

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

UNIDAD DE APRENDIZAJE: FISIOLÓGÍA VETERINARIA
UNIDAD III
SISTEMA CARDIOVASCULAR

Estructura anatómica del corazón

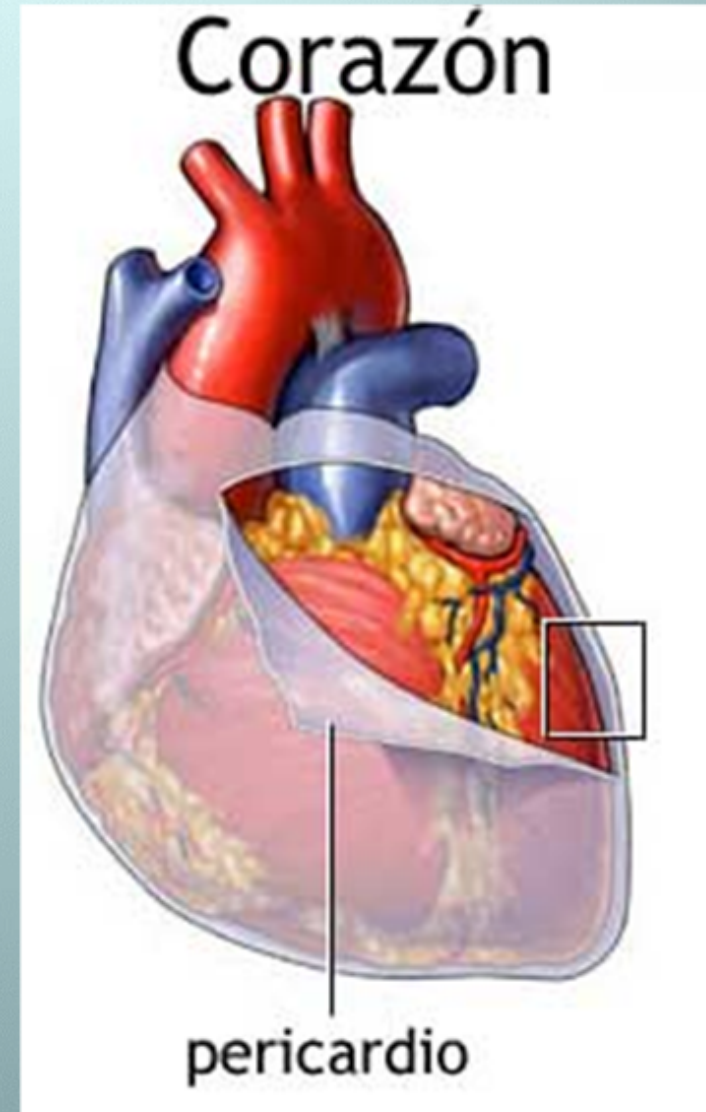
M en A Teresita Burgos González

CORAZÓN



Pericardio

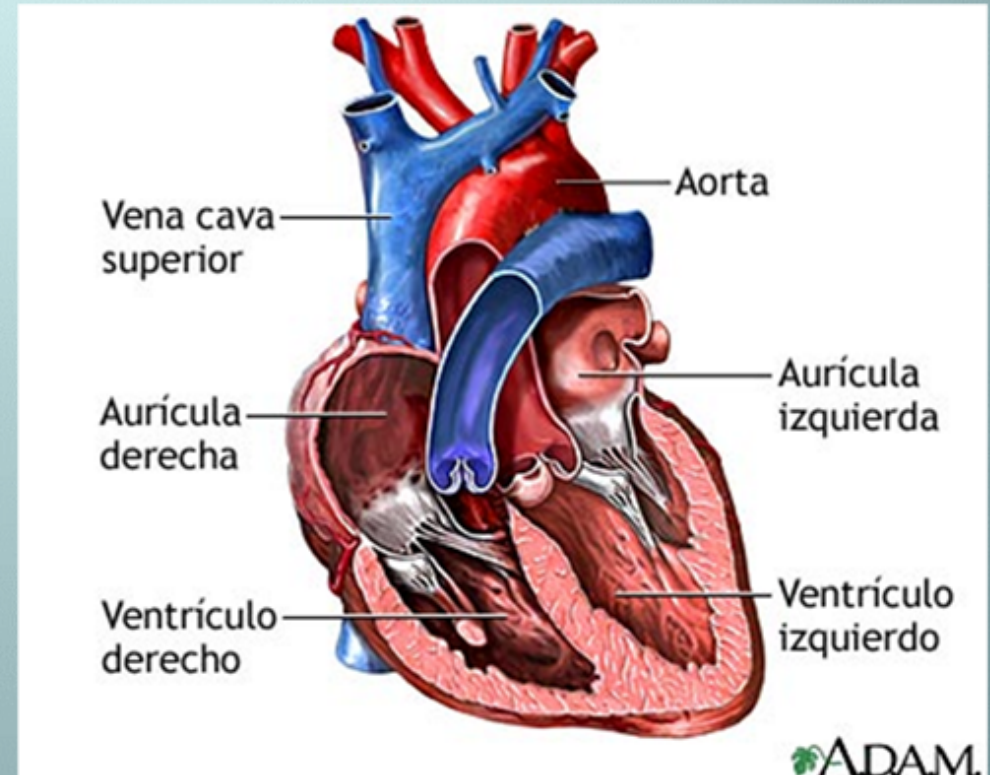
Es un saco fibroso que envuelve completamente al corazón, con forma de bolsa o saco, de gran consistencia, con una serie de prolongaciones que abarcan la raíz de los grandes vasos. Está formado por dos capas, una *visceral* (también llamada *epicardio*) unida estrechamente a la superficie del corazón, y una *parietal* separada de la anterior por un estrecho espacio capilar que contiene el líquido pericárdico.



Miocardio

Es la parte muscular del corazón. Formado por dos aurículas o atrios y dos ventrículos.

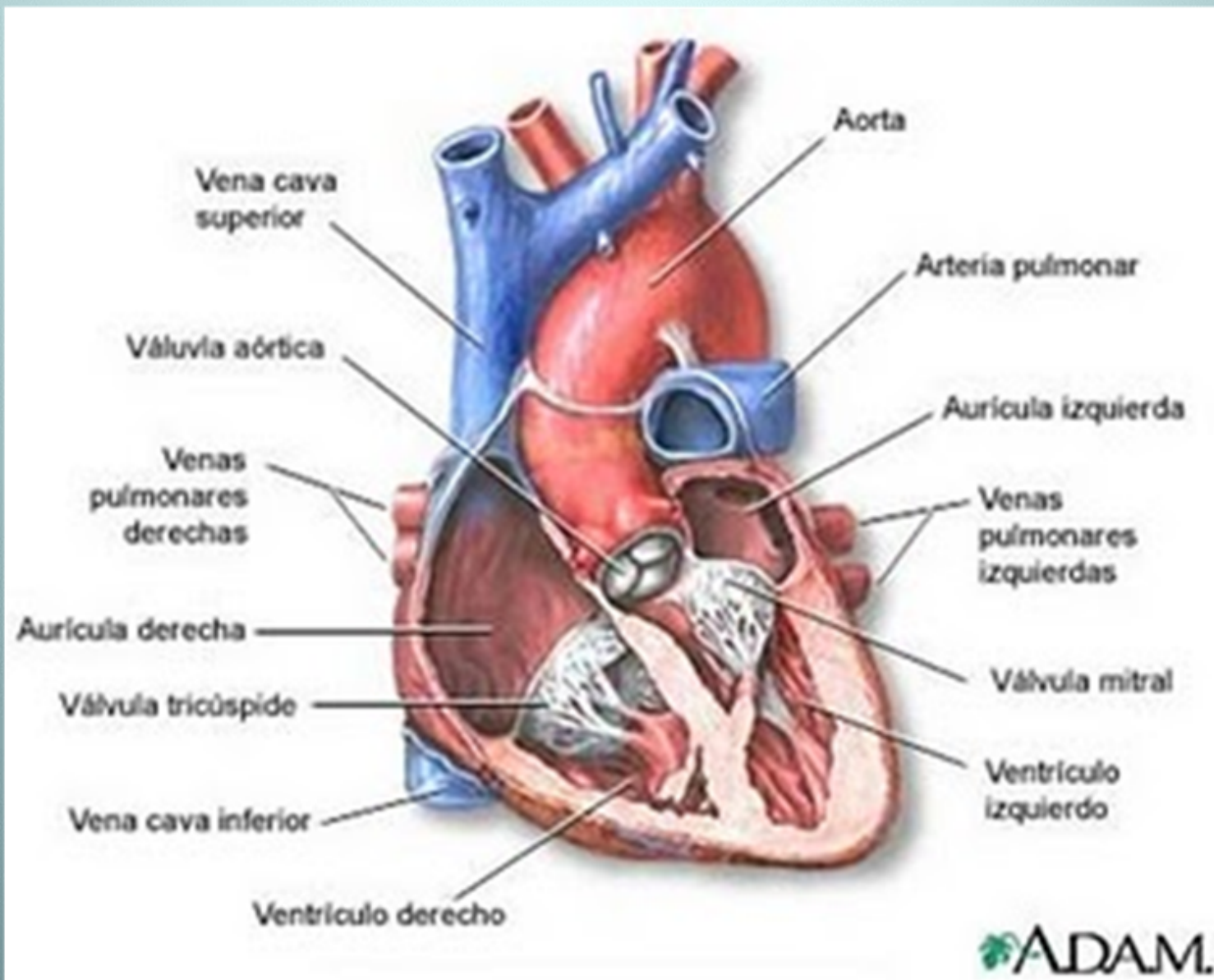
Por la manera en que se disponen y por el tipo de sangre que bombean, a la aurícula y al ventrículo derechos, se les conoce como corazón derecho o venoso; mientras que a la aurícula y ventrículo izquierdos, como corazón izquierdo o arterial.

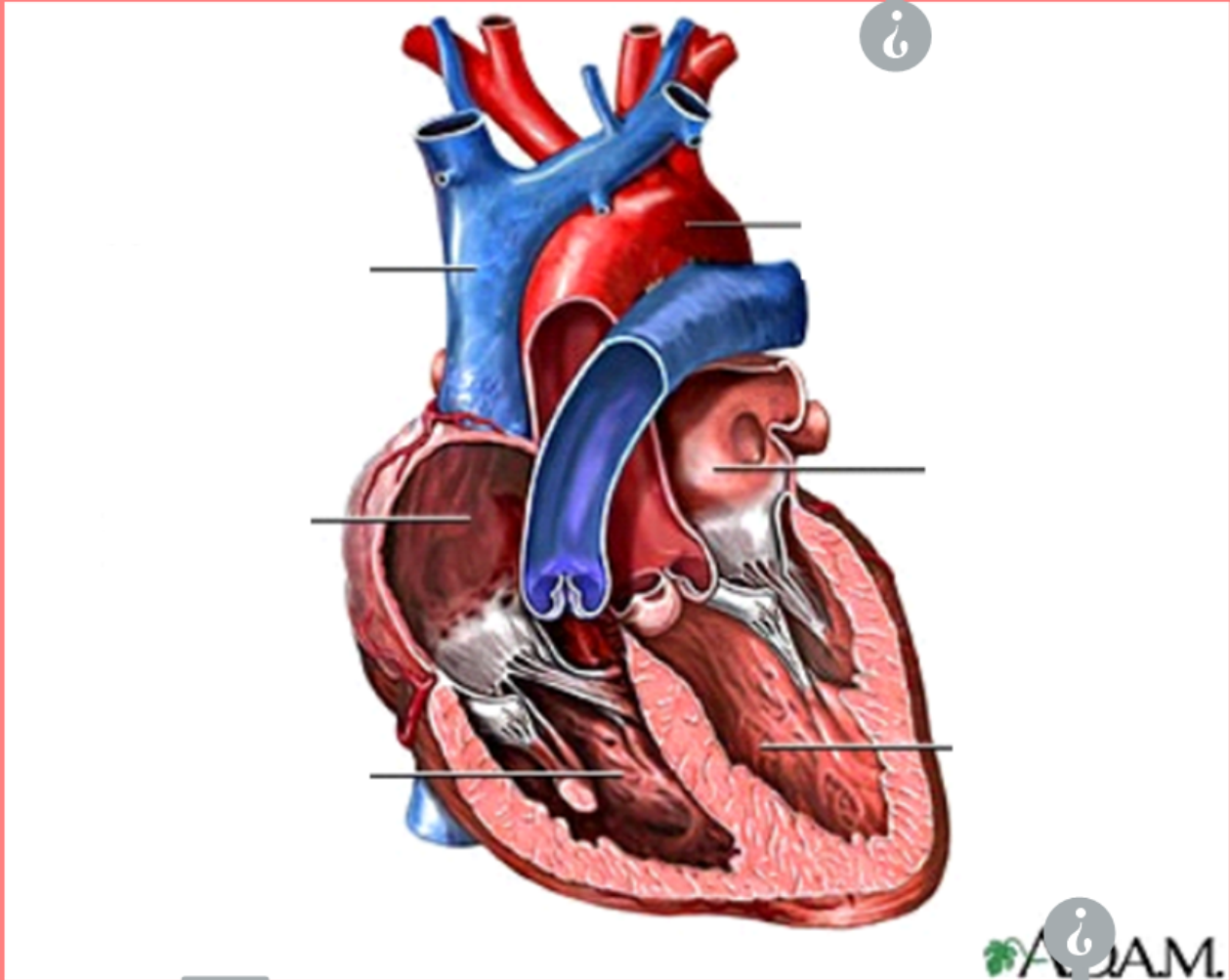


Endocardio

Revestimiento interno de las aurículas y ventrículos que además forma a las válvulas cardiacas

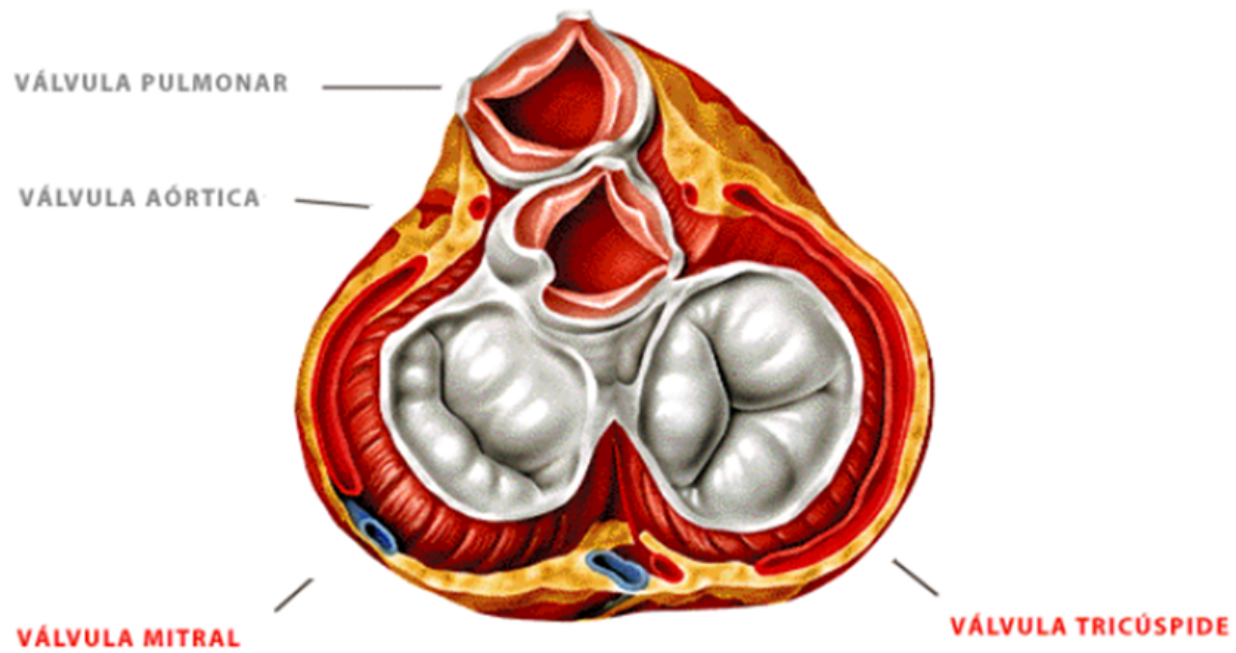
Auriculoventriculares que comunican a las aurículas con los ventrículos y a las Semilunares que se encuentran en los vasos que entran o salen del miocardio.





Fisiología del trabajo del corazón: sístole y diástole

CORAZÓN EN SÍSTOLE

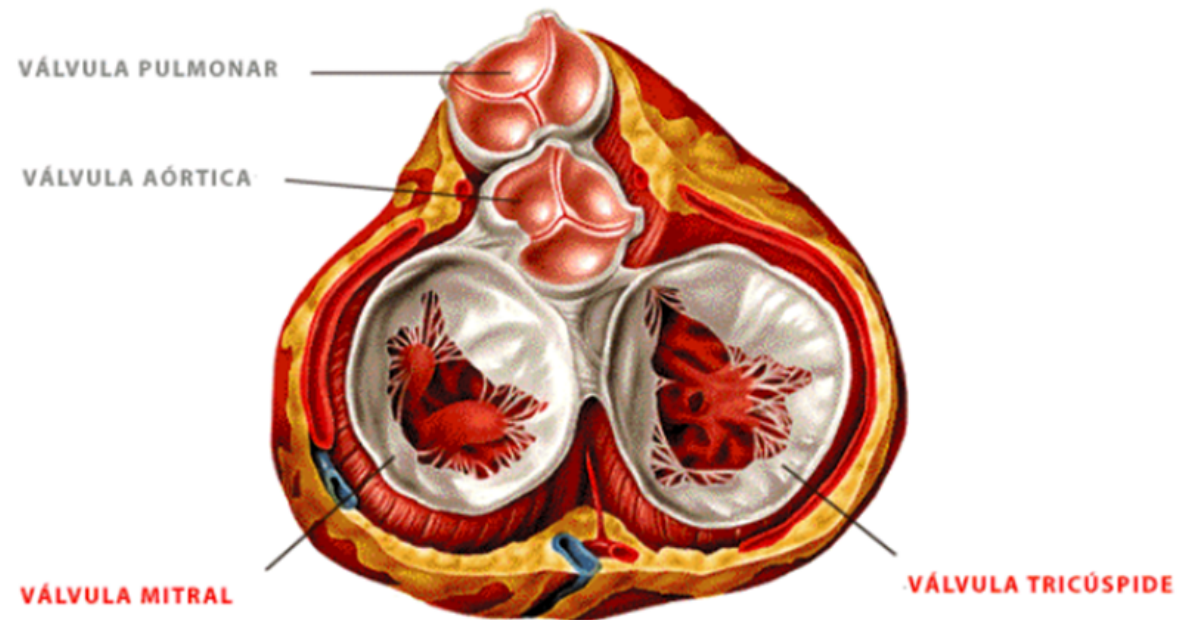


EN ESTE ESQUEMA EL CORAZÓN SE ENCUENTRA EN



SÍSTOLE

DIÁSTOLE

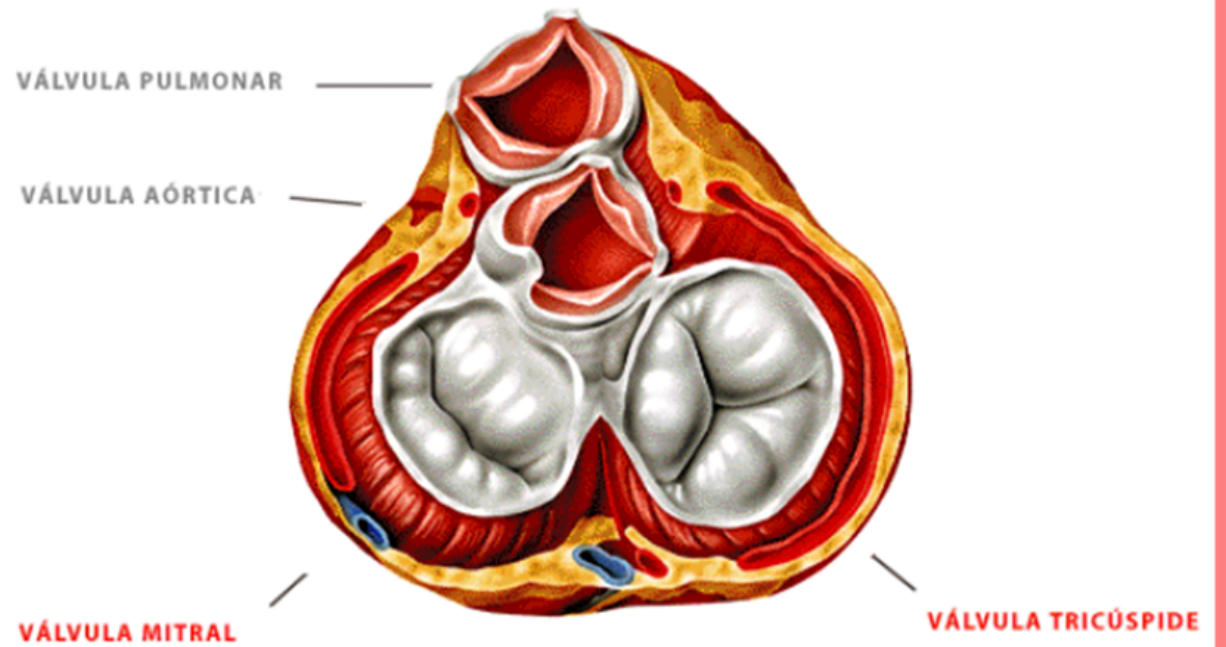


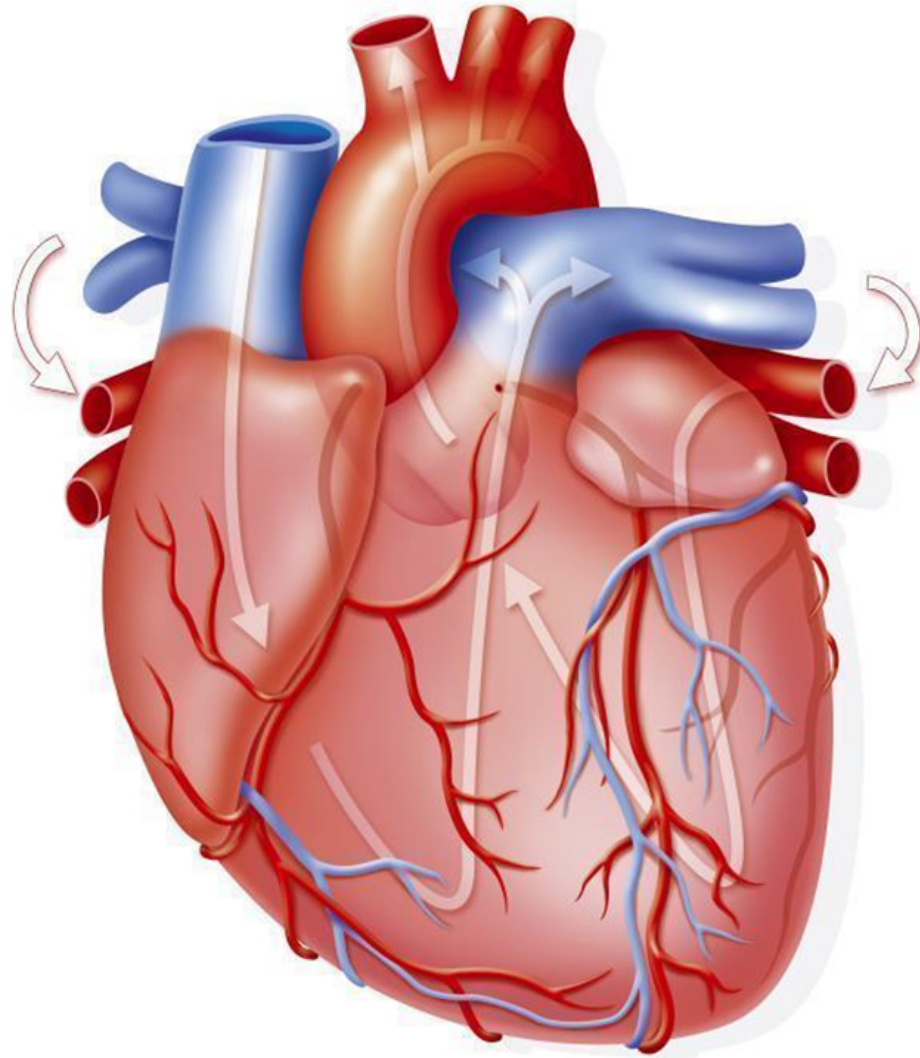
EN ESTE ESQUEMA EL CORAZÓN SE ENCUENTRA EN



SÍSTOLE

DIÁSTOLE





ARTERIAS, VENAS Y CAPILARES

Desde el punto de vista funcional se dividen en dos grupos:

- Que transportan: Arterias y venas
- Intercambio: Capilares

ARTERIAS

Tienen una pared gruesa, musculosa y elástica compuesta por la íntima, media y adventicia.

- Se dividen en A. elásticas: Como la aorta que son ricas en tejido elástico.
- A musculares o de tamaño medio: Su túnica media tiene fibras musculares lisas que responden a la inervación simpática
- Arteriolas: Se forman por la ramificación de las arterias en arteriolas.

CAPILARES

Están constituido por un epitelio simple que facilita el intercambio. Su función es favorecer el intercambio gaseoso y de sustancias. Durante el reposo están cerrados la mayoría de los capilares y cuando aumenta la carga funcional disminuye el tono de las fibras musculares precapilares para que se abran y aumente el riego sanguíneo.

VENAS

Su pared es más delgada, rica en tejido fibroso, su capacidad de carga mecánica es muy alta. La PS va disminuyendo conforme la sangre se aproxima al corazón hasta ser negativa (inspiración y diástole de aurículas).

La circulación de la sangre se hace por la diferencia de presiones entre capilares y la aurícula, por la contracción de los músculos y su efecto sobre las válvulas internas de las venas.

CORRIENTE SANGUÍNEA EN ARTERIAS

El flujo discontinuo del corazón se transforma en un flujo continuo gracias a la gran elasticidad de las arterias que pueden dilatarse y adaptarse al volumen de sangre que reciben de la sístole ventricular.

La Presión Sanguínea arterial está determinada por la actividad rítmica del corazón (sístole y diástole), es más alta durante la sístole que durante la diástole, la diferencia entre estas es la **Amplitud de presión sanguínea**.

La PS se mantiene por:

- El volumen-latido cardiaco
- La resistencia periférica de las arteriolas
- La elasticidad de las arterias
- La volemia

Hipertensión: Por disminución de la elasticidad de las arterias, hipertensión arterial, hipertensión esencial (estrés-SNA), intoxicaciones.

Hipotensión: Reduce la capacidad de rendimiento de la circulación, se presenta por: Insuficiencia del miocardio, estados crónicos de desnutrición, enfermedades febriles por largo tiempo.

PULSO

Se origina en la arteria aorta como una onda de contracción que se propaga hacia las demás arterias, es más rápido en las arteriolas periféricas.

- Caballo: Arteria maxilar externa
- Vaca: A. maxilar externa, coccígea
- Borregos y cabras: A. femoral
- Perro y gato: A. femoral
- Cerdo: Auricular y a veces en la coccígea

CORAZÓN

ESTRUCTURA DEL CORAZÓN

Corazón derecho o venoso y Corazón izquierdo o de sangre arterial.

Pericardio: Capa serofibrosa que protege al miocardio

Miocardio: Músculos papilares, cuerdas tendinosas, cintas moderadoras, anillo fibroso

Endocardio: Revestimiento interno de las aurículas y ventrículos y válvulas cardíacas

Válvulas cardíacas: 1): Auriculo-ventriculares (Bicúspide o mitral y tricúspide); 2): Semilunares (que se encuentran en los vasos que entran o salen del miocardio).

ORIGEN Y FORMACIÓN DEL LATIDO CARDÍACO Y CONDUCCIÓN DE LA EXITACIÓN

Nódulo del seno-auricular (Keith-Flack)

Nódulo auriculo-ventricular (Aschoff-Tawara)

Fibras de Purkinje

Haz de His

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS DEL CORAZÓN

- **Automatismo:** Se basa en los centros arteriales y en cómo están dispuestos en el miocardio, es importante que exista un tiempo de conducción en la transmisión del impulso para que el trabajo del miocardio se realice en forma alterna (primero se contraen las aurículas y después se contraen los ventrículos).
- **Conductibilidad:** Lo normal es que el estímulo que se genera en el NSA se conduzca a través de las aurículas para llegar al NSAV en donde por la existencia de un anillo fibroso que separa aurículas de ventrículos el estímulo sea conducido por el NSAV y pueda pasar al tabique interventricular para ser conducido por el Haz de His hasta llegar a la punta de los ventrículos y conducirse por las Fibras de Purkinje por todos los ventrículos (de la punta hacia arriba). La estimulación del Vago disminuye la velocidad de conducción, mientras que las ramas cardíacas del simpático la aumentan. (explicar hasta donde llegan las ramas del Vago y hasta donde las del simpático en los ventrículos)
- **Excitabilidad:** El estímulo que se genera produce una excitación de las fibras cardíacas formando un potencial de membrana. Durante la diástole las fibras se encuentran con un potencial de reposo de 90 Mv, durante la primera fase de la excitación entran iones de Na a la célula y se despolariza la membrana pasando a

un potencial de 20 a 30 MV, las cargas positivas de fuera de la membrana cambian a negativas y en el interior de la célula es al contrario, de negativas pasan a positivas. En ésta fase de la excitación se llega al máximo de la curva de contracción y lo normal es que las fibras sean inexcitables por ser ésta la fase refractaria absoluta. Los iones de Na se intercambian por iones de K, vuelve a salir el Na y se van cambiando las cargas de la membrana hasta que termina de salir el Na para quedar nuevamente con una carga positiva afuera y negativa adentro, esta es la fase refractaria relativa.

El miocardio puede excitarse además por estímulos eléctricos externos (desfibrilador), térmicos (calor-frío), mecánicos (masaje al corazón) y farmacológicos (medicamentos)

- **Contractibilidad:** La respuesta a la excitación de las fibras cardíacas es la contracción que por el anillo fibroso la contracción de aurículas y ventrículos se realiza en forma alterna, permitiendo así llevar a cabo la principal función del miocardio que es el bombear la sangre. La fuerza y frecuencia de las contracciones serán de acuerdo a la actividad que registre el organismo.

En una estimulación supra-umbral, el miocardio responde con una contracción máxima ya que sus fibras responden a la Ley del todo o nada.

EL CORAZÓN EN ACTIVIDAD

- Se genera el estímulo en el NSA dando la sístole auricular mientras que el ventrículo permanece en diástole. Dura 1/8 del total del ciclo cardíaco.
- Diástole auricular mientras que el ventrículo entra en sístole.
- Pausa cardíaca: Es una diástole de aurículas y ventrículos en lo que las aurículas se vuelven a estimular y los ventrículos han finalizado la sístole. Es mas breve entre mas rápida sea la frecuencia cardíaca.

Frecuencia cardíaca: Es el número de ciclos cardíacos que se realiza en un minuto. Un ciclo cardíaco esta compuesto por los tres pasos anteriores.

Sobre la frecuencia cardíaca influyen:

- Corpulencia del animal
- Edad del animal
- Trabajo realizado
- Carga metabólica (gestación, lactación, digestión...)
- Temperatura corporal y ambiental
- Alimentación

La sístole ventricular se realiza en tres fases:

- **Fase anamorfica:** Hay contracción sin variar la tensión de las fibras, cambia la forma del miocardio sin que haya aumento de la presión ventricular (es el inicio de la onda Q)
- **Fase de contracción isométrica:** Hay una contracción isométrica de las fibras cardíacas de los ventrículos seguida de un aumento de la presión ventricular pero sin variar el volumen. La fase termina cuando la presión de los ventrículos sobrepasa la presión de las válvulas de las arterias Aorta y Pulmonar.
- **Fase de expulsión:** Comienza cuando la P sobrepasa la P de las válvulas, hay acortamiento de las fibras miocárdicas ventriculares y aumento de la tensión por lo que la sangre sale expulsada hacia las arterias Aorta y Pulmonar, termina cuando disminuye la P intraventricular.

En la diástole ventricular se distinguen dos fases:

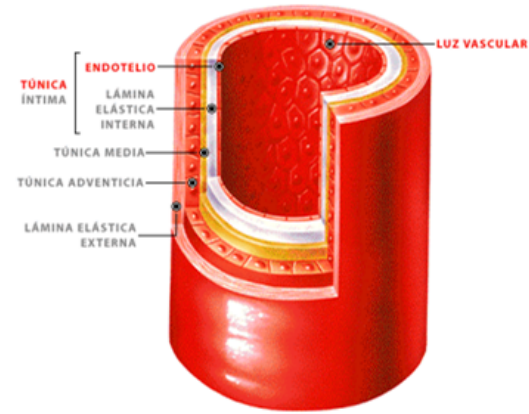
- **Fase de relajación:** La P intraventricular cae por debajo de la P de las Arterias por lo que se cierran sus válvulas. La fase termina cuando se abren las válvulas auriculo-ventriculares.
- **Fase de llenado:** La sangre pasa de aurículas a los ventrículos por la diferencia de presiones.

Tonos cardíacos:

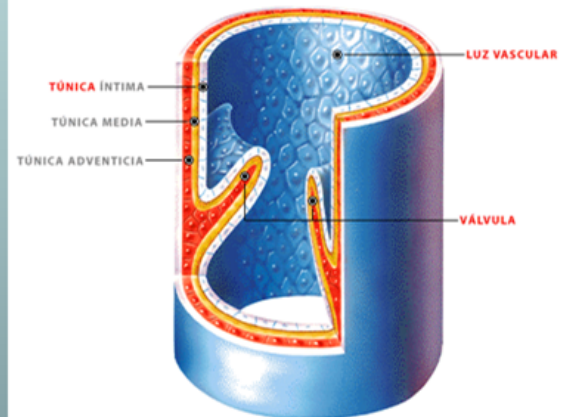
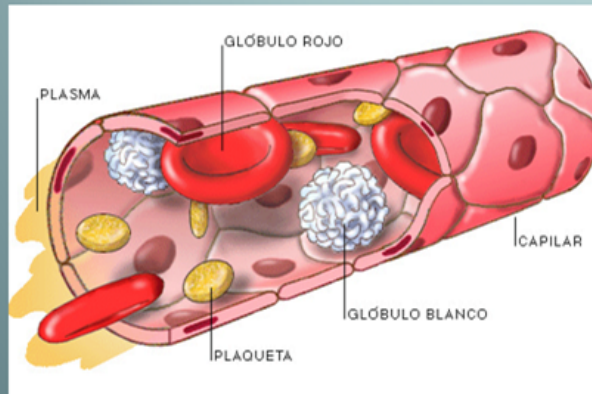
Normalmente se distinguen dos:

El 1º es el sistólico o miocárdico, el 2º es el valvular o diastólico. Se puede hablar de un 3er. Tono cardíaco producido por el sonido de la sangre al chocar sobre las paredes de los ventrículos cuando la sangre pasa de las aurículas a los ventrículos inmediatamente después de que se cierran las válvulas semilunares

Diferencias entre Arterias, Venas y Capilares

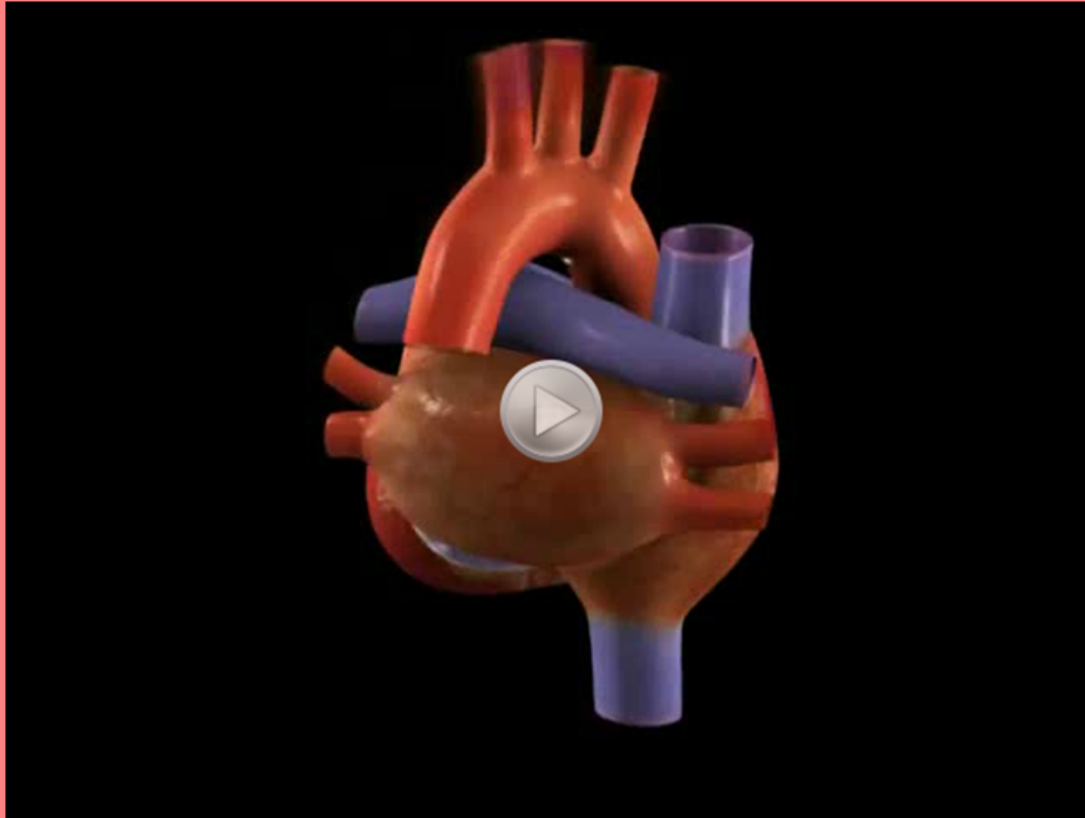


Capas de la pared arterial



Capas de la pared venosa

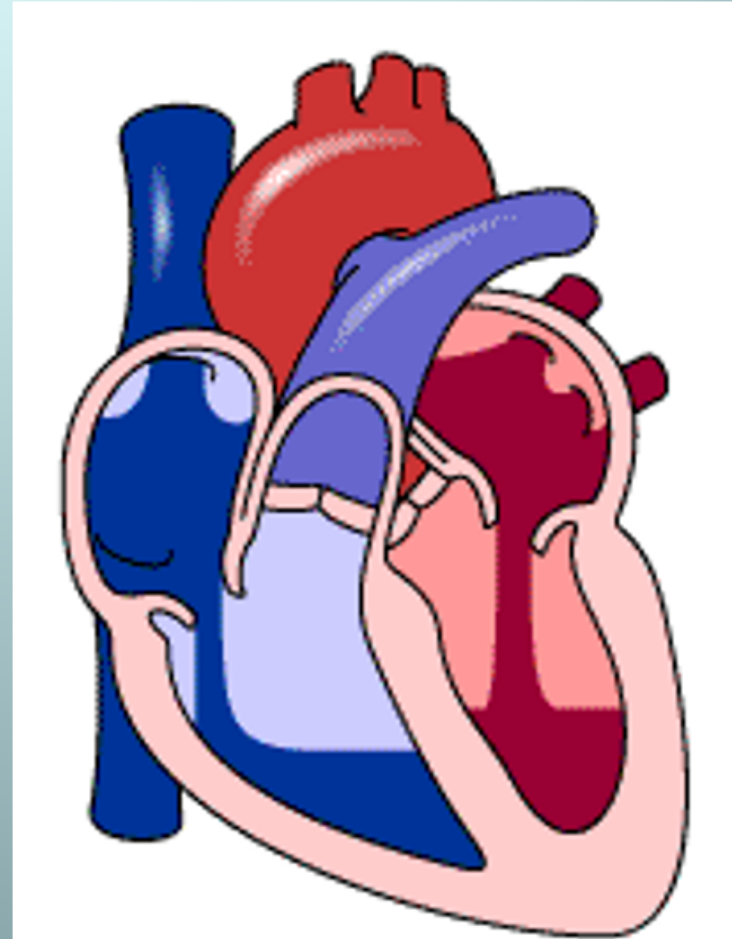
El trabajo del corazón



EL CORAZÓN EN ACTIVIDAD

El trabajo del corazón se realiza en dos fases: sístole y diástole y lo hacen en forma alterna; primero las aurículas y después los ventrículos.

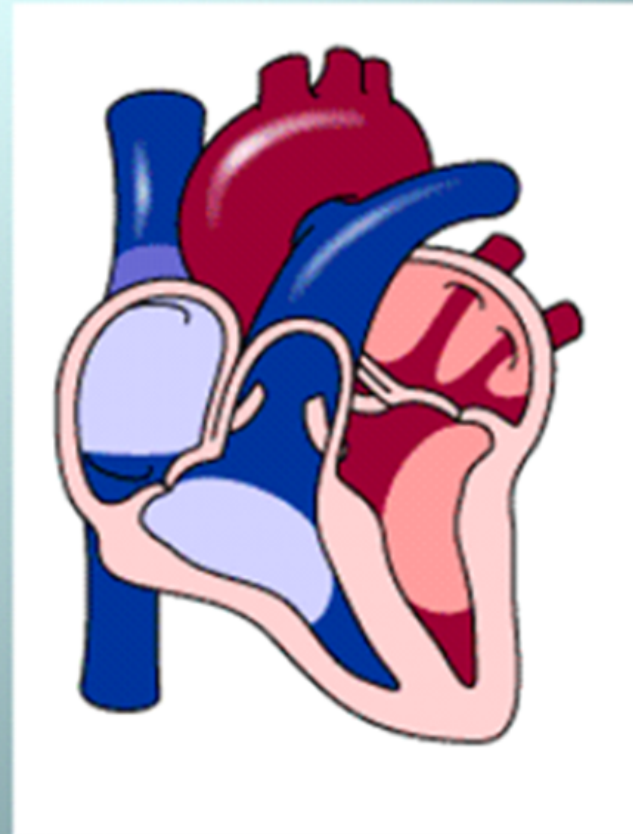
- Sístole auricular: las aurículas se contraen y la sangre pasa a los ventrículos que se encuentran en diástole para luego éstos iniciar una sístole ventricular.



EL CORAZÓN EN ACTIVIDAD

- Sístole ventricular : los ventrículos se contraen y la sangre que no puede volver a las aurículas por haberse cerrado las válvulas bicúspide y tricúspide, sale por las arterias pulmonar y aorta, mientras las aurículas se encuentran en diástole.

- Pausa cardiaca: Es una diástole de aurículas y ventrículos en lo que las aurículas se vuelven a estimular y los ventrículos han finalizado la sístole.



ORIGEN Y FORMACIÓN DEL LATIDO CARDÍACO Y CONDUCCIÓN DE LA EXITACIÓN

ORIGEN Y FORMACIÓN DEL LATIDO CARDÍACO Y CONDUCCIÓN DE LA EXITACIÓN

- Nódulo del seno-auricular
- Nódulo aurículo-ventricular
- Fascículo de His
- Fibras de Purkinje

.

Nódulo del seno-auricular

Se localiza a la altura de donde desembocan las venas cavas.

Es llamado también marcapasos del corazón ya que es ahí donde se genera el estímulo cardiaco. El cual se transmite a lo largo de las aurículas.

Nódulo aurículo-ventricular

Situado en la unión de las aurículas con los dos ventrículos. Atraviesa el anillo fibroso localizado entre las aurículas y los ventrículos.

El nodo AV sirve para filtrar la actividad demasiado rápida de las aurículas hacia el tabique interventricular donde se localiza el fascículo de His.

Fascículo de His

Corre por el tabique interventricular para conducir la excitación hasta las fibras de Purkinje.

Fibras de Purkinje

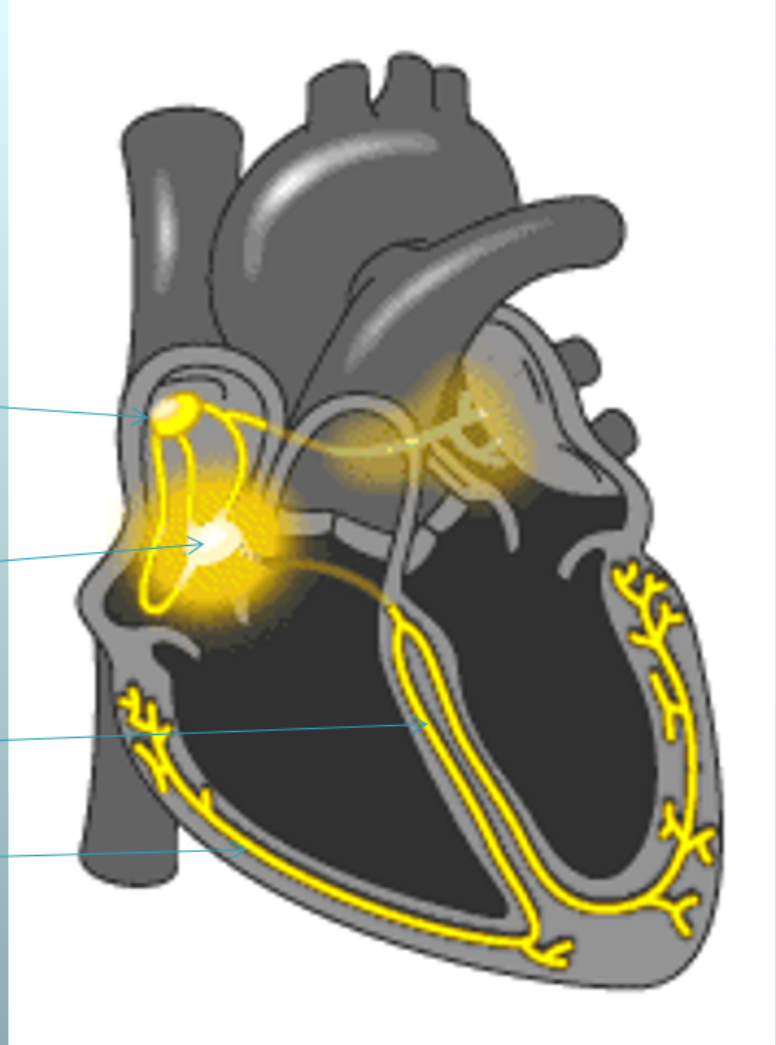
Inicia en la punta del miocardio para distribuirse por todas las paredes de los ventrículos, de manera que éstos se contraen de la punta del miocardio en dirección hacia el anillo fibroso localizado entre aurículas y ventrículos.

[Redacted text box]

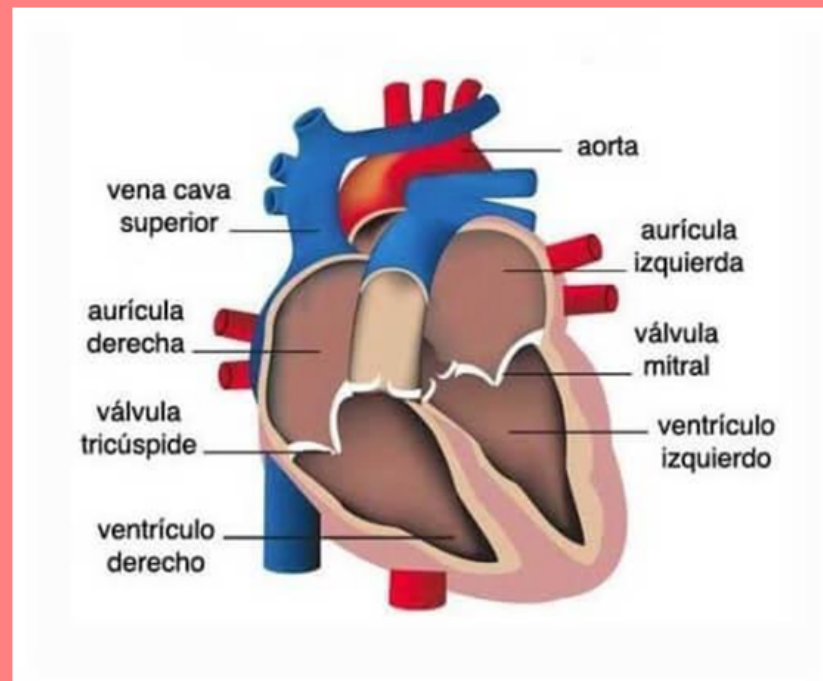
[Redacted text box]

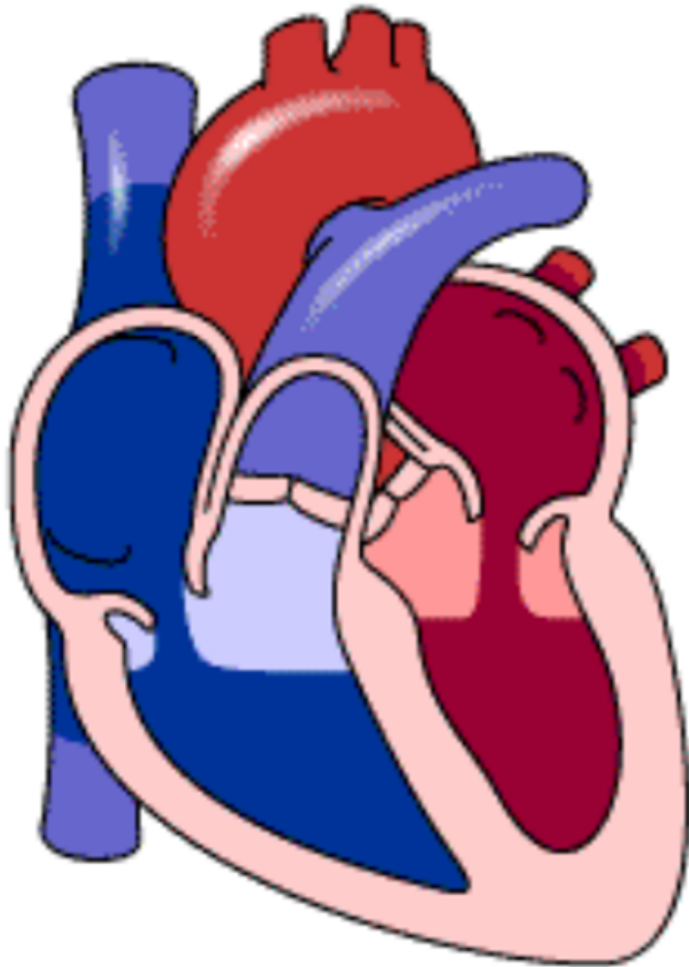
[Redacted text box]

[Redacted text box]



Para conocer más de los grandes vasos que entran y salen del corazón y de las principales alteraciones que pueden afectar al corazón, da un clic en la siguiente imagen



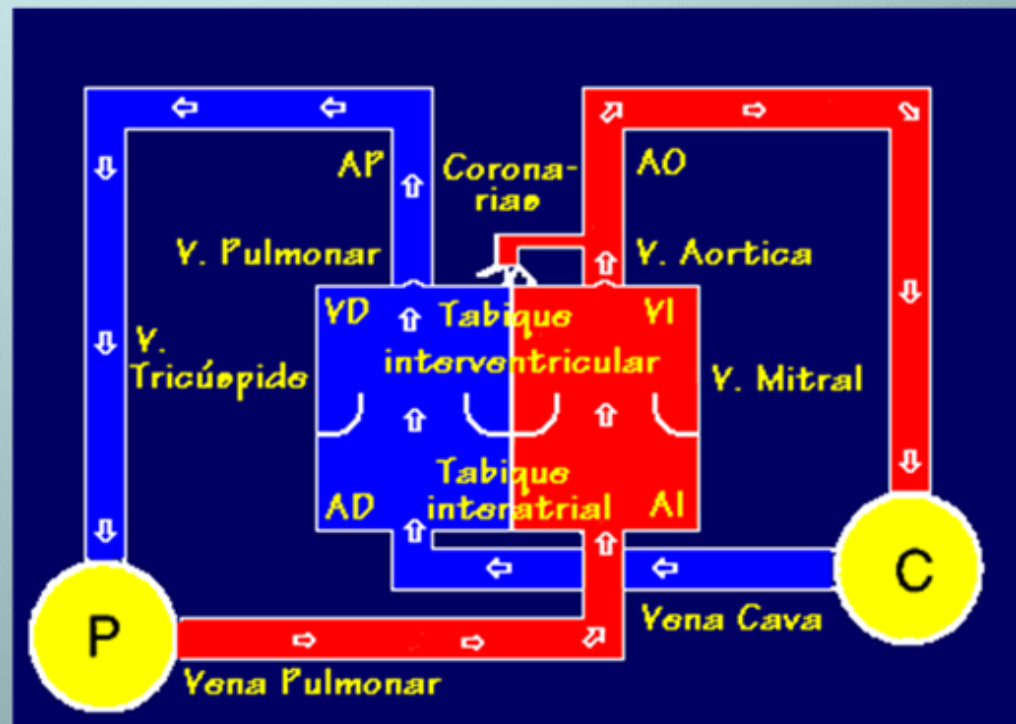


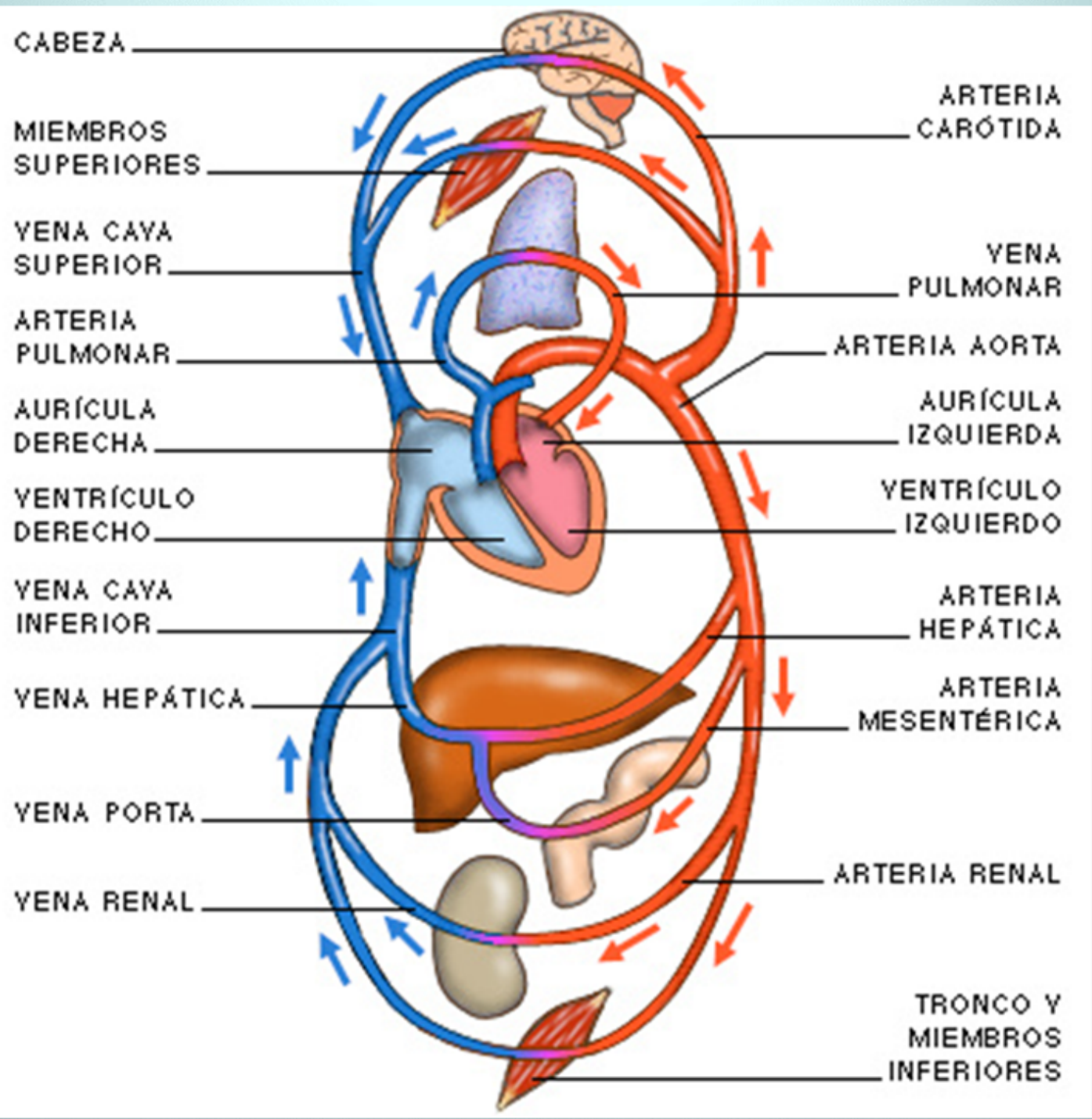
Explica en el presente esquema, como se lleva a cabo el llenado y vaciado de aurículas y ventrículos. Y que válvulas cardíacas se abren y se cierra durante el trabajo del corazón

**Circulación mayor y
circulación menor**

La sangre describe dos circuitos complementarios llamados circulación mayor o general y menor o pulmonar

- Circulación menor
- AD=Aurícula Derecha
- V. Tricúspide=Válvula Tricúspide
- VD=Ventrículo Derecho
- V. Pulmonar= Válvula Pulmonar
- AP= Arteria Pulmonar
- P= PULMONES
- Circulación mayor
- AI= Aurícula Izquierda
- V. Mitral= Válvula Mitral
- VI=Ventrículo Izquierdo
- V. Aórtica= Válvula Aórtica
- AO= Arteria Aorta
- C=CUERPO
-





BIBLIOGRAFÍA

1. Barret Ke, Barman SM, Boitanos y Brooks HL. (2010). Ganong: Fisiología médica, 24^a ed. México, McGraw Hill, Interamericana.
2. Cunningham G.J (2013): Fisiología Veterinaria. 5a. Ed. Elsevier Saunders, España.
3. Guyton, A.C. (2006): Tratado de Fisiología Médica, 11^a Ed. Elsevier Saunders, Madrid.

F i n