

Sistemas Circulatorios Cerrados



Los **vertebrados**, los **anélidos** (lombrices de tierra) y los **cefalópodos** (pulpos y calamares) utilizan **sistemas circulatorios cerrados**. La sangre es bombeada por un corazón a través de una serie de arterias y venas. El oxígeno es transportado por la sangre a lo largo del cuerpo y difunde hacia las células a través de las paredes de los capilares. Los sistemas circulatorios cerrados son útiles para animales grandes y activos en los que el oxígeno no se puede transportar fácilmente al interior del cuerpo.

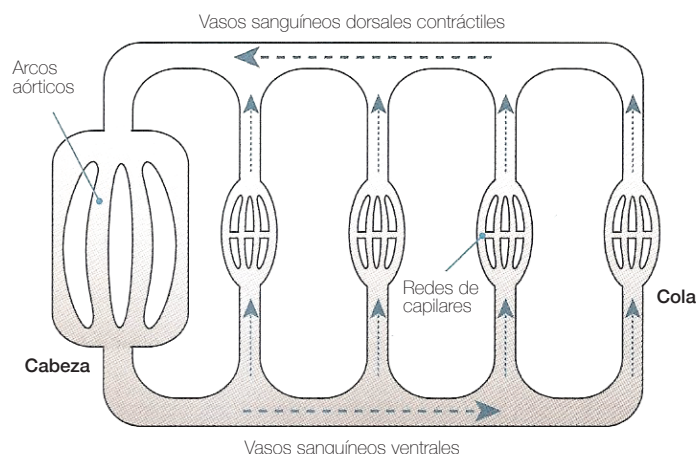
También permiten al animal un mayor control sobre la distribución del flujo sanguíneo, mediante la contracción o dilatación de los vasos sanguíneos. Los sistemas cerrados son los más desarrollados en los vertebrados, en los que un **corazón con cámaras** bombea la sangre a alta presión a los vasos sanguíneos. El sistema puede dividirse en dos circuitos separados: el **circuito pulmonar**, que incorpora el oxígeno desde el exterior, y el **circuito sistémico**, que bombea la sangre oxigenada al resto del cuerpo.

Sistemas cerrados en invertebrados



Lombriz de tierra
(*Lumbricus terrestris*)

Los sistemas cerrados de muchos anélidos hacen circular la sangre a través de una serie de vasos, antes de devolverla al corazón. En estos organismos, los **vasos sanguíneos dorsales y ventrales** están conectados por **vasos laterales** en cada segmento. El vaso dorsal recibe la sangre de los vasos laterales y la lleva hacia la cabeza. El vaso ventral transporta la sangre hacia atrás y la distribuye a los vasos segmentarios. El vaso dorsal es **contráctil** y es el principal método de propulsión de la sangre, pero también hay varios **arcos aórticos** contráctiles ("corazones") que actúan como órganos accesorios para la propulsión de la sangre.



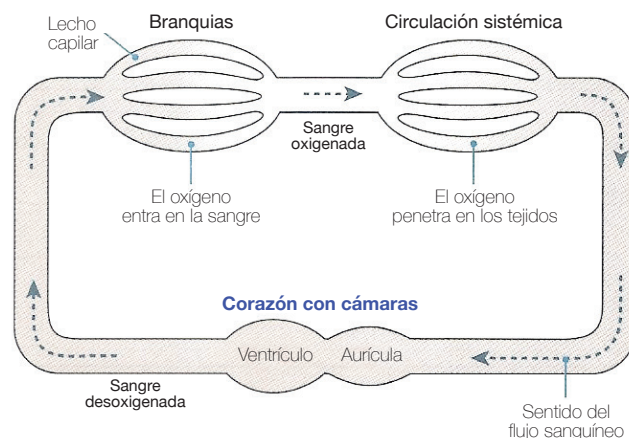
Sistemas cerrados en vertebrados

SISTEMAS CERRADOS SIMPLES



Pez sierra peine
(*Pristis pectinata*)

En los sistemas de circulación cerrados, la sangre está contenida en los vasos y regresa al corazón después de circular por el cuerpo. Los intercambios entre la sangre y los fluidos que bañan las células se producen por **difusión a través de los capilares**. En los sistemas de **circuito único**, típicos de peces, la sangre va directamente de las branquias al cuerpo. La sangre pierde presión en las branquias y fluye a baja presión alrededor del cuerpo.

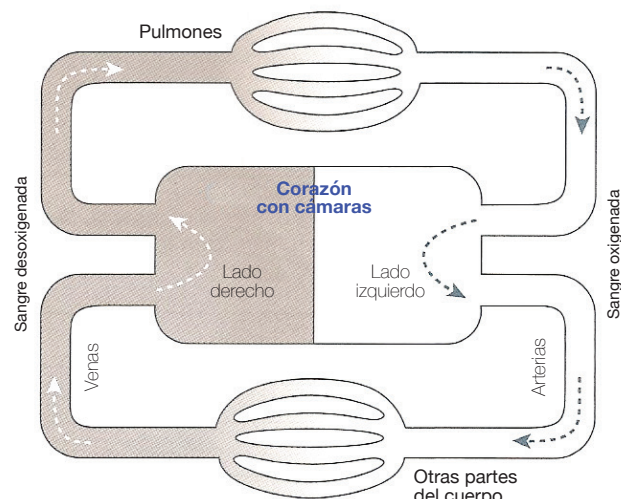


SISTEMAS CERRADOS DOBLES



Nutria europea
(*Lutra lutra*)

Los sistemas de **doble circulación** se dan en todos los vertebrados, excepto en los peces. La sangre es bombeada a través de un **circuito pulmonar** hacia los pulmones, donde se oxigena. Posteriormente, el líquido sanguíneo vuelve al corazón, que bombea la sangre oxigenada al cuerpo a través de un **circuito sistémico**. En anfibios y la mayoría de los reptiles, el corazón no está completamente dividido y hay cierta mezcla de sangre oxigenada y desoxigenada. En aves y mamíferos, el corazón está completamente dividido y no hay mezcla.



1. Describa las principales diferencias entre sistemas de circulación abiertos y cerrados.
2. Describa las principales diferencias entre sistemas de circulación simples y dobles.
3. Explique por qué es más eficiente un sistema de circulación doble, en comparación con uno simple.
4. ¿Hacia dónde se distribuye la sangre tras pasar por las branquias de un pez? ¿Y tras hacerlo por los pulmones de un mamífero?
5. Describa la estructura básica del corazón de un pez. ¿Cuáles son las diferencias con respecto al de un mamífero?
6. Se sabe que existe un gradiente entre los sistemas circulatorios de insectos, decápodos, anélidos y moluscos cefalópodos, pasando de ser completamente abiertos a completamente cerrados. Discuta sobre este hecho.