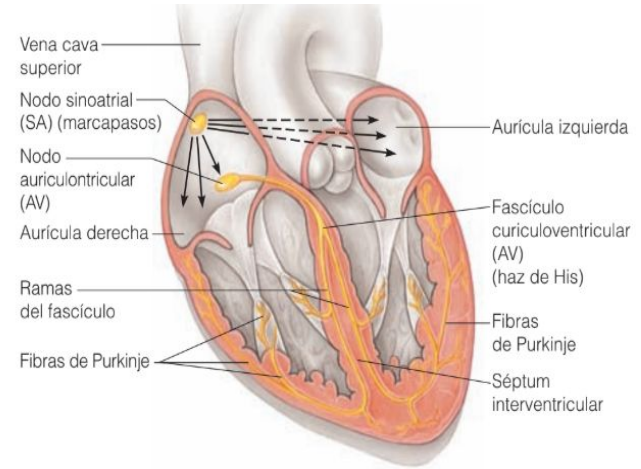


### 3. EL CICLO CARDÍACO

#### 2. El latido cardíaco

Como sucede con el resto de órganos del cuerpo humano, la actividad cardíaca está regulada por el sistema nervioso (por el **sistema nervioso autónomo involuntario**), aunque el corazón presenta **unas fibras musculares especializadas** capaces de originar y transmitir impulsos de forma autónoma y rítmica para que se produzca el ciclo cardíaco.

Al conjunto de células con capacidad de autoexcitación se lo denomina **tejido nodal**, y está formado por los siguientes elementos:



**FIGURA 11.6** El sistema de conducción intrínseco del corazón. La onda de despolarización iniciada por el nodo sinoauricular (SA) pasa sucesivamente a través del miocardio auricular hasta el nodo auriculoventricular (AV), el fascículo AV, las ramas de los fascículos derecho e izquierdo y las fibras de Purkinje en las paredes ventriculares.

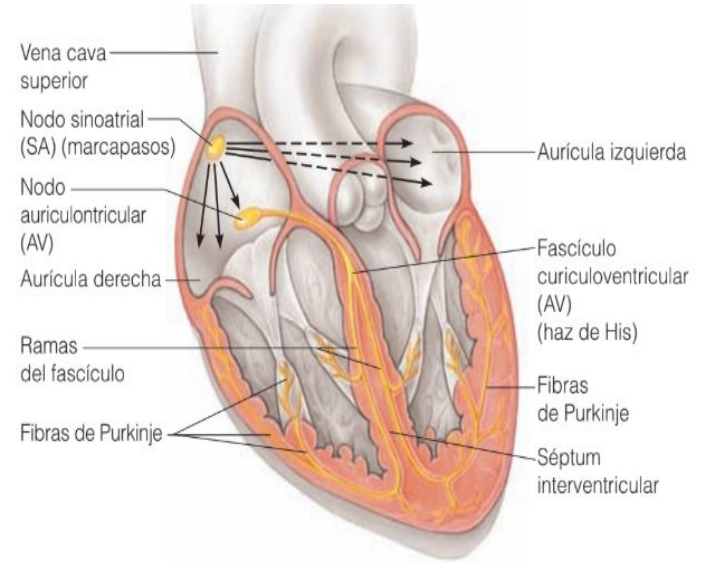
### 3. EL CICLO CARDÍACO

#### 2. El latido cardíaco

- **Nódulo sinoauricular o sinusal (SA)**, localizado en la **aurícula derecha**. Se lo conoce como el «**marcapasos del corazón**» porque es el lugar **donde se origina el latido cardíaco y se determina su velocidad**. Mediante una serie de fibras, el latido se transmitirá a la aurícula izquierda y al siguiente elemento del tejido nodal, el nodo auriculoventricular.

- **Nódulo auriculoventricular (AV)**, situado igualmente en la **aurícula derecha, pero en su parte inferior, próximo a la válvula tricúspide**. Recibe el impulso del nódulo sinoauricular, para transmitir a continuación el latido, mediante unas fibras de tejido nodal, a lo largo del tabique interventricular; es el llamado **fascículo de His**. Se dirige en sentido descendente y se ramifica por el espesor de los ventrículos, formando **las fibras de Purkinje**.

El nodo sinusal es el que dirige el ciclo, pero, cuando este nodo falla, la dirección del ciclo pasa al nódulo auriculo-ventricular, que también puede hacer latir el corazón, aunque a un ritmo más lento, de unos 40-60 latidos por minuto.

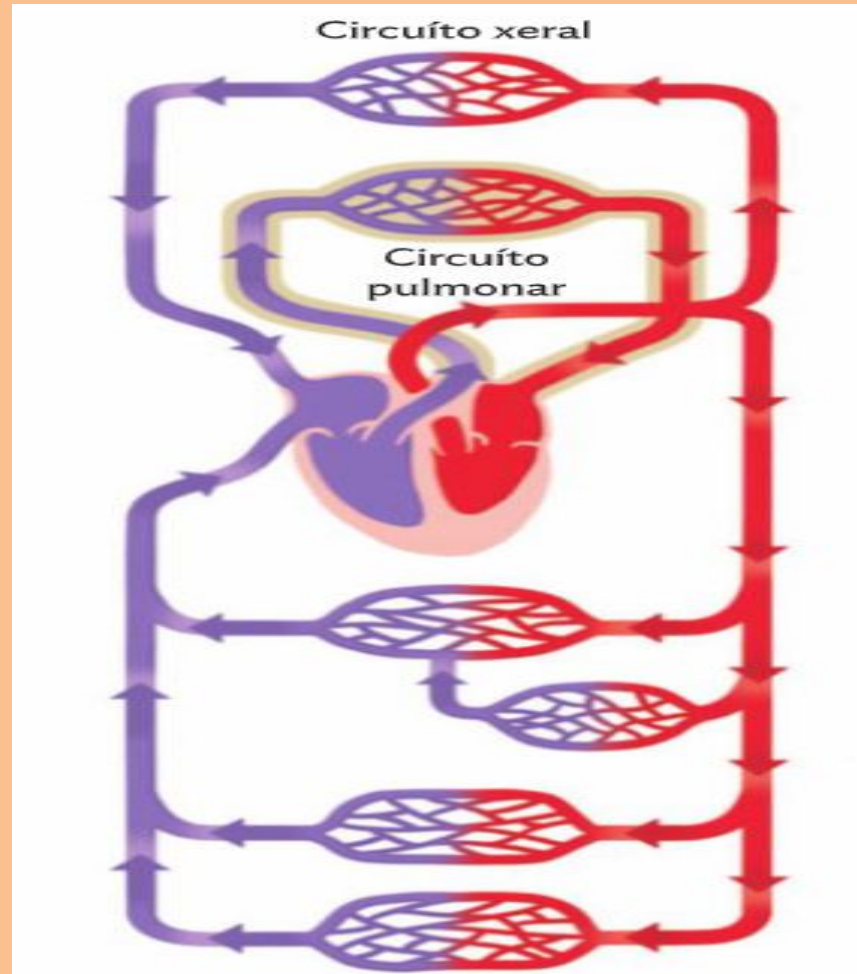


**FIGURA 11.6** El sistema de conducción intrínseco del corazón.

La onda de despolarización iniciada por el nodo sinoauricular (SA) pasa sucesivamente a través del miocardio auricular hasta el nodo auriculoventricular (AV), el fascículo AV, las ramas de los fascículos derecho e izquierdo y las fibras de Purkinje en las paredes ventriculares.

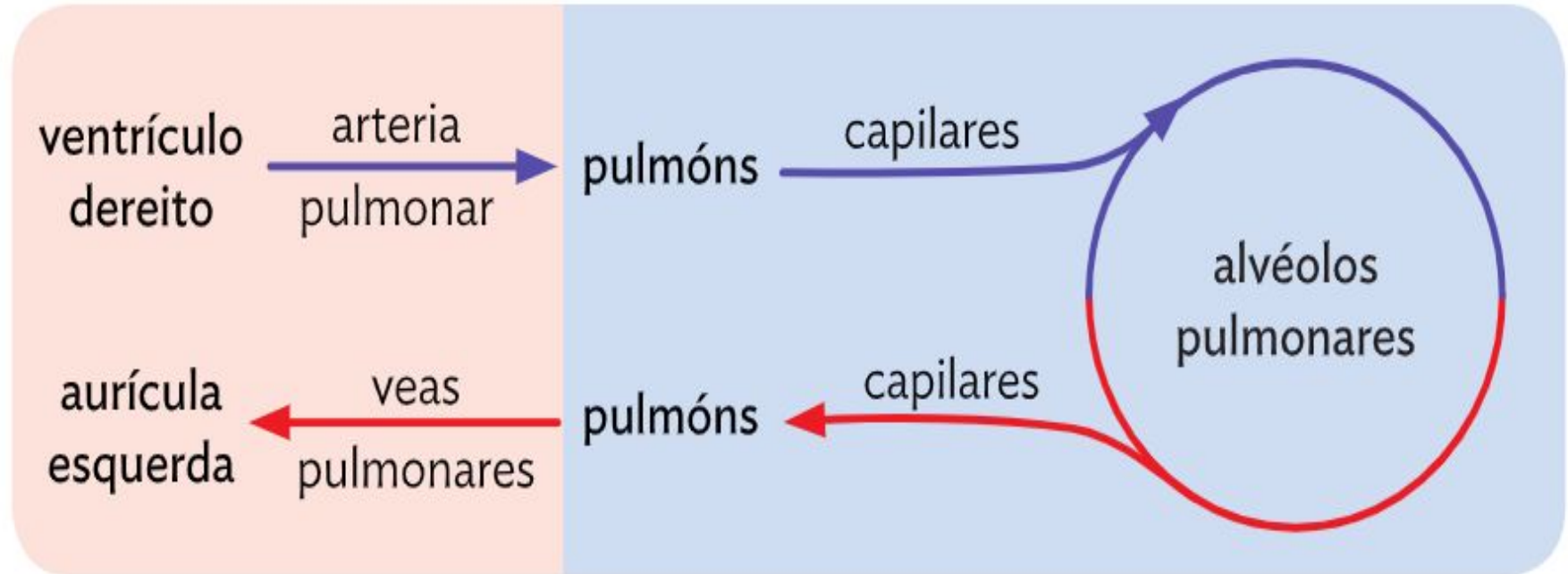
## 4. A DOBRE CIRCULACIÓN

- Circulación sanguínea no ser humano:
  - - Dobre: o sangue pasa dúas veces polo corazón. Hai 2 circuitos.
  - - Completa: o sangue rico en osíxeno nunca se mestura co sangue rico en dióxido de carbono. Para elo, o corazón posúe un **tabique interventricular**.
  - - Pechada: o sangue circula polo interior dos vasos sanguíneos.



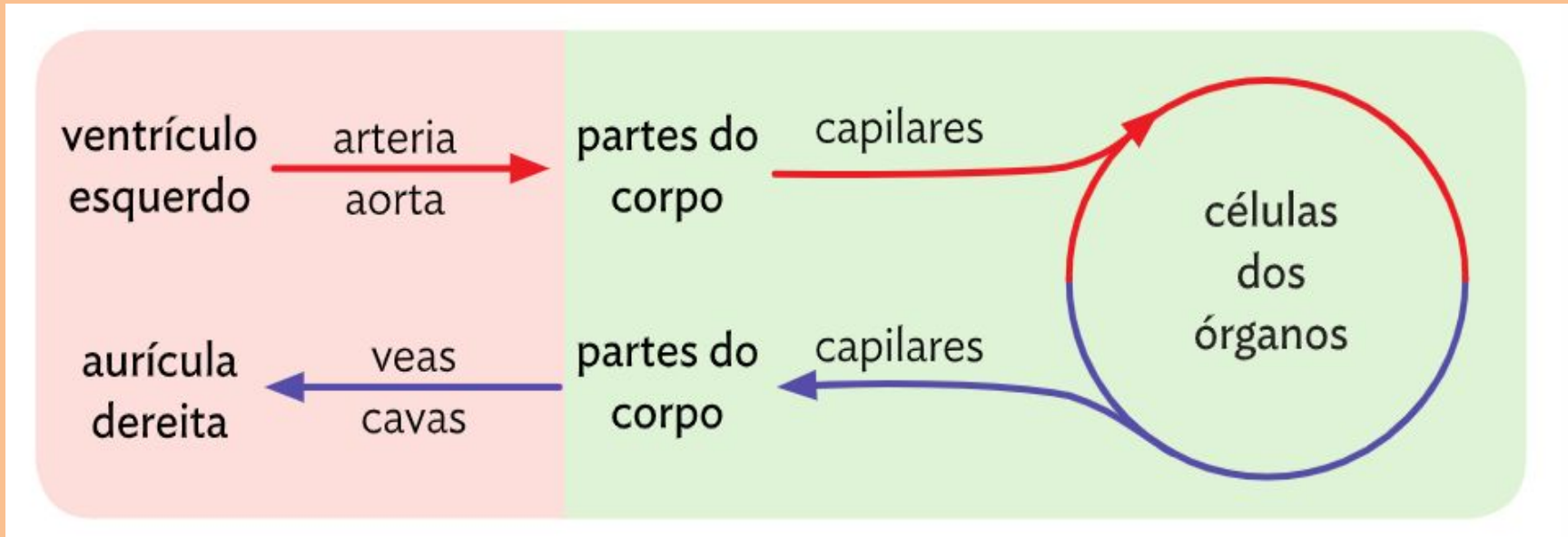
## 4. A DOBRE CIRCULACIÓN

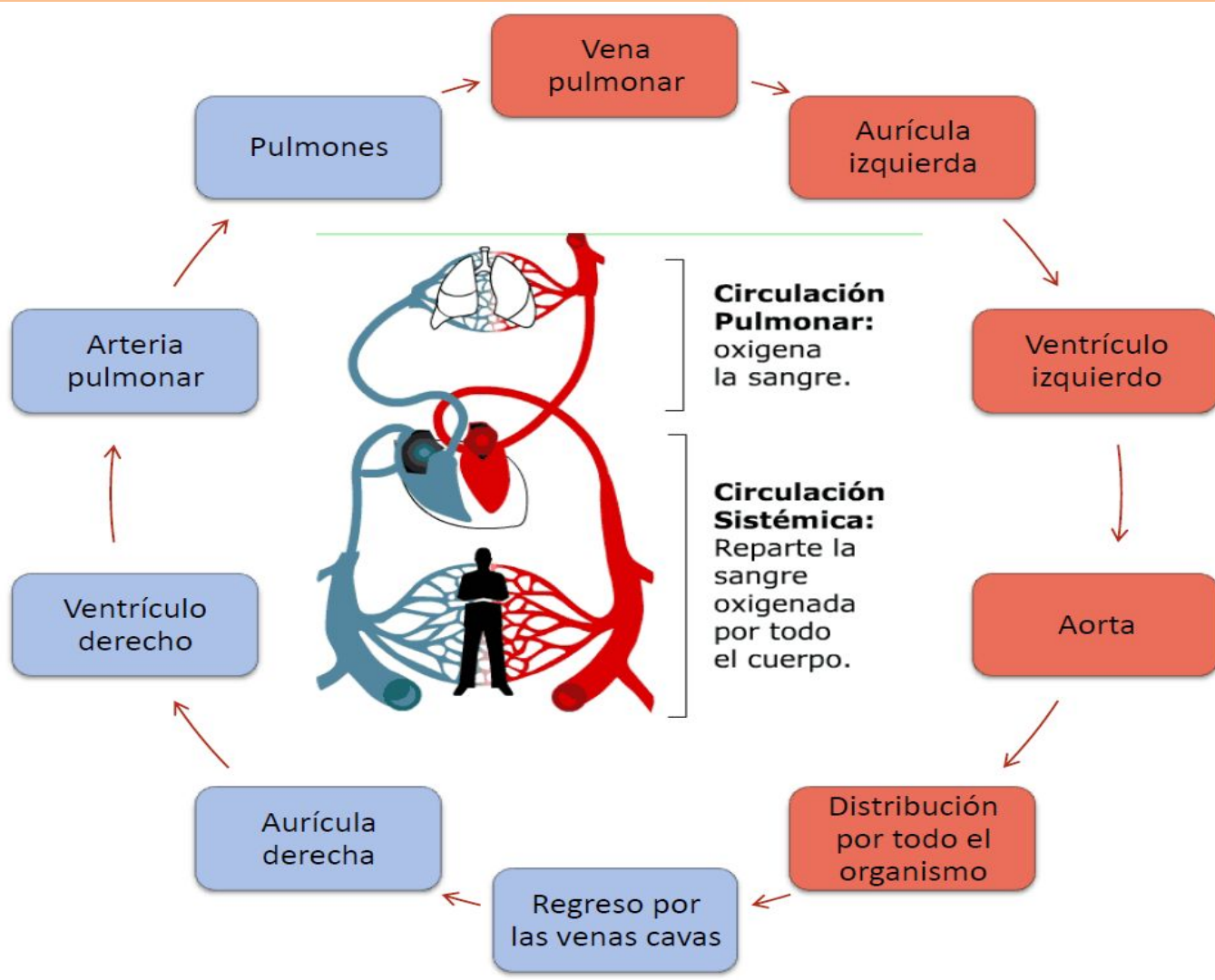
- Circuito pulmonar ou menor:
  - Establécese entre o corazón e os pulmóns.
  - Obxectivo: **enriquecer o sangue de osíxeno.**



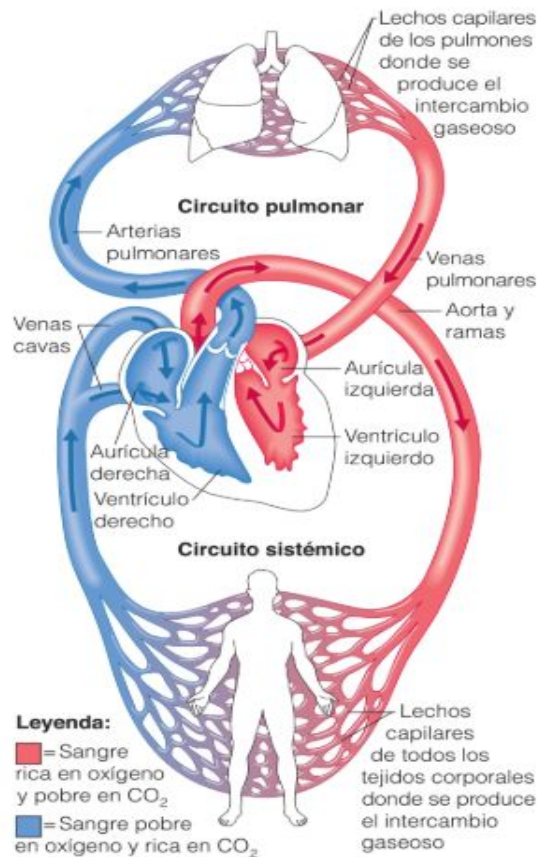
## 4. A DOBRE CIRCULACIÓN

- **Circuito maior ou xeral:**
  - Establécese entre o corazón e os órganos do corpo, agás os pulmóns.
  - Obxectivo: repartir o sangue osixenado por todas as células do corpo.

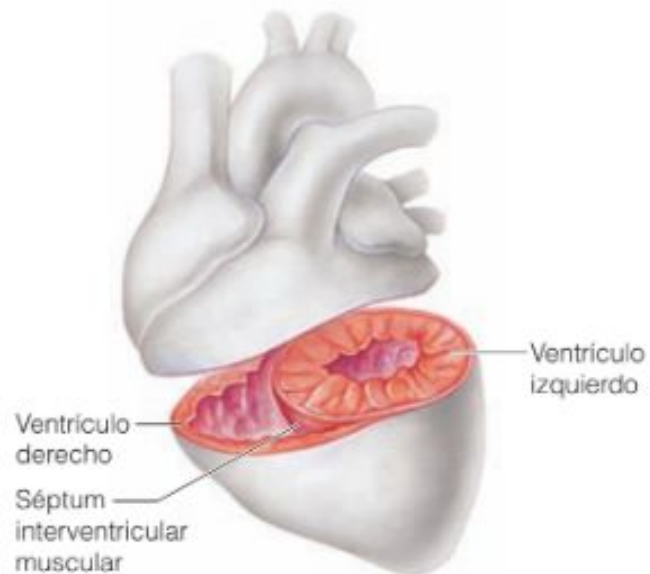




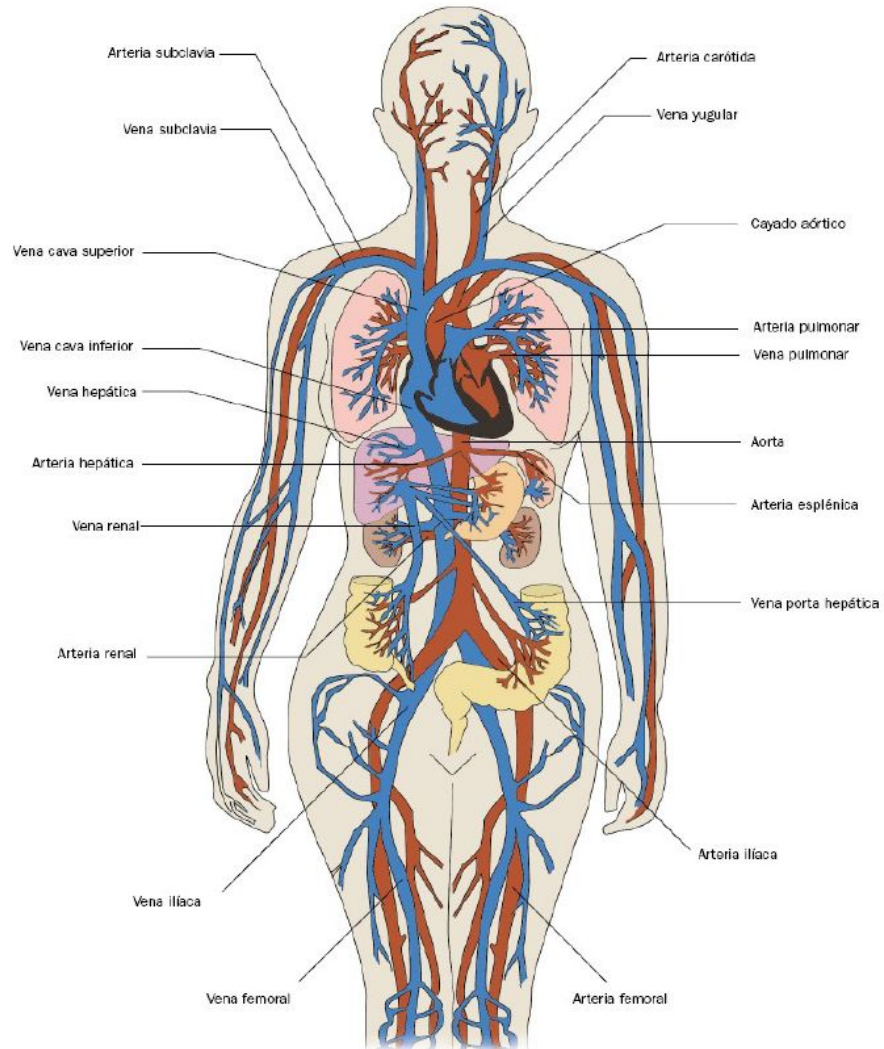
## 2. LA CIRCULACIÓN SANGUÍNEA



**FIGURA 11.3** Las circulaciones sistémica y pulmonar. El lado izquierdo del corazón es la bomba sistémica; el lado derecho es la bomba del circuito pulmonar. (Aunque hay dos arterias pulmonares, una al lado derecho y otra al lado izquierdo del pulmón, sólo se muestra una para que resulte más sencillo).



**FIGURA 11.4** Diferencias anatómicas en los ventrículos derecho e izquierdo. El ventrículo izquierdo posee una pared más gruesa, y su cavidad es básicamente circular. La cavidad del ventrículo derecho tiene forma de media luna y rodea al ventrículo izquierdo.



## 5. ENFERMEDADES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

Enfermedad	Descripción	Causa que la provoca
<b>Arritmias</b>	En general, son alteraciones en el ritmo o la frecuencia cardíaca.	El impulso eléctrico no se genera adecuadamente, tienen un origen erróneo o están alteradas las vías de conducción del impulso.
<b>Taquicardia</b>	Es la aceleración del ritmo cardíaco por encima de los 100 latidos por minuto, debido a un aumento del ritmo de excitación del nódulo sinoauricular (SA).	Tabaco, alcohol, cafeína y cocaína, que dan lugar a alteraciones del sistema de conducción.
<b>Braquicardias o bradicardias</b>	Se producen cuando el ritmo cardíaco es inferior a 60 latidos por minuto, debido a una disminución del ritmo del nódulo sinoauricular (SA).	Envejecimiento, cicatriz tras un infarto, isquemia cardíaca.

## 5. ENFERMEDADES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

<b>Angina de pecho</b>	Se manifiesta como un dolor torácico opresivo por falta temporal de sangre en el músculo cardíaco (isquemia).	Depósito de lípidos (colesterol) en la pa
<b>Infarto de miocardio</b>	Se manifiesta con dolor torácico intenso y mantenido en el tiempo que puede extenderse al hombro y al brazo izquierdo. Se produce cuando se interrumpe de forma permanente el flujo de sangre de los vasos coronarios, ocasionando la necrosis del miocardio por falta de oxígeno.	Coágulo de sangre, arterioesclerosis.
<b>Hipertensión arterial</b>	Es el aumento de la presión sanguínea sobre las paredes arteriales. Se dice que una persona es hipertensa cuando sus valores de presión diastólica y sistólica son superiores a 90 y 140 mm de mercurio, respectivamente.	Enfermedades renales, hiperaldosteronismo
<b>Arterioesclerosis</b>	Pérdida de la elasticidad y endurecimiento de las paredes arteriales por la acumulación de sustancias grasas como el colesterol y los triglicéridos, que forman placas de ateroma, y disminuyen la luz del vaso. Este proceso favorece la hipertensión arterial y la formación de coágulos denominados trombos.	La causa exacta no se conoce, pero el tabaquismo y el consumo de grandes cantidades de grasas en la alimentación, así como la diabetes son las más conocidas.
<b>Trombosis</b>	Es la oclusión de un vaso sanguíneo; si el vaso irriga el corazón, se denomina trombosis coronaria; si se obstruye una vena pulmonar, se denomina embolia pulmonar; y si es una arteria cerebral la que se bloquea, se denomina embolia cerebral.	El encamamiento durante mucho tiempo reduce la velocidad del flujo sanguíneo y el aumento de la coagulación sanguínea.

## 5. ENFERMEDADES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

### Varices

Son dilataciones de las venas debidas a la incapacidad de establecer un retorno eficaz de la sangre al corazón. Suelen aparecer en los miembros inferiores. Son frecuentes en mujeres que han tenido muchos hijos o en profesionales que, por su trabajo, están mucho tiempo de pie (por ejemplo, los camareros).

Su origen más habitual son las válvulas defectuosas y son frecuentes tras un embarazo.

### Hemorroides

Son varices de las venas del recto y el ano.

Entre las causas que las originan se encuentran el estreñimiento, el sedentarismo, el estrés, etc.

## 6. ADAPTACIONES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR AL EJERCICIO

### Adaptaciones cardiovasculares

- ✓ Disminuye el número de pulsaciones por minuto.
- ✓ Disminuye la tensión arterial sistólica y la diastólica tanto en reposo como durante la realización del ejercicio físico. El aumento de la presión arterial lo hace de manera más gradual.
- ✓ Aumenta el tamaño de las cavidades del corazón a medida que sus paredes son más gruesas y, por ello, más potentes.
- ✓ Aumenta el volumen sistólico. Este volumen puede variar desde unos 80-110 mL en reposo, hasta 170-200 mL durante el esfuerzo máximo.
- ✓ Aumenta el número de glóbulos rojos y reduce el tiempo de coagulación de la sangre (inmediatamente después del ejercicio se normaliza el tiempo de coagulación).

### → Adaptaciones cardiovasculares

Se puede afirmar que el sistema circulatorio se adapta al tipo de ejercicio al que es sometido. De forma general, se puede decir que se producirá un mayor riego sanguíneo en los órganos más activos debido a un aumento del diámetro de arterias y venas, así como una mayor densidad de capilares sanguíneos.

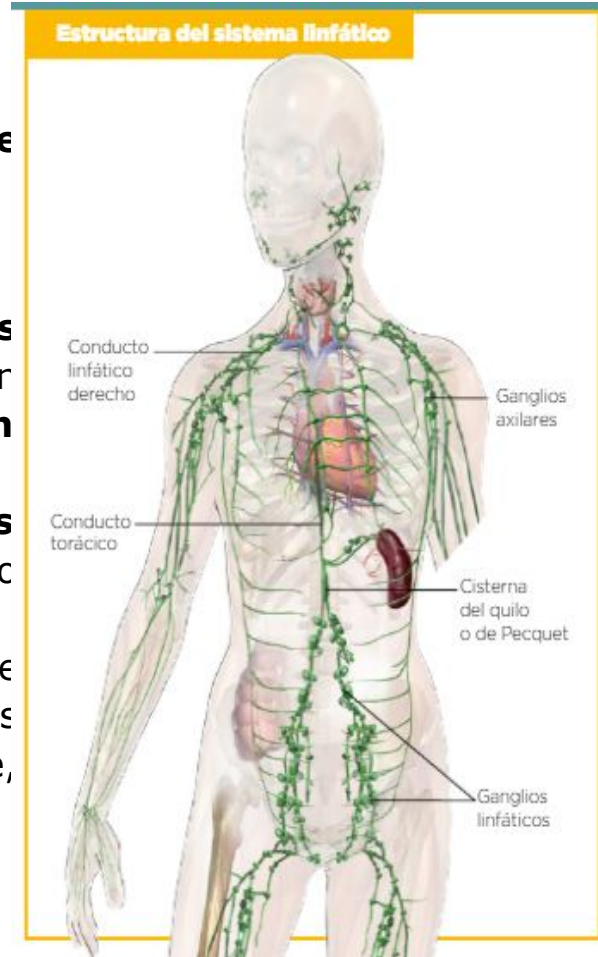
Algunos parámetros que se ven afectados son **la frecuencia cardíaca, la tensión arterial, el volumen sistólico, el número de glóbulos rojos, etc**

## 4. EL SISTEMA LINFÁTICO

El sistema linfático es el **sistema de transporte secundario del organismo.**

### 4.1. Las funciones del sistema linfático

- Ayuda a **drenar el fluido de los líquidos intersticiales**, donde los capilares venosos no pueden acceder, **para devolverlos a la circulación sanguínea.**
- También **transporta los lípidos y las vitaminas liposolubles** que son absorbidos en el aparato digestivo hasta la sangre.
- Además es un **sistema defensivo importante**, que nos protege frente a microorganismos patógenos y es capaz de eliminar células anormales, ya que produce, mantiene y distribuye linfocitos.



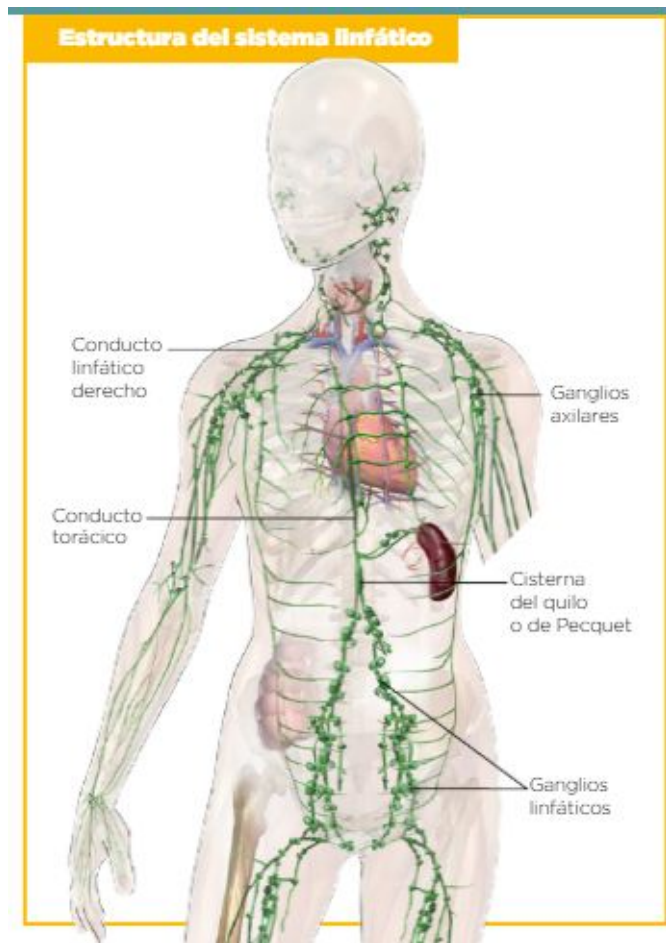
## 4. EL SISTEMA LINFÁTICO

### 4.2. La circulación linfática

La circulación linfática **empieza en los capilares linfáticos**, vasos muy finos, de tejido endotelial, con un extremo ciego, que se unen para formar los **vasos linfáticos**, con una estructura similar a las venas aunque con paredes más delgadas y con mayor número de válvulas.

Los vasos que proceden de las vellosidades intestinales se denominan **vasos quilíferos**, y desembocan en la **cisterna del quilo o de Pecquet**. A lo largo de su trayecto, estos vasos atraviesan los **ganglios linfáticos**, o abultamientos en los que se producen los linfocitos, para acabar drenando la linfa en dos grandes colectores o conductos principales:

- El **conducto torácico**, que drena la linfa de la parte izquierda de la cabeza, el cuello y el tórax, la extremidad superior izquierda, el abdomen, la pelvis y las extremidades inferiores, en el tronco venoso braquiocefálico izquierdo.
- El **conducto linfático derecho**, que recoge la linfa de toda la mitad superior derecha del organismo y la drena en el tronco venoso braquiocefálico derecho. De esta manera se devuelve la linfa a la circulación sanguínea.



# 1. EL APARATO CIRCULATORIO SANGUÍNEO



## ¿LO HAS ENTENDIDO?

? Responde ás seguintes preguntas:

- 1] Que diferenza hai entre a angina de peito e o infarto de miocardio?
- 2] Por que a hipertensión é perigosa para a saúde a longo prazo?
- 3] Cal das tres enfermidades pensas que é máis común? Razona a túa resposta.
- 4] Se tiveras que explicar a un compañeiro o que é un infarto, como o farías?



**Caso 1.** Una mujer llega al médico quejándose de cansancio, dificultad de respiración y escalofríos. La prueba de sangre indica que tiene anemia y se le diagnostica una úlcera sangrante. ¿Qué tipo de anemia presenta?

**Caso 2.** Un profesor de mediana edad de Bilbao está en los Alpes suizos estudiando astronomía. Hace dos días que ha llegado y tiene previsto quedarse todo el año. Sin embargo, se da cuenta que le cuesta respirar cuando sube las escaleras y que se cansa rápidamente cuando realiza cualquier tipo de ejercicio. Sus síntomas desaparecen gradualmente; después de dos meses, se siente mejor. Cuando vuelve a España, se hace un examen médico completo y el médico le comenta que sus eritrocitos están por encima de lo normal. (a) Intenta explicar este hecho. (b) ¿Estarán también sus glóbulos blancos a un alto nivel? ¿Por qué?



### Soluciones. Casos Prácticos de Fisiología Cardiovascular

1. Una mujer llega al médico quejándose de cansancio, dificultad de respiración y escalofríos. La prueba de sangre indica que tiene anemia y se le diagnostica una úlcera sangrante. ¿Qué tipo de anemia presenta?

**Anemia por úlcera sangrante. La mujer presenta una anemia ferropénica (por falta de hierro) secundaria a una pérdida crónica de sangre (anemia hemorrágica). La anemia es la disminución de glóbulos rojos o de hemoglobina, siendo la más frecuente por falta de hierro. El cansancio y la dificultad de respirar se deben a que la sangre no transporta suficiente oxígeno a las células.**

2. Un profesor de mediana edad de Bilbao está en los Alpes suizos estudiando astronomía. Hace dos días que ha llegado y tiene previsto quedarse todo el año. Sin embargo, se da cuenta que le cuesta respirar cuando sube las escaleras y que se cansa rápidamente cuando realiza cualquier tipo de ejercicio. Sus síntomas desaparecen gradualmente; después de dos meses, se siente mejor. Cuando vuelve a España, se hace un examen médico completo y el médico le comenta que sus eritrocitos están por encima de lo normal. (a) Intenta explicar este hecho. (b) ¿Estarán también sus glóbulos blancos a un alto nivel? ¿Por qué?

- **(a) Explicación: Al subir a gran altura, hay menos oxígeno disponible. El cuerpo realiza una adaptación cardiovascular para mantener la homeostasis. Aumenta el número de glóbulos rojos para maximizar el transporte del escaso oxígeno disponible desde los pulmones al resto del cuerpo.**
- **(b) Glóbulos blancos: No estarán a un nivel alto. Su función principal es la defensa del organismo frente a infecciones, no el transporte de gases, por lo que su número no varía por la altitud a menos que haya una infección.**