

2

La circulación y la excreción

Contenidos de la unidad

SABER		• El aparato circulatorio. • La circulación de la sangre. • El aparato excretor. • La excreción.
	VOCABULARIO	• Glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas. • Aurícula, ventrículo, válvula, sístole, diástole. • Uréter, uretra, orina. • Arteriosclerosis, infarto de miocardio.
SABER HACER	LECTURA	• Lectura y comprensión de un texto sobre el entrenamiento deportivo y el funcionamiento del corazón.
	COMUNICACIÓN ORAL	• Debatir qué es más importante para un atleta, sus condiciones físicas naturales o su entrenamiento.
	ESCRITURA	• Explicación de a qué recuerda el aparato circulatorio: a un río, a una red de carreteras o a un embudo. • Definir términos sobre la excreción. • Redacción sobre el deporte que practican o que les gustaría practicar.
	INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES	• Interpretación de dibujos anatómicos sobre el aparato circulatorio, el aparato excretor, el corazón y la piel.
	USO DE LAS TIC	• Búsqueda de información sobre los grupos sanguíneos y sobre la limonada alcalina. • Indagación sobre las características saludables del pescado azul.
	TÉCNICAS DE ESTUDIO	• Resumen de la unidad. • Esquema sobre los componentes del aparato circulatorio. • Definición de términos.
	➔ TAREA FINAL	• Realizar un experimento e interpretar los datos.
SABER SER	FORMACIÓN EN VALORES	• Gusto por adquirir conocimientos sobre el cuerpo humano y su funcionamiento. • Interés por cuidar la propia salud.

El aparato circulatorio

El aparato circulatorio se encarga del transporte de nutrientes, oxígeno y sustancias de desecho por todo el cuerpo.

El aparato circulatorio está formado por la sangre, los vasos sanguíneos y el corazón.

La sangre

La sangre es un líquido rojo y espeso que llega a todas las células de nuestro cuerpo. Una persona adulta tiene unos cuatro o cinco litros, dependiendo del peso.

La sangre está formada por:

- **El plasma.** Es un líquido compuesto en su mayor parte por agua. Se encarga de transportar:
 - Nutrientes, como proteínas, glúcidos, etc.
 - Sustancias de desecho de las células.
 - Otras sustancias; por ejemplo, gases como el dióxido de carbono, oxígeno.
- **Las células sanguíneas.** Pueden ser de tres tipos: 1
 - **Glóbulos rojos o hematíes.** Son las más abundantes: unos cinco millones por mm^3 y tienen forma de disco. Contienen una sustancia llamada hemoglobina que le da el color rojo a la sangre. Su función consiste en transportar oxígeno.
 - **Glóbulos blancos o leucocitos.** Hay entre 6.000 y 9.000 por mm^3 , y son las células sanguíneas de mayor tamaño. Cumplen una función de defensa; si contraemos alguna infección, el número de glóbulos blancos aumenta.
 - **Plaquetas.** Son fragmentos de células que ayudan a cerrar las heridas y detener hemorragias, para ello se ayuda de una sustancia llamada **fibrina**, formando coágulos. Hay unas 150.000 plaquetas por mm^3 .

La sangre además tiene la función de mantener constante la temperatura interna de nuestro cuerpo.

COMPRENDER MEJOR

El análisis de sangre es una de las pruebas médicas más utilizadas. Consiste en extraer al paciente un poco de sangre, que será analizada para conocer el estado de sus componentes.

ANÁLISIS DE SANGRE

Paciente:	Enrique Pérez
Grupo sanguíneo:	O+
Hematíes	3.700.000 mm^3
Leucocitos	98.000 mm^3
Plaquetas	175.000 mm^3

Si fueras médico, ¿qué información podrías dar al paciente?



glóbulos rojos



glóbulo blanco



plaquetas

1 Las células sanguíneas.

SABER MÁS

Miguel Servet y la circulación

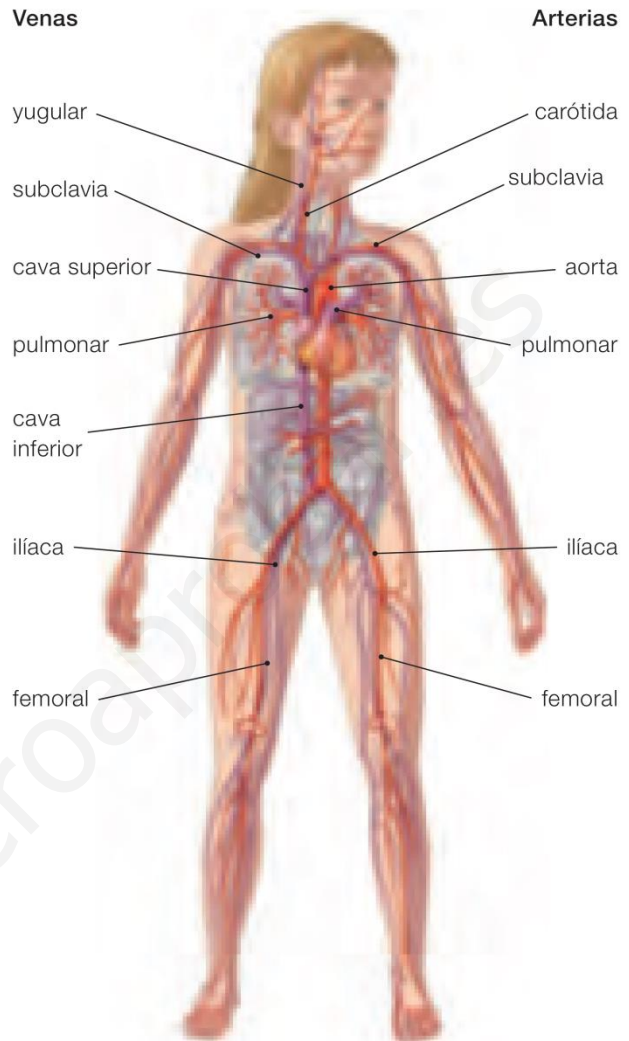
Miguel Servet, médico y teólogo, nació en Huesca en 1511. Descubrió que la sangre se repartía a todas las partes del cuerpo desde la parte izquierda del corazón y sostenía que en los pulmones se liberaban una suerte de «vapores fuliginosos» durante la respiración.

Los vasos sanguíneos

Los vasos sanguíneos son los conductos por los que circula la sangre por el interior de nuestro cuerpo. Hay tres tipos de vasos sanguíneos: arterias, venas y capilares. ²

- **Las arterias.** Conducen la sangre desde el corazón a los órganos. Son vasos gruesos y elásticos, ya que la sangre circula en ellos a presión. Todas las arterias transportan oxígeno, excepto las arterias pulmonares.
- **Las venas.** Llevan la sangre desde los órganos hasta el corazón. Las venas son vasos más finos que las arterias, ya que la sangre en ellos no circula a presión. Transportan dióxido de carbono, excepto las venas pulmonares, que transportan oxígeno.
- **Los capilares.** Se encargan de dejar el oxígeno y los nutrientes en los órganos, y recoger el dióxido de carbono y las sustancias de desecho. Las arterias y las venas se dividen en vasos cada vez más finos hasta convertirse en capilares.

Las arterias, las venas y los capilares son los vasos sanguíneos por los que circula la sangre por el interior de nuestro cuerpo.



² Principales vasos sanguíneos.

ACTIVIDADES

- 1 **EXPRESIÓN ESCRITA.** ¿A qué te recuerda el aparato circulatorio: a un río, a una red de carreteras o a un embudo?
- 2 ¿Qué células de la sangre están relacionadas con la nutrición? ¿Cuáles tienen otras funciones? ¿En qué consisten? Contesta a las cuestiones y razona las respuestas.
- 3 ¿Qué células sanguíneas son más numerosas? ¿Y menos numerosas? ¿Cuáles son más pequeñas? ¿Y más grandes?

- 4 ¿A qué vasos sanguíneos se refiere cada oración?
 - Conducen la sangre por el interior de los órganos.
 - Llevan la sangre desde el corazón hacia los órganos del cuerpo.
 - Devuelven la sangre desde los órganos del cuerpo al corazón.
- 5 **USA LAS TIC.** ¿Has oído hablar de los grupos sanguíneos? Busca información sobre ellos.

El corazón

El corazón es un órgano musculoso del tamaño de un puño que late continuamente para impulsar la sangre por todo el cuerpo. Está situado en la caja torácica, entre los pulmones y protegido por las costillas.

La parte exterior se halla recubierta por una membrana llamada **pericardio** y por las arterias coronarias, que parten de la arteria aorta, cuya misión es dejar oxígeno y nutrientes al corazón.

El interior está dividido en dos mitades separadas por un tabique continuo. Cada una de ellas (derecha e izquierda) tiene dos cámaras. La parte izquierda del corazón contiene sangre con oxígeno, y la parte derecha, sangre con dióxido de carbono.

Las cámaras superiores se llaman **aurículas**, y a ellas llegan las **venas**. Las cámaras inferiores se denominan **ventrículos**, y de ellas salen las **arterias**.

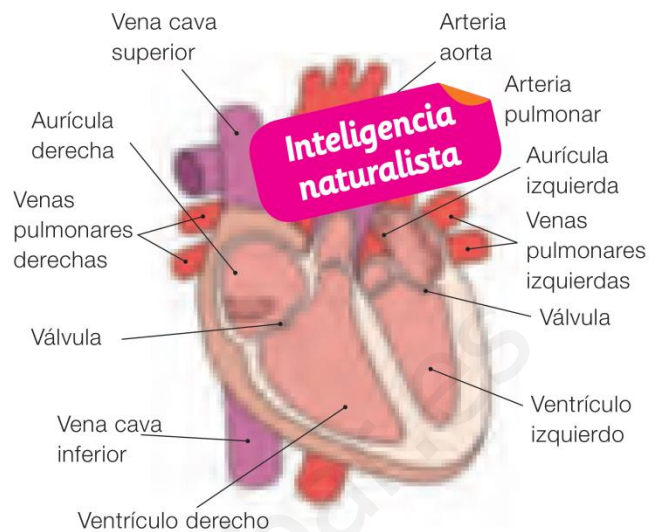
Cada aurícula se comunica con el ventrículo del mismo lado a través de una válvula, que permite que la sangre circule siempre desde la aurícula hasta el ventrículo y no en sentido contrario. **1**

Movimientos del corazón

El corazón está constantemente bombeando sangre. Este bombeo consta de dos movimientos:

- **Sístole.** Es el movimiento de contracción del corazón, para ello:
 - La sangre de las aurículas pasa a los ventrículos. **2**
 - Los ventrículos se contraen, enviando la sangre a las arterias que la impulsarán a todas las partes del cuerpo. **3**
- **Diástole.** Es el movimiento de relajación del corazón después de la contracción. La sangre pasa de las venas a las aurículas, comenzando de nuevo el proceso. **4**

El corazón se divide en aurículas y ventrículos. Estos se contraen y dilatan para hacer circular la sangre por todo el cuerpo.

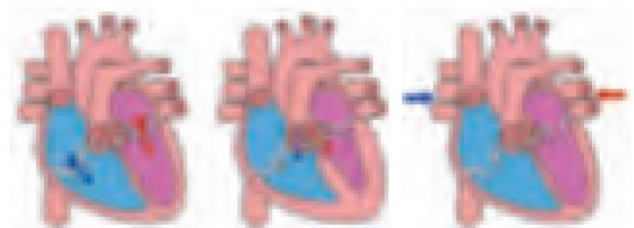


1 Esquema del corazón.

TRABAJA CON LA IMAGEN

- ¿Qué cavidades son más grandes, las aurículas o los ventrículos?
- ¿Qué vasos sanguíneos llegan a la aurícula derecha? ¿Qué vaso sanguíneo parte del ventrículo izquierdo?
- Además de las válvulas que separan las aurículas de los ventrículos, ¿ves alguna válvula más en el esquema? Explica dónde.

Inteligencia espacial



2 Movimiento de sístole (1)

3 Movimiento de sístole (2)

4 Movimiento de diástole

La circulación de la sangre

La circulación es el recorrido que realiza la sangre impulsada por el corazón a través del conjunto de vasos sanguíneos. Comprende la circulación pulmonar y la circulación general.

La circulación pulmonar

La circulación pulmonar es el circuito que sigue la sangre entre el corazón y los pulmones.

Durante la circulación pulmonar se produce un intercambio de gases, que se realiza en las siguientes fases: **5**

1. La sangre cargada con el dióxido de carbono llega a la aurícula derecha.
2. De la aurícula derecha, la sangre pasa al ventrículo derecho y sale por las arterias pulmonares hacia los pulmones.
3. En los alvéolos pulmonares deja el dióxido de carbono y se carga de oxígeno.
4. La sangre cargada de oxígeno llega por las venas pulmonares a la aurícula izquierda.

La circulación general

La circulación general es el recorrido que realiza la sangre por todo el cuerpo.

Durante su recorrido la sangre lleva el oxígeno a todas las células y recoge el dióxido de carbono que se forma en ellas. El proceso se realiza en las siguientes fases: **6**

1. El ventrículo izquierdo impulsa la sangre cargada de oxígeno a través de la arteria aorta.
2. Desde la arteria aorta la sangre se reparte por vasos cada vez más finos llegando a los capilares de todos los órganos.
3. En los capilares la sangre cede el oxígeno y los nutrientes y recoge el dióxido de carbono y las sustancias de desecho.
4. Las venas recogen la sangre y la llevan al corazón por las venas cavas a la aurícula derecha.



5 Circulación pulmonar.



6 Circulación general.

ACTIVIDADES

- 1** ¿Cómo se llaman las cámaras superiores del corazón? ¿Y las inferiores?
- 2** Di qué dos recorridos realiza la sangre por nuestro organismo y que función tiene cada uno de ellos.

La excreción

En nuestras células se producen diversas **sustancias de desecho** que pasan a la sangre. Estas sustancias son tóxicas y no se pueden acumular en nuestro cuerpo, por lo que es necesario expulsarlas.

La función de excreción consiste en la eliminación de sustancias de desecho de la sangre.

La excreción se lleva a cabo en el **aparato excretor**, en las **glándulas sudoríparas** y en los **pulmones**.

Ya sabes cómo se expulsa el dióxido de carbono en los pulmones. Ahora veremos cómo funcionan el aparato excretor y las glándulas sudoríparas.

El aparato excretor

El aparato excretor está formado por los riñones, los uréteres, la vejiga de la orina y la uretra. ①

- Los **riñones** son los órganos principales del aparato excretor. Tienen forma de alubia y se encuentran situados en la parte posterior del abdomen. En ellos se forma la **orina**.
- Los **uréteres** son dos conductos que transportan la orina desde los riñones hasta la vejiga de la orina.
- La **vejiga de la orina** es el órgano donde se acumula la orina antes de ser expulsada. Tiene forma de bolsa y sus paredes son elásticas, de modo que puede estirarse o contraerse dependiendo de la cantidad de orina que acumula.
- La **uretra** es el tubo que comunica la vejiga de la orina con el exterior del cuerpo.

El funcionamiento del aparato excretor

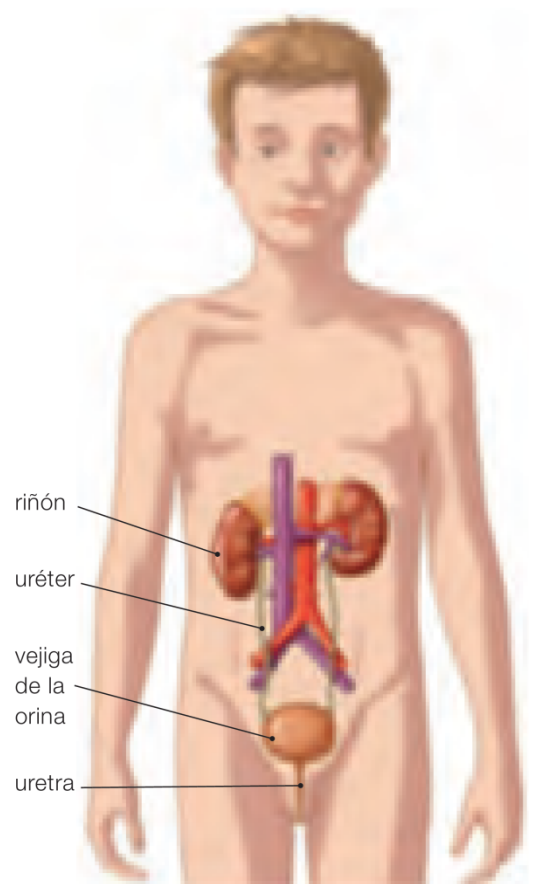
Toda la sangre que circula por nuestro cuerpo pasa por los riñones. Los riñones funcionan como si fueran dos coladores: continuamente filtran la sangre y retienen las sustancias de desecho que transportan. Con estas sustancias de desecho se forma la orina, que sale de los riñones, recorre los uréteres y llega a la vejiga.

La orina se produce continuamente y se acumula en la vejiga hasta que alcanza cierta cantidad y es expulsada fuera del cuerpo a través de la uretra.

Más del 95 % de la orina es agua. Esto significa que con la orina se elimina también parte del agua que hay en el cuerpo y la tenemos que reponer.

COMPRENDER MEJOR

El aparato excretor también recibe el nombre de sistema urinario, puesto que, realmente, en la excreción participan diversos aparatos.

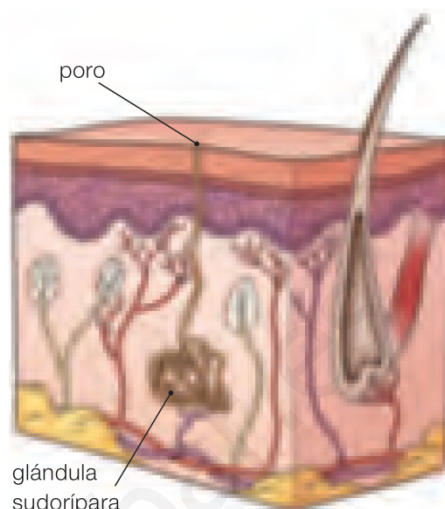


① El aparato excretor.

Las glándulas sudoríparas

Las **glándulas sudoríparas** forman el **sudor**, un líquido compuesto casi en su totalidad por agua, pero que también contiene una pequeña parte de sales y de sustancias de desecho. Al eliminar el sudor, se expulsan también algunas sustancias de desecho. Por eso estas glándulas intervienen en la función de excreción.

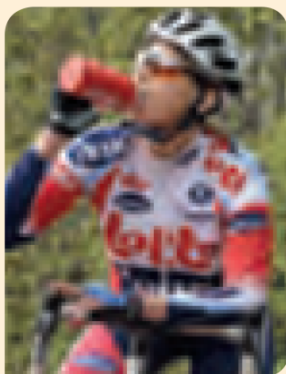
Las glándulas sudoríparas están repartidas por toda la piel. Cada glándula consiste en un largo tubo que se enrolla formando una especie de globo y que se comunica con el exterior a través de un poro por el que sale el sudor. ²



² Glándula sudorípara. Las glándulas sudoríparas se encuentran en la parte profunda de la piel.

SABER MÁS

El sudor: un refrigerante para tu piel



Al hacer un ejercicio intenso, hay que reponer las sales que se pierden con el sudor.

Cuando hace mucho calor o hacemos ejercicio se produce mayor cantidad de sudor. Esto es debido a que la función principal del sudor es refrescarnos, ya que cuando se evapora enfría la superficie de nuestro cuerpo.

Puesto que casi todo el sudor es agua, cuando sudamos mucho necesitamos beber más agua, para reponer la que perdemos por la piel. Como el sudor tiene sales además de agua, los deportistas toman **bebidas isotónicas**, que contienen agua y una pequeña cantidad de sales.

TRABAJA CON LA IMAGEN

- ¿En qué parte de la piel se encuentran las glándulas sudoríparas?
- ¿Qué forma tienen?
- ¿Cómo llega el sudor hasta la superficie de la piel?

ACTIVIDADES

- ¹ Di si la siguiente frase es verdadera o falsa y explica por qué.

El aparato digestivo interviene en la función de excreción al eliminar los desechos a través de las heces.

- ² Explica la función que realizan los riñones. ¿Podemos vivir con un solo riñón? ¿Y sin ninguno? Razona tu respuesta.



- ³ **EXPRESIÓN ESCRITA.** Define los siguientes términos:

- | | |
|-----------------------|---------|
| ■ uréter | ■ orina |
| ■ glándula sudorípara | ■ sudor |

- ⁴ ¿Qué dos funciones cumple el sudor en nuestro cuerpo? Explícalas.

La salud de los aparatos circulatorio y excretor

Enfermedades del aparato circulatorio

Las enfermedades que afectan al aparato circulatorio son frecuentes y graves y son la causa de muerte de millones de personas cada año.

Entre las enfermedades que afectan al aparato circulatorio están la arteriosclerosis y el infarto de miocardio.

- La **arteriosclerosis** consiste en el endurecimiento de las arterias. Normalmente se produce porque en su interior se deposita grasa. Esto causa un estrechamiento del grosor interno de la arteria, que puede llegar a taponarse. El resultado es grave porque el órgano al que llegaba la arteria se queda sin oxígeno y sin nutrientes. ①
- El **infarto de miocardio** consiste en que una parte del corazón se queda sin riego sanguíneo. El corazón recibe oxígeno y nutrientes a través de las **arterias coronarias**. Cuando una de estas arterias se estrecha y se tapona, a causa de la arteriosclerosis, se produce un infarto, que puede ser más o menos grave según la proporción del corazón a la que afecte y el tiempo que permanezca sin riego.

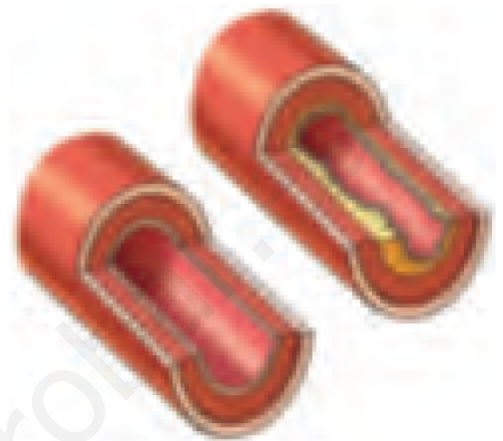
Algunas de estas enfermedades se presentan en los adultos, pero están muy relacionadas con los hábitos de vida que se adquieren durante la niñez y la adolescencia.

Mantener una serie de hábitos saludables nos ayudará a prevenir enfermedades. Hay tres hábitos que son básicos para mantener la salud del aparato circulatorio: la dieta saludable, el ejercicio y no consumir alcohol ni tabaco.

La dieta saludable

La dieta es fundamental para la salud en general y para la salud del aparato circulatorio en particular. Para cuidar nuestro aparato circulatorio debemos seguir algunos consejos:

- No tomar demasiados hidratos de carbono y grasas, pues producen obesidad, lo que resulta perjudicial para el aparato circulatorio.
- Evitar las grasas de origen animal, pues favorecen la aparición de arteriosclerosis y otras enfermedades. Otras grasas, como el aceite de oliva, de soja o de girasol, son más saludables, así como la grasa del pescado azul.
- Evitar tomar demasiada sal, pues el exceso de sal también es perjudicial para el aparato circulatorio.



① Esquema de dos arterias.

La de la izquierda es una arteria normal. La de la derecha está afectada de arteriosclerosis.

COMPRENDER MEJOR



Los pescados azules tienen mayor proporción de grasa que los blancos. Esta grasa es saludable para el aparato circulatorio cuando se consume con moderación. Algunos ejemplos de pescado azul son el atún, el bonito, las sardinas, los boquerones y el salmón.

La salud del aparato excretor

Hay dos hábitos básicos para mantener la salud del aparato excretor:

- **Beber suficiente agua.** Continuamente perdemos agua a través de la orina, el sudor, la respiración y la evaporación a través de la piel. Se recomienda beber al menos un litro y medio de agua al día. De esta manera, nuestros riñones funcionarán mejor para eliminar de manera eficaz sustancias tóxicas de nuestro organismo.

En situaciones en las que perdemos más agua de lo normal, por ejemplo, cuando hace mucho calor, hacemos ejercicio, tenemos fiebre, diarrea o vómitos, hemos de beber más agua para reponer la pérdida y evitar así la deshidratación.

- **Mantener la piel limpia.** La piel es un órgano que cubre todo nuestro cuerpo. Es una barrera para la entrada de bacterias y en ella se encuentran las glándulas sudoríparas, a través de las cuales eliminamos el sudor. Hemos de cuidar la higiene de la piel para eliminar los restos del sudor y mantener limpios los poros por los que sale.

También es importante limpiar, después de orinar y al ducharnos, alrededor de la salida de las vías urinarias.

ACTIVIDADES

- 1 **Explica qué tiene que ver la arteriosclerosis con el infarto de miocardio.**

- 2 **USA LAS TIC.** Busca información sobre la limonada alcalina:

- qué es.
- cómo se prepara.
- para qué se utiliza.

SABER MÁS

Cuando el riñón no funciona

Los riñones son unos órganos fundamentales para el buen funcionamiento de nuestro organismo. Una persona puede vivir con un riñón dañado, pues el otro riñón es capaz de realizar todo el trabajo. Pero si dejan de funcionar los dos riñones, las sustancias tóxicas se acumularán en la sangre, lo cual acabará causando la muerte.

Cuando no funcionan los riñones de una persona, se somete a un tratamiento llamado **diálisis**. Consiste en pasar su sangre varias veces a la semana por una máquina que funciona como un filtro y retira las sustancias tóxicas. La sangre, una vez limpia, se devuelve al paciente.

Una solución mejor es el **trasplante de riñón**. Se trata de una intervención quirúrgica que consiste en reemplazar el riñón enfermo de una persona, el receptor, por un riñón sano procedente de otra persona, el donante, normalmente, fallecida.





1 RESUMEN. Copia y completa en tu cuaderno el resumen de la unidad:

El aparato circulatorio está formado por la , los vasos sanguíneos y el . La sangre está formada por el plasma y por . Los vasos sanguíneos son las arterias, las y los capilares.

El corazón está dividido en dos mitades y posee dos y dos ventrículos.

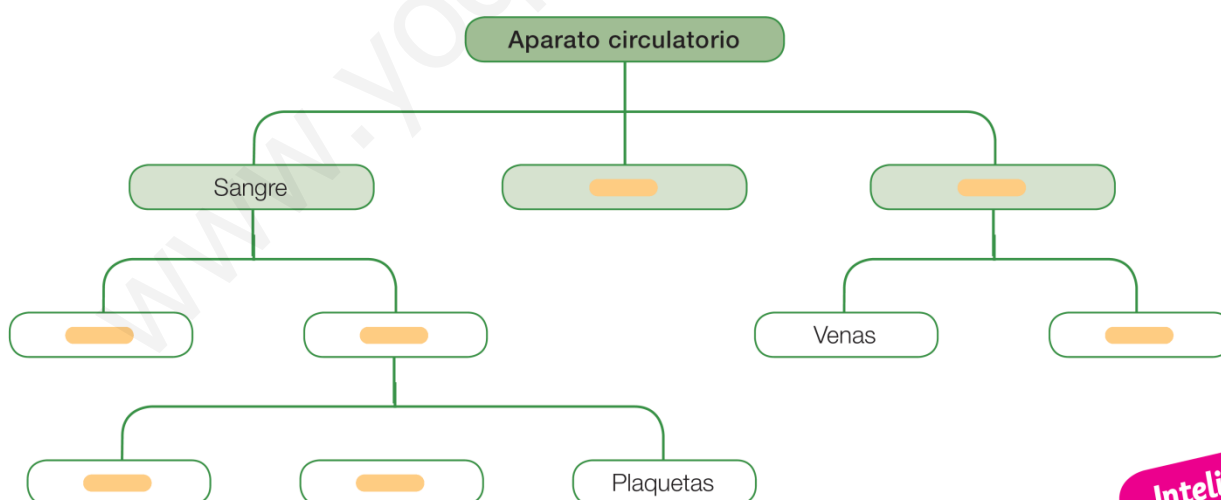
La circulación es el recorrido que realiza la sangre por todo el cuerpo. Comprende la circulación , que lleva la sangre a los pulmones; y la circulación , que la lleva al resto del cuerpo.

El aparato circulatorio se puede ver afectado por enfermedades como la arteriosclerosis o el infarto de . Se previenen con una dieta saludable, practicando y evitando el alcohol y el tabaco.

La excreción es el proceso por el que se eliminan las sustancias de de la sangre. Ocurre en el aparato , en el respiratorio y en las glándulas .

Para cuidar el aparato excretor es conveniente beber agua y mantener limpia la piel.

2 ESQUEMA. Copia en tu cuaderno y completa el siguiente esquema sobre la circulación:



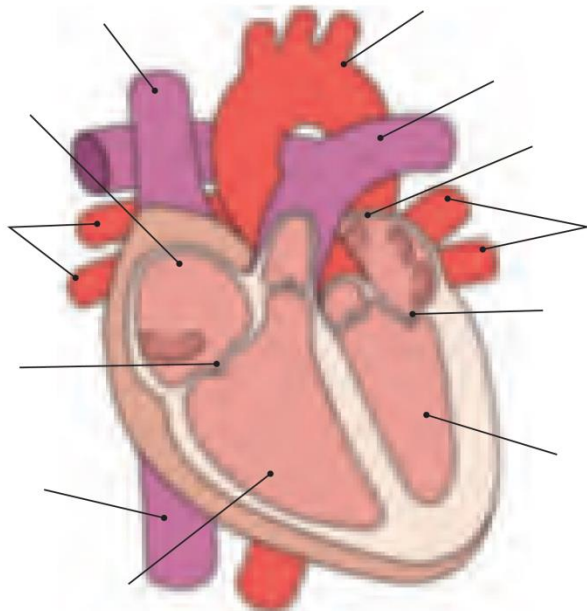
3 VOCABULARIO. Define los siguientes términos:

- capilar
- aurícula
- uretra
- sudor

Inteligencia
lingüística

ACTIVIDADES FINALES

- 1** Copia en tu cuaderno y rotula el dibujo del corazón.



- 2** Define los siguientes elementos de la sangre:

- Plasma
- Glóbulos rojos
- Glóbulos blancos
- Plaquetas

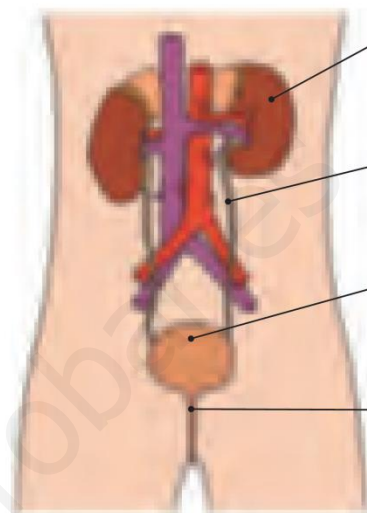
- 3** Explica qué función realiza cada uno de los siguientes vasos sanguíneos:

- Las arterias conducen...
- Las venas llevan...
- Los capilares conducen...

- 4** Completa en tu cuaderno las oraciones que se forman indicando si ocurren durante la circulación pulmonar o la circulación general.

- ... la sangre pasa por el riñón para eliminar sustancias de desecho.
- ... la sangre pasa por el intestino para tomar nutrientes.
- ... la sangre toma oxígeno y cede dióxido de carbono en los pulmones.
- ... la sangre toma dióxido de carbono de las células.

- 5** Copia en tu cuaderno el dibujo del aparato excretor y escribe los nombres de sus órganos.



- 6** Señala los órganos que forman el aparato excretor:

- | | |
|----------------------|------------|
| ■ corazón | ■ uréteres |
| ■ vena | ■ aurícula |
| ■ pulmón | ■ capilar |
| ■ plaqueta | ■ válvula |
| ■ riñones | ■ hígado |
| ■ vejiga de la orina | ■ boca |
| ■ páncreas | ■ uretra |

- 7** Completa las siguientes frases para explicar el funcionamiento del aparato excretor:

- Toda la sangre de nuestro cuerpo pasa por...
- Los riñones funcionan como dos coladores...
- La orina se forma con...
- La orina pasa por...
- Tenemos que reponer agua para nuestro cuerpo porque...

- 8** Responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el sudor?
- ¿Por qué las glándulas sudoríparas intervienen en la función de excreción?

9 Contesta las preguntas:

- ¿Por qué participan los pulmones en la excreción?
- ¿De qué forma el sudor refrigera nuestra piel?

10 Explica en qué consiste:

- circulación de la sangre
- circulación pulmonar
- circulación general
- latido cardíaco
- infarto de miocardio
- diálisis
- trasplante de riñón

11 ¿Cuáles son los tres hábitos saludables que debemos adquirir para cuidar nuestro aparato circulatorio?

12 Completa las siguientes frases sobre la dieta saludable para cuidar el aparato circulatorio:

- No tomar demasiados hidratos de carbono y grasas porque...
- Las grasas de origen animal favorecen algunas enfermedades como...
- Evitar tomar demasiada sal porque el exceso de sal...
- La grasa del pescado azul...

13 USA LAS TIC. Averigua por qué el pescado azul es más saludable que el pescado blanco para el aparato circulatorio.



14 Agrupa los siguientes alimentos en dos grupos: el de los que son saludables para el aparato circulatorio y el de los que no lo son.



15 EXPRESIÓN ESCRITA. Escribe una redacción sobre el ejercicio que practicas o que te apetecería practicar. Explica en qué consiste y por qué te gusta.

16 PARA PENSAR. Algunos deportistas utilizan sustancias que aumentan la cantidad de glóbulos rojos en la sangre. Esta práctica se llama dopaje y está prohibida. Responde a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué crees que los deportistas quieren tener mayor cantidad de glóbulos rojos?
- ¿Qué opinión tienes sobre el dopaje?

Inteligente
interpe

Demuestra tu talento

Elige y realiza una de las siguientes actividades:

- A.** Busca en Internet alguna animación relacionada con la circulación de la sangre y muéstrala en clase.
- B.** Busca información sobre el doctor Barnard y la historia del primer trasplante de corazón y haz una exposición oral en clase.
- C.** Escribe un relato que trate sobre la donación de órganos.