



SISTEMA CIRCULATORIO COMPARADO

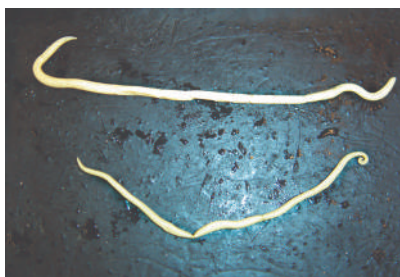
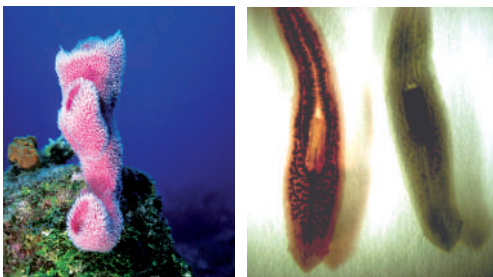
Los organismos animales necesitan energía para su supervivencia; para poder producirla sus células deben de incorporar nutrientes, provenientes de la digestión, y el oxígeno, proveniente de la respiración. Y ¿cómo lograrlo? Pues bien para eso necesita TRANSPORTAR, por alguna vía, estos materiales hacia las células. Aquí interviene el Sistema circulatorio.

Sistema circulatorio en los animales

Los sistemas circulatorios están formados por un conjunto de tejidos y órganos encargados de impulsar los líquidos hacia todos los tejidos y órganos del animal. De acuerdo a este los animales pueden ser:

I. Animales sin sistema circulatorio (circulación no sistémica)

Los poríferos, celentéreos, platelmintos y nematodos carecen de corazón, arterias, venas, capilares y fluido circulatorio. El transporte de sustancias se da entre células, es intercelular, por difusión de unas a otras a través del líquido intersticial o intercelular. Sin embargo para que sea posible, el animal debe ser pequeño y tener pocas capas de células.



II. Animales con sistema circulatorio (circulación sistémica)

La mayoría de los animales poseen un sistema circulatorio especializado para transportar nutrientes y gases respiratorios a todos los tejidos del cuerpo. Tal sistema varía de unos organismos a otros en su complejidad.

Organización del sistema circulatorio animal.

En general este sistema circulatorio está formado por el corazón, los vasos sanguíneos y el líquido circulante.

- ❖ Corazón: Formado por tejido muscular. Tiene como misión impulsar el fluido circulante manteniendo en movimiento el fluido. Existen varios tipos de corazones: tubulares, tabicados y accesorios. El corazón tubular es el más sencillo y está formado por vasos pulsátiles que impulsan los líquidos a través de ondas de contracción peristáltica. El corazón tabicado tiene cavidades llamadas aurículas y ventrículos, separados por válvulas. Los corazones accesorios son corazones que suelen situarse cerca de las branquias y contribuyen con el proceso de oxigenación.
- ❖ Fluido.- Medio circundante constituido por agua, sales, proteínas, células en suspensión y pigmentos respiratorios. En los invertebrados se denomina hemolinfa, en vertebrados sangre, además poseen Linfa.
- ❖ Vasos conductores.- Son tubos de diferente calibre por cuyo interior circulan los líquidos de transporte a todas las partes del organismo. Estos vasos son de tres tipos: arterias, venas y capilares. Las arterias transportan el líquido circulatorio desde el corazón hacia los demás órganos. Las venas transportan el líquido circulatorio hacia el corazón; y los capilares son vasos muy finos que ponen en contacto las arterias y las venas, y llegan a cada una de las células del organismo.

Pigmentos de transporte de gases

Se encuentra en el fluido circulatorio, a veces en el líquido extracelular y otras veces en el medio intracelular de células especializadas. Los pigmentos para el transporte de O_2 y CO_2 más importantes son la hemocianina y la hemoglobina.

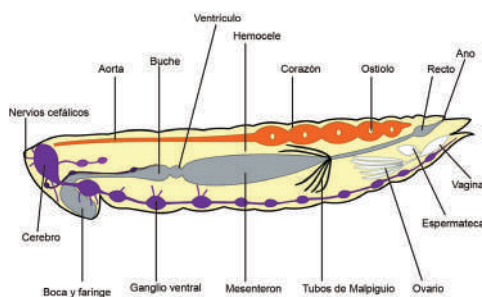
- ❖ Hemocianina: Proteína conjugada que presenta cobre, es de color azul, típico en moluscos y la mayoría de artrópodos.
- ❖ Hemoglobina: Proteína conjugada que contiene hierro, es de color rojo. Presente en anélidos y vertebrados.

Tipos de sistema circulatorio

I. Sistema circulatorio abierto o lagunar.

El fluido se transporta por vasos abiertos, llegando a salir a las lagunas tisulares, que constituyen el hemocele, bañando los órganos internos. Organismos que presentan circulación abierta:

- ❖ Moluscos.- (en caracol), presentan un corazón con aurícula y ventrículo con numerosos vasos. La hemolinfa fluye a través de lagunas tisulares.
- ❖ Artrópodos.- Tienen un corazón tubular situado en posición dorsal, en el cual presenta orificios laterales llamados ostiolas. La hemolinfa fluye del corazón hacia las arterias, y estos vierten a los espacios tisulares (hemocele), de allí retornan al espacio pericárdico ingresando al corazón por los ostiolas. En los insectos el sistema circulatorio transporta principalmente nutrientes.



II. Sistema circulatorio cerrado

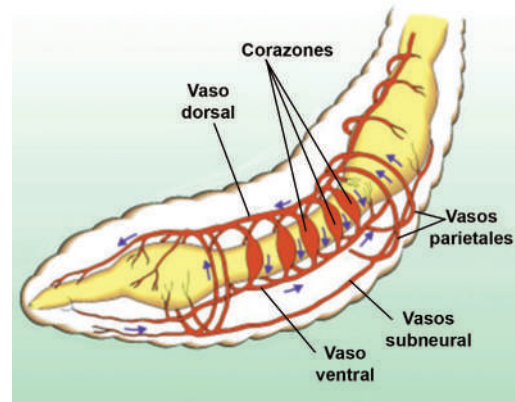
La sangre permanece dentro de vasos: arterias, venas y capilares; permitiendo un transporte más rápido y mayor control de su distribución.

En invertebrados

- ❖ Anélidos.-Presentan un vaso dorsal contráctil con cinco anillos o corazones que se unen a otro vaso ventral que distribuye la sangre ha-

cia los tejidos. Se presentan capilares en toda la piel del gusano. Pigmento hemoglobina está disuelto en el plasma.

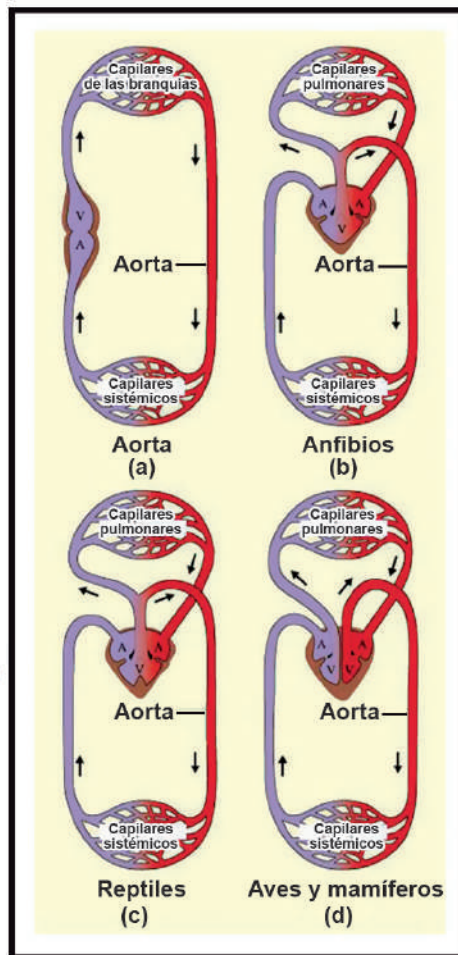
- ❖ Moluscos cefalópodos.-En los pulpos y calamares la hemolinfa circula dentro de los vasos, la hemolinfa es bombeada hacia las branquias por el corazón branquial, de las branquias pasan al corazón sistémico y de ahí a todo el organismo. Poseen hemocianina para transportar O_2 .



Diversidad de sistemas circulatorios en los animales

- ▶ Circulación simple: Cuando por el corazón circula sólo un tipo de sangre (venosa).
- ▶ Circulación doble: Cuando por el corazón circulan los dos tipos de sangre (venosa y arterial).
- ▶ Circulación incompleta: Cuando la sangre arterial y venosa se mezclan en el ventrículo.
- ▶ Circulación completa: Cuando la sangre arterial y venosa no se mezclan.

Tipos de circulación	Grupo
Abierta	Artrópodos y mayoría de moluscos
Cerrada	Algunos moluscos (pulpo y calamar), anélidos y todos los vertebrados
Cerrada – simple – completa	Peces (1 aurícula, 1 ventrículo)
Cerrada – doble – incompleta	Anfibios y reptiles excepto cocodrilos (2 aurículas, 1 ventrículo)
Cerrada – doble – completa	Cocodrilos, aves, mamíferos (2 aurículas, 2 ventrículos)



Retroalimentación

1. Los poríferos, cnidarios, _____ y _____ tienen circulación _____.
2. La _____ es el pigmento respiratorio en la hemolinfa de artrópodos.
3. Los _____ son vertebrados con circulación cerrada y simple.
4. Se dice que existe circulación incompleta cuando existe _____.

Trabajando en clase

Lectura

El aparato circulatorio de los artrópodos es abierto. Es decir, no existe un circuito cerrado de vasos por el que circule un líquido diferenciado, lo que propiamente se podría llamar sangre. Lo que existe es un motor de bombeo que es un vaso especializado de posición dorsal, al que se denomina corazón dorsal, que mueve el líquido corporal interno, la hemolinfa, que recibe de vasos posteriores abiertos e impulsa hacia adelante por vasos igualmente abiertos. La red de vasos está siempre escasamente desarrollada, salvo en las branquias de los artrópodos acuáticos. No hay células sanguíneas especializadas en el transporte de oxígeno, aunque, como en todos los animales existen amebocitos (células ameboideas) con funciones de inmunidad celular y homeostasis (coagulación y cicatrización). Sí puede haber pigmentos respiratorios, pero disueltos en la hemolinfa.

1. ¿Qué significa tener sistema circulatorio abierto?

2. ¿Qué posición presenta el vaso especializado en estos animales?

3. ¿Cómo se llaman las células presentes en la hemolinfa?

4. ¿Cuáles son las funciones que desarrollan las células de la hemolinfa?

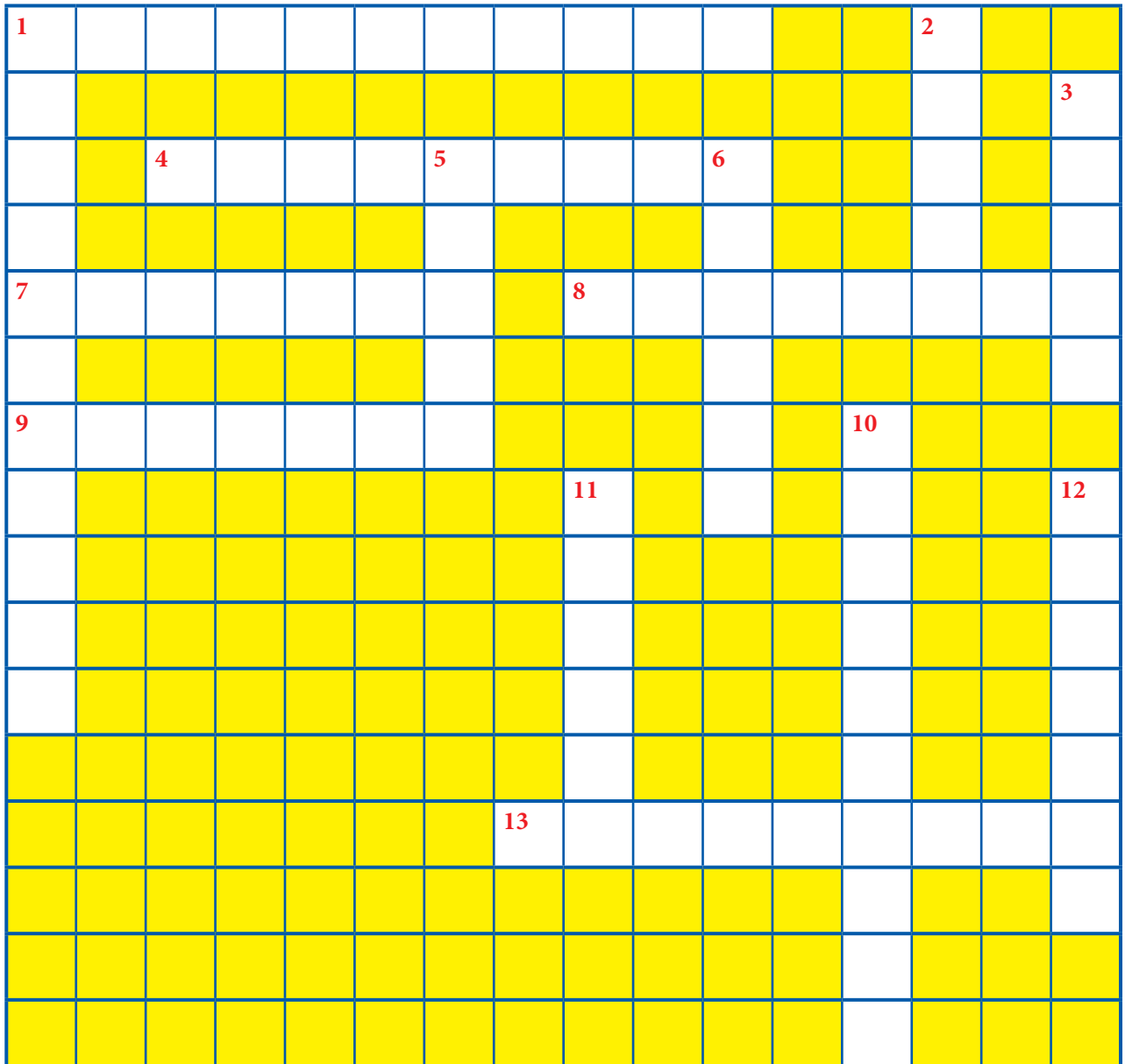
Bio-crucigrama

HORIZONTAL

1. pigmento respiratorio en vertebrados
4. vasos sanguíneos de menor calibre
7. órgano muscular que impulsa al líquido circulante
8. Circulación donde no hay mezcla de sangre en el corazón
9. vasos sanguíneos que llevan sangre rica en oxígeno
13. líquido circulante en insectos

VERTICAL

1. pigmento respiratorio en artrópodos
2. Clase de circulación, donde la sangre realiza dos recorridos
3. vasos sanguíneos que llevan sangre pobre en oxígeno
5. sustancia circulante presente solo en mamíferos
6. Tipo de circulación cerrada en peces
10. Presentan el foramen de Panizzo
11. líquido circulante presente en mamíferos
12. Tipo de sistema circulatorio en artrópodos



Verificando el aprendizaje

1. En organismos donde su hemolinfa baña el hemocele, su circulación es:
 - a) cerrada
 - b) doble
 - c) abierta
 - d) completa
 - e) incompleta

2. El foramen de Panizzo causa de que en _____ se presente circulación incompleta:
 - a) cocodrilos
 - b) tortugas
 - c) tiburones
 - d) ballenas
 - e) pelícanos

3. ¿Qué animales poseen corazón de tres cavidades y glóbulos rojos nucleados?
 - a) vicuñas y musarañas
 - b) tiburones y calamares
 - c) focas y morsas
 - d) sapos y ranas
 - e) patos y gallos

4. De la circulación en peces podemos decir que:
 - a) tienen cuatro cámaras
 - b) hay mezcla de sangre
 - c) es doble
 - d) es simple
 - e) tienen hemocianina
5. En los insectos la hemolinfa no transporta:
 - a) nutrientes
 - b) oxígeno
 - c) trehalosa
 - d) desechos del metabolismo
 - e) agua
6. La estructura que transporta sangre oxigenada es:
 - a) Arteria pulmonar
 - b) Vena pulmonar
 - c) Vena cava superior
 - d) Vena cava inferior
 - e) Válvula tricúspide
7. El organismo con tipo de corazón en el que se mezclan la sangre oxigenada y venosa es:
 - a) El sapo
 - b) El cocodrilo
 - c) La lechuza
 - d) La paloma
 - e) El perro
8. En los peces la circulación es:
 - a) Incompleta y abierta
 - b) Doble e incompleta
 - c) Incompleta y cerrada
 - d) Simple y completa
 - e) Abierta y completa
9. La eritrocruorina es un pigmento respiratorio en:
 - a) Anélidos
 - b) Todos los artrópodos
 - c) Moluscos
 - d) Insectos y arácnidos
 - e) Moluscos y anélidos
10. Las estructuras en las cuales ocurre un intercambio entre la sangre y los tejidos circundantes se denominan:
 - a) Venas
 - b) Arterias
 - c) Capilares
 - d) Válvula mitral
 - e) Válvula tricúspide