

Nombre: _____

Grado: _____

INTRODUCCIÓN

Hace miles de millones de años, cuando evolucionaron los primeros organismos marinos, el agua aportaba nutrientes, que difundían al interior de las células y luego eran eliminados a través de difusión simple.



Si bien muchos organismos sencillos siguen dependiendo de este mecanismo, tal y como ocurre en las esponjas en las cuales el intercambio de sustancias se realiza a través de poros presentes en la cavidad del cuerpo que permiten el paso de nutrientes y oxígeno, en animales más grandes y complejos, la aparición de sistemas especializados que permitieran un transporte más eficiente de sustancias.

La ballena azul, el animal más grande que existe, tiene un corazón de grandes dimensiones que alcanza 1,80m de diámetro. El número de pulsaciones por minuto es de 30, en comparación con el ser humano, cuya frecuencia cardiaca es de 70 pulsaciones por minuto en condiciones de reposo.

Pero ¿Cómo pueden animales tan grandes suplir la oferta de oxígeno si el corazón late tan lento?

Gracias a las características del sistema circulatorio, los seres vivos han podido adaptarse satisfactoriamente a una amplia variedad de hábitats y garantizar su desarrollo y supervivencia.

OBJETIVOS

El estudiante estará en capacidad de:

- Establecer la diferencia entre los mecanismos de transporte de materiales.
- Ilustrar el proceso de conducción de sustancias a través del xilema y floema.
- Diferenciar los mecanismos de transporte de materiales a través del sistema circulatorio de los animales.
- Explicar el transporte de materiales a través del sistema circulatorio en seres humanos.

Actividad 1: Mecanismos de transporte de la membrana celular

1. Lee el texto. Luego, escribe en los recuadros cuatro funciones del sistema circulatorio.



La circulación es el proceso mediante el cual los seres vivos transportan de nutrientes y otras sustancias a diferentes partes del cuerpo, además de sustancias de desecho a los lugares en las que deben ser eliminadas. En organismos unicelulares, este proceso se realiza gracias al movimiento de sustancia a través de la membrana celular, mientras que los organismos pluricelulares han desarrollado sistemas formados por diferentes órganos que se especializan para cumplir su función.

1	
2	
3	
4	

En organismos unicelulares y en otros pluricelulares sencillos, el intercambio de sustancias se realiza a través de diversos mecanismos que permiten el paso de diferentes moléculas e iones a través de la membrana celular. Estos mecanismos pueden ser de dos tipos: transporte pasivo y activo.

TRANSPORTE PASIVO

Es el movimiento de sustancia a través de la célula en el que no hay gasto de energía. Puede ser de tres tipos: difusión simple, difusión facilitada y ósmosis (Figuras 1 y 2).

Difusión Simple

Es el movimiento de sustancias desde una zona de concentración alta hacia una zona de menor concentración y cesa cuando las sustancias se distribuyen de manera uniforme. Esta es la forma como se intercambia el O_2 y el CO_2

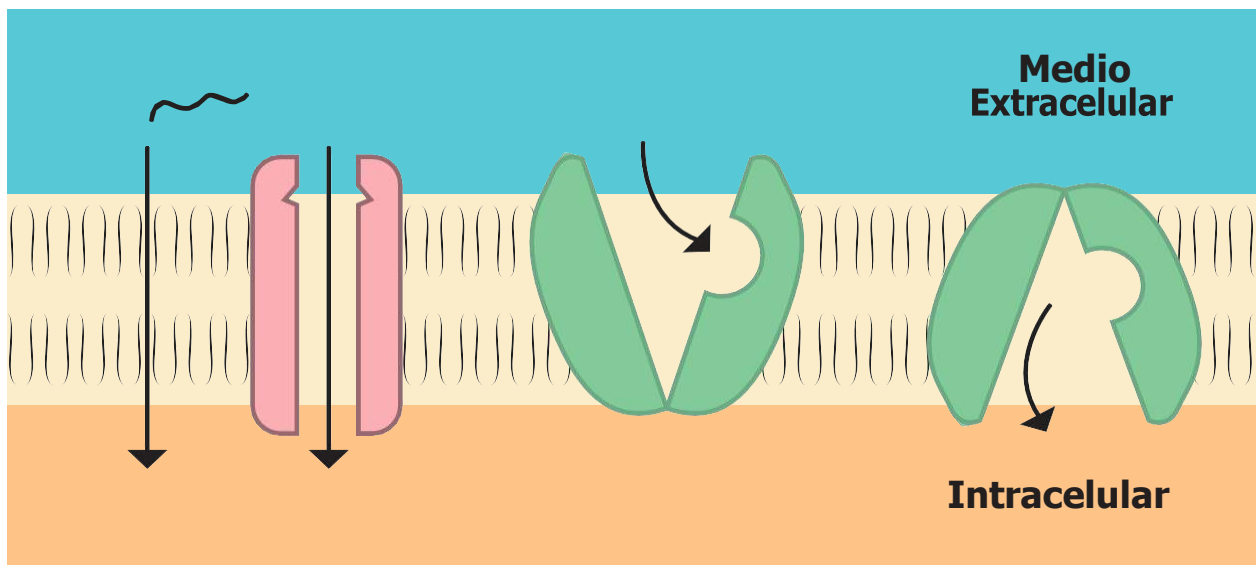


Figura 1. Mecanismos de transporte pasivo. A. Difusión simple B. Difusión facilitada.

Difusión Facilitada

Es el transporte de sustancias con ayuda de proteínas transportadoras que facilitan el paso de pequeños iones como el sodio y el potasio a través de canales para atravesar la membrana.

Ósmosis

Si pones agua pura y agua con sal en un recipiente separado por una membrana semipermeable, el agua siempre tenderá a fluir del medio hipertónico (mayor concentración de solutos) al medio hipotónico (menor concentración de solutos). La ósmosis es el paso del agua a través de una membrana semipermeable desde una zona de alta concentración de solutos a una de baja concentración.

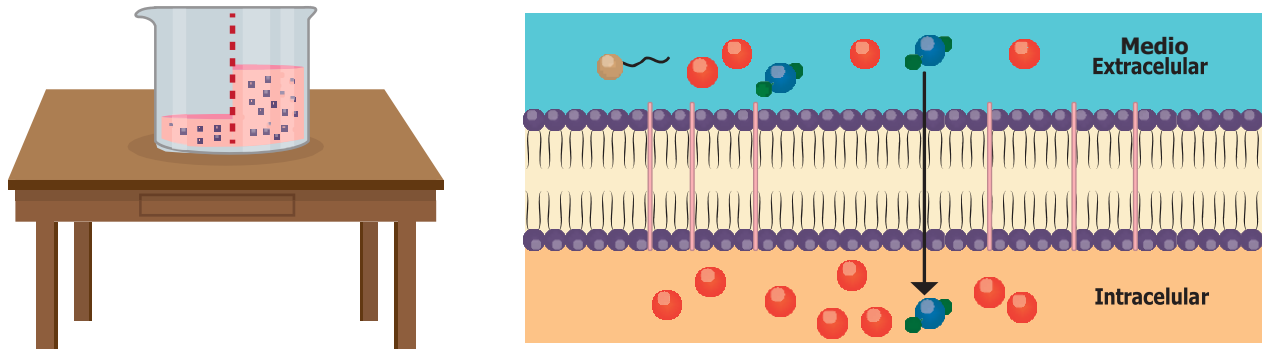


Figura 2. Ósmosis

Transporte Activo

Es el paso de sustancias a través de la membrana con gasto de energía. En este proceso, hay un gasto de energía, debido a que las moléculas deben moverse en contra del gradiente de concentración, es decir, de un lugar de menor concentración a uno de mayor concentración (Figura 3).

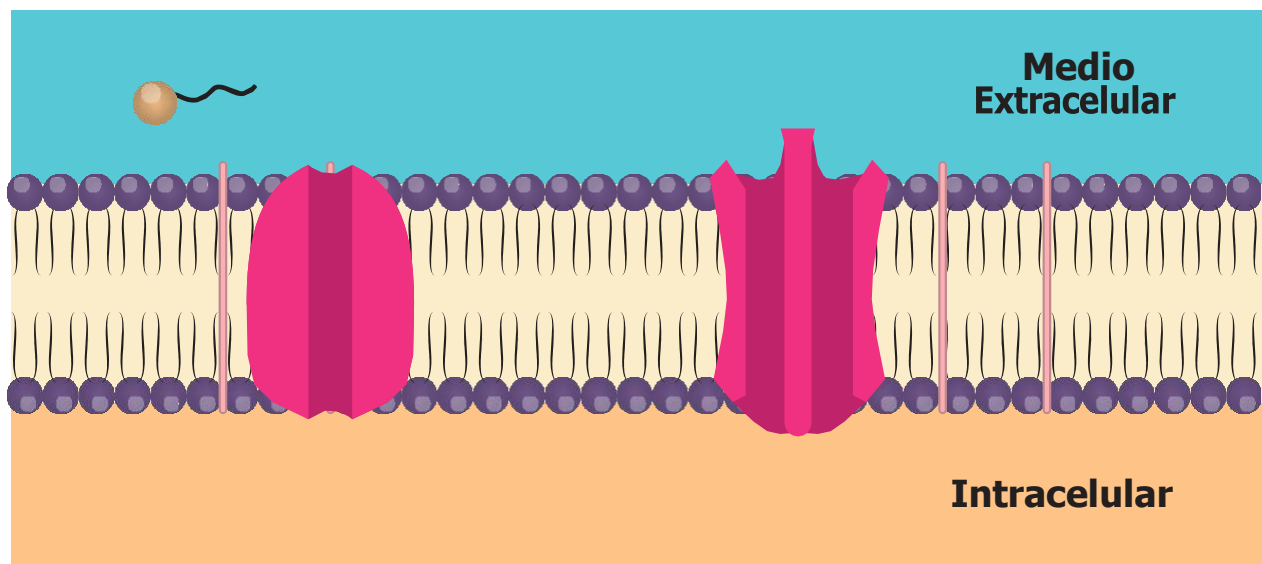
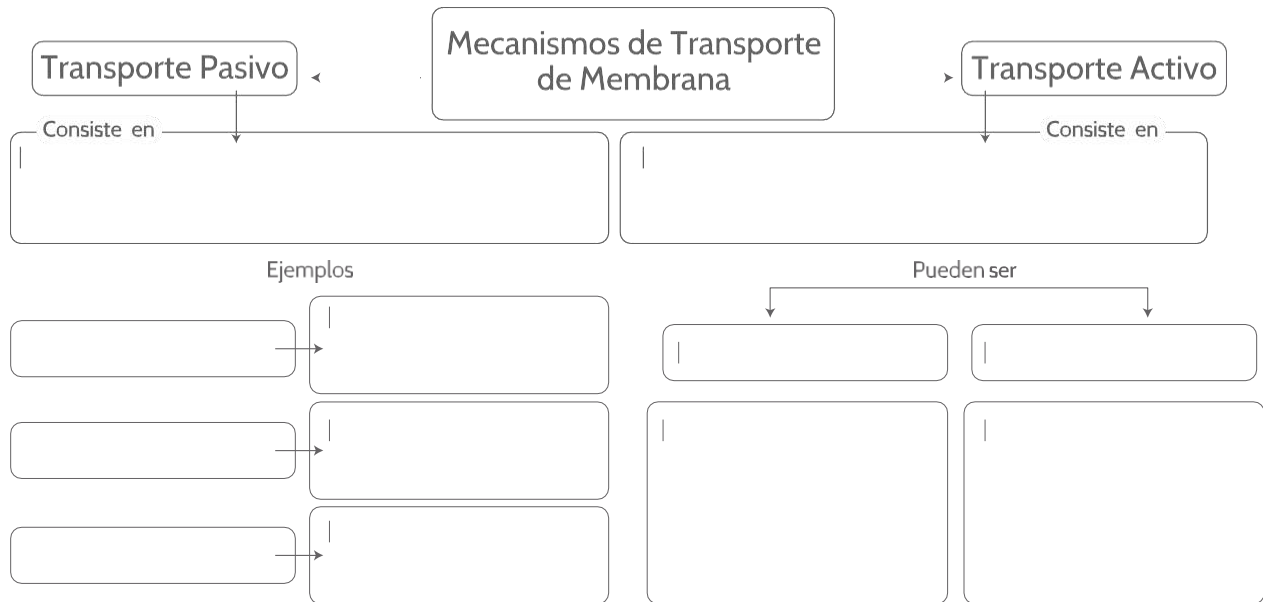


Figura 3. Mecanismos de transporte pasivo. A. Bombas iónicas. B. Cotransporte

2. Completa el mapa conceptual explicando los mecanismos de transporte pasivo y activo de membrana.



3. Realiza la actividad propuesta.

- Proteínas transportadoras
- Bombas iónicas
- Vesículas de transporte

- a. Consulta sobre las tres estructuras propuestas que permiten el transporte a través de la membrana celular.
- b. Completa la tabla con la información que encuentre, teniendo en cuenta lo siguiente
 - Tipo de estructura.
 - Tipo de transporte participa.
 - Funcionamiento.
 - Sustancias, moléculas o iones ayuda a transportar.

ESTRUCTURA	PROTEÍNAS TRANSPORTADORAS	BOMBAS IÓNICAS	VESÍCULAS DE TRANSPORTE
Tipo de estructura			
Tipo de transporte en el que participa			
Funcionamiento			
Tipo de sustancias, moléculas o iones que transporta			



Actividad 2: Circulación en plantas

Para realizar el proceso de fotosíntesis, las plantas toman agua y nutrientes disueltos en el suelo a través de sus raíces. Estos materiales junto con el dióxido de carbono asimilado en las hojas, se transforman para obtener el alimento de la planta. Una vez elaborado, este debe ser transportado desde las hojas hasta el resto de la planta. En las plantas, la circulación puede ser no vascular, o puede involucrar sistemas especializados de conducción.

Circulación no Vascular



Tiene lugar en plantas como los musgos y las hepáticas que no poseen vasos o conductos encargados del transporte de sustancias; es decir, carecen de sistema vascular. En este tipo de plantas la absorción de agua y sales minerales se realiza por difusión simple a través de toda la superficie. En el caso de los musgos, existen elementos celulares rudimentarios que permiten la conducción de la savia.

Circulación Vascular



Tiene lugar en plantas que poseen sistemas vasculares, encargados del transporte de sustancias desde la raíz hasta las hojas y del transporte del alimento elaborado desde las hojas hacia el resto de la planta. Las plantas sin semilla como los helechos y las plantas con semilla dentro de estas las gimnospermas y las angiospermas tienen este tipo de circulación.

Durante la circulación en plantas vasculares, se llevan a cabo varios procesos (Figuras 4, 5, 6, y 7):

1. La absorción de agua y nutrientes por parte de las raíces.
2. El transporte de la savia bruta.
3. El transporte de la savia elaborada.
4. La pérdida de agua por transpiración.

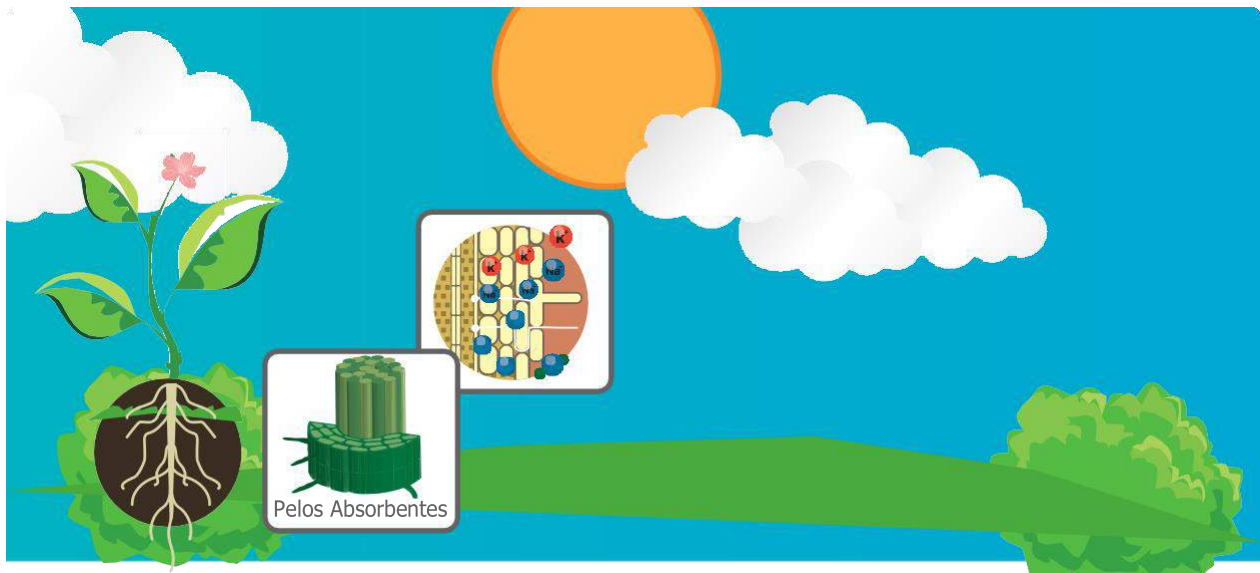


Figura 4. Absorción de agua y nutrientes.

El resto de minerales en forma de iones como el potasio (K^+), el sodio (Na^+), el calcio (Ca^+) entre otros, entran a los pelos absorbentes mediante transporte activo

Estos pelos son semipermeables y están formados por poros que permiten la entrada de agua por ósmosis.

Las raíces se encargan de absorber agua y sales minerales disueltas del suelo (savia bruta), a través de prolongaciones de las células epidérmicas conocidas como pelos absorbentes

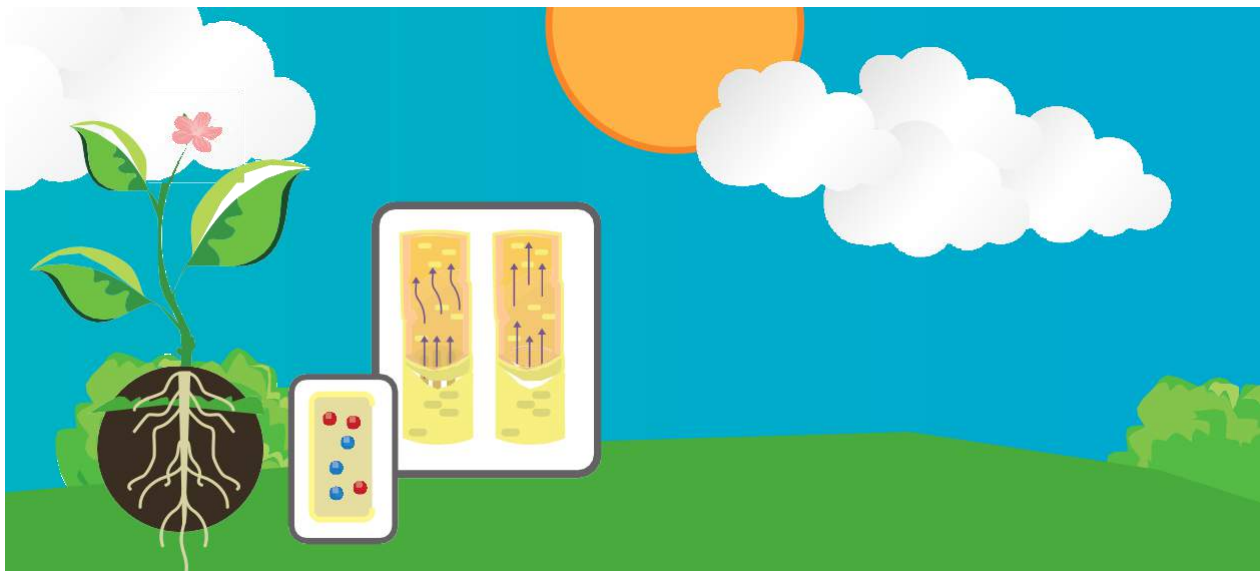


Figura 5. Transporte de savia bruta.

Otras células del xilema participan en el transporte de la savia bruta hasta las hojas en donde parte del agua es usada en el proceso de fotosíntesis y la otra pasa a la atmósfera.

Las células conductoras del xilema son los elementos traqueales, de los que se distinguen dos tipos: las traqueidas y los elementos de vaso. Los dos son células alargadas, con pared celular lignificada que participan en el transporte.

La savia bruta, es transportada desde la raíz a través del xilema.

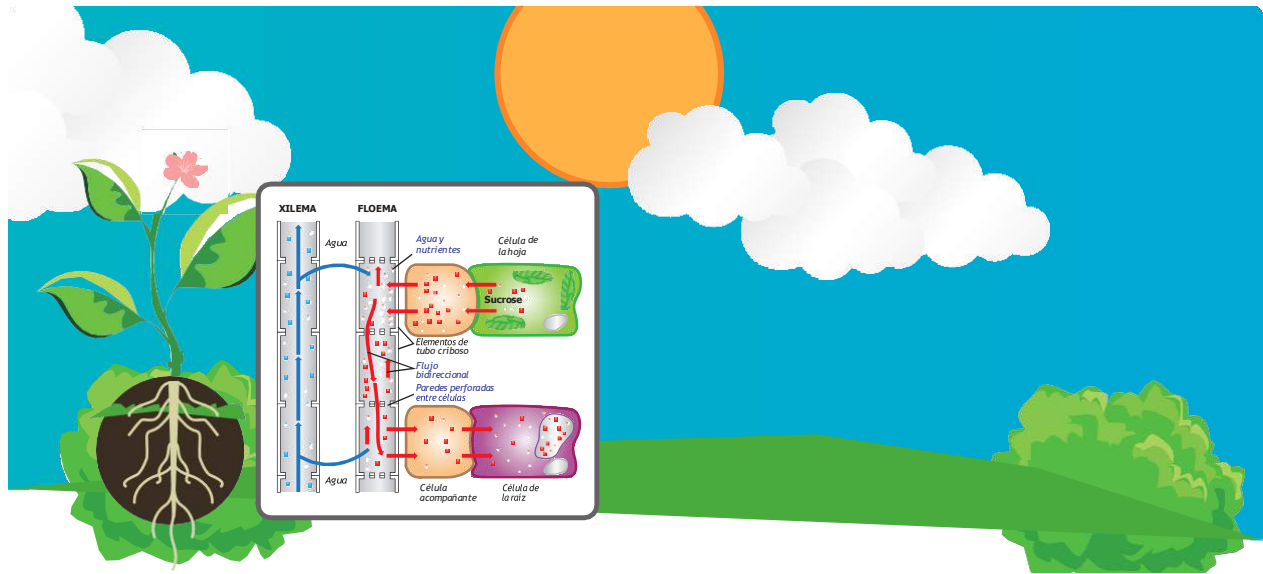


Figura 6. Transporte de savia elaborada.

El transporte en el floema es bidireccional a diferencia de lo que ocurre en el xilema. Las células parenquimáticas se encargan del reparto horizontal de los nutrientes.

Este tejido está formado por tubos cribosos y células acompañantes, a través de los cuales son conducidos los azúcares y demás componentes orgánicos producidos en las hojas a todas las partes de la planta mediante transporte activo.

La savia elaborada, es decir, el producto de la fotosíntesis formada principalmente por agua, azúcares y minerales disueltos, es transportada desde las hojas hasta el tallo y la raíz a través del floema.

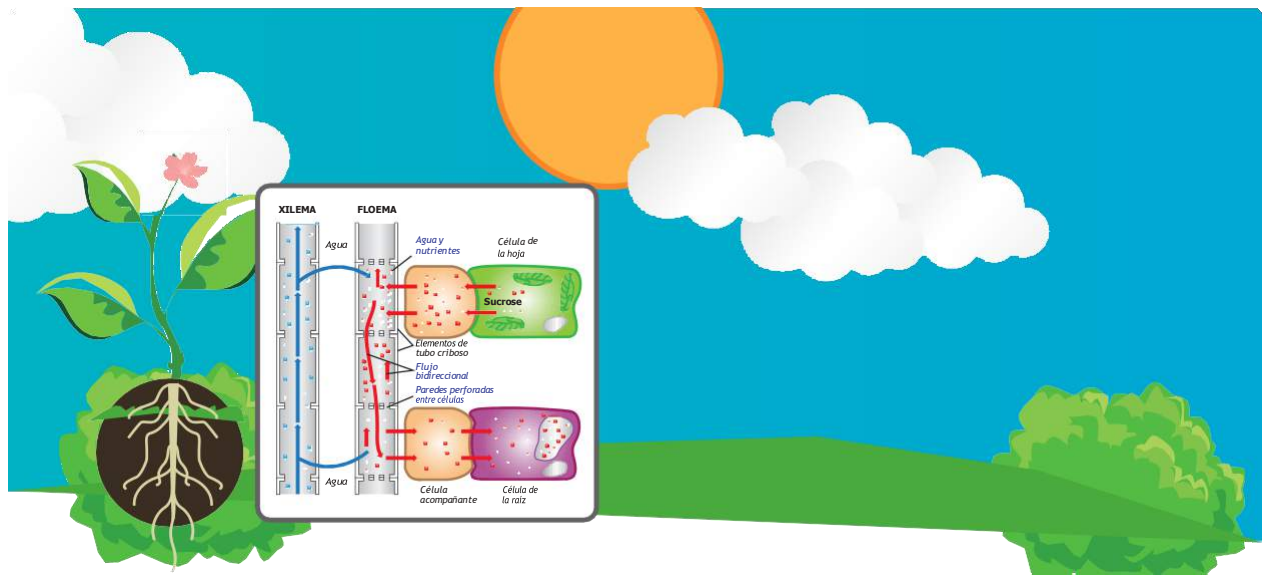


Figura 6. Transporte de savia elaborada.

El transporte en el floema es bidireccional a diferencia de lo que ocurre en el xilema. Las células parenquimáticas se encargan del reparto horizontal de los nutrientes.

Este tejido está formado por tubos cribosos y células acompañantes, a través de los cuales son conducidos los azúcares y demás componentes orgánicos producidos en las hojas a todas las partes de la planta mediante transporte activo.

La savia elaborada, es decir, el producto de la fotosíntesis formada principalmente por agua, azúcares y minerales disueltos, es transportada desde las hojas hasta el tallo y la raíz a través del floema.



Figura 7. Transpiración.

1. Escribe en la casilla correspondiente, el número con las características de cada tipo de circulación. No hacerlo en forma de tabla sino como una caja.

	Circulación no Vascular	Circulación Vascular
<ol style="list-style-type: none"> 1. Típica de plantas grandes como helechos, gimnospermas y angiospermas. 2. No hay presencia de sistema vascular. 3. El xilema y el floema permiten el transporte de savia bruta y savia elaborada. 4. El transporte se realiza por difusión simple a través de la superficie. 		

2. Lee el texto. Luego, haz clic en cada elemento y describe los mecanismos que permiten el control de la transpiración en plantas y cómo funcionan estos mecanismos en las plantas de desierto

Las plantas xerófilas es decir, que se encuentran adaptadas a vivir en lugares en los que las temperaturas son elevadas y el agua es escasa, deben desarrollar mecanismos para evitar la pérdida de agua por transpiración. En algunas de ellas, la absorción de agua por parte de las raíces es más eficiente y la morfología de los tallos y las hojas permite almacenar grandes cantidades de agua.



 <p>Hoja</p>	Características:
 <p>Cutícula</p>	Características:



Estomas

Ubicación:

Apertura:

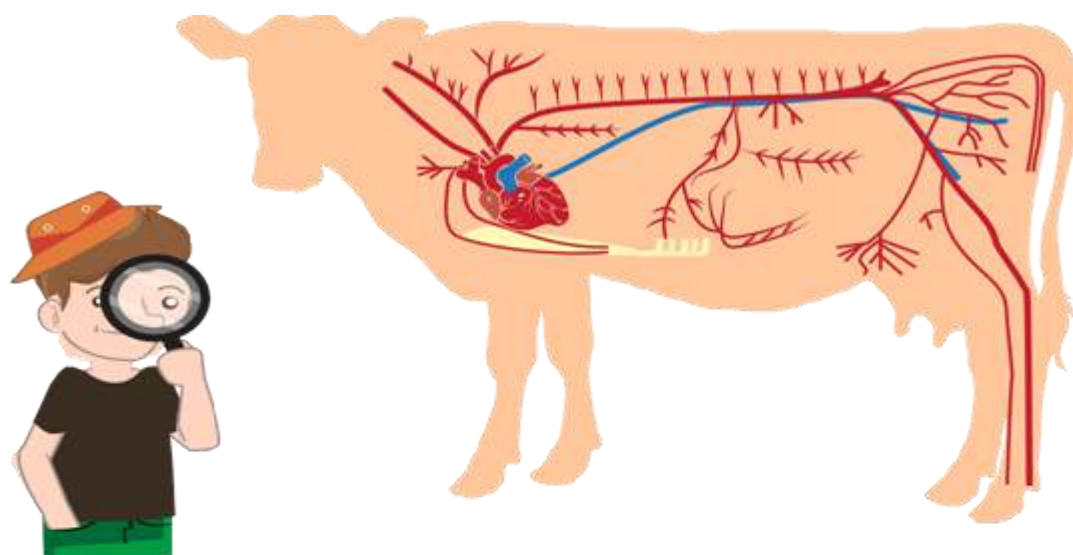
Tamaño:

3. Realiza un esquema ilustrado en el que resumas el proceso de transporte de agua y fotosintatos a través del xilema y floema.

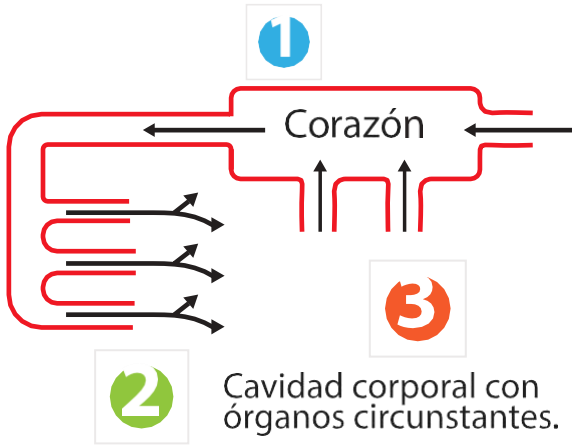
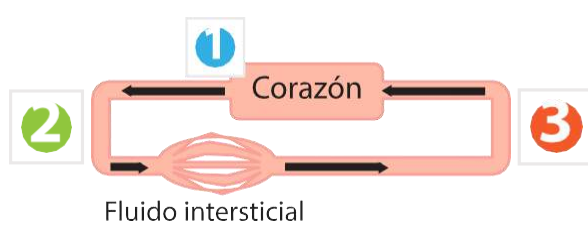
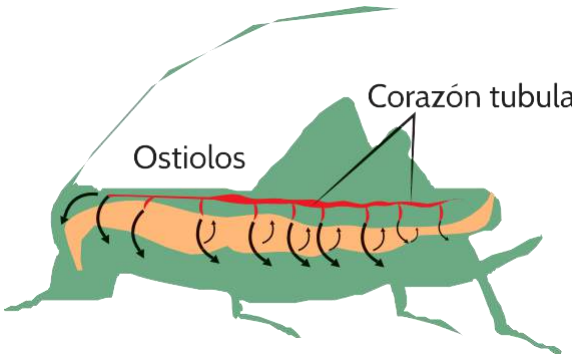
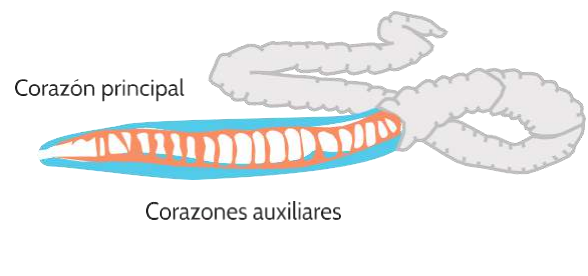
Actividad 3: Circulación en animales

El proceso de circulación en la mayoría animales, incluido el ser humano, se realiza gracias a un sistema de transporte especializado, el sistema circulatorio. En algunos animales como las esponjas, y las medusas las sustancias son llevadas a las células que las requieren por medio de difusión simple.

1. Observa el esquema y explica en términos generales como ocurre el transporte de materiales a través del sistema circulatorio.



2. Observa las características de los sistemas circulatorios abiertos y cerrados. Luego, completa la tabla.

Circulación Abierta	Circulación Cerrada
 <p>1 Corazón</p> <p>2 Cavidad corporal con órganos circunstantes.</p> <p>3</p>	 <p>1 Corazón</p> <p>2 Fluido intersticial</p> <p>3</p>
 <p>Ostiolos</p> <p>Corazón tubular</p>	 <p>Corazón principal</p> <p>Corazones auxiliares</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. El líquido corporal interno, llamado hemolinfa es bombeada por el corazón hasta una cavidad corporal llamada hemocele, en la que están inmersos todos los órganos internos. 2. Allí, el líquido entra en contacto directo con las células y las sustancias (nutrientes y desechos) son intercambiadas por difusión simple. 3. Luego, la hemolinfa regresa al corazón, a través de diferentes mecanismos, para empezar nuevamente su recorrido. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El líquido circulante llamado sangre, es bombeado desde el corazón. 2. La sangre viaja al interior de una red de vasos sanguíneos sin salir de ellos y nunca entra en contacto directo con los tejidos del cuerpo. 3. En este tipo de sistemas, el flujo de sangre es más rápido y el transporte de sustancias es muy eficiente.

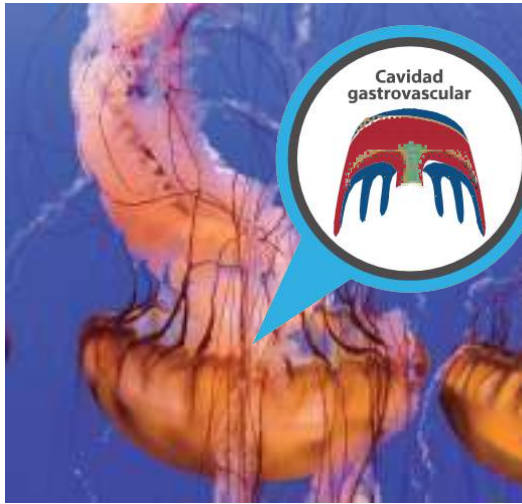
Subraya la opción correcta según el caso y establece las diferencias entre la circulación abierta y cerrada. Describe con tus palabras el mecanismo de transporte.

Aspecto	Circulación abierta	Circulación cerrada
Fluido circulante	Sangre/Hemolinfa/ Hemocianina	Hemocianina/Sangre/ Hemolinfa
Sangre contenida en vasos sanguíneos	si/no	si/no
Mecanismo de transporte		
Grupos que la presentan	Invertebrados con excepción de moluscos no cefalópodos y anélidos/ aves y cocodrilos/ vertebrados, anélidos, calamares, pulpos y sepias.	Invertebrados con excepción de moluscos no cefalópodos y anélidos/ aves y cocodrilos/ vertebrados, anélidos, calamares, pulpos y sepias.

Circulación en invertebrados y en vertebrados

En la mayoría de invertebrados la circulación es abierta, con excepción de los pulpos, calamares, sepias y gusanos segmentados, en los que la circulación es cerrada y el fluido circulante es sangre. En los vertebrados por el contrario, la circulación es cerrada, lo que permite un flujo constante de sangre y el transporte de oxígeno y nutrientes.

3. Observa la imagen. Luego, escribe en los espacios el término correspondiente y completa las características.



Algunos animales como las hidras y las _____ no tienen sistema circulatorio.

los nutrientes son absorbidos a través de la _____ cavidad corporal en forma de saco que transporta sustancias por _____.

En esta se realizan otras funciones como alimentación y excreción.

medusas

excreción

difusión

cavidad



En este grupo la circulación es _____

Su corazón _____, se encuentra ubicado en posición dorsal y presenta una serie de orificios laterales conocidos como ostiolos.

La _____ fluye por la cavidad pericárdica que rodea al corazón.

Una vez en el corazón, es llevada al _____ y distribuida por todo el cuerpo a través de las arterias, para regresar al corazón a través de las venas.

tubular

hemolinfa

hemocele

abierta



En los vertebrados, el corazón, ubicado en posición ventral, bombea grandes cantidades de sangre y esta siempre está al interior de vasos sanguíneos.

Los peces presentan circulación

El corazón tiene una _____ y un _____ que lleva la sangre hacia las branquias para su oxigenación

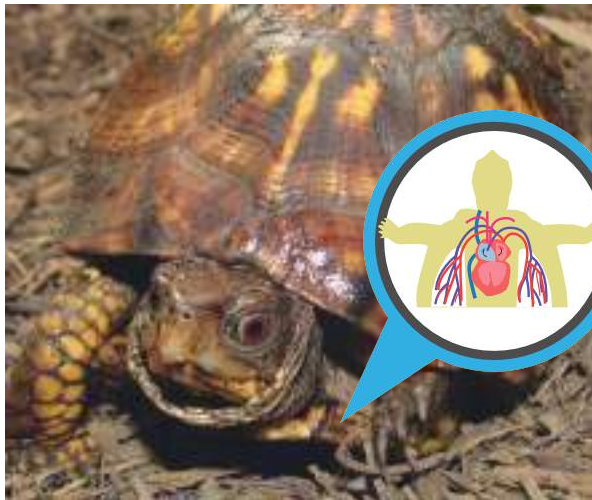
luego circula hacia los tejidos y órganos del cuerpo y luego retorna al corazón por las venas.

cerrada

ventriculo

aurícula

simple



En los reptiles la circulación es _____.

El corazón contiene dos _____ y un _____ en la mayoría.

Este está formado por un _____ que permite separar la sangre oxigenada de la sangre no oxigenada durante el ciclo de bombeo.

En los cocodrilos y caimanes el corazón está compuesto por dos aurículas y dos ventrículos.

aurículas

septo

doble

ventrículo



En las aves y los mamíferos, la circulación es cerrada y .

En estos el corazón es , es decir, está formado por dos aurículas y dos ventrículos.

La sangre pobre en proveniente de los órganos del cuerpo llega al corazón y luego se oxigena en los

Luego es recibida de nuevo en el corazón y es enviada a todo el cuerpo.

tetracavitario

pulmones

doble

oxígeno

Responde las siguientes preguntas

¿En qué grupo es más eficiente el transporte de nutrientes?

¿Por qué crees que en los vertebrados evolucionaron los sistemas circulatorios cerrados, mientras que la mayoría de invertebrados, excepto de los pulpos, calamares, sepias y gusanos segmentados presentan circulación abierta?

En términos generales ¿Qué diferencias hay entre el sistema circulatorio de vertebrados e invertebrados?

Actividad 4: Circulación en el ser humano

En el ser humano, el sistema circulatorio está formado por el sistema cardiovascular y por el sistema linfático, encargado de transportar la linfa, un líquido transparente que recorre los vasos linfáticos en una sola dirección hacia el corazón. Observa los principales componentes del sistema cardiovascular.

ÓRGANOS

El corazón

El corazón es el órgano principal del sistema circulatorio. Es un órgano muscular que mantiene la sangre en movimiento garantizando su recorrido por todo el cuerpo. Está ubicado en la cavidad torácica, entre los pulmones. Está formado por varias capas y está dividido en dos mitades, separadas por el tabique interventricular: La mitad derecha del corazón contiene sangre pobre en oxígeno, procedente de las venas cava mientras que la mitad izquierda del corazón siempre posee sangre rica en oxígeno que es distribuida a todo los tejidos del cuerpo (Figura 8).

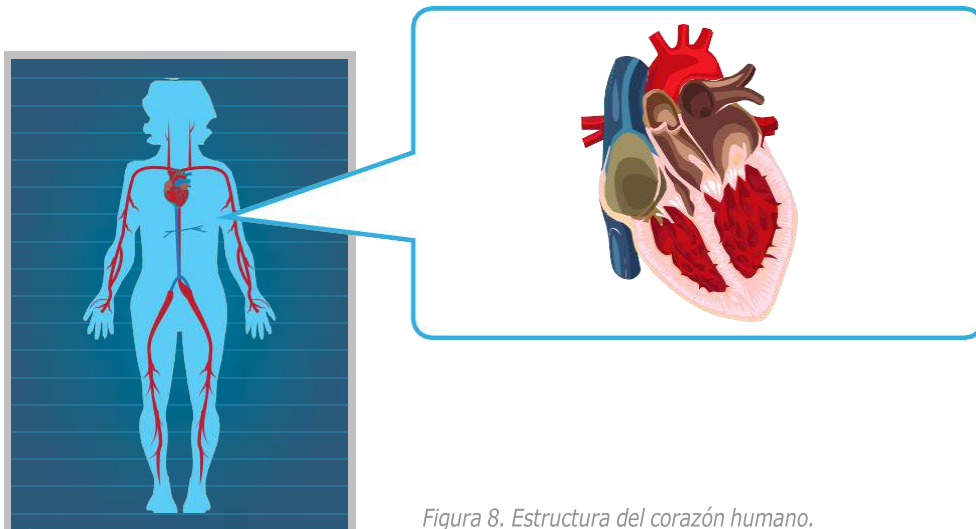


Figura 8. Estructura del corazón humano.

Vasos sanguíneos

Son conductos tubulares que se encargan de recoger y distribuir la sangre hacia todos los órganos y tejidos del cuerpo. Juntos forman una red compleja (Figura 9).

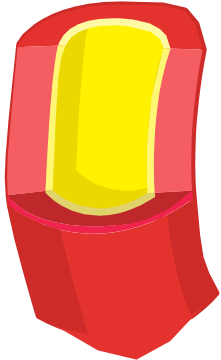
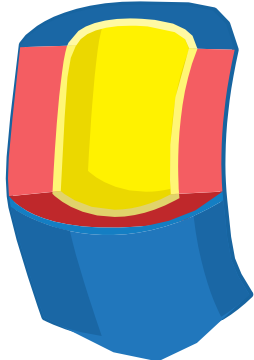
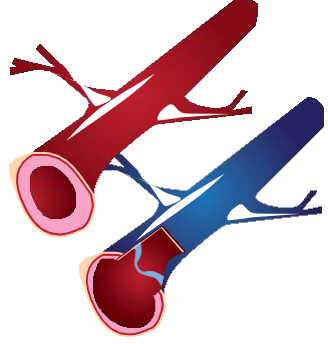
Arterias	Venas	Capilares
		
<p>Son las encargadas de llevar sangre con oxígeno desde el corazón hacia todos los órganos del cuerpo, excepto la arteria pulmonar que transporta sangre pobre en oxígeno desde el corazón hasta los pulmones. Las arterias tienen paredes gruesas y elásticas recubiertas de músculo liso que les permiten contraerse y dilatarse.</p>	<p>Son las encargadas de transportar la sangre rica en dióxido de carbono (sangre venosa) desde los órganos del cuerpo hasta el corazón; además de los productos generados por el metabolismo celular hacia los órganos en los que van a ser eliminados. La vena pulmonar sin embargo, lleva sangre con oxígeno desde los pulmones hasta el corazón. Las venas tienen paredes delgadas y frágiles.</p>	<p>Son los encargados de comunicar a las arterias con las venas. Sus paredes son finas y muy delgadas, lo que facilita el intercambio de sustancias entre la sangre y los tejidos.</p>


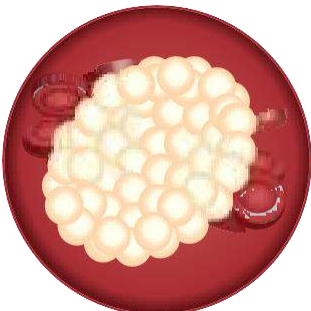
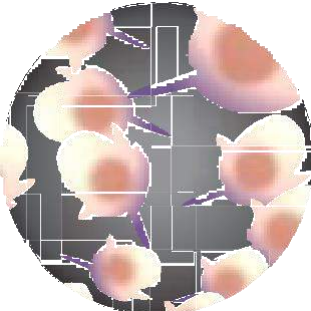

Figura 9. Vasos sanguíneos. A. Arterias B. Venas. C. Capilares.

Sangre

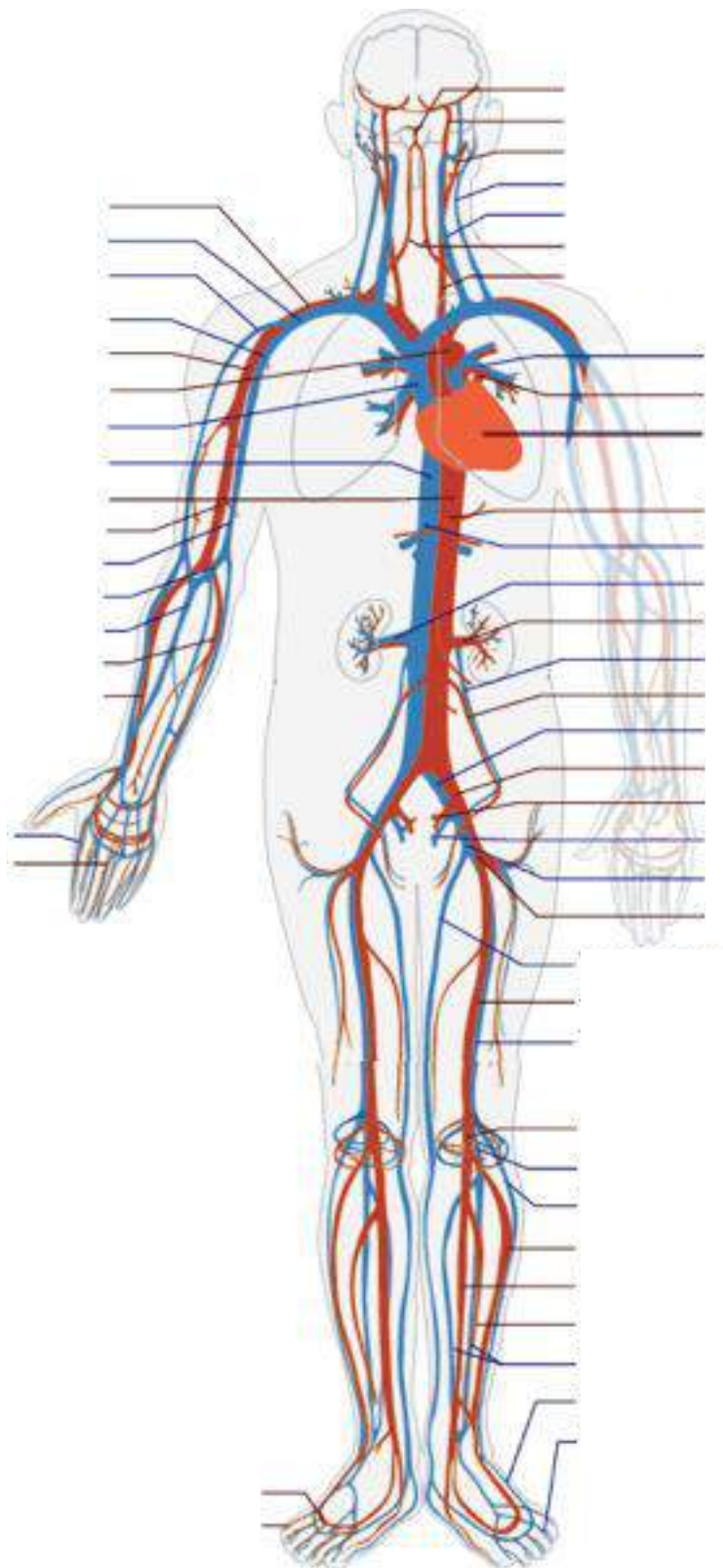
Es el único tejido líquido del cuerpo. Está compuesto por agua y sustancias orgánicas e inorgánicas (sales disueltas, que forman el plasma sanguíneo además de las células sanguíneas que cumplen funciones específicas como el transporte de oxígeno, la defensa del organismo o la coagulación de la sangre para evitar hemorragias luego de una herida).

La sangre está formada por el plasma y las células sanguíneas. El plasma es la fracción líquida de la sangre en la cual flotan todos sus componentes. Es salado, de color amarillento y se encarga de transportar diferentes productos del metabolismo celular.

1. Describe en los recuadros la función de cada una de las células sanguíneas.

Glóbulos rojos	
	
Glóbulos blancos	
	
Plaquetas	
	

2. Con ayuda de tu docente y de libros de texto, escribe en el siguiente esquema el nombre de las estructuras señaladas.



Formación de células sanguíneas

La producción de glóbulos rojos y blancos tiene lugar en la médula ósea roja. Este tejido esponjoso que se encuentra en el interior de los huesos de las costillas, el esternón, en algunos huesos cortos, en los huesos de la bóveda craneana y en los extremos de los huesos largos.

El proceso se lleva a cabo de la siguiente forma

1. La producción de glóbulos rojos y blancos tiene lugar en la médula ósea roja. Este tejido esponjoso que se encuentra en el interior de los huesos de las costillas, el esternón, en algunos huesos cortos, en los huesos de la bóveda craneana y en los extremos de los huesos largos.
2. LA médula ósea contiene células madre pluripotenciales que producen células precursoras mieloides o linfoides.
3. Las células del linaje mielode se subdividen para dar lugar a los eritrocitos, plaquetas, granulocitos, y monocitos; el linaje linfode se subdivide para dar lugar a los linfocitos T y B.

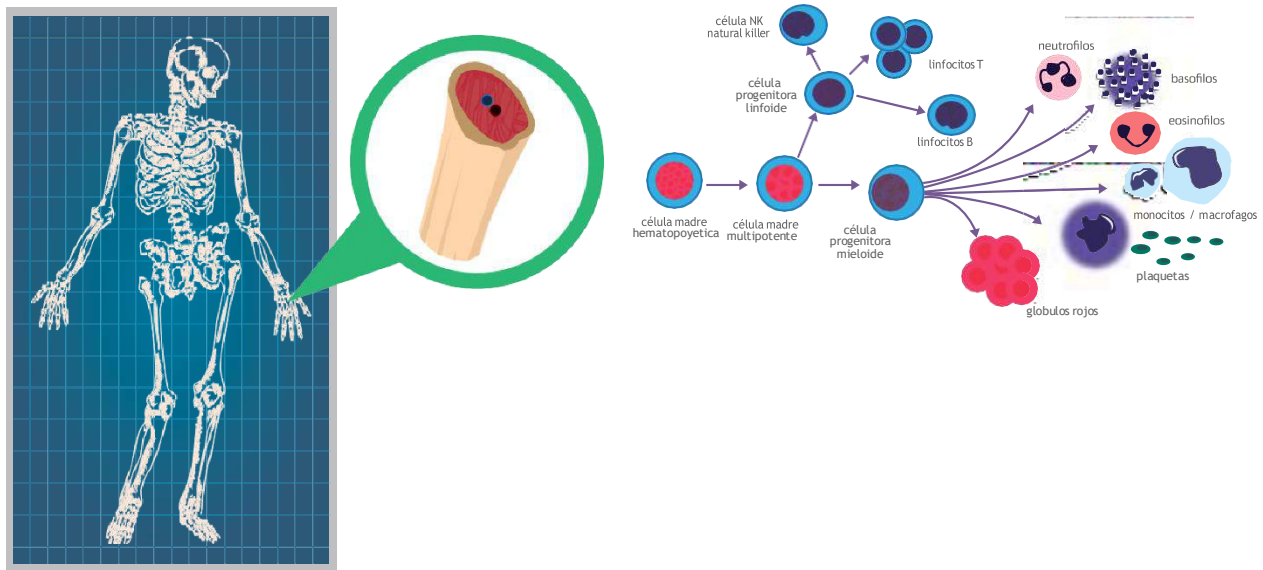


Figura 10. Proceso de formación de células sanguíneas.

3. Elabora una cartelera en la que ilustres el proceso de formación de las células sanguíneas. Identifica en el esquema los diferentes tipos de glóbulos blancos de la sangre y explica su función.

Actividad 5: Socialización

En grupos realicen lo siguiente

1. Analicen la información de cada caso y respondan la pregunta.



Los pingüinos y otros animales que viven en climas donde las temperaturas son muy bajas, han desarrollado diferentes adaptaciones morfológicas y fisiológicas para sobrevivir en estos ambientes. A parte de la espesa capa de grasa, que sirve como reserva eficiente de calor, en estas aves, el patrón de circulación sanguínea contracorriente es una estrategia importante. Las arterias, que llevan sangre a los extremos de las aletas, van cediendo gradualmente calor a las venas que retornan hacia el centro del cuerpo, lo que reduce la pérdida de calor desde la sangre. De acuerdo con la temperatura del medio, los pingüinos pueden aumentar el flujo sanguíneo para disminuir la temperatura de las partes lejanas del cuerpo como la cabeza, las extremidades y la cola, si es necesario.



Los lobos marinos permanecen en tierra tan solo el 10% de su tiempo pues pasan la mayor parte de este sumergidos bajo el agua en busca de alimento. El sistema circulatorio de este y otros mamíferos marinos, se adapta de manera sorprendente durante el buceo: la actividad del corazón disminuye drásticamente, pasando de 110 latidos por minuto cuando está en superficie, a tan solo 30 latidos durante la inmersión; el ritmo cardíaco cae a tan solo 3 pulsaciones por minuto y el flujo de sangre hacia los músculos involucrados en la natación es prácticamente nulo. Además los niveles de hemoglobina aumentan, permitiendo el uso más eficiente de oxígeno.



En las aves, al igual que en los mamíferos, el corazón está dividido en cuatro cavidades, lo que hace mucho más eficiente el transporte de oxígeno y nutrientes. La circulación doble permite que en la circulación arterial sistémica, la reserva de oxígeno sea mayor, lo que proporciona la energía requerida para el vuelo y mantiene las altas tasas metabólicas tanto a nivel tisular como sistémico derivadas de la actividad. En algunas especies de colibríes, el corazón puede latir hasta 20 veces por segundo, lo que implica mayor bombeo de sangre y una mayor eficiencia en el transporte de oxígeno y nutrientes.

1. ¿Qué relación existe entre la función del sistema circulatorio y la capacidad de los animales para habitar determinado ecosistema?

2. Elaboren un modelo tridimensional en el que ilustren el funcionamiento del corazón del grupo de vertebrado que haya sido asignado por su profesor (peces, anfibios, reptiles, aves y ser humano). Incluyan en su trabajo:
 - El tipo de circulación presente en el grupo asignado.
 - El tipo de corazón presente y sus partes.

Expongan su trabajo en el salón de clase y expliquen entre todos cómo el corazón actúa con un motor del sistema circulatorio.

Resumen.

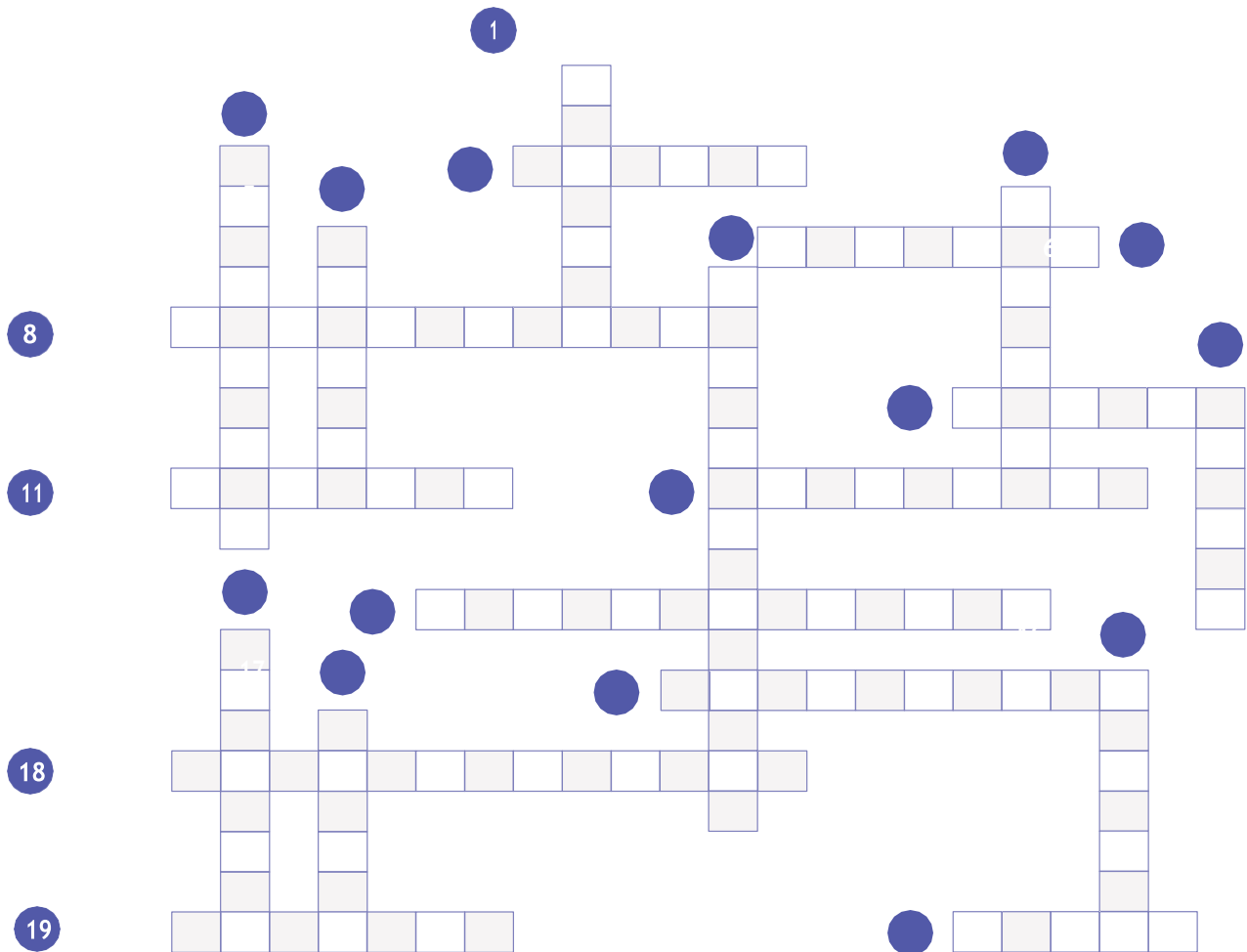
Resuelve el crucigrama. Sigue las pistas.

Horizontal

3. La savia bruta es conducida desde la raíz hasta las hojas a través del
6. Pequeños orificios que se encuentran en la epidermis de las hojas de las plantas.
8. Es el paso acoplado de sustancias a través de la membrana celular es conocido como
9. Se encarga del transporte de savia elaborada desde las hojas hasta el resto de la planta
11. Órgano que actúa como motor del sistema circulatorio
12. Unen a las arterias con las venas
13. Las plantas pierden agua de forma constante por evaporación en un proceso conocido como
15. Tipo de difusión en el que el transporte de sustancias con ayuda de proteínas transportadoras
18. Proceso de formación de las células sanguíneas
19. Son algunos de los tipos de transporte pasivo la difusión simple, la difusión facilitada y la
20. Vasos sanguíneos encargados de transportar la sangre rica en dióxido de carbono desde los órganos del cuerpo hasta el corazón

Vertical

1. Una de las funciones del sistema circulatorio es transportar nutrientes y
2. Son células sanguíneas los eritrocitos, las plaquetas y los
4. Tipo de circulación en plantas en el cual el transporte de sustancias se realiza a través de sistemas conductores especializados
5. Tipo de circulación en la cual la sangre viaja al interior de los vasos sanguíneos
7. En las aves y los mamíferos el corazón tiene dos aurículas y dos ventrículos es decir es
10. Tipo de transporte de membrana en el cual el paso de sustancias se realiza con gasto de energía
14. Vasos sanguíneos encargados de llevar sangre con oxígeno desde el corazón hacia todos los órganos del cuerpo
16. En este tipo de circulación la hemolinfa es bombeada desde el corazón hasta el hemocele, en donde se realiza el intercambio de sustancias por difusión
17. Tipo de transporte de membrana en el que no hay gasto de energía.



Tarea.

Realiza la actividad propuesta.

1. Averigua sobre la circulación cerrada doble completa e incompleta.
2. De acuerdo con esta información, elabora un modelo tridimensional en el que expliques la dinámica circulatoria en el ser humano.
3. Elabora un folleto informativo sobre las principales enfermedades del sistema circulatorio y repártelo a tus compañeros de clase.