

Indicadores de logro

- El estudiante en su desempeño:
- Explica la forma como los seres vivos distribuyen las sustancias en el cuerpo.
 - Diferencia claramente los distintos mecanismos de distribución de sustancias en los organismos vivos.
 - Participa de manera activa en una práctica de laboratorio.
 - Registra experiencias como una forma útil de cuestionar la realidad que se vive.
 - Fomenta una actitud positiva hacia la conservación del cuerpo y de la vida en general.

Circulación, la distribución de sustancias

Todas las sustancias producidas por los seres vivos deben ser llevadas a algún sitio, bien sea para guardarse o utilizarse en otros procesos; por eso, de una u otra manera los seres vivos deben tener mecanismos de distribución y existen diversas vías para hacerlo; en las plantas están los tejidos conductores, como el xilema y el floema, y en los animales el sistema circulatorio y el sistema linfático. Las mismas vías de distribución son las encargadas de recoger los desechos producto del metabolismo.



¿Conozco algo del tema?

¿Cómo se nutren los millones y millones de células del cuerpo de un elefante o una secuoya? ¿Puedes estimar siquiera cuántas sustancias diferentes transporta y recoge la sangre? ¿Qué relaciones hay entre el sistema digestivo y el circulatorio? Escribe tus respuestas para organizar un debate y compartir ideas.



FALLER



Actividad de exploración

¿Cómo podrías crear un modelo de circulación?

¿Qué necesitas?

Toma cinco tubos de ensayo y numéralos.

¿Cómo proceder?

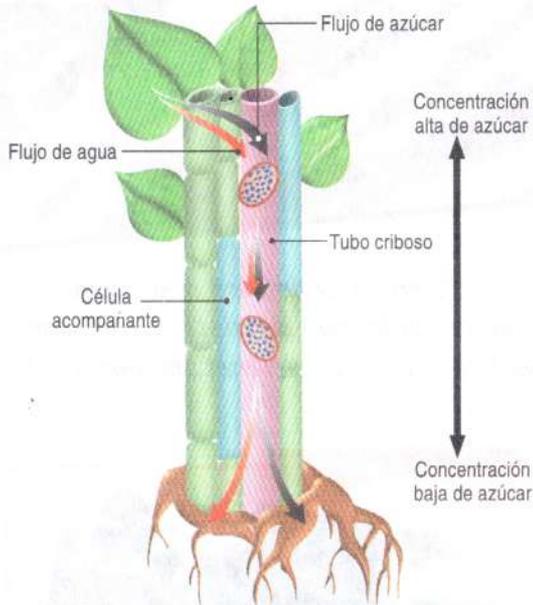
1. Vierte una cucharada de miel en un plato.
2. Agrega una gota de colorante para comidas al borde de la masa de miel.
3. Suavemente ladea el plato para que la miel fluya en diferentes direcciones.

Razona y concluye

1. ¿Qué le sucede al colorante a medida que la masa fluye en diferentes direcciones?
2. Supón que la masa de miel representa un organismo unicelular; describe cómo se distribuyen los materiales en todo el organismo.
3. ¿Qué tan eficiente es este método para distribuir los materiales en el cuerpo de un organismo unicelular?

Circulación en plantas

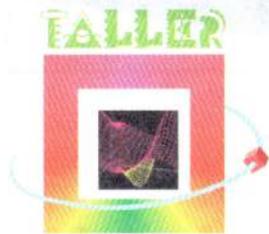
Los musgos y hepáticas no tienen tejidos conductores; por tanto, la circulación de sustancias se hace de célula a célula. En helechos, gimnospermas y angiospermas ya existen el xilema y el floema, que son los tejidos conductores que asumen esta función.



Cómo circulan los materiales en la planta.

El tallo es el órgano especializado para poner en contacto las raíces y las hojas, da forma y transporta sustancias absorbidas por la raíz; el tallo no posee pelos absorbentes. Lo más importante son los vasos que células especializadas han formado para la conducción y circulación de sustancias. Hay dos clases de tejidos conductores: el floema, que es un tejido vivo formado por tubos cribosos que transportan las sustancias elaboradas, y el xilema, que es tejido muerto, formado por células de paredes lignificadas, que transporta sustancias sin elaborar.

La circulación de los materiales en la planta se hace por diferentes mecanismos: por capilaridad, como cuando se moja un cubo de azúcar y el líquido asciende por los espacios que hay entre los cristales; por difusión, por transporte activo en células de la epidermis de raíz, tallo y hojas, y por diferencias de presiones entre el exterior y el interior. Eso sucede, por ejemplo, cuando la planta aumenta su cantidad de transpiración. Normalmente, el transporte de sustancias inorgánicas a través del xilema se hace por estos mecanismos; pero cuando la planta ya ha hecho la fotosíntesis y hay unos productos para almacenar o distribuir deben ser transportados de la hoja a otras partes, lo cual se hace utilizando el floema. Ese transporte de materiales desde la hoja a otros órganos se conoce como translocación.



Contextos y competencias

Esta actividad desarrolla la competencia interpretativa en donde, a partir de una analogía, se deben inferir las características básicas de la circulación de los materiales o sustancias en los seres vivos.

Inferir relaciones con base en un modelo

Modelo del proceso de circulación

¿Qué necesitas?

Mapa y marcador.

¿Cómo proceder?

1. Busca el mapa de tu ciudad y analízalo detalladamente, utilizando las convenciones que trae.
2. Ubica el centro de la ciudad.
3. Ubica el sitio donde habitas y marca diferentes rutas para ir del centro a tu lugar de residencia. Describe cuántas y cuáles calles principales utilizaste. ¿Todos los caminos tienen el mismo tamaño?

4. ¿Cómo compararías, en tamaño, las calles desde el momento en que iniciaste el recorrido hasta que lo terminaste?
5. Describe por lo menos tres rutas diferentes para ir del centro a tu residencia.

Razona, concluye y aplica

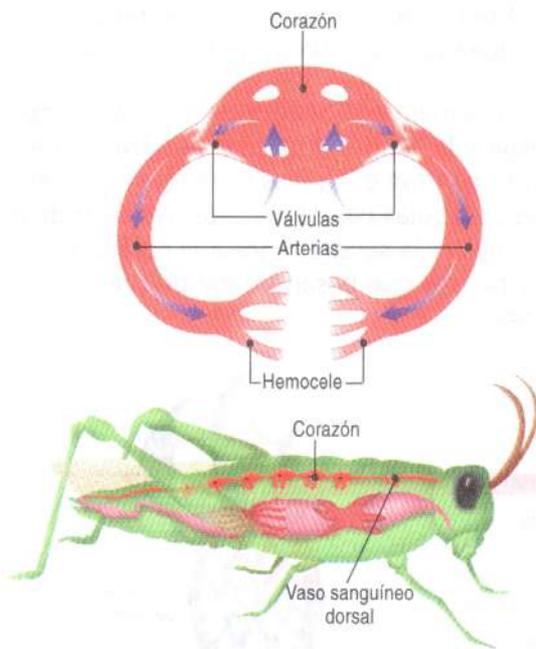
Haz una comparación con el sistema circulatorio de un ser humano.

Circulación en animales

Circulación es el proceso por medio del cual un organismo transporta sustancias tanto alimenticias como de desecho desde todas las partes del cuerpo.

El sistema circulatorio cumple las siguientes funciones:

- ✓ Poner en movimiento la sangre.
- ✓ Repartir nutrientes a todas las partes del cuerpo.
- ✓ Recoger solutos, solventes y gases.
- ✓ Recoger el O_2 y el CO_2 .
- ✓ Servir de mensajero llevando las hormonas y los glóbulos blancos.
- ✓ Funciona en el caso de organismos homotermos, como en las aves y los mamíferos, en el mantenimiento de la temperatura corporal y difusión del calor dentro del cuerpo.



Ejemplo de un sistema circulatorio abierto.

La circulación celular varía de acuerdo con su metabolismo y la temperatura del medio. La circulación celular es de varias clases según el modo como se realice, así: rotación, cuando los movimientos de sus sustancias y organelos se realiza en forma paralela a la membrana plasmática, por ejemplo en la elodea; ciclosis, cuando el citoplasma se divide en tiras o secciones y en cada sección hay un movimiento rotatorio, como por ejemplo en los pelos del tallo de calabaza; circulación o movimiento pseudopódico, cuando la corriente citoplasmática se mueve como un río crecido, por ejemplo en las amebas.

Todos los animales toman del exterior elementos que necesitan, bien sea por el aparato digestivo o el respiratorio. Estos elementos viajan por todo el cuerpo. En animales sencillos los elementos se obtienen por difusión; en organismos un poco más avanzados ya existen los sistemas (hay sistemas abiertos y cerrados).

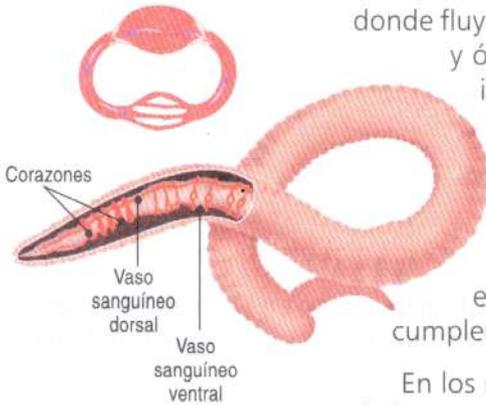
Existen algunos mecanismos simples de transporte como los siguientes:

- Por difusión y corrientes citoplasmáticas en los protistas, a la cual ayudan las vacuolas alimenticias.
- Por difusión simple en esponjas o hidras. Estas últimas poseen algunas células que fagocitan y otras no. A fin de garantizar que las células fagocíticas trabajen, las células de la hidra poseen un sistema de circulación, con flagelos que hacen circular el agua dentro de la cavidad gastrovascular.
- Las planarias no poseen aparato circulatorio sino que la circulación se hace utilizando las vías del aparato digestivo, que es altamente ramificado, y también las contracciones del cuerpo. Existen dos sistemas circulatorios:

Sistemas abiertos. También se les llama lagunares y circulan parcialmente por conductos que desembocan en lagunas. No presentan capilares y son propios de animales pequeños como el saltamontes.

Sistemas cerrados. Cuando los materiales circulan por conductos y por capilares ramificados y reciclan, tal es el caso de los organismos superiores.

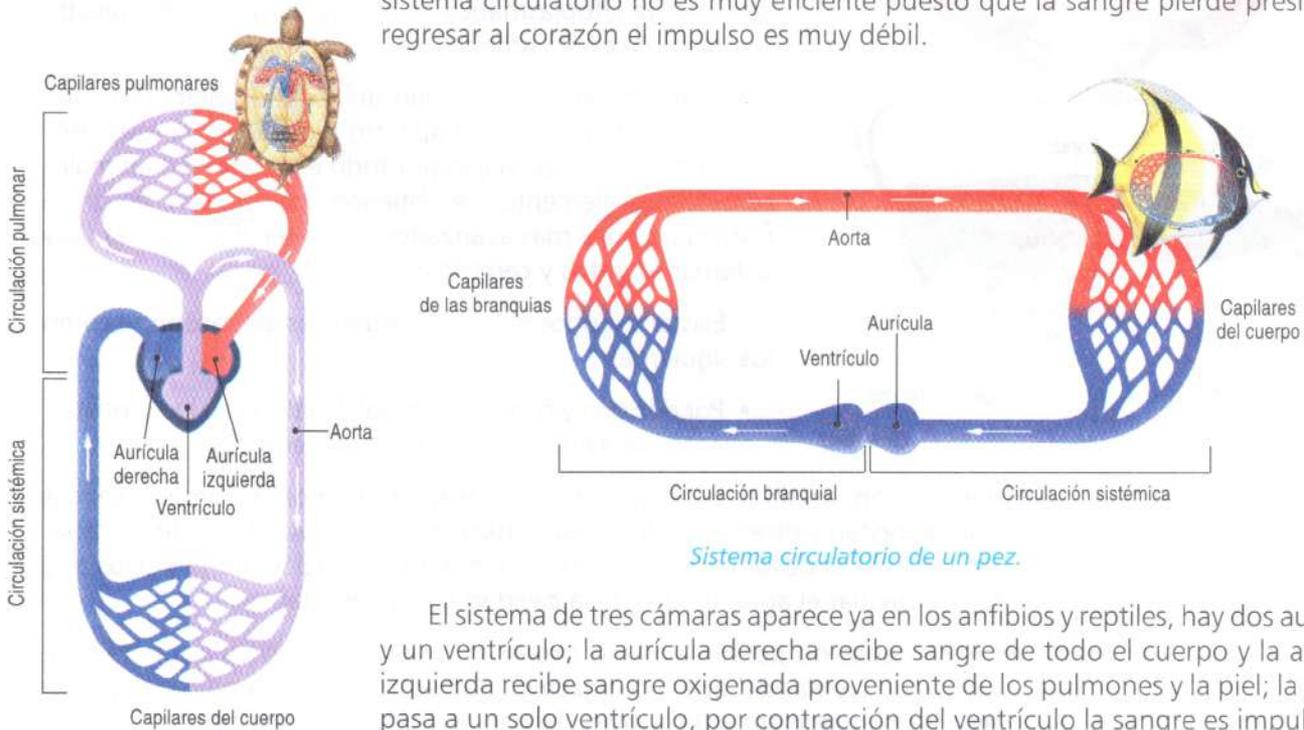
La lombriz de tierra sí posee sistema circulatorio y presenta las siguientes características: un fluido en el cual se encuentran los diferentes materiales que van a servir de alimento; un sistema de tubos y canales, vaso ventral y vaso dorsal, por donde fluye el líquido; una bomba que permite mantener en movimiento el fluido y órganos especializados como la piel y el intestino para llevar a cabo el intercambio entre fluido y medio externo. El líquido de la lombriz se llama sangre y está constituida por agua, azúcares, aminoácidos y sales que poseen un pigmento llamado hemoglobina pero no existen glóbulos rojos para transportarla sino que está disuelta en el fluido. Los elementos llegan a las células a partir de capilares; como la sangre circula por el interior de vasos, el sistema se considera cerrado. La bomba está constituida por cinco arcos aórticos y cinco pares de corazones que cumplen con la función de bombear la sangre.



Sistema circulatorio de la lombriz de tierra.

En los moluscos, todos, menos el pulpo, poseen ya un corazón con dos cavidades, una aurícula y un ventrículo. La sangre recogida del cuerpo se oxigena en el pulmón, pasa por una vena a la aurícula del corazón que se contrae para que la sangre pase al ventrículo y de ahí se bombea por las arterias de todo el cuerpo.

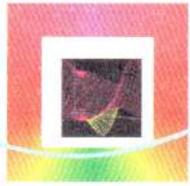
Los peces poseen un sistema de dos cámaras; la sangre de todo el cuerpo penetra a la aurícula; el corazón se relaja y la sangre atraviesa las válvulas para luego penetrar al ventrículo; el corazón se contrae e impulsa la sangre a los capilares localizados en las branquias; de las branquias pasa a los capilares de todo el cuerpo del pez, allí tiene lugar el intercambio y la sangre regresa al corazón. Este sistema circulatorio no es muy eficiente puesto que la sangre pierde presión y al regresar al corazón el impulso es muy débil.



Sistema circulatorio de un pez.

El sistema de tres cámaras aparece ya en los anfibios y reptiles, hay dos aurículas y un ventrículo; la aurícula derecha recibe sangre de todo el cuerpo y la aurícula izquierda recibe sangre oxigenada proveniente de los pulmones y la piel; la sangre pasa a un solo ventrículo, por contracción del ventrículo la sangre es impulsada a la región superior donde el corazón se divide en dos salidas, una derecha y otra izquierda; cada una se ramifica en tres arterias.

El sistema de cuatro cámaras se presenta en los mamíferos, como ejemplo se explicará el sistema circulatorio de los humanos.



Esta actividad experimental contribuye a desarrollar las competencias interpretativa y argumentativa al simular en el laboratorio algunas de las características básicas de la sangre y su circulación y cuyos resultados deberán ser proyectados al evento real que se da en el cuerpo; de igual manera, la práctica desarrollará la habilidad de los estudiantes para presentar y sustentar la información recogida.

Establecer relaciones

Circulación animal

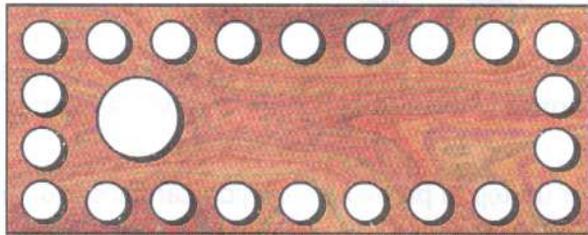
¿Qué necesitas?

(Para todo el curso)

Placa para ranas, sapo bufo, hilo, alfileres, vaselina, lombriz de tierra, xilocaína al 2%, cinta para enmascarar, lanzetas, lombriz de tierra, palillos, agitador; reactivos anti-A, anti-B y anti-Rh; agua destilada, microscopio, láminas y laminillas.

¿Cómo proceder?

1. Construye una placa para rana, tomando un trozo rectangular de madera, no muy grueso, de 18 cm de largo por 7 cm de ancho. A unos 4 cm de uno de los extremos se corta un agujero, en la parte media, de 2,5 cm de diámetro. Igualmente, se hacen agujeros de unos 5 mm de diámetro distantes unos de otros 2 cm, a lo largo del rectángulo.



2. Coloca un sapo bufo sobre la tabla de disección, aplícale xilocaína al 2%; una vez que esté flácido, móntalo sobre la placa, con la membrana de la pata hiperextendida sobre el agujero. Mantenla sujeta mediante hilos atados a los dedos y pasados por los agujeros de la placa. También puedes pisarlos con alfileres. Examina en menor aumento y con bastante luz. Repite el procedimiento anterior para observar la circulación capilar en la lengua de la rana. Para esto es preciso que el animal tenga el vientre sobre la placa, de modo que la boca quede próxima al agujero. Extiende la lengua y fijala con alfileres, de manera que su cara inferior quede bien visible. Observa en menor aumento y, si es posible, en mayor.
3. Prepara una lámina con vaselina a lo largo de los bordes, coloca allí una lombriz de tierra pequeña y viva;

tápala con otra lámina y presiona suavemente para apretar su cuerpo; obsévala al microscopio para contar los latidos de sus corazones. Además, identifica los vasos sanguíneos dorsal y ventral. Voltea la lámina y observa nuevamente.



4. Toma una lámina; con un lápiz de cera marca tres secciones y escríbelas A, B y Rh. En la parte marcada A agrega una gota de suero anti-A, en la marcada B, una gota de suero anti-B y en la marcada Rh, una gota de suero anti-Rh. Sobre cada gota coloca una gota de sangre, obtenida con lanzeta de la yema de tu dedo, y mezcla bien con un palillo de dientes (utilízalo una sola vez), espera 5 minutos y determina el tipo de sangre. Obtén los resultados de todos tus compañeros de clase, haz las comparaciones necesarias y establece conclusiones. Ten mucho cuidado de no herir a nadie con la utilización de la lanzeta.

Razona, concluye y aplica

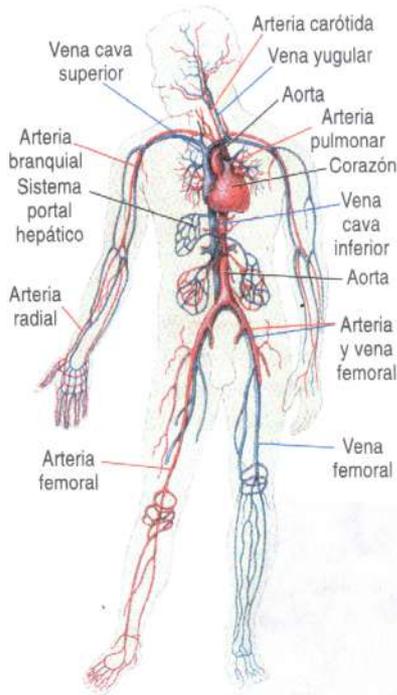
1. En la prueba de la rana, ¿qué observaste? ¿Qué estructuras identificaste? ¿Qué función cumplen?
2. ¿Qué tipo de sangre es el más común en el curso al cual perteneces?
3. ¿Qué diferencias hay entre la circulación de la lombriz y la de la rana?

El sistema circulatorio humano

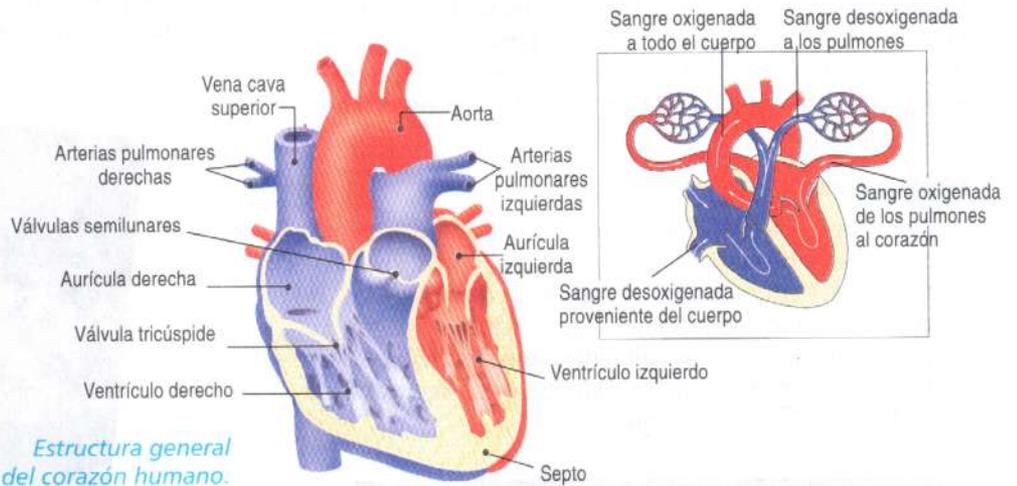
Es un sistema cerrado formado por un corazón de cuatro cavidades, arterias, venas, capilares y sangre.

El corazón

Posee dos aurículas y dos ventrículos que se contraen más o menos 70 veces por minuto; en el reino animal la frecuencia cardiaca es inversamente proporcional al tamaño del animal: el corazón de un elefante late 35 veces por minuto, mientras que el del ratón alcanza los 400 latidos. El corazón presenta zonas que funcionan como marcapasos y de donde se originan impulsos electroquímicos que hacen que se contraiga y se relaje; estas zonas se llaman nódulos y existen dos: el nódulo auricular y el nódulo aurículo ventricular.



Sistema circulatorio humano.



Estructura general del corazón humano.

El corazón tiene dos movimientos: diástole, cuando se dilata y se llena de sangre, y sístole, cuando se contrae y expulsa la sangre a todas las partes del cuerpo.

El corazón está formado por un tejido particular, el tejido cardiaco, que tiene una serie de fibras con características que ningún otro músculo posee, y son:

- ✓ Automatismo, que origina dentro de sí mismo el impulso que determina su contracción. No todas las fibras tienen igual automatismo.
- ✓ Conductibilidad, que es la capacidad de poder conducir impulsos eléctricos.
- ✓ Excitabilidad, es decir, que cualquier elemento extraño lo puede excitar.
- ✓ Contractibilidad, que hace que el músculo se recoja.
- ✓ Tono cardiaco, que es la eficiencia mecánica del movimiento cardiaco.

La sangre entra al corazón por la aurícula derecha, pasa luego al ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide y de ahí es enviada al pulmón para que la sangre se oxigene; posteriormente, regresa al corazón y entra por la aurícula izquierda. Hasta aquí se dice que se ha cumplido la circulación menor. Después la sangre pasa de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo por la válvula mitral. El corazón bombea la sangre que sale por la arteria aorta después de cruzar las válvulas semilunares a todas las partes del cuerpo; luego de recorrerlo regresa al corazón y entra por la aurícula derecha; hasta aquí se dice que se ha cumplido la circulación mayor.

Visita 
www.icarito.tercera.cl
www.buenasalud.com para
ampliar la información
sobre el corazón y sus
cuidados.



Esta lectura muestra cómo la tecnología ha puesto en servicio un instrumento que permitirá solucionar uno de los problemas que más causa muertes y trastornos en las personas, específicamente en lo relacionado con el corazón. El cuerpo se ve como un órgano polifacético capaz de adaptarse a distintas circunstancias.

Válvulas artificiales

Existen varias enfermedades que provocan problemas en las válvulas del corazón. Una de las más conocidas es la enfermedad reumática del corazón en la que las válvulas se sellan como resultado de una inflamación.

Algunas válvulas dañadas, por ejemplo la que conduce fuera de la aorta, pueden remplazarse por válvulas de corazones de cerdo. Otras se remplazan por modelos tecnológicos que han sido producidos y que trabajan con un alto grado de precisión. Estos modelos artificiales han sido creados por el ser humano a raíz del rechazo de ciertas personas a los órganos trasplantados.

La tecnología ha fabricado la válvula de bola enjaulada que consta de una diminuta jaula de acero inoxidable que encierra una bola de carbón tratada térmicamente. Una vez instalada en el corazón, la válvula permite que la sangre circule en una sola dirección. Cuando el ventrículo se contrae, la bola se mueve dentro de la jaula. Esta acción cierra la válvula y la sangre sale del corazón. Una vez que toda la sangre ha salido, el ventrículo se relaja y la bola regresa a su posición abierta permitiendo que la sangre circule desde la aurícula hasta el ventrículo. La forma de bola permite que la sangre pase a través de ésta con facilidad produciendo poco desgaste de las partes móviles.



Presión sanguínea

Al escuchar con un estetoscopio el latido cardiaco, normalmente se oyen dos ruidos: el primero se oye como "lub" y el segundo como "dub"; el primero se refiere al cierre de las válvulas tricúspide y mitral cuando se inicia la contracción ventricular y el segundo, al cierre de las válvulas aórtica y pulmonares al final de la contracción.

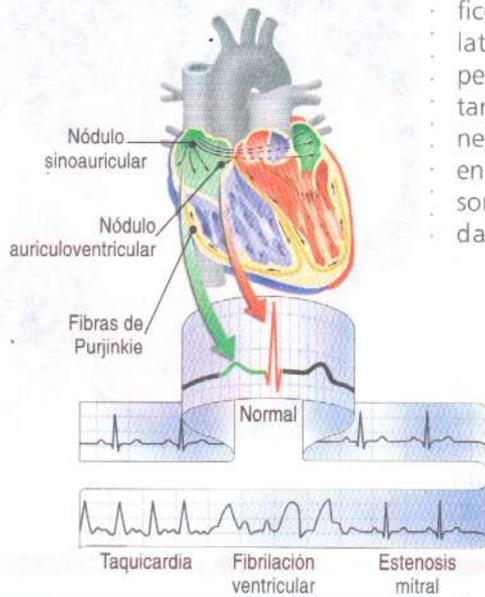
Durante la diástole, o sea el momento de llenado del corazón, la presión de la aurícula izquierda es algo mayor que en el ventrículo y esto hace que la sangre fluya de la aurícula al ventrículo. Hacia el final de la diástole, la contracción de la aurícula izquierda eleva su presión interna aún más y expulsa una cantidad adicional de sangre hacia el ventrículo. En seguida se contrae súbitamente el ventrículo izquierdo, se cierra la válvula mitral y se eleva con rapidez la presión intraventricular. Cuando esta presión excede a la presión aórtica la sangre pasa a ese vaso.

Cuando se relaja el ventrículo, disminuye bruscamente la presión interna y permite un ligero reflujo retrógrado de sangre, que cierra de inmediato la válvula aórtica. Durante toda la diástole, la presión aórtica permanece alta porque en las arterias muy distensibles se ha almacenado gran volumen de sangre en el curso de la sístole. La sangre fluye lentamente por los capilares, vuelve a la aurícula derecha y la presión aórtica disminuye del máximo de 120 mm de mercurio durante la sístole a un mínimo aproximado de 80 mm de mercurio al terminar la diástole. En consecuencia, se dice que la presión sanguínea normal es de 120/80, lo cual significa que la presión sistólica es de 120 mm de Hg y la diastólica de 80 mm de Hg.

El ser humano ha perfeccionado técnicas para conocer y estudiar diferentes órganos. Con el electrocardiograma es posible detectar anomalías y enfermedades que sería muy difícil percibir con una simple revisión. Un conocimiento de esta magnitud requirió un desarrollo tecnológico como el electrocardiógrafo.

Electrocardiografía

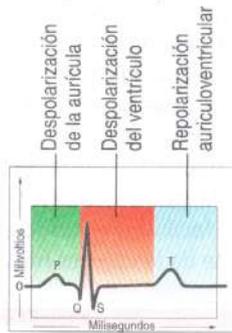
Los fenómenos eléctricos cardiacos fueron descubiertos por Kölliker y Müller en 1856.



Waller (1887), mediante un instrumento denominado el electrómetro capilar de Lipmann, fue el primero en obtener un registro gráfico de la corriente de acción de los latidos espontáneos del corazón, pero los progresos realmente importantes en el estudio de las variaciones eléctricas cardiacas se iniciaron en 1903 cuando Einthoven, profesor de fisiología de Leyden (Holanda) adaptó el galvanómetro de

cuerda para el registro gráfico de la corriente de acción del corazón y elaboró todos los principios sobre los cuales se basa la electrocardiografía. Las comprobaciones clínicas y experimentales de Lewis, Wiggers y F. N. Wilson contribuyeron a ampliar y consolidar las nociones que hoy sirven de base para la interpretación de las variaciones eléctricas cardiacas.

Otro gran avance en electrofisiología fue la invención del microelectrodo capilar por Ling y Gerard, que permitió realizar estudios en el músculo cardiaco, pudiéndose así establecer la diferencia de potencial que existe dentro y fuera de la fibra miocárdica. Los microelectrodos de cristal tienen en su punta un diámetro exterior de 0,5 a 2,0 micrones y pueden ser insertados en la fibra muscular aislada del ventrículo del sapo.



Las arterias

Son los conductos mayores del sistema circulatorio, que llevan sangre oxigenada y tienen la capacidad de contraerse y dilatarse.

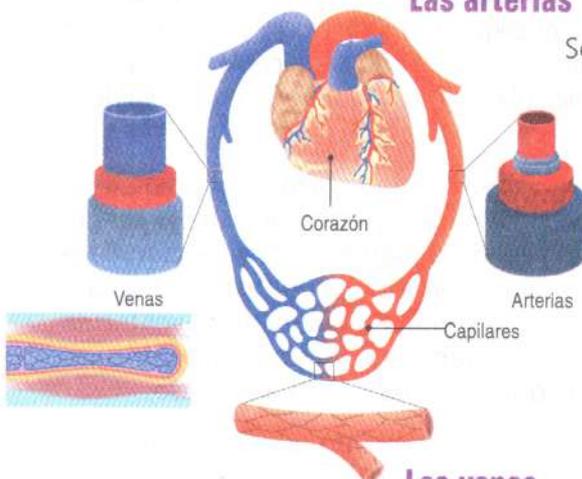
Una arteria posee varias capas: la capa serosa, que es la capa externa, la capa muscular y la capa mucosa. Las arterias tienen la capacidad de percibir los cambios de presión que ejerce la sangre sobre sus paredes, a eso se le llama tensión arterial; la baja presión se llama hipotensión y la alta se llama hipertensión. Esta última influye mucho la dieta de las personas que no debe contener sino la cantidad de sal apropiada.

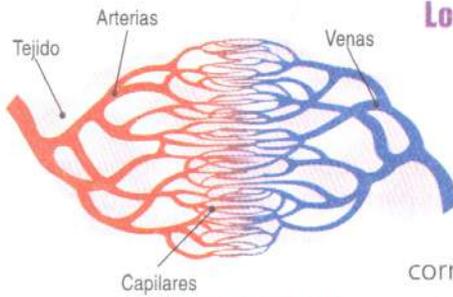
Las principales arterias del cuerpo son la aorta, tanto ascendente como descendente, la femoral, la braquial, la renal y la pulmonar.

Las venas

Son los conductos que llegan al corazón y portan la sangre desoxigenada; ellas, a diferencia de las arterias, no poseen elasticidad; por tanto, no se pueden dilatar. Las venas poseen una serie de válvulas que se abren debido a la contracción que realizan los músculos que las rodean y son las que impiden que la sangre se devuelva. Las principales venas son: la vena cava superior e inferior, la vena renal, la vena femoral y la vena pulmonar.

Estructura general de venas y arterias.





Estructura general de los capilares.

Los capilares

Cuando las arterias se dividen hasta llegar cerca de las células se forman unas redes minúsculas de tubos llamadas capilares. Los hay arteriales y venosos; son tan pequeños que por ellos sólo pueden pasar los glóbulos rojos en fila. Un ejemplo claro de la presencia de los capilares lo podemos ver en el ojo cuando éste sufre algún tipo de infección o de lesión mecánica. Allí se observa una red de finos hilos rojos, en la córnea, que corresponden a los capilares.

La sangre

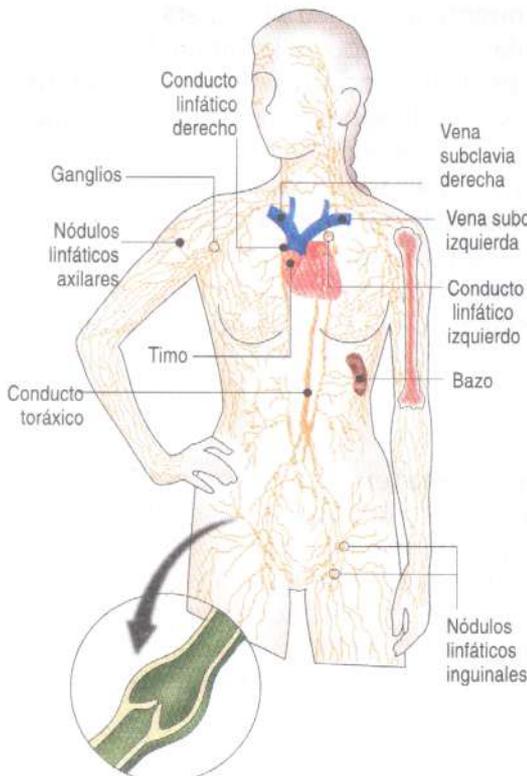
Es el fluido que se desplaza por el sistema circulatorio. Está constituida por el plasma, que es el que porta todas las sustancias nutritivas para el cuerpo y los desechos que deben ser eliminados por vía renal; glóbulos rojos o eritrocitos, que son los encargados de llevar el oxígeno y recoger el dióxido de carbono de todas las células del cuerpo. El número de ellos varía de acuerdo con el sexo y el sitio en donde se vive; las plaquetas, que son las responsables del proceso de coagulación, y los glóbulos blancos o leucocitos, que tienen que ver con la defensa del cuerpo cuando es atacado por organismos extraños, produciendo anticuerpos o fagocitándolos. Existen diferentes tipos de glóbulos blancos: neutrófilos (62%), eosinófilos (2,3%), basófilos (0,4%), monocitos (5,3%) y linfocitos (30%). Estas células, encargadas de la defensa, se forman tanto en la médula ósea como en los ganglios linfáticos.

Las células sanguíneas se forman en los llamados órganos hematopoyéticos, que son el bazo y la médula roja de huesos largos. El bazo es un órgano que pertenece al sistema linfático y que está situado por debajo del diafragma.

Sistemas de defensa del organismo

Los sistemas de defensa son: el sistema linfático, el sistema inmunológico y el proceso de coagulación.

Organización del sistema linfático en el ser humano.



Sistema linfático

Todas las células poseen un fluido extracelular, más conocido como líquido intersticial; en este fluido se encuentran los elementos que toman las células y a este fluido es que ellas arrojan todo lo que no les sirve en su interior.

Los espacios intercelulares se van organizando de tal manera que constituyen los llamados capilares linfáticos, que son de calibre pequeño y pared delgada. Posteriormente, van creciendo en grosor a medida que se les unen otros capilares y constituyen los vasos linfáticos. A medida que se unen más vasos linfáticos el calibre va siendo mayor; por último, llegan hasta el cuello de la persona y luego se unen al torrente sanguíneo antes de la unión entre la vena yugular interna y la subclavia, que, a su vez, desembocan en la vena cava, que es la que llega a la aurícula derecha del corazón.

Los capilares linfáticos tienen la característica de ser muy permeables; por tanto, tienen la capacidad de llevar moléculas de gran tamaño, específicamente proteínas de alto peso molecular, como es el caso de las grasas; el líquido que fluye por el sistema linfático y que se origina a partir del metabolismo celular se llama linfa.

En muchos sitios del cuerpo por donde pasan los vasos linfáticos de mayor calibre se encuentran los llamados ganglios linfáticos, que son pequeños órganos que filtran la linfa y eliminan de ella las partículas indeseables antes que la linfa se una con el torrente sanguíneo.

Existen dos grandes vasos linfáticos en este sistema, que son: el canal torácico y la vena linfática, que recogen la linfa de todas las partes del cuerpo. El flujo de la linfa por el sistema linfático se hace gracias a dos mecanismos; el primero tiene que ver con la presión tisular, es decir, la presión que ejercen los líquidos desde el tejido intersticial hasta el capilar linfático que siempre es mayor de lo normal; la segunda se relaciona con la llamada bomba linfática, que funciona de la siguiente manera: todos los vasos linfáticos poseen unas válvulas orientadas en dirección central, lo que permite el flujo en un solo sentido; además, las válvulas poseen un mecanismo de contracción que impulsa la linfa; esa contracción se hace una vez entre seis y diez segundos. A esta contracción también ayudan las contracciones del tejido muscular que rodea el capilar.

Sistema inmunológico

El cuerpo humano está continuamente expuesto a una serie de cuerpos extraños como bacterias, virus y hongos que pueden producir enfermedades e incluso la muerte. Cualquier elemento extraño que penetra en el cuerpo se denomina antígeno.

Cuando los elementos extraños penetran al cuerpo, éste tiene unos mecanismos para hacerles frente. Existen dos maneras diferentes de hacerlo, la primera es destruyendo los invasores por el proceso de fagocitosis y, la segunda, formando anticuerpos que combatan el agente infeccioso y lo destruyan; este último proceso es lo que se conoce como inmunidad. Ésta es el resultado de la formación de sustancias llamadas anticuerpos y linfocitos sensibilizados que atacan y destruyen toxinas o microorganismos. Existen dos tipos de inmunidad: la inmunidad humoral, que tiene que ver con la presencia de unos glóbulos blancos llamados linfocitos B y que se originan en el bazo. Tienen como función producir moléculas de globulina, una proteína que actúa como anticuerpo y que recorre el torrente sanguíneo a la espera de sustancias extrañas para destruirlas. El otro tipo es la inmunidad celular o linfocítica representada por la presencia de linfocitos T, glóbulos blancos que tienen la capacidad de adherirse a los cuerpos extraños y destruirlos. Después de formados, los linfocitos B y T se dirigen a los ganglios linfáticos y allí se almacenan; si el ganglio es expuesto a un antígeno (sustancia o cuerpo extraño), inmediatamente reacciona, bien sea estimulando a los linfocitos B para producir anticuerpos o a los linfocitos T para atacar el cuerpo extraño. Los anticuerpos son específicos contra tipos particulares de agentes invasores (antígenos).



Coagulación de la sangre

Cuando el cuerpo ha sufrido una herida puede estar expuesto a una infección; por tanto, se debe cerrar. Una vez se ha cortado o roto un vaso, las plaquetas liberan las sustancias activas que transforman la protrombina en trombina, siempre en presencia de calcio; a su vez, la trombina hace que el fibrinógeno (sustancia que se encuentra inactiva en la sangre), se transforme en fibrina, que son precisamente las fibras que se adhieren a los glóbulos rojos formando un tapón o coágulo que cierra la herida y permite que debajo de ellas se lleve a cabo el proceso de la mitosis y se regenere la piel o el tejido lacerado.

Trastornos del sistema circulatorio

El corazón está expuesto a varios trastornos; por ejemplo, cuando no hay una buena irrigación sanguínea hacia el mismo corazón, éste pierde su capacidad para bombear la sangre y se produce el infarto. También se puede presentar el taponamiento de una de sus arterias, lo que le ocasiona trancar la sangre. A este fenómeno se le llama embolia. En algunas ocasiones un médico, al realizar el examen general, puede detectar un ruido raro que corresponde a un cierre defectuoso de alguna de las válvulas del corazón; a este trastorno se le conoce como un soplo al corazón.

En las arterias se puede presentar la acumulación de grasas, lo que se conoce como arterioesclerosis. Si estos sedimentos no son removidos (por ejemplo, realizando ejercicios), las grasas se pueden quedar allí y las paredes de la arteria se endurecen haciendo que se pierda la elasticidad. A eso se le llama arterioesclerosis.

Cuando las válvulas de las venas se dañan, producen las llamadas várices. Las más comunes son las de la pierna, las del ano (llamadas hemorroides) y las del pene (llamadas varicocele).

El déficit en el número de glóbulos rojos ocasiona una enfermedad llamada anemia, que en realidad es un trastorno originado por la falta de hierro, elemento necesario para formar la hemoglobina, que va a ser empacada en los glóbulos rojos.

El número de glóbulos blancos también debe ser constante; por eso, cuando su número se eleva debido a factores externos o genéticos, se produce la leucemia, que es un tipo de cáncer.

La coagulación de la sangre en una persona también puede ser alterada; este es un trastorno de nacimiento que se conoce como hemofilia; ello obliga a que los individuos que lo sufren tengan que someterse a transfusiones sanguíneas periódicas.



Las vacunas.



Transporte de sustancias por la planta.



Circulación en los animales.



¿Qué aprendí del tema?

1. ¿De qué manera las plantas transportan materiales?
2. ¿Cuáles son las funciones generales del sistema circulatorio?
3. ¿Qué elementos constituyen la sangre y la linfa?
4. ¿Qué diferencia hay entre el sistema linfático y el sistema circulatorio?
5. Explica las dos formas en que actúa el sistema linfático.
6. Explica la forma como se lleva a cabo el proceso de coagulación.
7. ¿Cuáles son las principales enfermedades que aquejan el sistema circulatorio?
8. Evalúa la colaboración de tus compañeros en las actividades del tema.

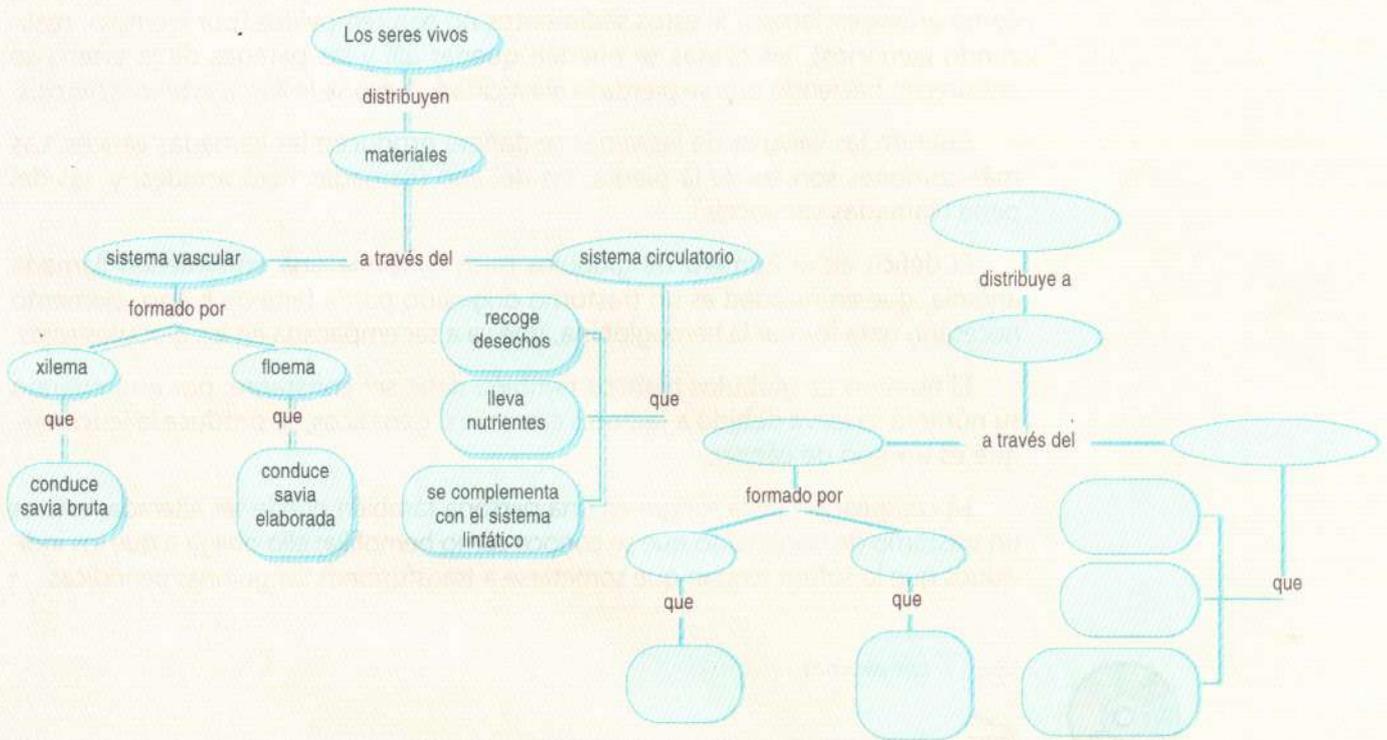
Usaré esto alguna vez

Si te gusta practicar deportes para mantenerte en forma, debes conocer a fondo cómo está estructurado y cómo funciona el sistema circulatorio; también debes saber cuáles son las principales anomalías que sufre para así garantizar un mejor rendimiento.

HOJA DE TRABAJO para el portafolios



1. Observa los dos mapas conceptuales que se presentan a continuación; en el primero encuentras las informaciones que resumen los contenidos del tema; en el segundo, los conceptos deben ser remplazados por dibujos.



2. Con las informaciones del presente tema debes elaborar ocho ilustraciones diferentes, dos de cada tipo que se describen a continuación, las cuales serán puestas a consideración de los demás miembros del grupo para, posteriormente, fijarse en un lugar visible.
 - **Descriptivas.** Muestran cómo es un objeto, nos dan una impresión integral del mismo, sobre todo cuando es difícil entenderlo o comprenderlo en términos verbales.
 - **Expresivas.** Busca lograr un impacto en el lector considerando aspectos actitudinales y emotivos.
 - **Construccionales.** Buscan explicar los componentes o elementos de un objeto, aparato o sistema.
 - **Funcionales.** Muestran cómo se realiza un proceso o la organización de un sistema.
3. Revisa en el CD-ROM la sección *Mi atlas de anatomía y Mi laboratorio*.
4. Elabora un folleto de 2 o 3 cuerpos sobre el sistema circulatorio o el inmunológico. Incluye información básica como funciones y cuidados. Distribúyelo entre 5 compañeros de cursos anteriores.

Manifiesto mi competencia propositiva

El plan básico para la circulación del agua en las plantas prevé que el agua circule en el tronco por las células del xilema y salga de las plantas a través de los estomas. Las moléculas de agua se unen en el xilema en una corriente continua, como un hilo. La pérdida de agua se controla

por medio de los estomas, que se cierran por la noche y cuando aumenta la temperatura, así se retarda el movimiento ascendente del agua por el tronco.

Debes proponer y probar un modelo para demostrar cómo circula el agua en la planta.