

**Materia**  
Ciencias Naturales

**Grado**  
7

**Unidad de aprendizaje**  
¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?

**Título del objeto de aprendizaje** ¿Qué estructuras han desarrollado los seres vivos para transportar materiales a través de todo el cuerpo?

**Objetivos de aprendizaje**

El estudiante estará en capacidad de:

- Comparar los diferentes mecanismos de transporte de materiales tanto a nivel celular como sistémico.
  1. Establecer la diferencia entre los mecanismos de transporte de materiales.
  2. Ilustrar el proceso de conducción de sustancias a través del xilema y floema.
  3. Diferenciar los mecanismos de transporte de materiales a través del sistema circulatorio de los animales.
  4. Explicar el transporte de materiales a través del sistema circulatorio en seres humanos.

**Habilidad/ conocimiento**

1. Indaga sobre las estructuras de la membrana en diferentes grupos de seres vivos.
2. Define y explica el mecanismo de transporte pasivo y activo en las células de organismos unicelulares y multicelulares.
3. Explica el mecanismo de transporte de materiales a través del sistema circulatorio
4. Compara la circulación vascular y no vascular.
5. Ilustra el proceso de transporte de agua y fotosintatos a través del xilema y floema.
6. Describe los mecanismos de control de la transpiración en las plantas.
7. Desarrolla una experiencia para comprobar la presencia de vasos comunicantes en el transporte de sustancias a través del tallo de una planta.
8. Establece diferencias entre el funcionamiento de sistemas circulatorios cerrados y abiertos.
9. Analiza las diferencias entre el sistema circulatorio de vertebrados e invertebrados.
10. Determina la relación entre la función del sistema circulatorio y la capacidad de los animales para habitar determinado ecosistema.
11. Ilustra el funcionamiento del corazón de los diferentes grupos de vertebrados.

---

**Habilidad/  
conocimiento**

12. Identifica los componentes del sistema circulatorio humano a nivel de órganos y vasos comunicantes.
  13. Explica el funcionamiento del corazón como motor del sistema circulatorio.
  14. Describe la función de las células que componen el sistema circulatorio.
  15. Ilustra el proceso de formación de las células sanguíneas.
- 

**Flujo de  
aprendizaje**


- **Introducción:**  
Video animado – Sabías qué...
  - **Objetivos:**  
Se proyectan los objetivos planteados en este LO y se redactan nuevos, si el profesor lo desea.
  - **Desarrollo-Explicación:**  
Actividad 1: Recurso interactivo de plantilla– Mecanismos de transporte de la membrana celular.  
Actividad 2: Recurso mixto (video con tomas de estudio y recurso de plantilla)- Circulación en plantas.  
Actividad 3: Recurso interactivo de plantilla- Circulación en animales.  
Actividad 4: Recurso interactivo de plantilla- Circulación en el ser humano.
  - **Socialización:**  
Actividad 5: Recurso interactivo de plantilla – Adaptaciones del sistema circulatorio.
  - **Resumen:**  
Recurso interactivo de plantilla / Crucigrama
  - **Tarea:**  
Recurso HTML Realizo un modelo en el que ejemplifique la dinámica circulatoria en el ser humano.
- 


**Guía de  
valoración**

- Durante la socialización de la tarea, el profesor verifica que el estudiante:
- Investigue sobre la circulación cerrada doble completa e incompleta.
  - Explique la dinámica circulatoria en el ser humano e identifique los principales componentes del sistema cardiovascular.
  - Reconozca las principales enfermedades del sistema circulatorio y proponga buenos hábitos para cuidarlo.
-

| Etapa   | Flujo de aprendizaje               | Enseñanza/Actividades de aprendizaje   | Recursos recomendados  |
|---|------------------------------------|--|--|
| <b>Introducción</b><br><br> | <b>Introducción</b>                | <p>De tal forma que el profesor genere motivación con respecto a este tema, además identifique pre saberes de los estudiantes con respecto al mismo, se proyecta la siguiente animación:</p> <p><b>Título.</b> Sabías que...</p> <p><b>Descripción.</b> Se muestra un video animado que describe de manera sencilla el desarrollo de los mecanismos de transporte de sustancias en organismos marinos, comparando animales sencillos como las esponjas, con algunos más complejos como la ballena azul. En cada caso se dan datos curiosos sobre la circulación y al final se concluye que la evolución de sistemas especializados en el transporte de sustancia, ha permitido la adaptación a diversos hábitats.</p> <p>Al final el profesor discute con los estudiantes sobre la importancia de la circulación en los seres vivos.</p> <p>- El profesor muestra los objetivos de la clase.</p>   | <p><b>Video animado.</b><br/>Material del estudiante</p> <p>Objetivos de la clase.</p>   |
| <b>Desarrollo</b><br>   | <b>El docente presenta el tema</b> | <p><b>Actividad 1.</b><br/> <b>Recurso interactivo de plantilla – Mecanismos de transporte de la membrana celular (S/K 1 y 2)</b><br/> <i>Esta actividad incluye varios ejercicios</i></p> <p>Mediante el siguiente recurso, se busca que los estudiantes definan y expliquen el mecanismo de transporte pasivo y activo en las células de organismos unicelulares y multicelulares y que indaguen acerca de las estructuras de la membrana que facilitan el transporte.</p> <p><b>Ejercicio 1</b></p> <p><b>Título:</b> Mecanismos de transporte de la membrana celular.</p> <p><b>Instrucción:</b> Lee la información. Luego, haz clic en las tarjetas para ver las funciones de la circulación en los seres vivos</p> <p><b>Descripción:</b> El profesor inicia la explicación con un texto expositivo que explica la importancia de la circulación. Mediante un juego interactivo con tarjetas, se muestran las cuatro funciones más importantes que cumple esta función vital en los seres vivos.</p> <p><b>Ejercicio 2</b></p> <p>Posterior a esto, se presentan sobre un menú principal los botones que otorgarán las explicaciones sobre el transporte pasivo y activo además de los tipos específicos dentro de cada uno.</p> <p>Conviene aclarar que 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 y iones a través de la membrana celular. Estos mecanismos pueden ser de dos tipos: transporte pasivo y activo.</p> | <p>Recurso interactivo de plantilla</p> <p>Material del estudiante.</p> <p>Recurso interactivo de plantilla.</p> <p>Material del estudiante.</p> |

| Etapa  | Flujo de aprendizaje                      | Enseñanza/Actividades de aprendizaje   | Recursos recomendados |
|--|---|--|-----------------------|
| <p><b>Desarrollo</b></p>  | <p><b>El docente presenta el tema</b></p> | <p>Al oprimir el botón “transporte pasivo” se incluye su definición además de los diferentes tipos de transporte pasivo difusión simple, difusión facilitada y ósmosis. Para este último se muestra de manera sencilla un experimento práctico que evidencia como fluye el agua en un recipiente que contiene agua pura y agua con azúcar, cuando la sustancia pura y la mezcla son separadas mediante una membrana semipermeable.</p> <p>Así mismo, al oprimir el botón “transporte activo” se incluye su definición además de los diferentes tipos de transporte (bombas iónicas y cotransporte). En cada explicación, se muestran ilustraciones de la membrana plasmática en las que son evidentes las moléculas o iones que se transportan, así como las estructuras de membrana involucradas.</p> <p>Los conocimientos a resaltar en este ejercicio son:</p> <p><b>Transporte Pasivo</b> 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.</p> <p><b>Difusión Simple</b> 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. Se da también en plantas. O<sub>2</sub> y el CO<sub>2</sub>.</p> <p><b>Difusión facilitada</b> Es el transporte de sustancia con ayuda de proteínas transportadoras que facilitan el paso de pequeños iones a través de la membrana.</p> <p><b>Ósmosis</b> Es el paso del agua a través de una membrana semipermeable. Este transporte se realiza desde una zona de alta concentración de solutos a una de baja concentración.</p> <p><b>Transporte Activo</b> 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 (de un lugar de menor concentración a uno de mayor concentración).</p> <p><b>Bombas iónicas</b> Son proteínas de membrana que transportan activamente iones dando lugar a un gradiente iónico.</p> <p><b>Cotransporte</b> Es el paso acoplado de sustancias a través de la membrana celular.</p> <p>Posteriormente, en un recurso de plantilla se plantean los siguientes ejercicios:</p> <p><b>Título.</b> Mecanismos de transporte de membrana</p> |                       |

| Etapa  | Flujo de aprendizaje                      | Enseñanza/Actividades de aprendizaje   | Recursos recomendados  |
|--|---|--|--|
| <p><b>Desarrollo</b></p>  | <p><b>El docente presenta el tema</b></p> | <p><b>Instrucción.</b> Completa el mapa conceptual. Para esto, define en cada caso los mecanismos de transporte pasivo y activo de membrana.</p> <p><b>Descripción.</b> En este ejercicio se busca que el estudiante defina y explique los diferentes mecanismos de transporte de membrana expuestos y los organice en un mapa conceptual.</p> <p><b>Título.</b> Mecanismos de transporte de membrana</p> <p><b>Instrucción.</b> Realiza la actividad propuesta.</p> <p><b>Descripción.</b> Este ejercicio busca que el estudiante indague en libros, internet u otras fuentes de consulta sobre tres estructuras de membrana involucradas en el transporte: proteínas transportadoras, bombas iónicas y vesículas de transporte. En cada caso el estudiante debe identificar (1) el tipo de estructura (2) el tipo de transporte en el que participa (3) el funcionamiento y (4) el tipo de sustancias, moléculas o iones que ayuda a transportar y registrar la información en la tabla del material del estudiante.</p> <hr/> <p><b>Actividad 2.</b><br/> <b>Video con tomas de estudio y recurso interactivo de plantilla – Circulación en plantas (S/K 4, 5, 6 y 7)</b><br/> <i>Esta actividad incluye varios ejercicios</i></p> <p>Por medio del siguiente recurso, se busca que los estudiantes comparen la circulación vascular y no vascular en plantas, ilustren el proceso de transporte a través del xilema y floema y describan los mecanismos que facilitan el control de la transpiración en plantas.</p> <p><b>Ejercicio 1</b></p> <p>Sobre un menú principal se incluyen los botones que otorgarán las explicaciones sobre circulación vascular y no vascular. Conviene aclarar que 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.</p> <p>Al dar clic en el botón “circulación no vascular” se muestran imágenes de plantas que presentan este tipo de circulación así como sus características.</p> | <p>Recurso interactivo de plantilla.</p> <p>Material del estudiante.</p> |

| Etapa  | Flujo de aprendizaje                      | Enseñanza/Actividades de aprendizaje   | Recursos recomendados |
|--|---|--|-----------------------|
| <p><b>Desarrollo</b></p>  | <p><b>El docente presenta el tema</b></p> | <p>Los conocimientos a resaltar son:</p> <p>“La 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.”</p> <p>Por otro lado, al oprimir el botón “circulación vascular” se muestran imágenes de plantas que la presentan y se incluyen las características de este tipo de circulación.</p> <p>Los conocimientos a resaltar son:</p> <p>La circulación 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.</p> <p>Durante la circulación en plantas vasculares, se llevan a cabo varios procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absorción de agua y nutrientes: 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. Estos pelos son semipermeables y están formados por poros que permiten la entrada de agua por ósmosis. El resto de minerales en forma de iones como el potasio (K<sup>+</sup>), el sodio (Na<sup>+</sup>), el calcio (Ca<sup>+</sup>) entre otros, entran a los pelos absorbentes mediante transporte activo.</li> <li>2. Transporte de savia bruta: es transportada desde la raíz a través del xilema. Las células conductoras del xilema son las traqueidas, células alargadas que se conectan unas con otras. 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.</li> <li>3. Transporte de savia elaborada: 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. 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.</li> </ol> |                       |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza/Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|-------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|

**Desarrollo**



**El docente presenta el tema**

4. Transpiración: las plantas pierden agua por evaporación constantemente. A este proceso se le conoce como transpiración. Las plantas logran regular la pérdida de agua gracias a diferentes adaptaciones morfológicas: (A) presencia de estomas que son pequeños orificios que se encuentran en la epidermis de la hoja; estos se cierran o se abren dependiendo de las condiciones ambientales. (B), presencia de células oclusivas en los estomas que regulan la apertura y cierre del poro estomático regulando la pérdida de agua en forma de vapor (C) presencia de cutícula que es una capa externa de cera que recubre las plantas y evita la desecación.

Posteriormente, a través de un recurso interactivo de plantilla, se plantean los siguientes ejercicios:

**Título.** Circulación en plantas


**Instrucción.** Arrastra a la casilla correspondiente, el número con las características de cada tipo de circulación. No hacerlo en forma de tabla sino como una caja.

**Descripción.** El estudiante debe relacionar ciertas características de acuerdo con el tipo de circulación. Al final, se presenta una realimentación que debe incluir la siguiente información:


| Circulación No Vascular  | Circulación Vascular  |
|--|---|
| No hay presencia de Sistema Vascular                                   | Hay presencia de tejidos conductores  |
| El transporte se realiza por difusión simple a través de la superficie | El xilema y el floema permiten el transporte de savia bruta y savia elaborada |
| Típica de plantas de tamaño pequeño como musgos y hepáticas            | Típica de plantas grandes como helechos, gimnospermas y angiospermas          |

**Título.** Circulación en plantas

**Instrucción.** 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.

| Etapa  | Flujo de aprendizaje                      | Enseñanza/Actividades de aprendizaje  | Recursos recomendados   |
|--|---|---|---|
| <p><b>Desarrollo</b></p>  | <p><b>El docente presenta el tema</b></p> | <p><b>Descripción.</b> A partir de la información otorgada en el ejercicio, el estudiante debe describir los mecanismos que permiten el control de la transpiración en plantas de desierto en términos de morfología de la hoja y control de la actividad estomática. El profesor debe invitar al estudiante a que analice el costo-beneficio que esto representa para las plantas que viven en estos ambientes.</p> <p>El texto a incluir es el siguiente:</p> <p>“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> <p>Como complemento a esta actividad se propone que el estudiante realice un esquema ilustrado en el que resuma el proceso de transporte de agua y fotosíntesis a través del xilema y floema. El estudiante resuelve esta actividad en el material del estudiante.</p> <p><b>Ejercicio 2</b></p> <p>Mediante este recurso se pretende que el estudiante desarrolle una experiencia para comprobar la presencia de vasos comunicantes en el transporte de sustancias a través del tallo de una planta. Para esto, el profesor presenta mediante un video, las indicaciones para realizar dos experimentos sencillos y posteriormente invita a los estudiantes a resolver varias preguntas en el material del estudiante.</p> <hr/> <p><b>Actividad 3.</b><br/> <b>Recurso interactivo de plantilla – Circulación en animales (S/K 3, 8, y 9)</b><br/> <i>Esta actividad incluye varios ejercicios</i></p> <p>Por medio del siguiente recurso, se busca que los estudiantes diferencien los mecanismos de transporte de materiales a través del sistema circulatorio de animales invertebrados y vertebrados.</p> <p><b>Ejercicio 1</b></p> <p>Sobre un recurso interactivo, se muestra el esquema general de transporte de materiales a través del sistema circulatorio usando como ejemplo un toro. Mediante un recurso interactivo, se puede accionar dentro del esquema cada uno de los pasos del proceso.</p> <p>Los conocimientos a incluir son:</p> <p>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.</p> | <p><b>Video con tomas de estudio</b></p> <p>Material del estudiante</p> <hr/> <p><b>Recurso interactivo de plantilla</b></p> <p>Material del estudiante</p> |



| Etapa  | Flujo de aprendizaje                      | Enseñanza/Actividades de aprendizaje  | Recursos recomendados |
|--|---|---|-----------------------|
| <p><b>Desarrollo</b></p>  | <p><b>El docente presenta el tema</b></p> | <p>En términos generales, el transporte de materiales ocurre de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El corazón, que puede ser de diferentes tipos dependiendo del organismo, impulsa el fluido circundante hacia todas las células del sistema.</li> <li>• El fluido, que en la mayoría de los casos es conocido como sangre, está formado por agua, sales, proteínas, pigmentos respiratorios entre otros componentes.</li> <li>• Los vasos conductores transportan en su interior el fluido y lo conducen desde el corazón hacia los demás órganos o desde estos hacia el corazón.</li> </ul> <p>Como complemento a esta actividad, en el material del estudiante se incluye un esquema de la circulación en el ser humano. El profesor debe, junto con los estudiantes, explicar como ocurre a manera general el transporte de materiales a través del sistema circulatorio en seres humanos.</p> <p>Luego de esto se presenta la información relacionada con la circulación abierta y cerrada. Sobre un recurso interactivo se muestra de forma simultánea, el esquema general de circulación en cada caso, así como una imagen de un animal que presenta el tipo de circulación expuesta. En cada esquema hay tres números que dan la explicación de las características de este tipo de circulación y la forma como se lleva a cabo.</p> <p>Los conocimientos a incluir son</p> <p><b>Circulación abierta</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Allí, el líquido entra en contacto directo con las células y las sustancias (nutrientes y desechos) son intercambiadas por difusión simple.</li> <li>3. Luego, la hemolinfa regresa al corazón, a través de diferentes mecanismos, para empezar nuevamente su recorrido.</li> </ol> <p><b>Circulación cerrada</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. El líquido circulante llamado sangre, es bombeado desde el corazón.</li> <li>5. 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.</li> </ol> |                       |

| Etapa  | Flujo de aprendizaje                      | Enseñanza/Actividades de aprendizaje  | Recursos recomendados  |
|--|---|---|--|
| <p><b>Desarrollo</b></p>  | <p><b>El docente presenta el tema</b></p> | <p>3. En este tipo de sistemas, el flujo de sangre es más rápido y el transporte de sustancias es muy eficiente</p> <p><b>Ejercicio 2</b></p> <p>Sobre una galería de imágenes se incluyen diferentes organismos invertebrados y vertebrados. Al dar clic en la imagen de cada uno, se muestra un esquema de su sistema circulatorio e información relacionada con el funcionamiento del mismo. El estudiante debe completar las descripciones arrastrando al espacio la palabra adecuada.</p> <p>Los conocimientos a resaltar son:</p> <p><b>Invertebrados</b></p> <p><b>Cnidarios</b></p> <p>Algunos animales como las hidras y las medusas no cuentan con sistemas circulatorios, de modo que los nutrientes son absorbidos a través de la cavidad gastrovascular, cavidad corporal en forma de saco que transporta sustancias por difusión y en donde se realizan las funciones de alimentación y excreción.</p> <p><b>Artrópodos</b></p> <p>En este grupo la circulación es abierta. Su corazón tubular, se encuentra ubicado en posición dorsal y presenta una serie de orificios laterales conocidos como ostiolos. La hemolinfa fluye por la cavidad pericárdica que rodea al corazón. Una vez en el corazón, es llevada al hemocele y distribuida por todo el cuerpo a través de las arterias, para regresar al corazón a través de las venas.</p> <p><b>Vertebrados</b></p> <p>En los vertebrados, el corazón, ubicado en posición ventral, bombea grandes cantidades de sangre que realizan un largo recorrido al interior de los vasos sanguíneos.</p> <p><b>Peces</b></p> <p>Los peces presentan circulación cerrada simple. El corazón tiene una aurícula y un ventrículo que lleva la sangre hacia las branquias para su oxigenación, y luego circula hacia los tejidos y órganos del cuerpo y luego retorna al corazón por las venas.</p> <p><b>Reptiles</b></p> <p>En los reptiles la circulación es doble. El corazón contiene dos aurículas y un ventrículo en la mayoría. Este está formado por un septo que permite separar la sangre oxigenada de la sangre</p> | <p>Recurso interactivo de plantilla</p> <p>Material del estudiante</p> |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza/Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|-------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|

**Desarrollo**



**El docente presenta el tema**

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.

**Aves**

En estos el corazón es tetracavitario, es decir, está formando por dos aurículas y dos ventrículos. La sangre pobre en oxígeno proveniente de los órganos del cuerpo llega al corazón y luego se oxigena en los pulmones. Luego es recibida de nuevo en el corazón y es enviada a todo el cuerpo. La circulación es doble y nunca hay mezcla de sangre oxigenada con sangre pobre en oxígeno.

Posteriormente, a través de un recurso interactivo de plantilla, se plantean los siguientes ejercicios:

**Título.** Circulación en animales

**Instrucción.** Selecciona la opción correcta según el caso y completa la tabla.

**Descripción.** El estudiante debe establecer las diferencias entre las circulación abierta y cerrada mediante el diligenciamiento de una tabla como la siguiente:

| Aspecto                              | C. Abierta | C. Cerrada |
|--------------------------------------|------------|------------|
| Fluido circulante                    |            |            |
| Sangre contenida en vasos sanguíneos |            |            |
| Mecanismo de transporte del líquido  |            |            |
| Grupos que la presentan              |            |            |

**Título.** Circulación en animales

**Instrucción.** En el material del estudiante, responde las preguntas propuestas.

**Descripción.** A partir de la información expuesta en cada uno de los grupos de estudiantes trabajados, el estudiante debe analizar la diferencia entre la circulación de vertebrados e invertebrados. Para esto, resuelven las siguientes preguntas en el material del estudiante:

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza/Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|-------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|

**Desarrollo**



El docente presenta el tema

1. ¿En qué grupo es más eficiente el transporte de nutrientes?
2. ¿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?
3. En términos generales ¿Qué diferencias hay entre el sistema circulatorio de vertebrados e invertebrados?

**Actividad 4.**

**Recurso interactivo de plantilla – Circulación en el ser humano (S/K 10, 11, y 13)**

*Esta actividad incluye varios ejercicios*

Por medio del siguiente recurso, se busca que los estudiantes identifiquen los componentes del sistema circulatorio en el ser humano y entiendan la función y el proceso de formación de las células sanguíneas.

**Ejercicio 1**

Sobre un menú principal se incluyen los botones que otorgarán las explicaciones sobre los componentes del sistema circulatorio humano a nivel de órganos, vasos sanguíneos y sangre. Al iniciar el ejercicio conviene mostrar la siguiente información:

“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.”

Al oprimir el botón “órganos” se muestra la información relacionada con el corazón así como un diagrama del mismo. El diagrama incluye varios puntos para seleccionar que muestran las aurículas, los ventrículos y las principales válvulas.


La información que debe resaltarse es la siguiente:

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.

El corazón está formado por tres capas:(1) epicardio es la capa externa formada por el pericardio fibroso (parte más externa) y pericardio seroso (parte más interna) (2) Miocardio es la capa más voluminosa, y está constituida por tejido muscular cardíaco (3) Endocardio formado por un tejido epitelial de revestimiento que evita la coagulación de la sangre.

Recurso interactivo de plantilla

Material del estudiante

| Etapa  | Flujo de aprendizaje                      | Enseñanza/Actividades de aprendizaje  | Recursos recomendados |
|--|---|---|-----------------------|
| <p><b>Desarrollo</b></p>  | <p><b>El docente presenta el tema</b></p> | <p>Al oprimir el botón “vasos sanguíneos” se muestra la información relevante a estos componentes sobre un esquema interactivo del sistema cardiovascular. Se explica la función de cada uno de los vasos así como imágenes ampliadas de los mismos.</p> <p>Los conocimientos a resaltar son:</p> <p><b>Vasos sanguíneos</b></p> <p>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. Observa los diferentes tipos de vasos sanguíneos:</p> <p><b>Arterias</b></p> <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><b>Venas</b></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><b>Capilares</b></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> <p>Finalmente, al oprimir en el menú principal el botón “sangre” se muestra la información referente a los principales componentes de este tejido: plasma y células sanguíneas. En cada componente se incluye la información referente a la función así como una imagen representativa que aparece al seleccionar diferentes puntos ubicados sobre el esquema general del sistema cardiovascular.</p> <p>En el caso de las explicaciones de las células sanguíneas, el estudiante debe completar la función de cada una escribiendo las palabras adecuadas en un varios espacios libres dentro del texto.</p> |                       |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza/Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|-------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|

**Desarrollo**



El docente presenta el tema

Los conocimientos a resaltar son:

La 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.

**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

**Glóbulos rojos:** son células pequeñas de forma bicóncava. Su función principal es el transporte de hemoglobina, una proteína de color rojo presente en el citoplasma celular que se encarga del transporte de oxígeno desde los pulmones a las células del organismo, donde capta dióxido de carbono que conduce a los pulmones para ser eliminado hacia el exterior.

**Glóbulos blancos:** son células pequeñas de forma bicóncava. Su función principal es el transporte de hemoglobina, una proteína de color rojo presente en el citoplasma celular que se encarga del transporte de oxígeno desde los pulmones a las células del organismo, donde capta dióxido de carbono que conduce a los pulmones para ser eliminado hacia el exterior.

**Plaquetas:** son fragmentos celulares muy pequeños, que sirven para frenar las lesiones que puedan generarse en los vasos sanguíneos. Su función es coagular la sangre (formar trombo) y aumentarla de espesor para cerrar heridas vasculares y evitar hemorragias.


**Ejercicio 2**


Se muestra el siguiente recurso de plantilla:


**Título.** Circulación en animales

**Instrucción.** Arrastra la imagen correspondiente al círculo blanco y observa las etapas del proceso de formación de células sanguíneas. Luego, realiza la actividad propuesta



**Descripción.** Sobre un esquema ilustrado se muestra una ampliación de la médula ósea. A medida que se arrastran diferentes tipos de células a espacios en blanco dentro del esquema, se muestran explicaciones relacionadas con la formación de células sanguíneas en cuatro pasos:

| Etapa  | Flujo de aprendizaje  | Enseñanza/Actividades de aprendizaje   | Recursos recomendados  |
|--|---|--|--|
| <p><b>Desarrollo</b></p>  | <p><b>El docente presenta el tema</b></p>                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. La médula ósea contiene células madre pluripotenciales que producen células precursoras mieloides o linfoides.</li> <li>3. Las células del linaje mieloides se subdividen para dar lugar a los eritrocitos, plaquetas, granulocitos, y monocitos; el linaje linfoides se subdivide para dar lugar a los linfocitos T y B.</li> </ol> <p>Posterior a esto los estudiantes elaboran una cartelera en la que ilustran el proceso de formación de las células sanguíneas e identifican en él los diferentes tipos de glóbulos blancos de la sangre y su función.</p>  |  |
|  | <p><b>El estudiante trabaja en sus tareas</b></p> <p><b>Socialización</b></p> | <p><b>Actividad 5.</b><br/> <b>Recurso interactivo de plantilla – Adaptaciones del sistema circulatorio(S/K 10, 11, y 13)</b></p> <p><b>Ejercicio 1</b></p> <p>En aras de lograr que los estudiantes determinen la relación entre la función del sistema circulatorio de los animales y su capacidad para habitar determinado ecosistema y además ilustren el funcionamiento del corazón en diferentes vertebrados, el profesor solicita que organicen grupos de trabajo, a quienes les distribuye los siguientes casos:</p> <p><b>Título.</b> Socialización</p> <p><b>Instrucción.</b> En grupos, analicen el caso de la imagen asignada y realicen la actividad propuesta.</p> <p><b>Descripción:</b> Se presentan tres casos, como se muestra a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El caso del pingüino.</li> <li>2. El caso del colibrí.</li> <li>3. El caso del lobo marino.</li> </ol> <p>En cada situación problema además de una fotografía del animal, se incluye información sobre las adaptaciones del sistema circulatorio que le permiten a ese individuo vivir en un determinado ambiente, en términos de patrones de circulación sanguínea, frecuencia y ritmo cardíaco y adaptaciones durante el buceo.</p> | <p>Recurso interactivo de plantilla y clips del banco de datos.</p> <p>Material del estudiante</p> |

| Etapa  | Flujo de aprendizaje   | Enseñanza/Actividades de aprendizaje   | Recursos recomendados |
|--|--|--|-----------------------|
| <b>Desarrollo</b><br> | <b>El estudiante trabaja en sus tareas</b><br><br><b>Socialización</b> | <p>Luego de esto, el profesor solicita que los estudiantes realicen la actividad propuesta en los mismos grupos de trabajo conformados. La actividad es la siguiente.</p> <p><b>Título.</b> Socialización</p> <p><b>Instrucción.</b> Realiza la actividad propuesta.</p> <p><b>Descripción:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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)</li> <li>2. Incluyan en su trabajo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El tipo de circulación presente en el grupo asignado.</li> <li>• El tipo de corazón presente y sus partes.</li> </ul> </li> <li>3. Expongan su trabajo en el salón de clase.</li> <li>4. Al final, expliquen entre todos cómo el corazón actúa con un motor del sistema circulatorio.</li> </ol> |                       |

|   |   |  |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|
| <b>Resumen</b><br>   | <b>Resumen</b>  | <p>A través de un crucigrama, se obtiene la síntesis de los temas principales abordados en el LO. El crucigrama es el siguiente:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p><b>Horizontal</b></p> <p>3. La savia bruta es conducida desde la raíz hasta las hojas a través del</p> <p>6. Pequeños orificios que se encuentran en la epidermis de las hojas de las plantas.</p> <p>8. Es el paso acoplado de sustancias a través de la membrana celular es conocido como</p> <p>9. Se encarga del transporte de savia elaborada desde las hojas hasta el resto de la planta</p> <p>11. Órgano que actúa como motor del sistema circulatorio</p> <p>12. Unen a las arterias con las venas</p> <p>13. Las plantas pierden agua de forma constante por evaporación en un proceso conocido como</p> <p>15. Tipo de difusión en el cual el transporte de</p> <p>18. Proceso de formación de las células sanguíneas</p> <p>19. Son algunos de los tipos de transporte pasivo la difusión simple, la difusión facilitada y la</p> <p>20. Vasos sanguíneos encargados de transportar la sangre rica en dióxido de carbono desde los órganos del cuerpo hasta el corazón</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p><b>Vertical</b></p> <p>1. Una de las funciones del sistema circulatorio es transportar nutrientes y</p> <p>2. Son células sanguíneas los eritrocitos, las plaquetas y los</p> <p>4. Tipo de circulación en plantas en el cual el transporte de sustancias se realiza a través de sistemas conductores especializados</p> <p>5. Tipo de circulación en la cual la sangre viaja al interior de los vasos sanguíneos</p> <p>7. En las aves y los mamíferos el corazón tiene dos aurículas y dos ventrículos es decir es</p> <p>10. Tipo de transporte de membrana en el cual el paso de sustancias se realiza con gasto de energía</p> <p>14. Vasos sanguíneos encargados de llevar sangre con oxígeno desde el corazón hacia todos los órganos del cuerpo</p> <p>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</p> <p>17. Tipo de transporte de membrana en el que no hay gasto de energía.</p> </td> </tr> </table> | <p><b>Horizontal</b></p> <p>3. La savia bruta es conducida desde la raíz hasta las hojas a través del</p> <p>6. Pequeños orificios que se encuentran en la epidermis de las hojas de las plantas.</p> <p>8. Es el paso acoplado de sustancias a través de la membrana celular es conocido como</p> <p>9. Se encarga del transporte de savia elaborada desde las hojas hasta el resto de la planta</p> <p>11. Órgano que actúa como motor del sistema circulatorio</p> <p>12. Unen a las arterias con las venas</p> <p>13. Las plantas pierden agua de forma constante por evaporación en un proceso conocido como</p> <p>15. Tipo de difusión en el cual el transporte de</p> <p>18. Proceso de formación de las células sanguíneas</p> <p>19. Son algunos de los tipos de transporte pasivo la difusión simple, la difusión facilitada y la</p> <p>20. Vasos sanguíneos encargados de transportar la sangre rica en dióxido de carbono desde los órganos del cuerpo hasta el corazón</p> | <p><b>Vertical</b></p> <p>1. Una de las funciones del sistema circulatorio es transportar nutrientes y</p> <p>2. Son células sanguíneas los eritrocitos, las plaquetas y los</p> <p>4. Tipo de circulación en plantas en el cual el transporte de sustancias se realiza a través de sistemas conductores especializados</p> <p>5. Tipo de circulación en la cual la sangre viaja al interior de los vasos sanguíneos</p> <p>7. En las aves y los mamíferos el corazón tiene dos aurículas y dos ventrículos es decir es</p> <p>10. Tipo de transporte de membrana en el cual el paso de sustancias se realiza con gasto de energía</p> <p>14. Vasos sanguíneos encargados de llevar sangre con oxígeno desde el corazón hacia todos los órganos del cuerpo</p> <p>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</p> <p>17. Tipo de transporte de membrana en el que no hay gasto de energía.</p> | <p><b>Recurso interactivo de plantilla.</b></p> <p>Material del estudiante.</p> |
| <p><b>Horizontal</b></p> <p>3. La savia bruta es conducida desde la raíz hasta las hojas a través del</p> <p>6. Pequeños orificios que se encuentran en la epidermis de las hojas de las plantas.</p> <p>8. Es el paso acoplado de sustancias a través de la membrana celular es conocido como</p> <p>9. Se encarga del transporte de savia elaborada desde las hojas hasta el resto de la planta</p> <p>11. Órgano que actúa como motor del sistema circulatorio</p> <p>12. Unen a las arterias con las venas</p> <p>13. Las plantas pierden agua de forma constante por evaporación en un proceso conocido como</p> <p>15. Tipo de difusión en el cual el transporte de</p> <p>18. Proceso de formación de las células sanguíneas</p> <p>19. Son algunos de los tipos de transporte pasivo la difusión simple, la difusión facilitada y la</p> <p>20. Vasos sanguíneos encargados de transportar la sangre rica en dióxido de carbono desde los órganos del cuerpo hasta el corazón</p> | <p><b>Vertical</b></p> <p>1. Una de las funciones del sistema circulatorio es transportar nutrientes y</p> <p>2. Son células sanguíneas los eritrocitos, las plaquetas y los</p> <p>4. Tipo de circulación en plantas en el cual el transporte de sustancias se realiza a través de sistemas conductores especializados</p> <p>5. Tipo de circulación en la cual la sangre viaja al interior de los vasos sanguíneos</p> <p>7. En las aves y los mamíferos el corazón tiene dos aurículas y dos ventrículos es decir es</p> <p>10. Tipo de transporte de membrana en el cual el paso de sustancias se realiza con gasto de energía</p> <p>14. Vasos sanguíneos encargados de llevar sangre con oxígeno desde el corazón hacia todos los órganos del cuerpo</p> <p>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</p> <p>17. Tipo de transporte de membrana en el que no hay gasto de energía.</p> |  |   |   |   |



| Etapa   | Flujo de aprendizaje | Enseñanza/Actividades de aprendizaje  | Recursos recomendados                               |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
|---|----------------------|---|---|--------------|----------------|----------------|------------|--------------------|--------------|---------------|-------------|----------------|-------------|--------------|--------------------|-------------|------------------|--------------------|------------|--------------|-------------|------------|--|
| <b>Resumen</b><br> | <b>Resumen</b>       | <p>Respuestas:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Oxígeno.</td> <td>11. Corazón.</td> </tr> <tr> <td>2. Leucocitos.</td> <td>12. Capilares.</td> </tr> <tr> <td>3. Xilema.</td> <td>13. Transpiración.</td> </tr> <tr> <td>4. Vascular.</td> <td>14. Arterias.</td> </tr> <tr> <td>5. Cerrada.</td> <td>15. Facilitada</td> </tr> <tr> <td>6. Estomas.</td> <td>16. Abierta.</td> </tr> <tr> <td>7. Tetracavitario.</td> <td>17. Pasivo.</td> </tr> <tr> <td>8. Cotransporte.</td> <td>18. Hamatopoyesis.</td> </tr> <tr> <td>9. Floema.</td> <td>19. Ósmosis.</td> </tr> <tr> <td>10. Activo.</td> <td>20. Venas.</td> </tr> </table> <p>El crucigrama se desarrolló en <a href="http://worksheets.theteacherscorner.net/make-your-own/crossword/crossword.php">http://worksheets.theteacherscorner.net/make-your-own/crossword/crossword.php</a></p> <p>Además se incluye la pregunta que orienta este LO: ¿Qué estructuras han desarrollado los seres vivos para transportar materiales a través de todo el cuerpo? la cual debe ser resuelta por el docente, con la colaboración del grupo.</p> | 1. Oxígeno.   | 11. Corazón. | 2. Leucocitos. | 12. Capilares. | 3. Xilema. | 13. Transpiración. | 4. Vascular. | 14. Arterias. | 5. Cerrada. | 15. Facilitada | 6. Estomas. | 16. Abierta. | 7. Tetracavitario. | 17. Pasivo. | 8. Cotransporte. | 18. Hamatopoyesis. | 9. Floema. | 19. Ósmosis. | 10. Activo. | 20. Venas. |  |
| 1. Oxígeno.   | 11. Corazón.         |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| 2. Leucocitos.  | 12. Capilares.       |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| 3. Xilema.  | 13. Transpiración.   |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| 4. Vascular.  | 14. Arterias.        |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| 5. Cerrada.   | 15. Facilitada       |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| 6. Estomas.   | 16. Abierta.         |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| 7. Tetracavitario.  | 17. Pasivo.          |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| 8. Cotransporte.  | 18. Hamatopoyesis.   |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| 9. Floema.  | 19. Ósmosis.         |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| 10. Activo.   | 20. Venas.           |   |   |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |
| <b>Tarea</b><br> | <b>Tarea</b>         | <p>Los estudiantes en casa o en clase realizan lo siguiente:</p> <p><b>Instrucciones:</b> Realiza la siguiente actividad</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Averigua sobre la circulación cerrada doble completa e incompleta.</li> <li>2. De acuerdo con esta información, elabora un modelo tridimensional en el que expliques la dinámica circulatoria en el ser humano. En el modelo, identifica los principales componentes del sistema circulatorio humano en términos de órganos, y vasos sanguíneos.</li> <li>3. Elabora un folleto informativo sobre las principales enfermedades y cuidados del sistema circulatorio y repártelo a tus compañeros de clase.</li> </ol>   | <b>Recurso HTML</b><br><br>Material del estudiante. |              |                |                |            |                    |              |               |             |                |             |              |                    |             |                  |                    |            |              |             |            |  |