



## MÓDULO 7

Bases de la vida:  
Fuentes de energía y materia  
prima en los seres vivos



## MÓDULO 7

Bases de la vida:  
Fuentes de energía y materia  
prima en los seres vivos

© Ministerio de Educación  
Avda. Bernardo O`Higgins 1371, Santiago de Chile

Obra: Bases de la vida:  
Fuentes de energía y materia prima en los seres vivos

Edición Actualizada

Inscripción Nº 187.351

Autor:  
Francisco Soto

Colaboradores:  
Alejandra Gallardo, Raúl Ladrón de Guevara y Judith Reyes

Coordinación Nacional de Normalización de Estudios  
División de Educación General

Investigación iconográfica y producción  
José Luis Moncada

Coordinadora de diseño y diagramación  
Paola Savelli

Impreso por: RR Donnelley  
Año impresión: 2012

# Presentación

Para el Ministerio de Educación, es muy gratificante poner a disposición de docentes y estudiantes de la modalidad flexible de nivelación de estudios, materiales educativos de apoyo para el aprendizaje, en la Educación Media.

Tanto la Guía de apoyo pedagógico para el docente como las Guías de aprendizaje para el alumno fueron elaboradas de acuerdo con las exigencias curriculares que orientan la enseñanza de las personas jóvenes y adultas que nivelan estudios en modalidad regular y/o flexible.

Terminar la Enseñanza Media es un gran paso para todas aquellas personas que no han completado sus 12 años de escolaridad. Finalizado este proceso de aprendizaje, tendrán la oportunidad de optar por nuevos y mejores caminos en lo que se refiere a la familia, el trabajo o la continuación de sus estudios.

Nuestro compromiso es proporcionar un servicio educativo de calidad, con materiales adecuados, pertinentes y motivadores, que permitan que todas aquellas personas jóvenes y adultas que por diferentes circunstancias no han completado su escolaridad, puedan hacerlo.



## ÍNDICE ➔

# Módulo 7 Bases de la vida: Fuentes de energía y materia prima en los seres vivos



## Unidad 1 El flujo de la materia y la energía

El flujo de la materia y la energía	11
¿Cómo se realiza el proceso de la fotosíntesis?	12
Los seres vivos y el ecosistema	17
Cadenas y redes alimentarias	25
Síntesis de la unidad	29
Bibliografía	32



## Unidad 2

### La nutrición

La nutrición	35
¿Qué es la digestión?	36
El sistema digestivo	37
¿Cómo es el proceso de la absorción de los alimentos?	40
Tipos de nutrientes y su función	42
Los desequilibrios nutricionales	48
Trastornos del aparato digestivo	54
Síntesis de la unidad	58
Bibliografía	62

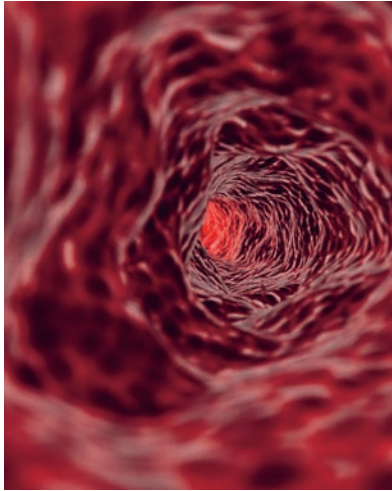


## Unidad 3

### La respiración

La respiración	65
El sistema respiratorio humano	67
Transporte e intercambio de gases en el torrente sanguíneo	73
Influencia del tabaquismo en la salud	75
Síntesis de la unidad	80
Bibliografía	84





## Unidad 4

### La circulación

La circulación	87
El ciclo cardíaco	91
El circuito vascular humano: circulación mayor y menor	92
Los componentes de la sangre	94
La eliminación de desechos	96
La importancia del deporte en la salud	98
Síntesis de la unidad	100
Bibliografía	104



■ Bosque, foto Emily Cahal, EE.UU., 2009.

● Unidad 1

El flujo de la materia y la energía



■ El lechero, foto Skatofyx Wordpress. México, 2009.

## El flujo de la materia y la energía

### Situemos el tema



Todos los organismos vivos se relacionan con su ambiente. Esta relación se basa en una interacción en la que ambos (ser vivo y ambiente) intercambian materia y energía mediante distintos procesos. Los seres vivos poseen sistemas de órganos mediante los cuales pueden realizar las funciones necesarias para permitir esa interacción.

Si por un momento nos detenemos a pensar en el camino que la materia y la energía siguen, desde su origen hasta convertirse en el alimento que a diario consumimos, podremos descubrir que existe una base común.

Por ejemplo, tomemos el pasto que consume una vaca. En la hierba que este animal come, existen muchos nutrientes necesarios. La vaca, entonces, obtiene la materia prima que requiere para desarrollarse y producir alimento en forma de leche y carne, que luego consumiremos nosotros. En la carne y en la leche se encuentra almacenada parte de la energía que originalmente consumió la vaca, junto a los nutrientes que sus células elaboraron a partir de los alimentos consumidos.

La vaca es un ser vivo que requiere alimentarse de otros para sobrevivir. Lo mismo sucede con el ser humano, y prácticamente con todas las formas de vida que conocemos.

Así, nosotros estamos en la categoría de seres **heterótrofos**. Se denominan así a los seres vivos que no pueden producir su propio alimento, sino que requieren de otros organismos para alimentarse.

Los **autótrofos**, en cambio, son los seres capaces de elaborar su propio alimento, mediante un proceso llamado **fotosíntesis**. Por ejemplo, las plantas y las algas.



■ Vacunos, foto Kepa Castro, España, 2007.



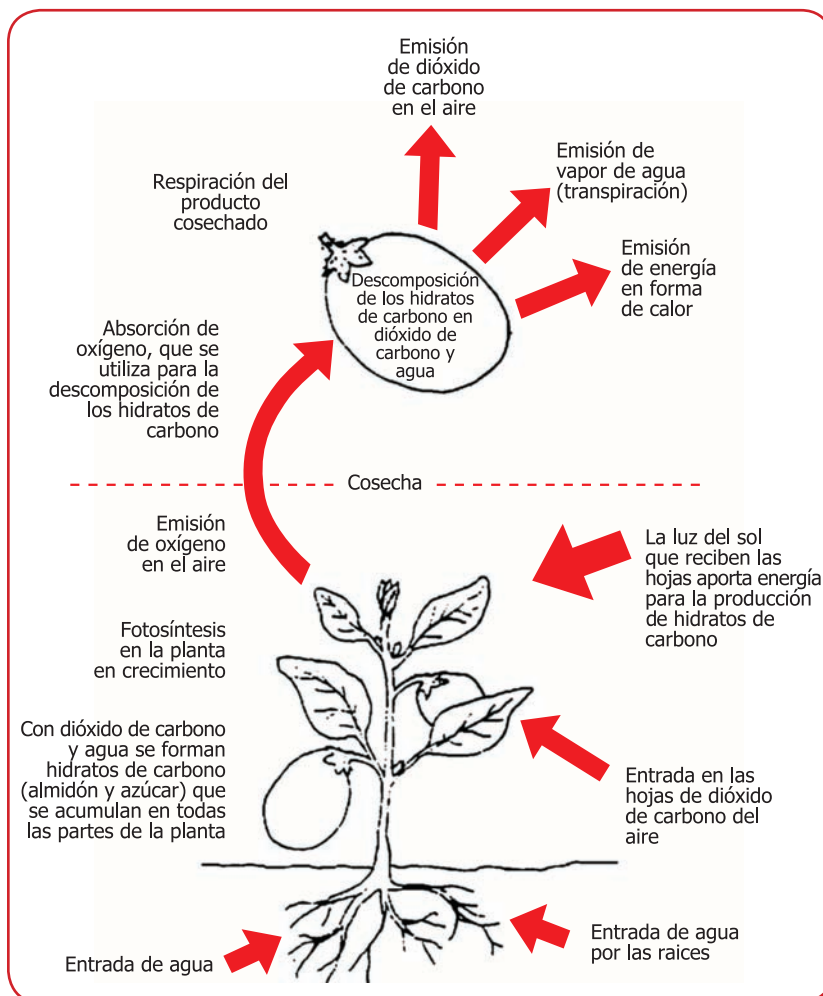
■ Queso brie, foto Marc Garrido i Puig, España, 2009.

## ¿Cómo se realiza el proceso de la fotosíntesis?

Las plantas son capaces de transformar la energía lumínica que captan del sol en energía química, gracias a un pigmento verde llamado **clorofila**, contenida en los **cloroplastos**.

Para poder llevar a cabo la fotosíntesis, los vegetales deben captar desde el ambiente la energía del sol, un gas presente en el aire llamado **dióxido de carbono** y agua.

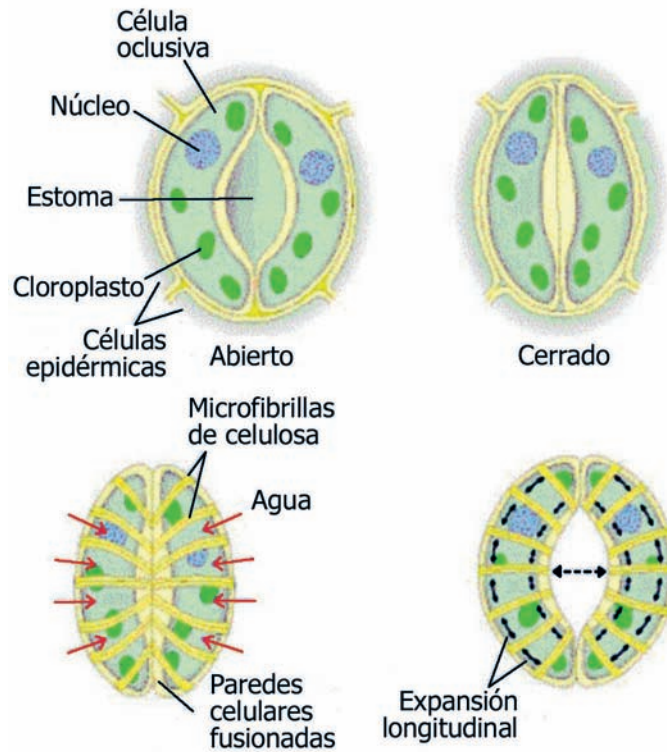
### Proceso de fotosíntesis





■ Planta, foto Marmit, Suecia, 2008.

## Mecanismos de apertura

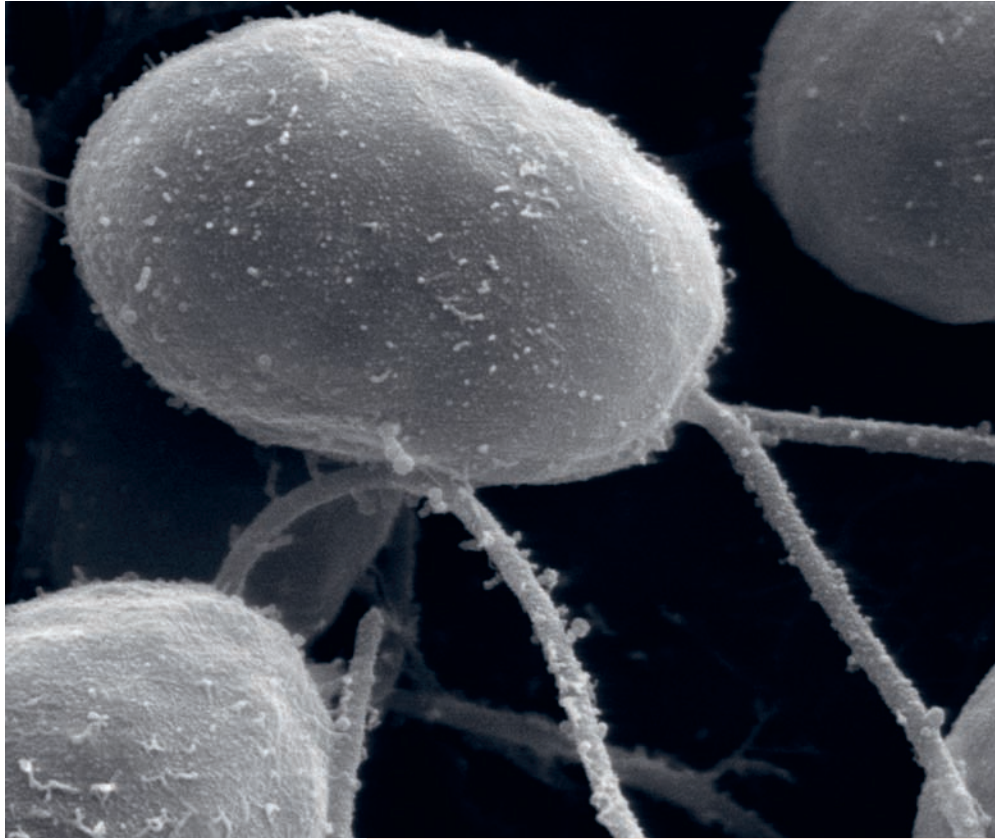


■ Anatomía de un estoma.  
[http://www.botanica.cnba.uba.ar/Pakete/6to/membr-casos/FisioI-estomas\\_archivos/image003.gif](http://www.botanica.cnba.uba.ar/Pakete/6to/membr-casos/FisioI-estomas_archivos/image003.gif)

El dióxido de carbono ingresa a las células de la planta mediante unos pequeños poros presentes en la superficie de las hojas, llamados estomas.

El agua, que es otro factor importante, es absorbida por las raíces y fluye a través de finos túbulos que van por el interior del vegetal, desde el tallo hasta las hojas.

Luego, la energía luminosa captada por la clorofila del vegetal, se transforma y se almacena como energía en las miles de moléculas de glucosa que la planta fabrica durante el proceso.



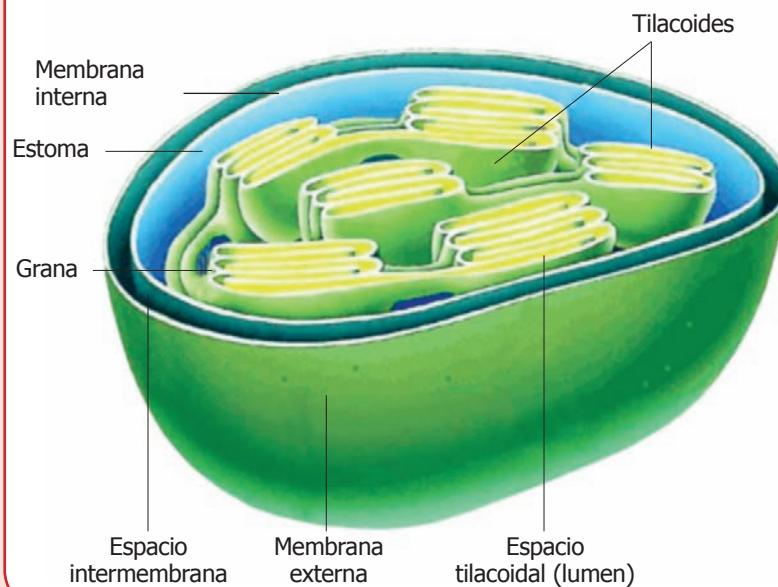
■ *Cloroplastos, orgánulos celulares que capturan la energía y producen oxígeno.*  
[http://www.ison21.es/wp-content/uploads/2007/10/chlamydomonas\\_10000x.jpg](http://www.ison21.es/wp-content/uploads/2007/10/chlamydomonas_10000x.jpg)

## Aspectos o funciones importantes de la fotosíntesis

El proceso de fotosíntesis es importante porque la energía luminosa del Sol queda disponible como «energía potencial química» para los seres vivos herbívoros (que se alimentan de vegetales), ya que ellos la obtienen a través de su alimentación. Por eso, podemos afirmar que toda la energía que una oveja o un conejo usen para vivir y desarrollarse, para desplazarse y reproducirse, tiene su origen común en la energía que proviene del Sol.

La fotosíntesis también cumple otra importante función: liberar oxígeno hacia la atmósfera terrestre. El oxígeno se encuentra presente en un 21 % de la capa de gases que rodea a la Tierra, y se origina también gracias a la fotosíntesis. Para esto, las plantas transforman parte del agua absorbida por las raíces, en átomos de oxígeno e hidrógeno. Así, el oxígeno liberado hacia la atmósfera queda disponible para todos los seres vivos que dependen de él.

### Cloroplasto: esquema de su estructura



■ *Esquema de la estructura de un cloroplasto.*  
[http://www.euita.upv.es/VARIOS/BIOLOGIA/images/Figuras\\_tema1/tema1\\_figura50.jpg](http://www.euita.upv.es/VARIOS/BIOLOGIA/images/Figuras_tema1/tema1_figura50.jpg)

Entonces, la suma de la energía solar, más el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el agua, da como resultado la producción de energía que se acumula en forma de azúcar (glucosa) y la liberación de oxígeno.

Resumiremos el proceso de fotosíntesis en el siguiente recuadro:

Energía solar —————→  
Dióxido de carbono + agua —————→ glucosa + oxígeno

Pero las plantas no sólo producen moléculas de glucosa en la fotosíntesis. También transforman parte de estas moléculas de glucosa en un compuesto llamado almidón. Este almidón es muy útil para la planta, pues forma parte de todos los tejidos del vegetal, tales como las raíces y los tallos, las hojas, los frutos y las semillas. Desde el punto de vista energético, el almidón también constituye una fuente nutritiva para los seres vivos que se alimentan de vegetales.



■ Algas, foto Emiliano Spada, Italia, 2007.



## Actividad: aplicando lo aprendido

1. ¿De dónde obtienen los seres vivos su energía?

---

---

---

---

2. ¿Qué es la fotosíntesis?

---

---

---

---

3. ¿Por qué podemos decir que los vegetales y las algas son seres autótrofos?

---

---

---

---

4. Explique con sus palabras qué es un ser vivo heterótrofo.

---

---

---

---

5. ¿Es importante la fotosíntesis para la atmósfera? ¿Por qué?

---

---

---

---

## Los seres vivos y el ecosistema

### Definamos lo vivo y lo no vivo

Si nos detenemos un momento y observamos nuestro entorno, nos daremos cuenta que todo lo que nos rodea puede clasificarse en vivo o no vivo. Reconocer todo lo que sea **vivo** puede resultarnos simple. Por ejemplo, podemos pensar en los árboles, los insectos, las plantas, y nuestras mascotas en casa. También existen muchos otros seres vivos que no podemos ver a simple vista, como los microorganismos que existen en la Tierra.



■ Ácaros. Arácnidos microscópicos que viven en el polvo doméstico.  
<http://www.housedustmite.org/images/bigmite.jpg>



■ Cobre.  
<http://z.about.com/d/chemistry/1/0/j/c/copper.jpg>

Y ahora, ¿cuál sería la materia que podríamos definir como **no viva**? Todos los minerales, la luz, el agua y la temperatura, que sin embargo, constituyen una base importante para el desarrollo de la vida.

Así, estos elementos (vivos y no vivos) se clasifican en dos grupos o componentes de un ambiente: factores **bióticos** y factores **abióticos**.

Los factores **bióticos** del ambiente son todos aquellos que podemos reconocer como seres vivientes. A este grupo pertenecen todos los seres vivos como plantas, algas, animales, microorganismos y hongos.

Los factores **abióticos** son los que no tienen vida. A este grupo corresponden todos los elementos como la temperatura, la humedad, los minerales y la luminosidad.

## Definamos un ecosistema

Los factores bióticos y abióticos establecen relaciones entre sí; por ejemplo, cuando una planta hace fotosíntesis o cuando un animal bebe de un curso de agua. Estos factores conforman un ecosistema, que se define como el conjunto de factores bióticos y abióticos presentes en una zona determinada, y las interacciones que se establecen entre ellos.



■ *Desierto de Atacama, foto Salvador Guardiola Fernández, 2008.*



■ *Bosque del Monumento Natural Lahuen Ñadi, Puerto Montt. [www.lahuennadi.cl/](http://www.lahuennadi.cl/)*

En cada ecosistema, podemos encontrar distintas especies de seres vivos, vegetales y tipos de suelo, interactuando entre sí. En nuestro país, tenemos distintos ejemplos de ecosistemas, como los bosques y lagos del sur, los valles de la zona central, las zonas costeras, la Antártida y el árido desierto de Atacama.

## Las poblaciones y sus interacciones

### Población

A menudo, cuando hablamos de población, lo primero que viene a nuestra mente es un gran conjunto de personas, hombres y mujeres, niños y niñas, jóvenes y ancianos, que viven en un determinado lugar (comuna, ciudad, país). Sin embargo, en un ecosistema, una **población** se define como un grupo de organismos o seres vivos, que viven en un determinado lugar, que pueden reproducirse y tener descendencia, y que comparten cierto grado de asociación o vida colectiva.

Por ejemplo, grupos de seres vivos como un bosque de alerces o un grupo de aves, que habitan en un determinado lugar y son capaces de reproducirse, constituyen ejemplos de poblaciones.

### Comunidad

En la naturaleza, podemos encontrar distintas poblaciones que comparten una misma área para vivir. En este caso, las poblaciones viven formando parte de una **comunidad**; es decir, conforman grupos de seres vivos diferentes, que habitan en un lugar común. Este hecho les hace establecer relaciones muy variadas, entre las distintas poblaciones que componen esta comunidad. Algunas relaciones son beneficiosas y, en otros casos, perjudiciales, al menos para una de las partes.



■ Población de pingüinos Emperador, foto Jan Will, Alemania, 2008.

Este tipo de interacciones son las que permiten a las poblaciones relacionarse entre ellas y con el ambiente que las rodea. Así, también obtienen materia y energía, siendo la forma de interacción más típica aquella en la que un ser se alimenta de otro.

De acuerdo a los tipos de interacciones entre las poblaciones, los biólogos y ecólogos han denominado y definido algunas de ellas de acuerdo a sus características. Éstas son: **competencia, depredación, parasitismo, comensalismo y mutualismo.**

La **competencia** es la relación entre dos poblaciones que viven en un mismo lugar, y que rivalizan o compiten por que necesitan de un mismo recurso, como la luz, los nutrientes, las sales minerales, el espacio, etc. Por ejemplo, podemos citar los bosques, en que los árboles crecen para alcanzar la luz, haciendo sombra a otros que pueden resultar perjudicados. Otro ejemplo es el de los gorriones y los chincoles, en las áreas urbanas, donde compiten por la comida.



■ Chincol. [http://www.fotothing.com/photos/1da/1daf9755735848cb742a8e8f9a64f356\\_c38.jpg](http://www.fotothing.com/photos/1da/1daf9755735848cb742a8e8f9a64f356_c38.jpg)

La **depredación** es la relación en la que un organismo llamado **predador** se alimenta de otro (u otros) llamado **presa**, al que captura, mata y come. Tal es el caso de los zorros (predadores) que comen conejos (presas) y también los pumas que cazan corderos.



■ Depredador Puma, foto Mattieu Hugget, Francia, 2008.



■ Parásito Quintral en un Eucaliptus. [www.panoramio.com/photo/9641189](http://www.panoramio.com/photo/9641189)

El **parasitismo** es una relación en la cual un organismo vive sobre o dentro del cuerpo de otro organismo, para obtener las condiciones óptimas de alimento y protección. El organismo que se beneficia de esta relación se llama **parásito**, y el que resulta perjudicado se denomina **huésped** (o **anfitrión**). Ejemplos de parásitos son las pulgas o garrapatas.



■ Comensalismo, Tortuga con tres rémoras o parásitos benignos.  
[http://animalreview.files.wordpress.com/2008/10/istock\\_000004504983medium.jpg](http://animalreview.files.wordpress.com/2008/10/istock_000004504983medium.jpg)

El **comensalismo** es una relación entre dos organismos, en la que uno de ellos se beneficia del otro, sin que este último salga perjudicado. Tal es el caso de un pez llamado rémora, cuya aleta dorsal tiene forma de ventosa, con la que se adhiere debajo del hocico del tiburón. Cuando el tiburón se alimenta, la rémora obtiene restos de alimento, además de protección. De igual manera, sucede con las aves de carroña, que se alimentan de los restos que otro animal ha cazado.

El **mutualismo** también conocido como simbiosis es una relación en la que dos organismos resultan beneficiados. Un ejemplo característico es el Liquen. Este es, en realidad, la unión entre un hongo y un alga. El hongo se fija con sus filamentos, y absorbe agua para que el alga pueda realizar la fotosíntesis, y de ese modo, producir alimento para ambos. En ciertos casos, esta relación se vuelve determinante, al punto que los organismos no pueden sobrevivir por separado.

## ¿Es el ser humano un depredador?

Si bien estas relaciones entre los seres vivos se dan en un nivel de equilibrio natural, hay ocasiones en que los seres humanos provocan trastornos en los ecosistemas. Un ejemplo, es la cacería indiscriminada de especies como el zorro. Eso perjudica a todo el ecosistema y también, al mismo ser humano. Como sabemos, el ratón de cola larga puede transmitir el virus del Hanta. Por eso, como una medida de prevenir el contagio, se ha advertido a las personas que no capturen a sus predadores naturales, que son especies nativas como zorros, lechuzas, tiuques y culebras. Ellas ayudan a mantener bajo control a la población de ratones, ya que su crecimiento desmedido también sería perjudicial para el ser humano.



■ Cacería de ciervos, España, 2009. [www.abc.es/blogs/san-martin/public/garzon\\_caza\\_grande.jpg](http://www.abc.es/blogs/san-martin/public/garzon_caza_grande.jpg)



## Actividad para trabajar en casa

1. Explique la diferencia entre factor biótico y factor abiótico. Mencione dos ejemplos de cada uno.

---

---

---

---

2. Describa con sus palabras un ecosistema. Señale un ejemplo.

---

---

---

---

3. ¿Cuál es la diferencia entre población y comunidad?

---

---

---

---

4. Explique en qué se diferencia el parasitismo del mutualismo.

---

---

---

---

5. ¿Puede ser beneficiosa la depredación? ¿Por qué?

---

---

---

---

## Cadenas y redes alimentarias

### La cadena alimentaria

El alimento es uno de los factores más importantes que afecta a las poblaciones de una comunidad y determina de distintas maneras muchas de las interacciones que se establecen entre los seres vivos.

El alimento es esencial para obtener la energía que permite a los organismos realizar múltiples actividades vitales. De este modo, la energía y la materia pasan de un ser vivo a otro en un ecosistema. Esta ruta del alimento, en la que un tipo de organismo va siendo el alimento de otro organismo, se denomina cadena alimentaria.



■ Planta, foto Flavio Takemoto, Brasil, 2008.

### Describamos la cadena alimentaria: ¿quién se alimenta de quién?

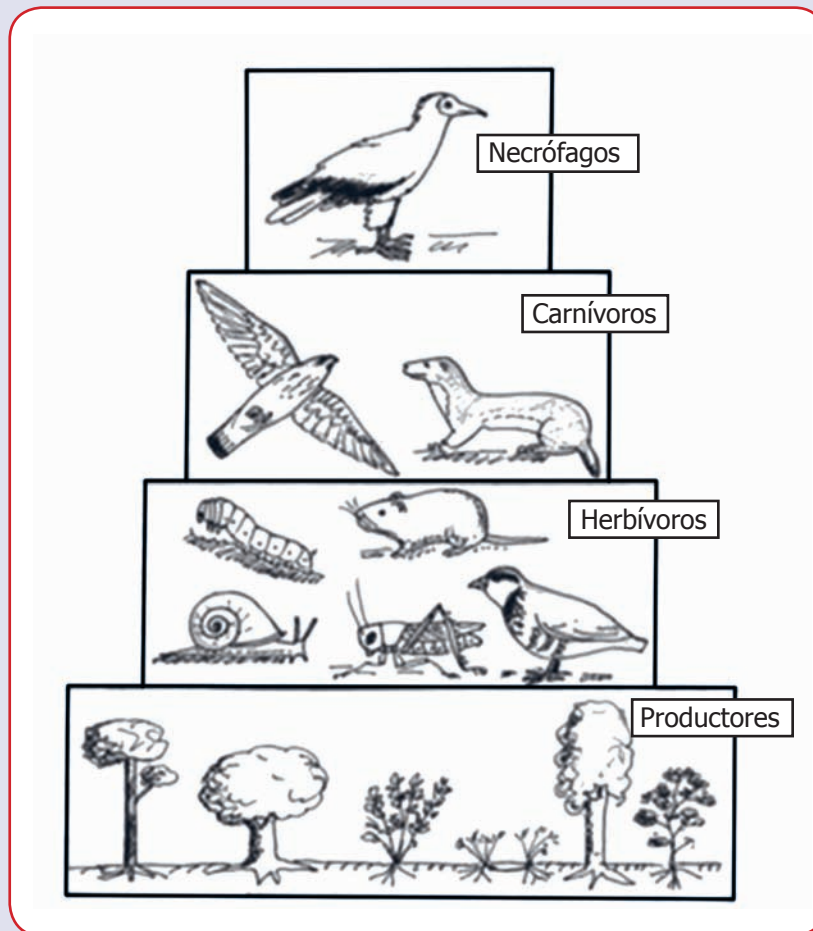
El primer eslabón de esta cadena lo conforman todos los organismos que realizan la fotosíntesis. Como sabemos, ellos se encargan de transformar la energía del Sol en alimento. Por esta importante característica, a los vegetales se les denomina **productores**; ellos constituyen el primer eslabón de la alimentación de casi todos los seres vivos.

Las plantas (productores) sirven a su vez, de alimento a los animales herbívoros; a éstos se les denomina **consumidores primarios**. Luego, estos animales herbívoros sirven de alimento a organismos carnívoros. Estos organismos de la cadena se denominan **consumidores secundarios**.

Otro grupo que también es relevante para el flujo normal de energía de una cadena alimenticia, son los **descomponedores**. Estos organismos habitan en el suelo; participan en la descomposición de plantas y animales muertos o de sus residuos. Tal es el caso de los hongos y las bacterias. Los descomponedores son fundamentales para devolver al ambiente toda la materia orgánica que formaba parte del cuerpo de los seres muertos. Al ser «procesada» por estos descomponedores, esta materia puede ser empleada nuevamente por los organismos productores vegetales.

Las cadenas alimentarias o tróficas nos muestran el camino que la materia y la energía siguen a través de los seres vivos que forman parte en esta cadena.

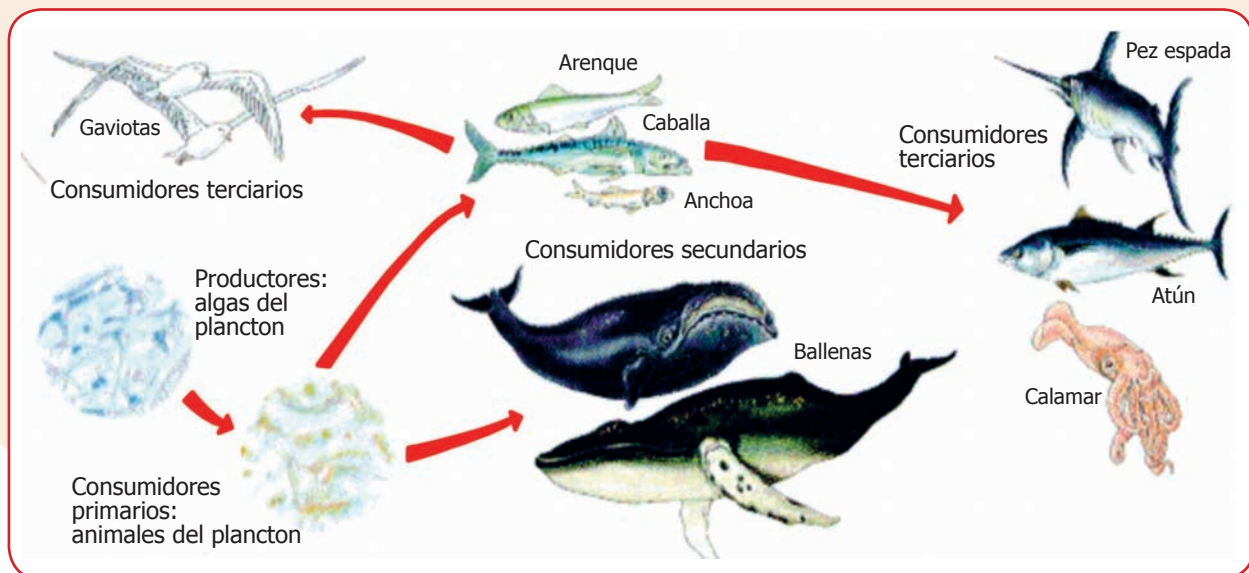
### Cadena alimenticia



■ Pirámide trófica.  
[http://4.bp.blogspot.com/\\_B7p3JG6iCNo/Sa\\_j93BrUII/AAAAAAAAACc/4TOLdLPwVLc/s400/piramide01.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_B7p3JG6iCNo/Sa_j93BrUII/AAAAAAAAACc/4TOLdLPwVLc/s400/piramide01.jpg)

En una cadena alimentaria, podemos representar un camino o ruta para la materia y la energía que se tras-pasa de un eslabón a otro. No es extraño que en la naturaleza, un consumidor secundario pueda alimen-tarse de más de un consumidor primario. Un animal carnívoro puede alimentarse de más de un herbívoro; por ejemplo, un zorro puede alimentarse de conejos y también de ratones. En casos como éstos, se producen relaciones más complejas que una cadena, pasando a constituirse redes o tramas alimentarias (o tróficas), como podemos observar en la siguiente comunidad marina.

## Trama alimentaria



■ <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Naturales/01/foto2.gif>

## Actividad: aplicando lo aprendido

1. Explique: ¿cómo pasan la materia y la energía de un ser vivo a otro?

---

---

---

---

2. ¿Qué es un productor?

---

---

---

---

3. Describa la relevancia de los descomponedores.

---

---

---

---

4. ¿Por qué los consumidores son seres heterótrofos?

---

---

---

---

5. ¿Puede un consumidor secundario alimentarse de más de una presa? Mencione un ejemplo.

---

---

---

---

## Síntesis de la unidad



En nuestro planeta, la vida se mantiene gracias a la presencia de organismos tan extraordinarios como las plantas. Mediante la **fotosíntesis**, ellas producen energía y alimento y, a la vez, liberan oxígeno al ambiente; todos estos elementos son esenciales para la vida de otros seres, como también para el ser humano.

Las condiciones necesarias para la vida dependen de los factores **bióticos** (seres vivos) y **abióticos** del medio ambiente (luz, temperatura, etc.).

Definimos **ecosistema** como el conjunto de factores bióticos y abióticos de una zona determinada y las interacciones que se producen entre ellos.

La **población** corresponde a la agrupación de organismos de una misma especie, capaces de reproducirse y de vivir en un lugar y tiempo determinado.

Las poblaciones, al relacionarse entre sí, pueden resultar beneficiadas o perjudicadas, según el tipo de interacción en que se involucren. Estas relaciones de **competencia**, **depredación**, **parasitismo**, **comensalismo** y **mutualismo** se dan en equilibrio natural para asegurar la permanencia de las especies y para mantener el ecosistema.

En su natural interacción, las poblaciones forman **cadena alimentarias**, donde la energía y la materia pasan de un nivel trófico al siguiente. Estas cadenas están formadas por eslabones que son los **productores**, los **consumidores** y los **descomponedores**.

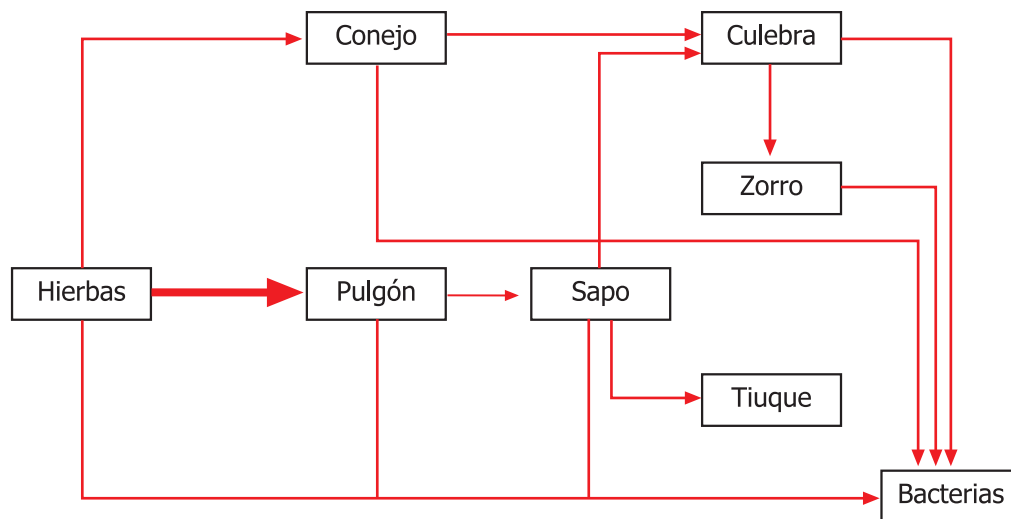
Como la interacción en una cadena alimentaria puede ser entre más de dos organismos, dichas cadenas pueden interconectarse formando **tramas alimentarias**.

Los productores, al ser capaces de sintetizar su propio alimento, se denominan **autótrofos**. En el caso de los consumidores, ellos requieren de otros seres vivos para alimentarse. Por esa razón se conocen como seres **heterótrofos**.

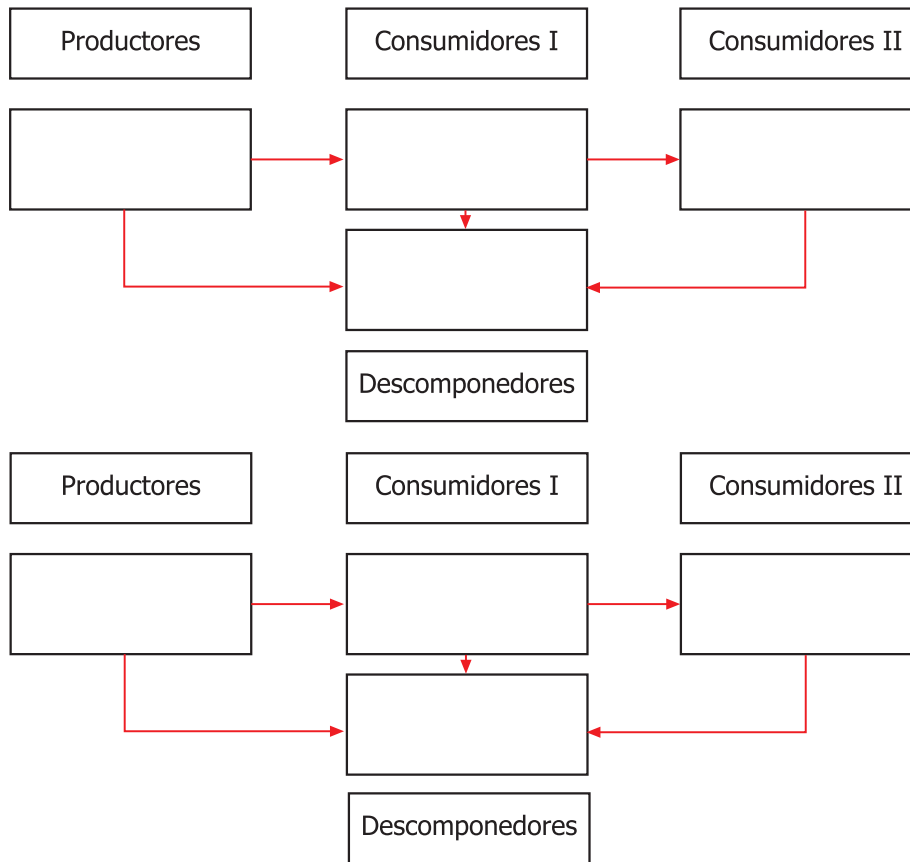
■ *Hojas rojas, Javier González, España, 2009.*

## Autoevaluación

1. ¿Es correcto afirmar que la energía y la materia circulan por todos los seres vivos? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son los principales productos de la fotosíntesis y cuál es su utilidad?
3. ¿Considera usted que es una buena medida matar a todos los pu-  
mas que consumen corderos? Explique.
4. El Quintral es un vegetal que vive sobre algunos árboles como el álamo, obteniendo de él alimento y albergue. ¿Qué tipo de relación es ésta? Explique.
5. Observe la siguiente trama alimentaria.



Complete los siguientes cuadros con ejemplos de cadenas alimentarias que se pueden establecer a partir de la trama anterior.





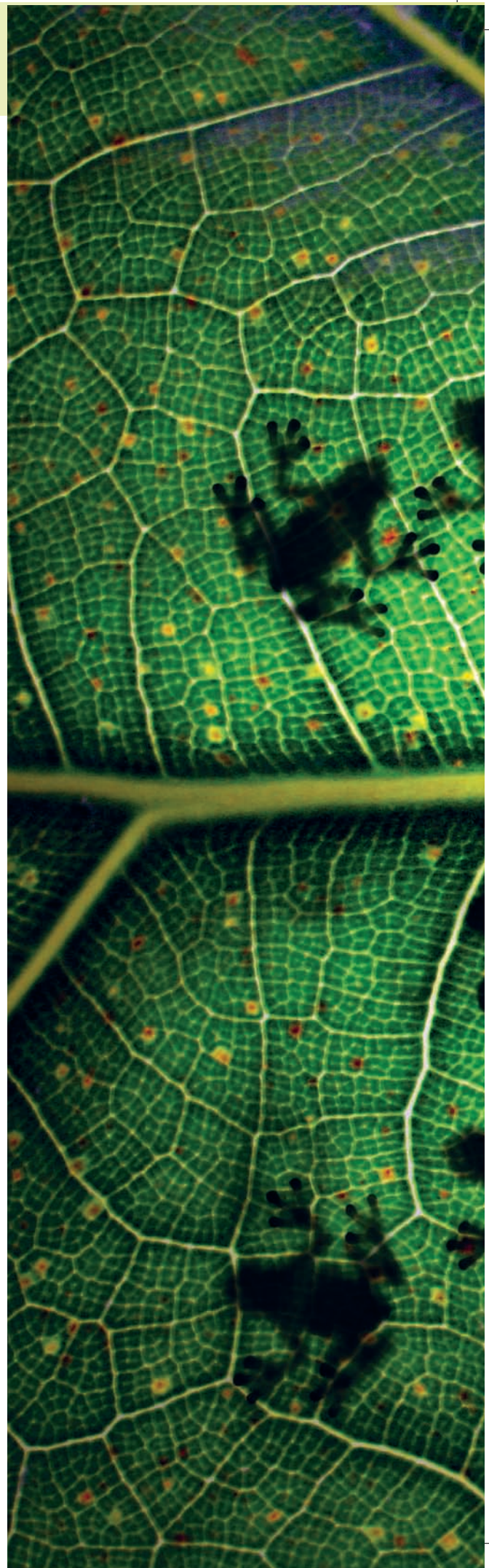
## Bibliografía

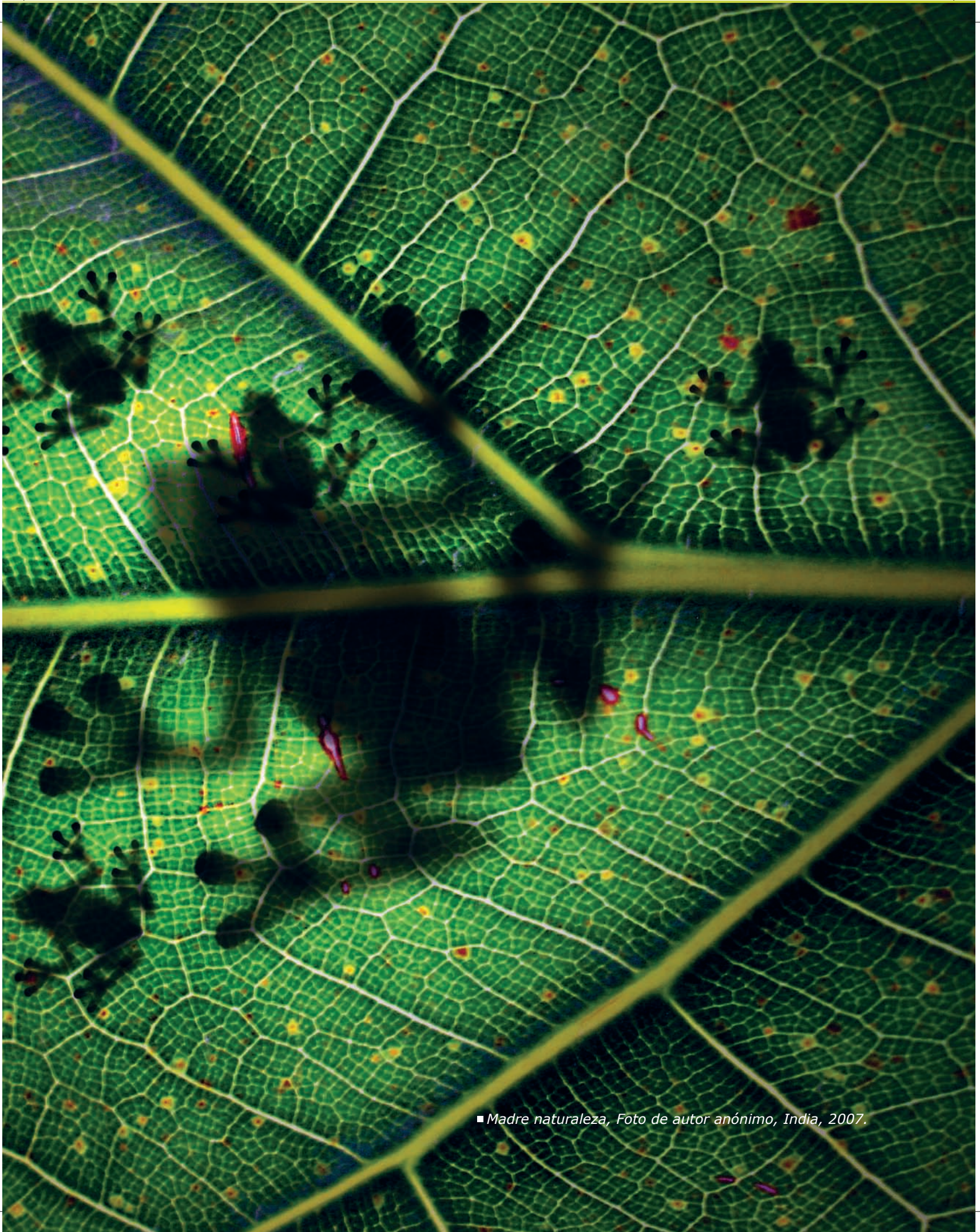
- Curtis, H. y Barnes, N., *Biología*, 6ª edición, España, Worth Publishers, 2000.
- Flores, L., Hidalgo, U. y Varela, D., *Biología III*, Chile, Editorial Santillana, 2001.
- Kerrod, R., et al., *The Young Oxford Library of Science*, Reino Unido, O.U.P., 2002.
- Martínez, J., *Biología*, 6ª edición, México, Editorial Nutesa, 1990.
- Ruiz, F., Reyes, I., Soto, F. *Ciencias de la naturaleza*, Santiago de Chile, Arrayán Editores, 1997.
- Solomon, E., et al., *Biología*, 5ª edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2001.

## En Internet:

Recursos educativos, [www.santillana.es/recursos.html?lang=es](http://www.santillana.es/recursos.html?lang=es)

Enciclopedia Virtual, Consorcio Periodístico de Chile S.A. [www.icarito.cl](http://www.icarito.cl)





■ *Madre naturaleza, Foto de autor anónimo, India, 2007.*

● Unidad 2

La nutrición



■ Alimento, foto Markku Pyymaki, Finlandia, 2007.

# La nutrición

## Situemos el tema



Como ya hemos aprendido, todos los seres vivos requieren de un aporte constante de materia y energía para realizar todas sus funciones vitales. Y nosotros, los seres humanos, no somos la excepción. La fuente de materia y energía que necesitamos está compuesta por todos los nutrientes contenidos en los alimentos. Para llevar a cabo el proceso de nutrición, nuestro cuerpo posee un conjunto de sistemas mediante los cuales incorporamos materia y energía, transformándola para su utilización, y eliminando los desechos y excesos de este proceso. Uno de estos conjuntos es el **sistema digestivo**.

## ¿Qué es la digestión?

La digestión es un proceso por el cual los alimentos son transformados y convertidos en sustancias más simples, de modo que puedan ser incorporadas a nuestro organismo.

A diario, los seres humanos consumimos distintos alimentos, los que constituyen una mezcla de diversos nutrientes. Entre ellos se encuentran: el **agua**, los **hidratos de carbono**, los **lípidos o grasas**, las proteínas y las **sales minerales**.

Los alimentos constituyen mezclas complejas, por eso deben ser transformados de tal modo que puedan ser aprovechados para nutrir cada célula de nuestro cuerpo. De esta función tan especializada e importante, se encarga el **sistema digestivo**.



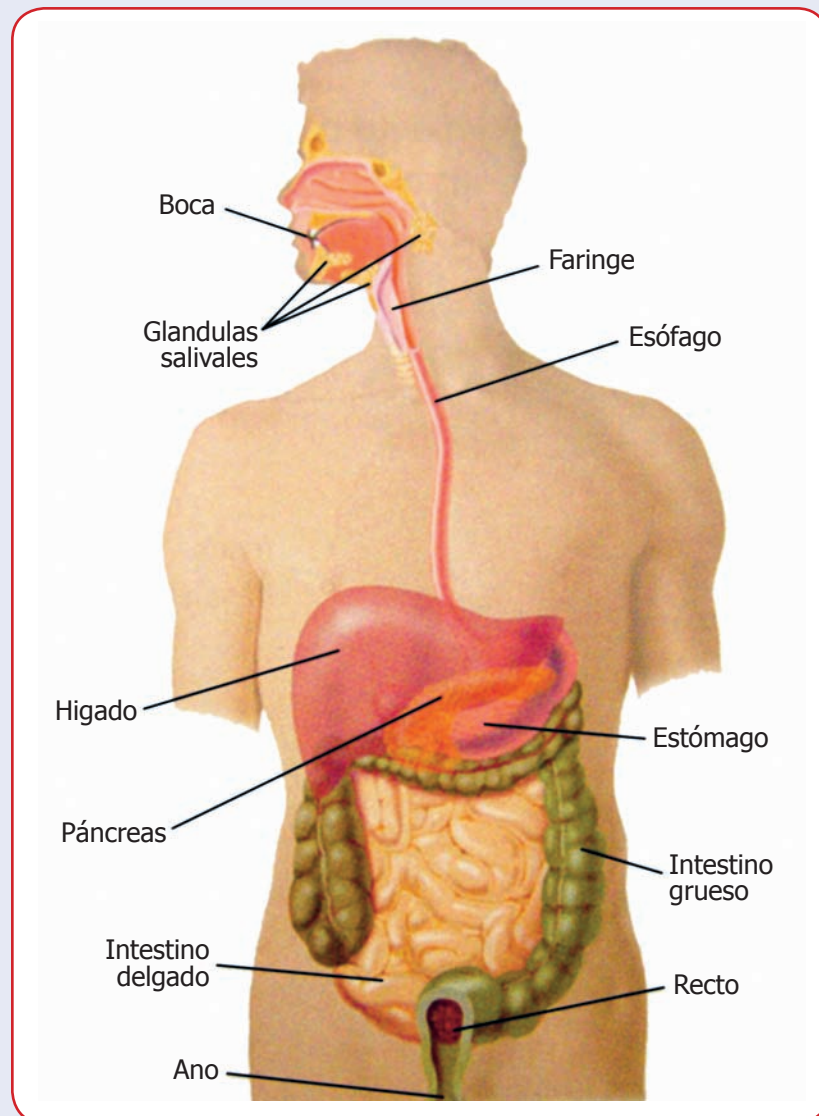
■ Tipos de comida, foto Steve Woods, Reino Unido, 2009.

## El sistema digestivo

Este sistema está conformado por una red de órganos y estructuras con funciones específicas que, en conjunto, contribuyen al proceso digestivo.

Los órganos que forman el tubo digestivo son la **boca**, **faringe**, **esófago**, **estómago**, e **intestinos delgado y grueso**, el que termina en el **ano**. El sistema digestivo forma un largo tubo, a lo largo del cual se segregan jugos digestivos que provienen de las **glándulas salivales**, el **páncreas** y el **hígado**. Estos son órganos que proporcionan las enzimas y otras sustancias necesarias para la digestión y la transformación de los alimentos.

La **boca**, en su parte interna, está delimitada por las mandíbulas y el paladar y, en su parte externa, por los labios. En la boca se realiza el proceso de **masticación**, mediante el cual se trituran los alimentos. En la boca también se produce la insalivación, que es la segregación y suma de saliva a la masa de alimento o bolo alimenticio, el cual se va formando durante la masticación. La saliva contiene una enzima llamada Pتيالina o Amilasa, la que se encarga de transformar el almidón (un tipo de hidrato de carbono) en sustancias más simples.



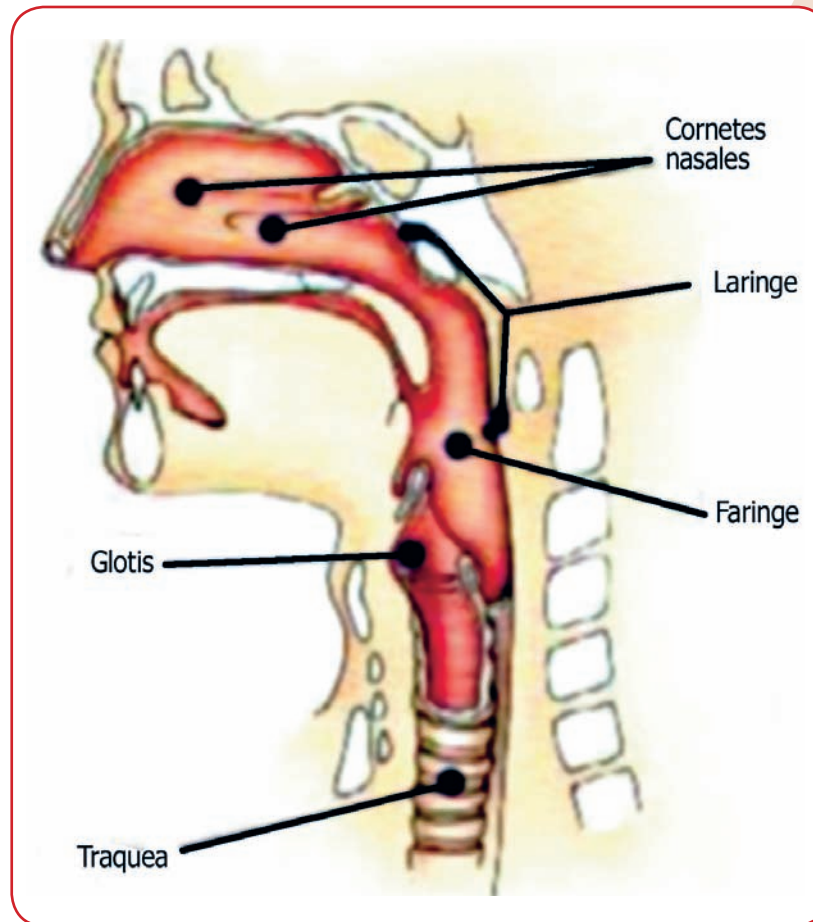
■ Sistema digestivo.

## La faringe

Es una porción ensanchada del tubo digestivo, de paredes musculosas, que se localiza detrás de la boca, la que es compartida con el sistema respiratorio.

## El esófago

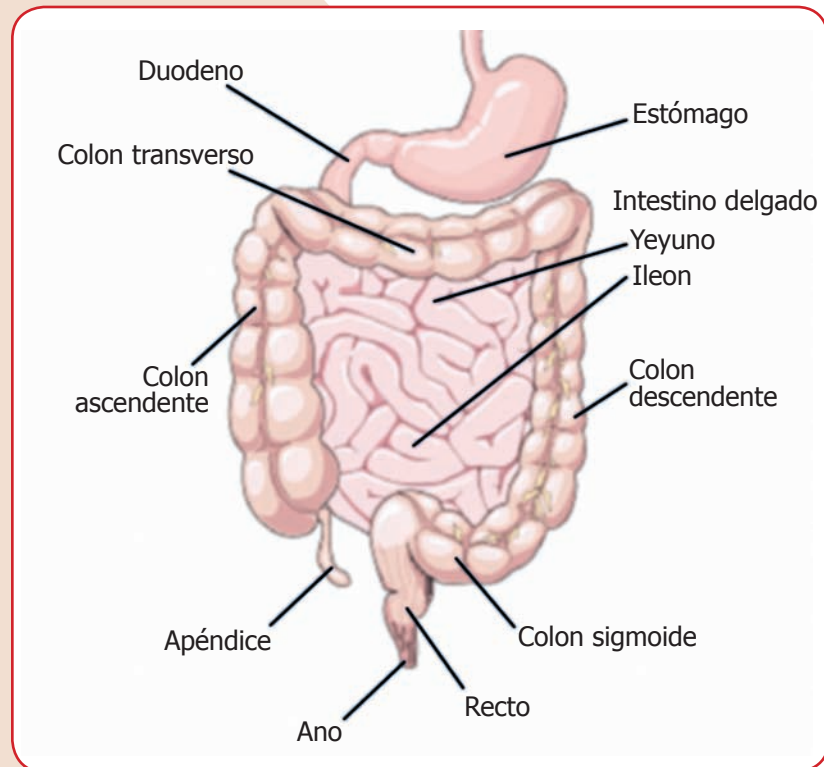
Es una estructura tubular que empieza al final de la faringe. Este tubo, que tiene una longitud aproximada de 20 cm, se conecta con el estómago. El esófago «empuja» los alimentos hacia el estómago, mediante unos movimientos de contracción y dilatación, denominados movimientos peristálticos.



■ Faringe. [http://tareaz.com/fotos/32697-la\\_laringe.jpg](http://tareaz.com/fotos/32697-la_laringe.jpg)

## El estómago

Es un órgano de estructura similar a un saco muscular elástico. El estómago constituye la parte más ancha del tubo digestivo. La superficie de sus paredes externas es lisa, mientras que en su parte interna, éstas presentan numerosos pliegues, los que favorecen la mezcla de los alimentos con los jugos digestivos que aquí se producen. Es en el estómago donde las sustancias alimenticias permanecen almacenadas durante un tiempo, antes de pasar al intestino en un estado de digestión más avanzado. En las paredes internas del estómago se produce el jugo gástrico. Esta sustancia contiene enzimas que se encargan de transformar las proteínas y los hidratos de carbono en sustancias más simples.



■ Los intestinos. <http://www.blaascontrole.nl/incontinence/ES/images/colon.gif>

## Los intestinos

Constituyen la continuación del estómago. Primero, encontramos el intestino delgado, que es como un largo tubo, que mide aproximadamente unos 6 m de longitud en una persona adulta. El intestino delgado presenta tres partes: la primera, que está unida al estómago, se llama duodeno; la segunda, yeyuno y, la tercera, íleon.

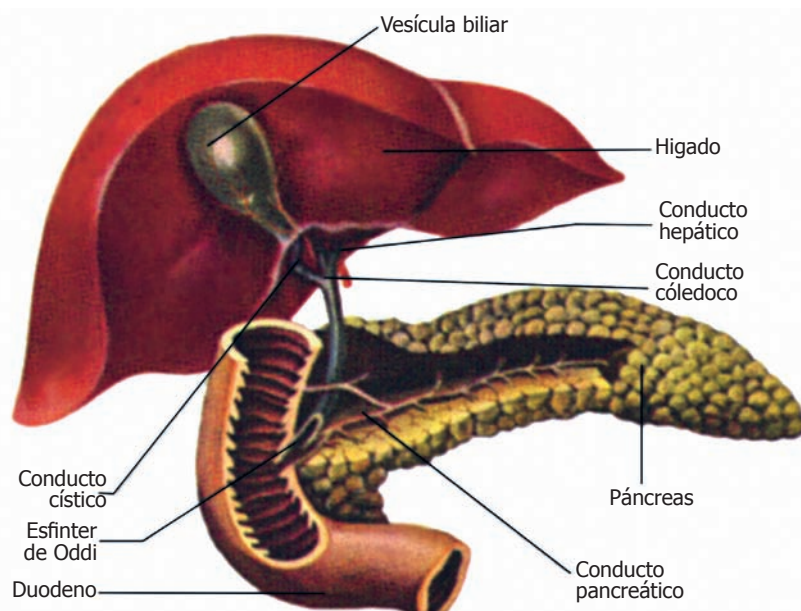
En el duodeno es donde se vierte la bilis, una sustancia proveniente del hígado. La bilis es una secreción que permite dividir las grasas en gotas muy pequeñas. También llegan allí los jugos provenientes del páncreas. Estos contienen enzimas especializadas que actúan transformando las proteínas, las grasas y los hidratos de carbono.

El intestino grueso también está constituido por tres zonas, que son: el colon, el ciego y el recto. En el intestino grueso no hay acción de fermentos o enzimas. En esta zona se acumulan todas las sustancias no digeridas, y se absorbe agua para posteriormente ser eliminadas en forma de heces. El orificio terminal del tubo digestivo lo constituye el ano.



## ¿Cómo es el proceso de la absorción de los alimentos?

De igual manera que el estómago, el intestino delgado tiene músculos que, al entrar en movimiento, permiten que los alimentos vayan avanzando. La pared interior del intestino delgado no es lisa, sino que presenta una gran cantidad de **vellosidades intestinales**, las que están irrigadas internamente por pequeños y numerosos vasos sanguíneos.



■ Hígado y Páncreas. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/pancreas.gif>

El páncreas produce el jugo pancreático, y el hígado, la bilis. Estos dos jugos o secreciones son vertidos al intestino delgado. La bilis cumple un importante rol como emulsionante de las grasas, lo que facilita su asimilación. Por otra parte, el jugo pancreático completa la digestión de las proteínas y de los azúcares, proceso que se inició en el estómago, junto al jugo intestinal producido por las paredes del intestino delgado.

Una vez que los alimentos son digeridos, sus componentes deben pasar a la sangre, para ser distribuidos a todas las células y órganos del cuerpo. Cuando las enzimas digestivas han disociado las grandes moléculas de proteínas, polisacáridos, ácidos nucleicos y lípidos en unidades constituyentes más pequeñas, los productos son absorbidos por la pared del intestino, especialmente del delgado y pasan a la sangre.

## Actividad: aplicando lo aprendido

1. Describa los principales tipos de nutrientes que nuestro organismo necesita.

---

---

---

---

2. ¿Qué función cumple la saliva?

---

---

---

---

3. ¿Qué proceso digestivo se lleva a cabo en el estómago?

---

---

---

---

4. Explique qué es la absorción intestinal y dónde se lleva a cabo.

---

---

---

---

5. ¿Cuál es la función del intestino grueso?

---

---

---

---

## Tipos de nutrientes y su función

### ¿Qué nutrientes incorporamos cuando nos alimentamos?

Los alimentos proveen al ser humano de los nutrientes necesarios para mantener el equilibrio que nuestro cuerpo necesita para mantenerse saludable y ser capaz de realizar todas sus funciones. Estos nutrientes son: **hidratos de carbono, lípidos o grasas, proteínas, vitaminas y sales minerales.**



■ Carbohidratos en legumbres, foto C.M. Ramirez, Murcia, España, 2008.

**Los hidratos de carbono o carbohidratos** son los nutrientes que aportan gran parte de la energía que el organismo necesita. De acuerdo a la complejidad de sus moléculas, éstas se dividen en polisacáridos, disacáridos y monosacáridos. Los carbohidratos están presentes en hortalizas como papas, en las harinas, el arroz y cereales, y en las legumbres.

**Los lípidos** también son nutrientes que generan gran cantidad de energía, pero su acción requiere de más tiempo para producirse. Este tipo de nutrientes está presente en los aceites y grasas de origen vegetal y animal, las mantequillas, leche entera, quesos, carnes, frutos secos, etc.

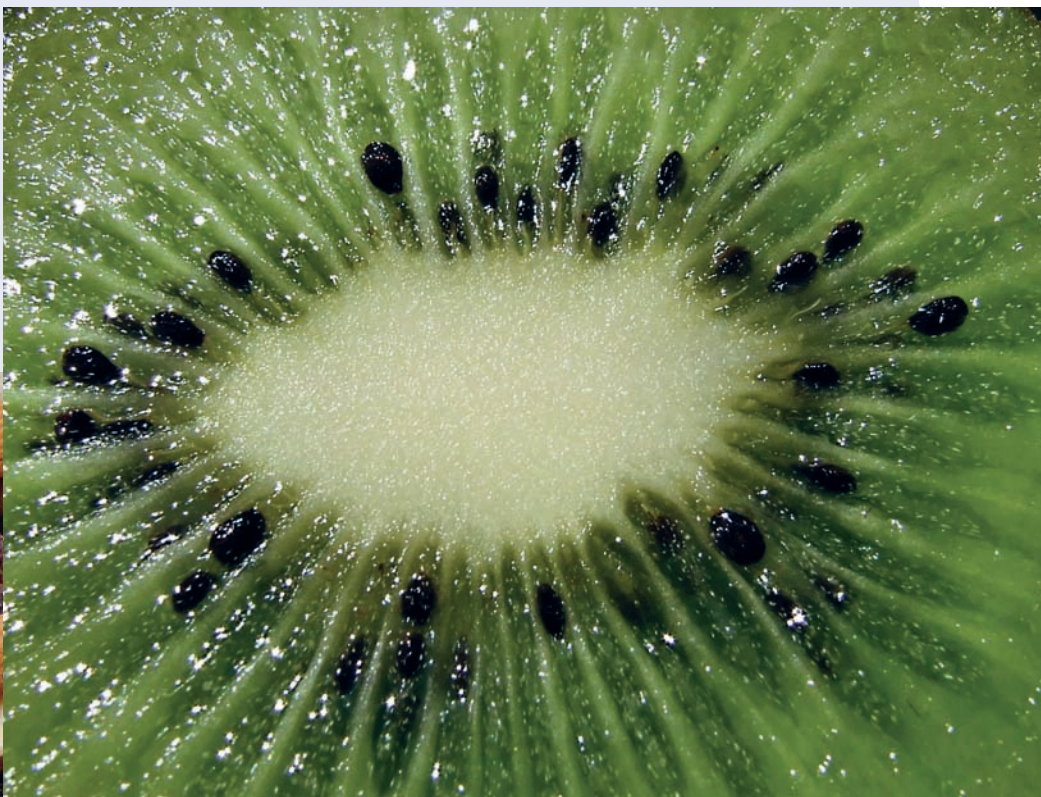


■ Lípidos en frutos secos, foto Porschista, España, 2009.

**Las proteínas** son nutrientes fundamentales para todas las etapas de la vida, pero se requieren mucho más en la niñez y adolescencia, cuando el cuerpo se está desarrollando y necesita crecer fuerte y saludable. Las proteínas se encuentran en alimentos tales como carnes, pescados, lácteos, cereales y huevos.



■ Proteínas en los pescados, foto Gioser Chivas, 2008.



■ Fuente de vitaminas, Kiwi, foto Casimiro Valério, Brasil, 2008.

**Las vitaminas** son de dos tipos: liposolubles (solubles en lípidos) e hidrosolubles (solubles en agua). Aunque el organismo requiere pequeñas cantidades, si llegan a faltar se producen las enfermedades carenciales. Las vitaminas, asociadas a ciertos aminoácidos y enzimas, realizan un importante aporte nutricional para un desarrollo equilibrado de nuestro organismo.

**Las sales minerales** proporcionan elementos como el **calcio** y el **fósforo** para la formación de huesos; el **yodo** para la hormona tiroidea; el hierro para la hemoglobina y los citocromos; el **sodio**, el **cloro** y otros iones esenciales para el balance iónico.

La siguiente tabla presenta un listado de las principales vitaminas, su nombre científico, los alimentos que las contienen, y las enfermedades que pueden provocar su carencia.

### Tipos de vitaminas y productos naturales que las contienen

#### Vitaminas liposolubles

Vitaminas	Nombre técnico	Alimentos	Hipovitaminosis (Carencia)
A	Antixeroftálmica	Aceite de hígado de pescado, huevo, leche, lechuga, espinaca, zanahoria y perejil.	Ceguera nocturna e infecciones de la piel.
D	Calciferol D2 y D3	Aceite de hígado de pescado, yema de huevo, hongos y vegetales.	Raquitismo.
E	Tocoferol	Leche, huevo, vegetales frescos, maíz y aceite de algodón.	Esterilidad y afecciones nerviosas y musculares.
K	Antihemorrágica	Aceite de soya, hígado, yema de huevo, avena, cebada, espinaca y tomate.	Hemorragias frecuentes y baja coagulación.

## Vitaminas hidrosolubles

Vitaminas	Nombre técnico	Alimentos	Hipovitaminosis (carencia)
C	Ácido ascórbico	Cítricos, perejil, berros, fresas, frutillas y plátanos.	Escorbuto.
B <sub>1</sub>	Tiamina	Levadura de cerveza, trigo, cebada, centeno, lenteja y yema de huevo.	Beriberi y alteraciones del sistema nervioso y cardiovasculares.
B <sub>2</sub>	Riboflavina	Leche, hígado, cereales, huevo y levadura.	Retardo en el crecimiento.
B <sub>6</sub>	Piridoxina	Leche, huevo, vísceras, cereales y legumbres.	Lesiones en la piel.



■ comida variada, foto Robbie Owen-Wahl, Reino Unido, 2008.

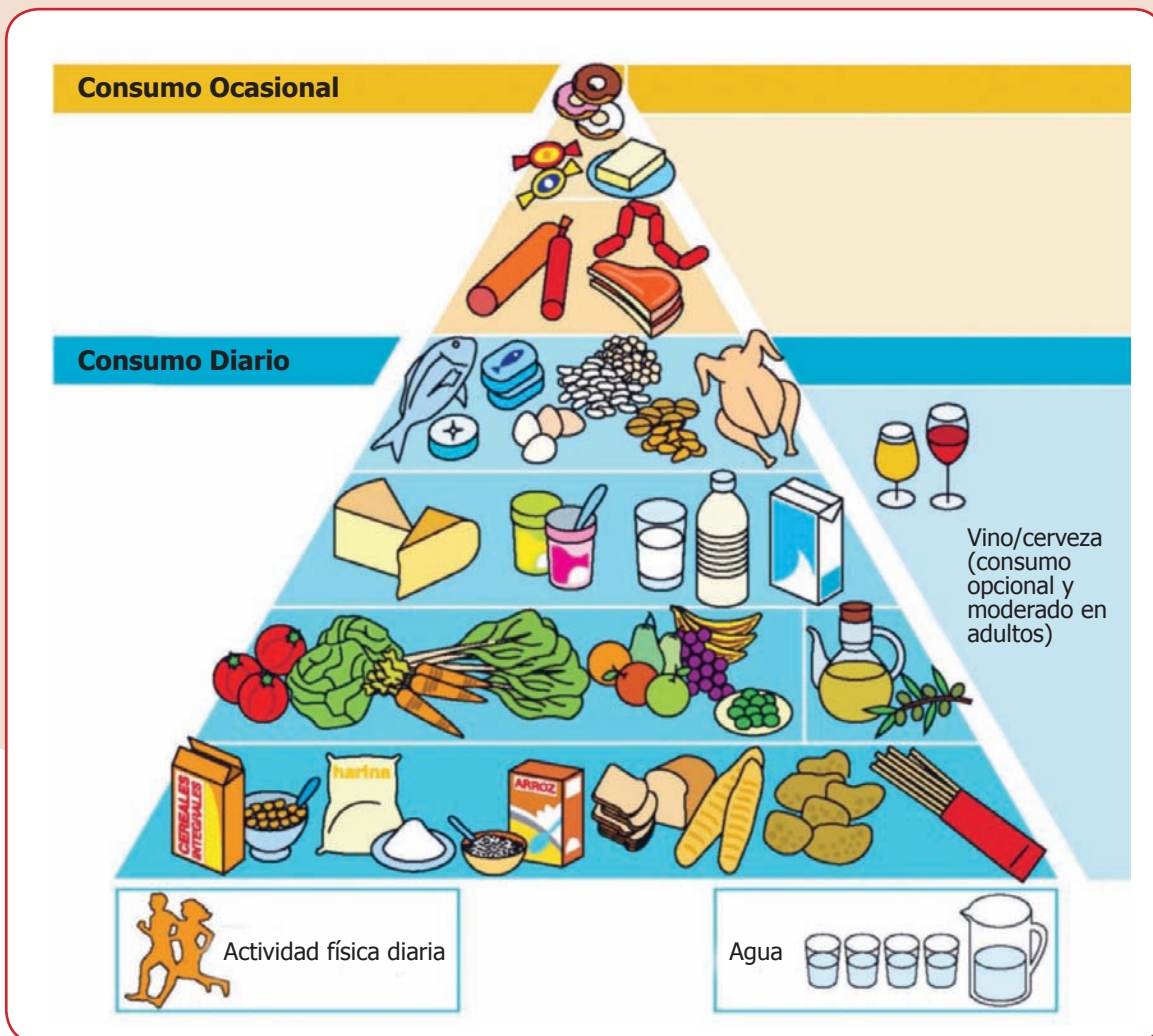
## Los componentes de una dieta balanceada

### ¡Aprendamos para alimentarnos de manera sana!

Una buena nutrición no es sinónimo de comer en exceso. Una dieta balanceada consiste en consumir diariamente una amplia gama de alimentos, en proporciones adecuadas, que puedan satisfacer nuestros requerimientos nutritivos, favoreciendo nuestra salud integral y un funcionamiento corporal apropiado.

La siguiente pirámide alimenticia es un punto de referencia para los tipos de alimentos y cantidades que se sugiere consumir a diario.

### Proporción de alimentos que se recomienda ingerir diariamente



## Actividad para trabajar y reforzar en casa

1. Nombre algunos alimentos de su dieta habitual, que contengan carbohidratos, lípidos y proteínas.

---

---

---

---

2. ¿Cuál es la importancia de la vitamina A en nuestra dieta?

---

---

---

---

3. Investigue qué enfermedades puede provocar en el ser humano la falta de hierro y de yodo.

---

---

---

---

4. Tomando como referencia la pirámide alimenticia, elabore un menú balanceado diario para el desayuno, el almuerzo y la cena.

**Desayuno**

---

---

---

---

---

---

**Almuerzo**

---

---

---

---

---

---

**Cena**

---

---

---

---

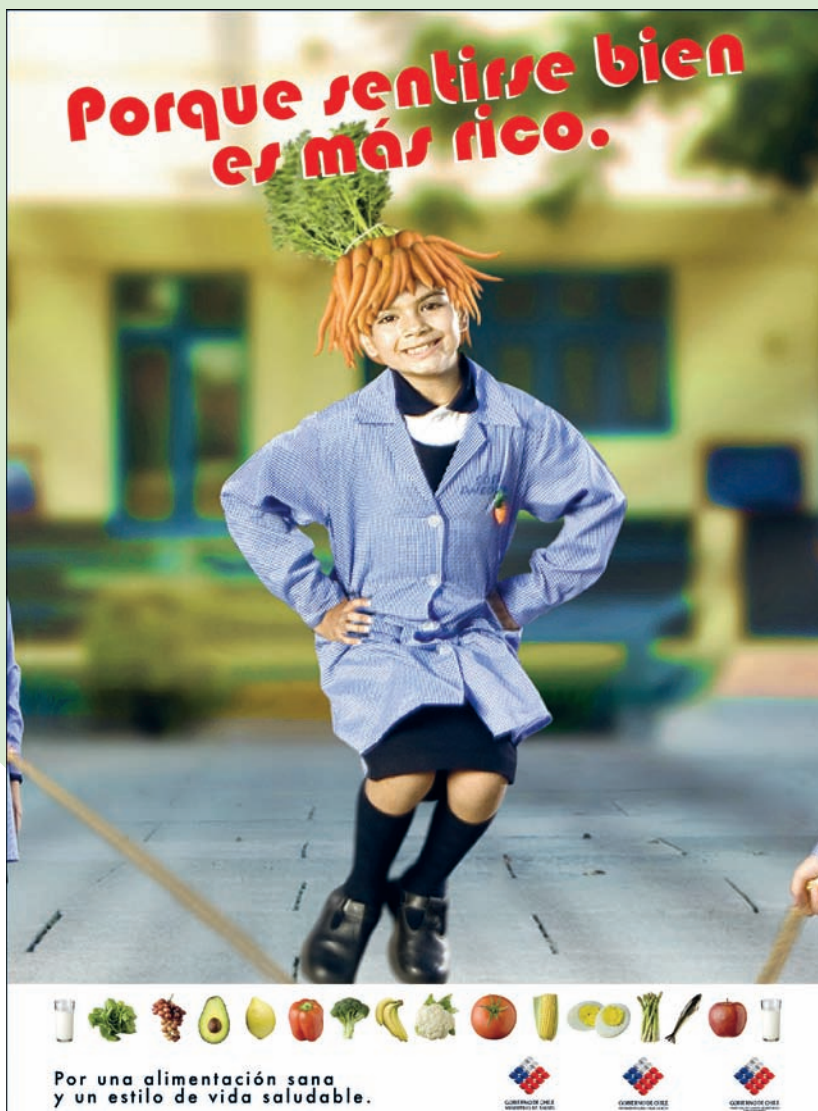
---

---



## Los desequilibrios nutricionales

El objetivo primordial de la alimentación es proporcionar al organismo la materia y la energía necesarias para la realización de las funciones vitales del individuo. Por lo tanto, una dieta desequilibrada impide que el organismo disponga de los diversos nutrientes que se necesitan para mantener una buena salud y el equilibrio en nuestro cuerpo.



■ Campaña de gobierno contra la obesidad y una mejor alimentación, Servicio de Salud de Concepción, Chile.  
[www.sskonceptcion.cl/index.php?option=com\\_cont](http://www.sskonceptcion.cl/index.php?option=com_cont)

Los trastornos alimenticios o enfermedades nutricionales se originan cuando la dieta es incompleta o inapropiada. Dicho de otro modo, estos problemas comienzan cuando no estamos ingiriendo alimentos de todos los grupos y/o la ingesta no es equilibrada. En estas condiciones, no existe una cantidad adecuada de nutrientes en relación a las necesidades del organismo. Las consecuencias de una alimentación desequilibrada –que pueden ser causadas por excesos y carencias– van desde la desnutrición hasta la obesidad.

Los estados emocionales (tristeza, ansiedad, «andar nervioso», etc.) influyen sobre las conductas de alimentación; hay ciertas enfermedades de tipo psicológico que también desencadenan enfermedades nutricionales, como la bulimia y la anorexia, que se han vuelto muy frecuentes en la actualidad.

Al hablar de enfermedades o desequilibrios nutricionales, podemos distinguir dos tipos:



■ *Desnutrición, Jocotán, Guatemala.*

## **Enfermedades carenciales o por déficit de alimentos: la desnutrición.**

Los problemas de desnutrición son frecuentes en el mundo en unos casos por la falta de alimentos a ingerir y, en otros, por una dieta inadecuada, deficiente en vitaminas, proteínas y otros. La desnutrición puede ser lo suficientemente leve como para no presentar síntomas, o tan grave que el daño ocasionado sea irreversible. A nivel mundial, especialmente entre los niños, la desnutrición continúa siendo un problema significativo, debido a factores como la extrema pobreza, los desastres naturales, los problemas políticos y las guerras.

## Enfermedades por exceso: obesidad.

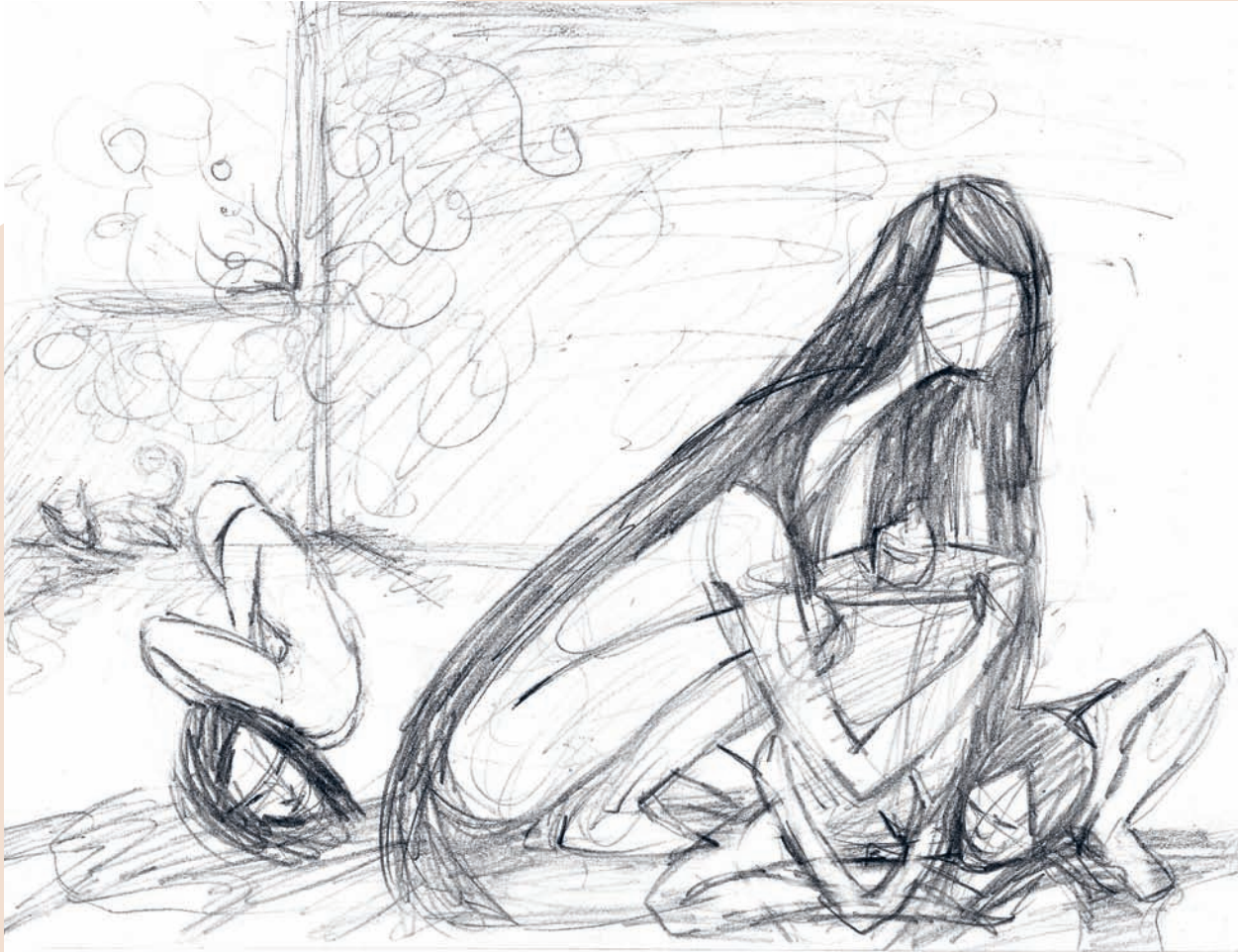
La obesidad está ligada principalmente a problemas en los hábitos de comida, generalmente relacionada con el consumo excesivo de lípidos y carbohidratos. El riesgo de obesidad aumenta con la edad, especialmente en las mujeres. La consecuencia más frecuente, en este caso, es la aparición de enfermedades cardiovasculares asociadas a conductas alimentarias equivocadas.



■ Campaña de gobierno contra la obesidad y una mejor alimentación, Servicio de Salud de Concepción, Chile.  
[www.ssconcepcion.cl/index.php?option=com\\_cont](http://www.ssconcepcion.cl/index.php?option=com_cont)

## ¿Qué es la Anorexia y la Bulimia?

Como mencionamos anteriormente, la Anorexia y la Bulimia son enfermedades de tipo psicológico que provocan alteraciones en las conductas alimenticias. En este tipo de casos, los trastornos consisten en una preocupación excesiva por el peso corporal y el aspecto físico. Estas enfermedades resultan ser muy graves, y se extienden rápidamente entre los adolescentes. El grupo de mayor riesgo son los jóvenes entre 14 y 24 años, afectando mayormente a las mujeres. En muchos casos, el trastorno es ocasionado por la frecuente presión estética autoimpuesta o influenciada por el entorno laboral, escolar o de pareja.



■ *Bulimia y anorexia, ilustración Jessica Ward, 2009.*

A continuación, presentamos algunas características de ambas enfermedades:

La **Anorexia** es un trastorno mental que consiste en el rechazo a mantener una masa corporal mínima normal, lo que está asociado a un miedo intenso a ganar peso. A esto se le suma una alteración significativa de la percepción personal en torno a la forma o el tamaño del cuerpo. El paciente con anorexia «siempre se encuentra obeso» al verse en el espejo.

Los principales síntomas de la Anorexia son el miedo intenso e irracional a engordar, incluso cuando el peso es muy bajo. Estas personas insisten en que todas las partes de su cuerpo, como nalgas, muslos, o abdomen están gordas. En muchos casos, es frecuente que exista un incremento de las horas de estudios y disminución de las de sueño.



■ *Mujer sentada, Fernando Botero, Bronce, 2005.*

Sus síntomas más frecuentes son: manifestar una preocupación obsesiva por la comida, con deseos irresistibles e incontrolables de consumir alimentos. Esto conlleva a ingerir grandes cantidades de comida en cortos períodos de tiempo y, por lo general, a escondidas. Además, se presentan conductas inapropiadas de manera repetida con el objetivo de no ganar peso, como vómitos autoprovocados y el abuso de laxantes, diuréticos u otros fármacos.

Algunas de las consecuencias físicas y conductuales de la Anorexia son: pérdida alarmante de peso y crítico nivel de desnutrición, amenorrea (pérdida de menstruación), baja presión arterial, arritmias, aislamiento social, y en casos extremos, deterioro neurológico y la muerte.

La **Bulimia** es un trastorno mental que consiste en comer compulsivamente y de manera descontrolada. Posteriormente, se utilizan métodos compensatorios inapropiados para evitar la ganancia de peso, como el vómito autoprovocado.

Algunas de las consecuencias que puede tener esta enfermedad son problemas dentales debido a los vómitos, úlceras en el esófago, diarreas incontrolables, cuadros depresivos, aislamiento social y tendencias suicidas.

Como una forma de prevenir este tipo de trastornos, es aconsejable procurar un ambiente emocionalmente sano y comunicativo con respecto a la nutrición y a la autoimagen, en especial con los jóvenes. Es importante reforzar conductas que originen en ellos una autoestima positiva y un buen concepto de sí mismos, tanto en la familia y los amigos, como a nivel escolar y social.



■ Pareja bailando, Fernando Botero, 1987.

## Trastornos del aparato digestivo

### ¿Qué enfermedades podríamos tener en el estómago?, ¿hay maneras de prevenirlas?

Muchos de los síntomas que se atribuyen a enfermedades del estómago pueden estar originados por trastornos nerviosos, enfermedades sistémicas generales o enfermedades de órganos vecinos, como el corazón, hígado o riñones. Pero también, ciertas enfermedades del estómago pueden ocurrir por el ingreso de agentes patógenos, a través de alimentos preparados sin las medidas higiénicas adecuadas.

### Trastornos orgánicos (gastritis, úlceras)

Diversos estudios han demostrado la existencia de una bacteria llamada **Helicobacter pylori**, que vive en el estómago de algunas personas que presentan úlcera gástrica. Esta bacteria es resistente a la acidez del jugo gástrico y se cree que es la causante del 70 % de estas úlceras, debiendo tratarse con antibióticos por períodos relativamente largos, ya que a veces presenta reapariciones. Muchos investigadores también relacionan esta bacteria con la aparición de cuadros de cáncer gástrico.



■ Bacteria *Helicobacter Pylori*.  
<http://dw-online.de/pages/de/image53916Grafik:%20www.dieaktivisten.de>

## ► Apendicitis

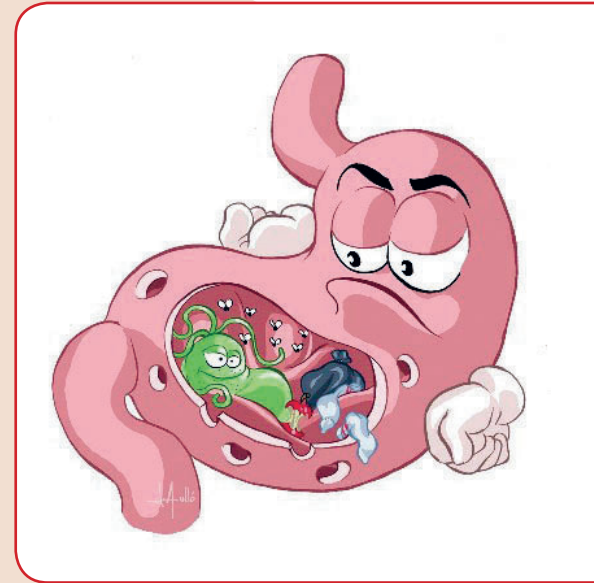
Es la inflamación del apéndice. Sus principales síntomas son: dolor en el lado derecho del vientre (bajo la línea que une el ombligo con la cadera), acompañado por vómitos, estreñimiento o, en ocasiones, diarrea. Esta dolencia requiere una cirugía inmediata.

## ► Peritonitis

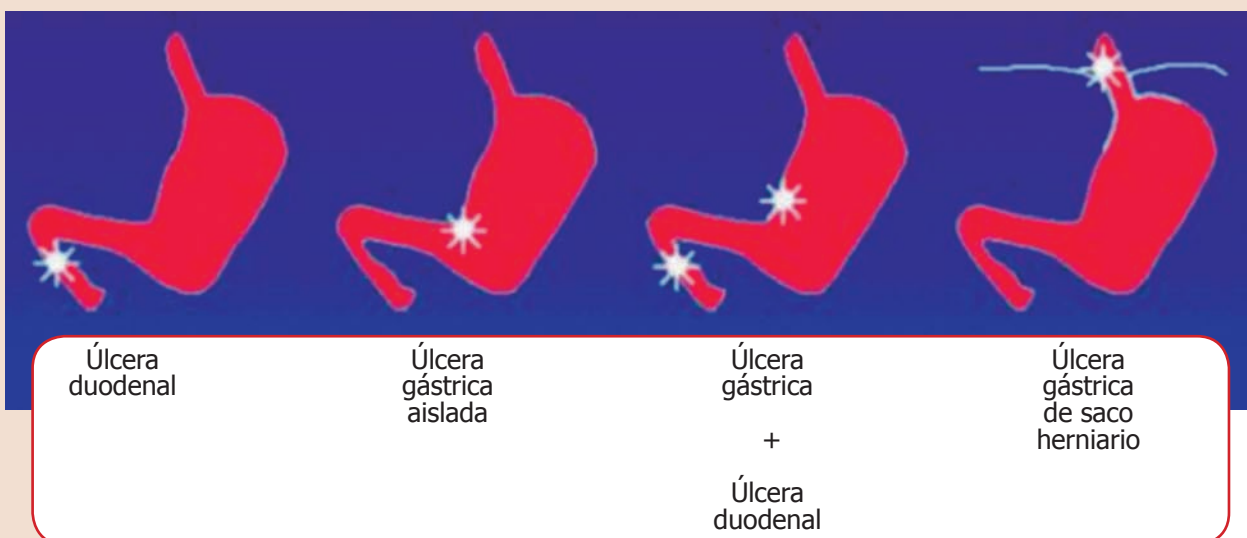
Es la inflamación del peritoneo (una membrana que recubre la cavidad abdominal), por acción de bacterias patógenas provenientes de la ruptura del apéndice (a causa de una apendicitis mal cuidada o no atendida al comienzo de los síntomas) o por la perforación del estómago.

## ► Úlcera gastroduodenal

Las úlceras son heridas que se producen en la mucosa del estómago o en el duodeno. Estas heridas pueden aparecer a raíz de un aumento de las secreciones gástricas estimuladas por tensiones nerviosas, bebidas alcohólicas, estrés de la vida moderna y comidas abundantes o condimentadas.



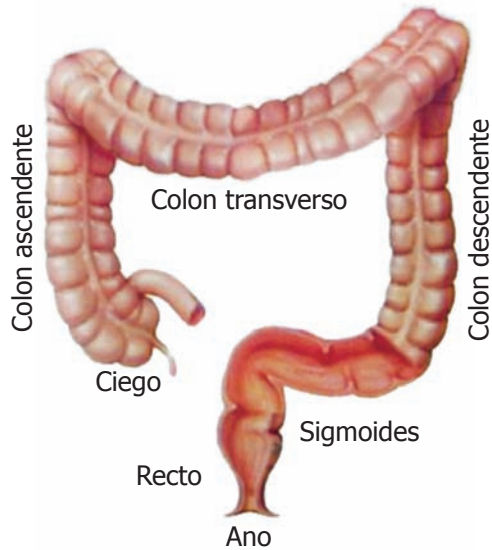
■ *Bacteria helicobacter pylori* ilustración.  
[http://sameens.dia.uned.es/Trabajos9/Trab\\_Publicos/Trab\\_1/Cea\\_Soriano\\_1/portada1.jpg](http://sameens.dia.uned.es/Trabajos9/Trab_Publicos/Trab_1/Cea_Soriano_1/portada1.jpg)



■ Ubicación de úlceras



## Colon



■ Colon.  
www.murrasaca.com/COLON%20(CONVERTED).jpg

## ► Colon irritable

Este es un trastorno de consulta muy frecuente en la actualidad. Consiste en una alteración motora del tubo digestivo como resultado de cuadros tensionales, angustia y estrés.

Se caracteriza por un fuerte dolor o malestar abdominal que habitualmente se alivia después de las defecaciones. Presenta gran dolor en la parte inferior izquierda del abdomen; en algunos casos irradia hacia la espalda. Hay alteraciones en el hábito intestinal, por lo que se pueden presentar cuadros alternados de estreñimiento y diarrea. Habitualmente, la persona presenta deseos de evacuación intestinal después de comer, aumento en la producción de gases y distensión abdominal.

## Contra la Hepatitis Todos en acción

¿Qué hacer para prevenir la enfermedad?



- Lávate muy bien las manos con agua y con jabón:
  - cada vez que uses el baño.
  - antes de preparar alimentos y consumirlos.



- Bebe siempre agua potable. Si no dispones de ella, hiévela.



- Consume bien cocidos los pescados, mariscos, verduras y hortalizas.

### Recuerda:

**La Hepatitis A es una enfermedad que se produce por consumir alimentos o agua contaminada con deposiciones**

**Es deber de todos cumplir estas recomendaciones**



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE SALUD

PORQUE LA SALUD ES UN DERECHO. CHILE QUIERE LA REFORMA

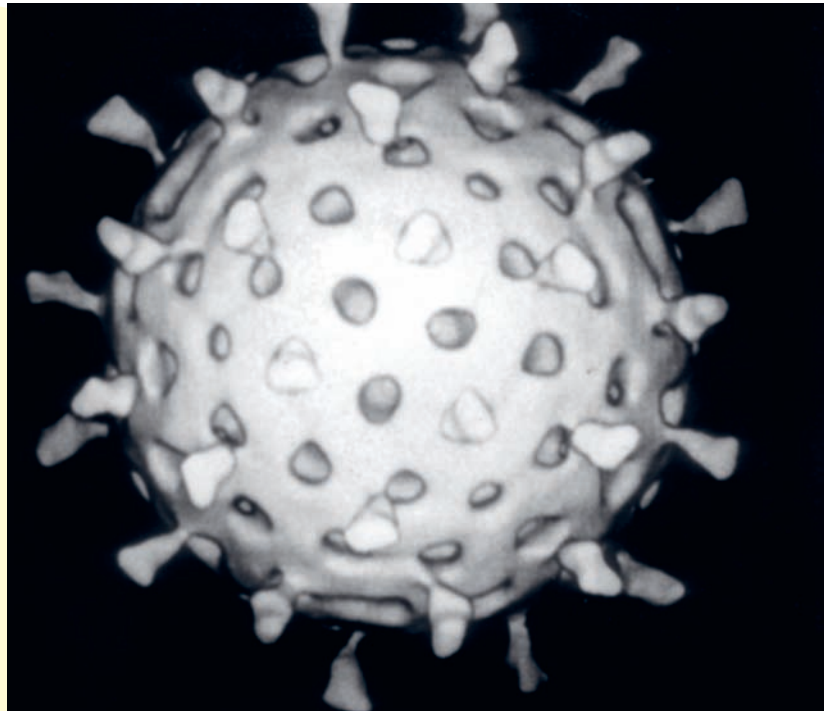
■ Afiche contra la Hepatitis, Ministerio de Salud, Chile.

## ► Hepatitis

Este es un trastorno que consiste en la inflamación del hígado, que puede provocar la destrucción de las células hepáticas. La hepatitis se propaga normalmente por el contacto oral-fecal o a través de alimentos y agua contaminadas con heces.

## ► Rotavirus

Este es un tipo de virus contagioso y representa la principal causa de diarrea infantil severa. En algunos lactantes y niños, la diarrea puede ser tan grave que provoca deshidratación, requiriendo atención médica de emergencia u hospitalización.



■ Rotavirus, reconstrucción.  
[http://dic.academic.ru/pictures/wiki/files/82/Rotavirus\\_Reconstruction.jpg](http://dic.academic.ru/pictures/wiki/files/82/Rotavirus_Reconstruction.jpg)

### PARA PREVENIR GRAVES ENFERMEDADES, LAVE SUS MANOS ASÍ:



**EVITARÁ FIEBRE TIFOIDEA, CÓLERA, HEPATITIS A, MENINGITIS VIRAL Y DIARREA**

- Lávese siempre las manos con agua y jabón:
  - Después de ir al baño - Al manipular y cocinar alimentos - Antes de comer
- Lave siempre frutas y verduras
- Beba siempre agua potable y si no dispone de ella, hiérvala

SALUD RESPONDE  
600 • 360 • 7777



Contigo mejor  
salud

## ► Fiebre tifoidea

Enfermedad infecciosa aguda, febril, que se conoce también con el nombre de fiebre entérica. Es producida por la **salmonella typhi** y se adquiere al ingerir agua o alimentos contaminados.

■ Afiche prevención fiebre tifoidea, Ministerio de Salud, Chile.

## Síntesis de la unidad



La nutrición es el importante medio por el cual obtenemos la energía necesaria para el desarrollo de nuestras funciones vitales y una salud equilibrada. Nuestro sistema digestivo es el encargado de transformar los nutrientes contenidos en los alimentos, y convertirlos en moléculas más pequeñas para poder ser absorbidos y llegar a todas las células de nuestro cuerpo.

El sistema digestivo humano es similar a un largo tubo, cuyas distintas partes cumplen una importante función en la trituración, digestión, absorción de nutrientes, y posterior eliminación de los residuos de este proceso.

Los principales componentes de este sistema son la boca, donde se produce la masticación, la faringe, el esófago, el estómago, que cumple gran parte de la función digestiva por la adición del jugo gástrico, que ayuda a simplificar los alimentos. El intestino delgado, que cumple una importante función en la absorción de nutrientes mediante las vellosidades intestinales, y luego, el intestino grueso, que se encarga de la absorción de agua y posterior eliminación de los desechos.

Los nutrientes que consumimos a diario, son principalmente carbohidratos, proteínas y lípidos, más una indispensable cantidad de vitaminas y sales minerales. El déficit de estas vitaminas y sales minerales en nuestra dieta, puede provocar enfermedades carenciales,

que afectan notoriamente nuestra calidad de vida. Por eso se hace necesaria la ingesta de una dieta equilibrada, que incluya una variedad de alimentos de distinto tipo y en proporciones adecuadas, para mantener una condición nutricional y de salud óptimas.

Pero también existen otros trastornos asociados a la ingesta deficiente o excesiva de alimentos, como la desnutrición y la obesidad. La desnutrición es causada por falta de alimentos, se asocia generalmente a situaciones de extrema pobreza, y puede provocar un mal desarrollo físico e intelectual, en especial, en los niños. La obesidad, se asocia en ocasiones a una ingesta excesiva de alimentos, pero también puede involucrar otro tipo de causas. La obesidad puede generar numerosas dolencias, en particular, problemas cardiovasculares.

La anorexia y la bulimia son otro tipo de trastornos alimenticios, que involucran factores psicológicos muy serios. La anorexia es la privación de alimento causada por un miedo irracional a subir de peso, mientras que la bulimia, consiste en una ingesta desmesurada de comida, que luego se elimina con el vómito autoprovocado, o el abuso de laxantes y diuréticos.

Finalmente, hay otro tipo de enfermedades gastrointestinales, de origen nervioso, como el colon irritable, y otras causadas por gérmenes patógenos, como el caso de la hepatitis o el rotavirus. Para este tipo de enfermedades una buena medida es la prevención, procurando una buena higiene al preparar alimentos y el lavado de manos antes de consumirlos.

■ *Textura bacterial, Jayanta Behera, India, 2008.*





## Bibliografía

- Curtis, H. y Barnes, N., *Biología*, 6ª edición, España, Worth Publishers, 2000.
- Flores, L., Hidalgo, U. y Varela, D., *Biología III*, Chile, Editorial Santillana, 2001.
- Kerrod, R., et al., *The Young Oxford Library of Science*, Reino Unido, O.U.P., 2002.
- Lodish, H.F., et al., *Biología molecular y celular*, 2ª edición, Editorial Médica Panamericana, España, 2002.
- Martínez, J., *Biología*, 6ª edición, México, Editorial Nutesa, 1990.
- Ruiz, F., Reyes, I., Soto, F. *Ciencias de la naturaleza*, Santiago de Chile, Arrayán Editores, 1997.
- Solomon, E., et al., *Biología*, 5ª edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2001.

## En Internet:

Enciclopedia de Salud  
[www.nlm.nih.gov/medlineplus](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus)

Enciclopedia Virtual, Consorcio Periodístico de Chile S.A. [www.icarito.cl](http://www.icarito.cl)



■ *Camino borroso*, Ariel Da Silva Perreira, México, 2009.



# ● Unidad 3

## La respiración

■ Burbujas, foto Konrad Mostert, Alemania, 2008.

# La respiración

## Situemos el tema



En la unidad anterior, usted aprendió sobre la importancia de la alimentación como fuente de energía y nutrición, la que se distribuye a todas nuestras células para llevar a cabo los procesos esenciales de nuestro organismo.

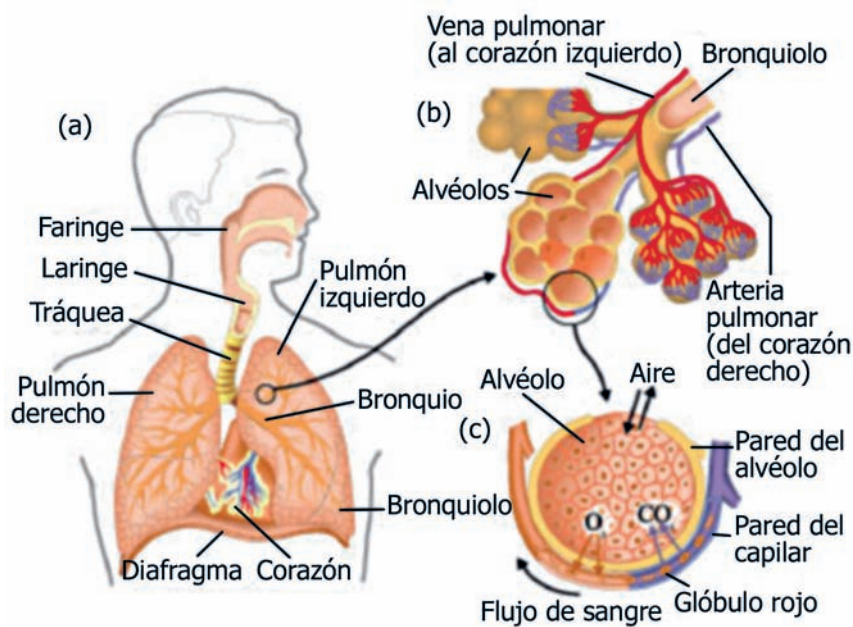
Otra necesidad vital para el ser humano, como también para todos los seres vivos, es el oxígeno. Este elemento químico se encuentra formando parte de casi un 21 % de nuestra atmósfera. Gran parte del oxígeno que respiramos de la atmósfera es aportado por el proceso de fotosíntesis realizado por las plantas. Pero, ¿cómo ingresa el oxígeno a nuestro cuerpo, para poder llegar hasta nuestras células? Esto sucede mediante un proceso vital: la respiración.

## ¿Cómo respiramos?

El oxígeno es necesario para llevar a cabo un proceso que realizamos a cada instante: la respiración. Ésta consiste en captar el oxígeno, el cual pasa a la sangre para ser distribuido por todo el cuerpo. A través de la sangre también se devuelve, desde el cuerpo hacia la atmósfera, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ); éste es otro gas que se forma en cada célula del cuerpo una vez que el oxígeno ha reaccionado con pequeñas moléculas de nutrientes.

Observe el siguiente esquema que describe el proceso de respiración:

### El sistema respiratorio humano



■Curtis, H. y Barnes, N., 2000.

### ¿Qué nos muestra esta figura?

- El aire entra a través de la nariz o de la boca y pasa a la faringe; luego entra en la laringe y sigue hacia abajo por la tráquea, bronquios y bronquiolos, hasta los alveolos de los pulmones.
- Los alveolos, de los que hay aproximadamente 300 millones en un par de pulmones, son los sitios de intercambio gaseoso.
- El oxígeno y el dióxido de carbono se difunden a través de la pared de los alveolos y de los capilares sanguíneos.

## El sistema respiratorio humano

La respiración en el ser humano, se lleva a cabo a través del sistema respiratorio, que está constituido por las vías respiratorias y los pulmones:

Las vías respiratorias están conformadas por las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios. A continuación describiremos las características de cada uno de estos componentes y su función.

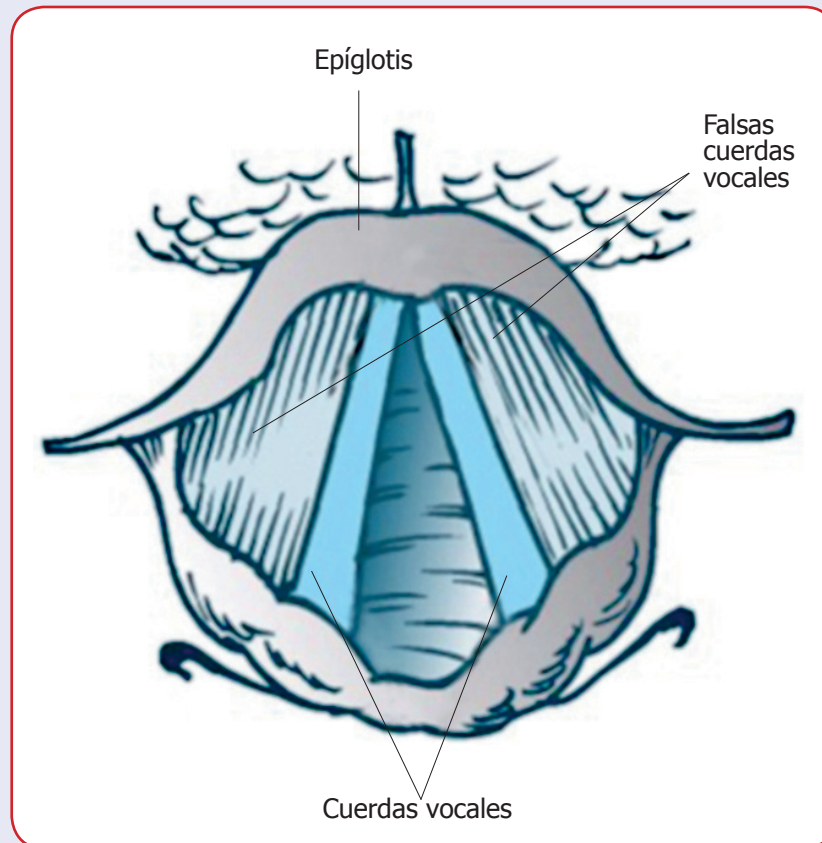
### ► Las fosas nasales

Son las cavidades situadas encima de la boca y por debajo de la cavidad craneana. Éstas se abren al exterior por los orificios de la nariz. Las fosas nasales están separadas por un tabique y están revestidas por unas membranas mucosas llamadas pituitarias. La zona inferior de estas membranas está irrigada por vasos sanguíneos, que le dan un color rojo, razón por la que se denomina pituitaria roja.

La zona superior es de color amarillo, por lo que se le conoce como pituitaria amarilla. En esta zona es donde se ubica el sentido del olfato. Las fosas nasales también se conectan con la boca y la tráquea mediante la faringe.

## ► La laringe

Corresponde a la parte superior de la tráquea, donde forma una protuberancia conocida en los varones como nuez de Adán. En su parte interna, la laringe está compuesta por una serie de cartílagos. Algunos de éstos están modificados en membranas especiales, formando las cuerdas vocales. Estas cuerdas vocales vibran y producen sonidos que con la articulación de la boca, convertimos en lenguaje oral. Al ingerir alimentos, al beber líquidos o tragar saliva, la laringe se cierra con la epiglotis, para evitar el ingreso de sustancias o partículas que puedan obstruirla.



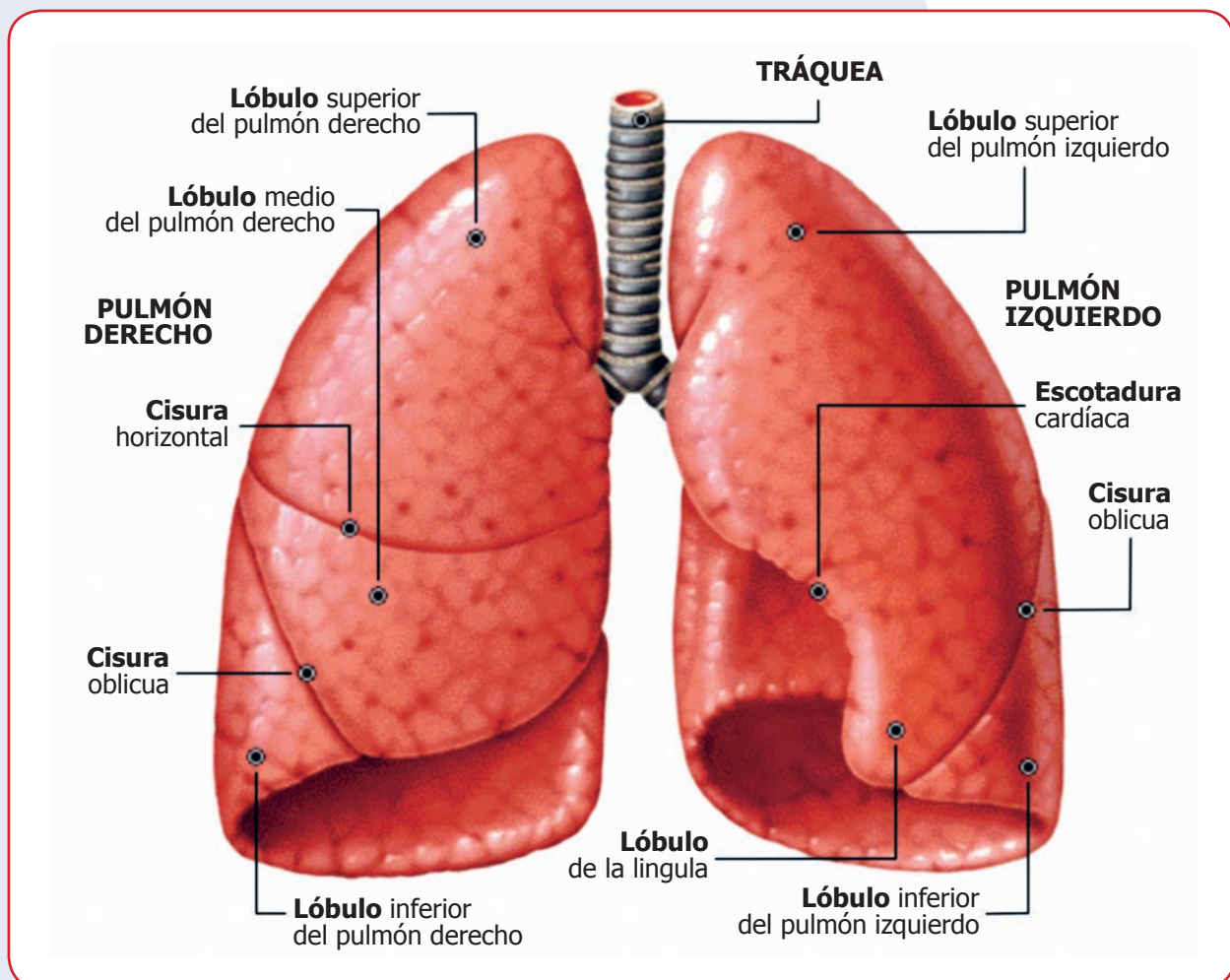
■ Anatomía de la laringe, sección trasversal con visualización de la cuerdas vocales.  
[www.eccpn.albarra.org/temario/seccion5/capitulo69/5.jpg](http://www.eccpn.albarra.org/temario/seccion5/capitulo69/5.jpg)

## ► La tráquea

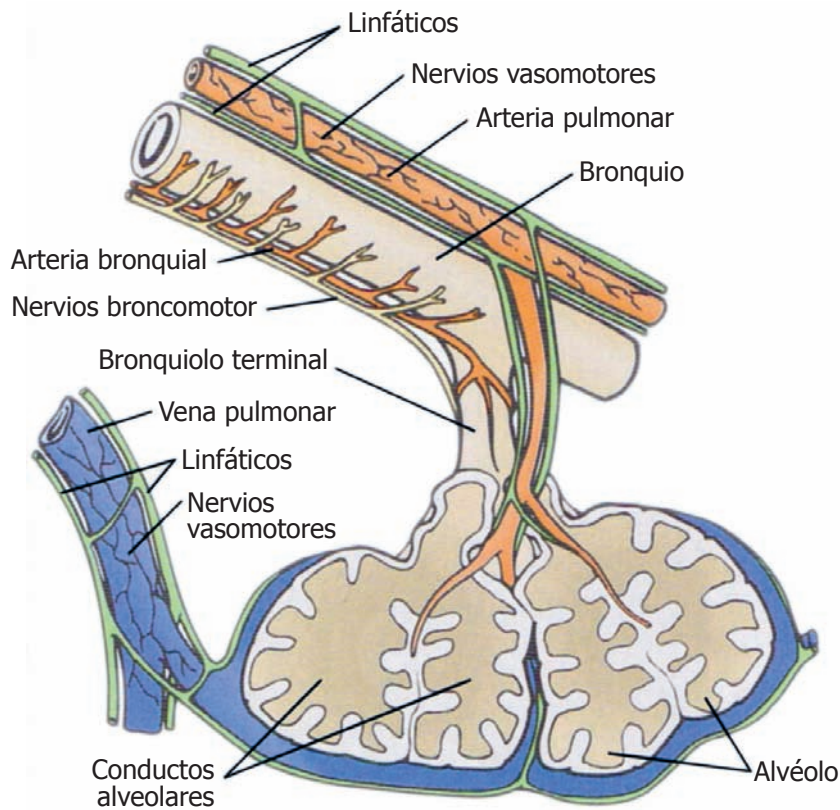
Es un tubo que se mantiene siempre abierto, porque está constituida por una serie de cartílagos en forma semicircular. La tráquea se divide en dos ramas denominadas bronquios, los que se adentran en los pulmones, donde se ramifican más aún, dando origen a un conjunto de túbulos más finos, que forman una red conocida como árbol bronquial.

## ► Los pulmones

Son dos órganos conformados por tejido esponjoso y de gran elasticidad. Al observar con detalle, se puede notar que el pulmón derecho es un poco más grande que el pulmón izquierdo. Pero esto no es una anomalía, sino que se debe a que el pulmón izquierdo debe dejar espacio suficiente para el corazón. En el interior de cada pulmón, los bronquios se ramifican en conductos muy finos llamados bronquiolos. Los bronquiolos se ensanchan en sus extremos, formando una especie de pequeños saquitos denominados alvéolos pulmonares.



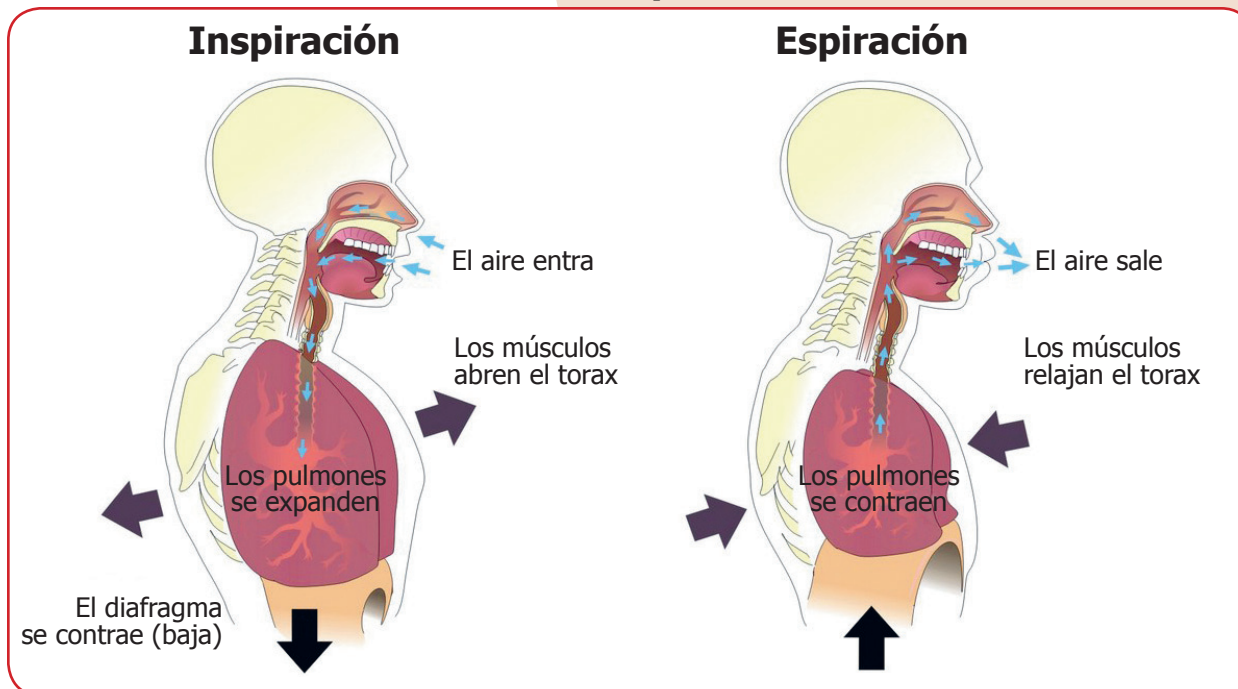
■ Pulmones, ilustración carmap 2, 2009.



■ Alvéolo pulmonar. <http://mural.uv.es/socape/figura3.jpg>

En la acción de respirar, no sólo ponemos en funcionamiento todas las estructuras ya descritas. También podemos distinguir otras etapas. Un ejemplo es la ventilación pulmonar, que corresponde a los movimientos de entrada y salida del aire. Estos movimientos tienen como objetivo mantener renovado el contenido de aire en los pulmones en forma permanente.

### Ventilación pulmonar



■ Inspiración y espiración. <http://img339.imageshack.us/img339/7664/insp173570jpg1ve1.jpg>

### ¿Cómo inspiramos y exhalamos?

Cuando el aire entra, se contraen los músculos costales y el diafragma. Este último músculo desciende, y las costillas, que se encuentran unidas al esternón por cartílagos flexibles, se levantan. Aumenta el volumen de la caja torácica y de los pulmones. Entonces, la presión dentro de los pulmones disminuye e ingresa aire hasta llenarlos. Este movimiento es lo que se conoce como inspiración. En esta etapa, el oxígeno ingresa a los pulmones, para ser distribuido al cuerpo.

Pero cuando el diafragma se levanta y las costillas bajan sucede lo contrario. La cavidad torácica disminuye su volumen, los pulmones se contraen y sale el aire. Este movimiento se denomina espiración o exhalación. En esta etapa, se produce la salida de vapor de agua y  $\text{CO}_2$ , que son productos del intercambio gaseoso que se lleva a cabo en los alvéolos pulmonares.



■ *Nariz y boca, sistema respiratorio, foto chio, 2007.*



## Actividad: aplicando lo aprendido

1. ¿Cuál es la importancia de la respiración?

---

---

---

---

---

2. ¿Dónde se ubica el sentido del olfato?

---

---

---

---

---

3. ¿Tienen nuestros pulmones el mismo tamaño? ¿Por qué?

---

---

---

---

---

4. Describa el mecanismo de la ventilación pulmonar y sus etapas.

---

---

---

---

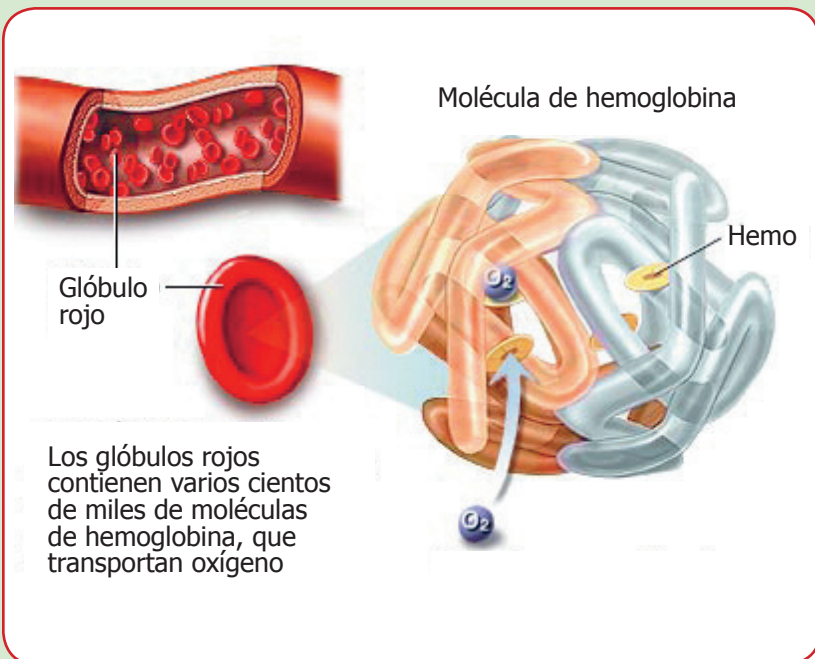
---

## Transporte e intercambio de gases en el torrente sanguíneo

### ¿Cómo puede llegar el oxígeno a las células de nuestro cuerpo?

Para llegar a nuestras células, el oxígeno debe viajar a través de la sangre. En los vertebrados que realizan respiración pulmonar, como nosotros, el oxígeno viaja por la sangre transportada en un pigmento llamado hemoglobina. La hemoglobina, que está empaquetada dentro de los glóbulos rojos, es el pigmento que le da a la sangre su color característico. La hemoglobina tiene cuatro subunidades, cada una de las cuales puede combinarse con una molécula de oxígeno.

Por lo tanto, podríamos respondernos: ¡gracias a la hemoglobina! Efectivamente, gracias a ella, el oxígeno puede llegar a nuestras células, para su respiración y nutrición. Si establecemos un paralelo con las plantas, podemos decir que la hemoglobina es tan importante para nuestra respiración, como lo es la clorofila para la fotosíntesis de los vegetales.

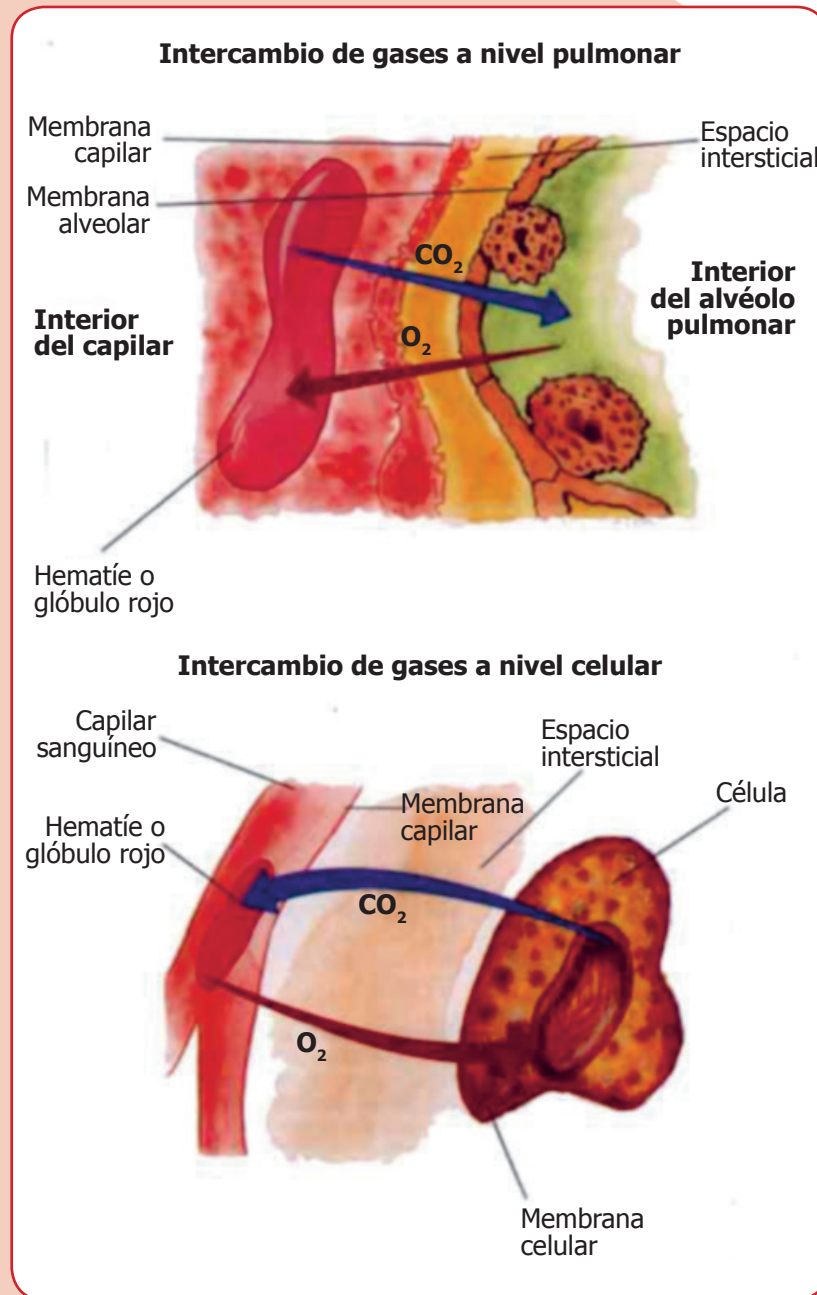


■ Hemoglobina. [http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp\\_imagepages/19510.htm](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/19510.htm)

## ¿Cómo toma la sangre, el oxígeno que luego viaja a través de ella?

Cada pulmón tiene la particularidad de poseer millones de alvéolos pulmonares, que cumplen una importante función. Cada alvéolo pulmonar está rodeado por una red de vasos capilares que transportan sangre. Como la membrana de los alvéolos es muy delgada, al igual que la de los capilares, se produce el intercambio gaseoso entre ambos con facilidad. La sangre toma en los pulmones el oxígeno que conducirá a todas las células del cuerpo y, a la vez, descarga allí el dióxido de carbono y el vapor de agua producido en cada parte del cuerpo.

## Alvéolo pulmonar e intercambio gaseoso

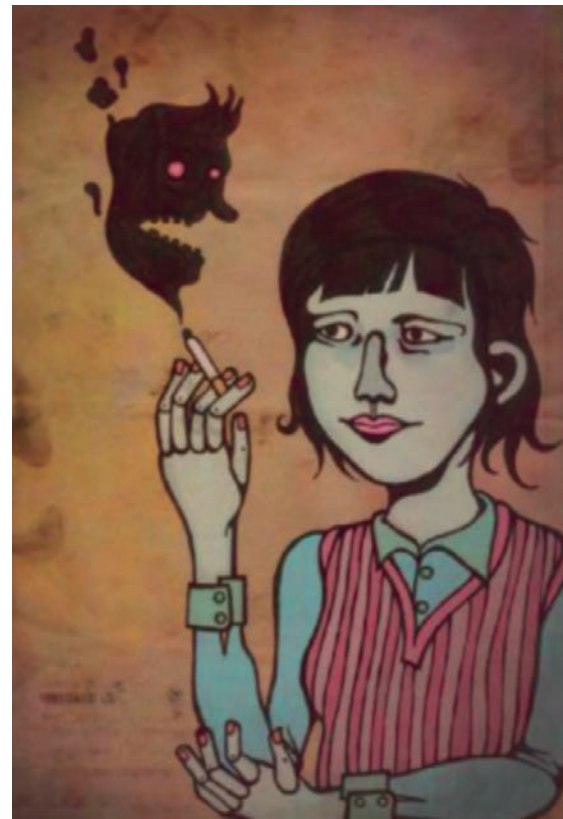


■ Intercambio gaseoso. <http://www.araucaria2000.cl/srespiratorio/intercambio-gases.jpg>

## Influencia del tabaquismo en la salud

Se ha comprobado estadísticamente que dos de cada cinco personas que fuman 20 o más cigarrillos al día, mueren prematuramente antes de los 65 años; esto representa el doble de la proporción de los no fumadores. A pesar de que existe gran cantidad de pruebas médicas que apoyan esta estadística, la mayoría de los fumadores tiene dificultades para dejar de fumar.

Muchos de ellos comenzaron a fumar en la adolescencia, como un acto de curiosidad o de camaradería dentro de los grupos de estudio, trabajo o amistades. Erróneamente, el tabaco se ha convertido para algunas personas en un apoyo para controlar la timidez, la ansiedad o la torpeza en diversas situaciones sociales.



■ Cigarrillo, ilustración Joao Filho, Brasil, 2008.



## ¿Qué contiene el humo del tabaco?

El humo del tabaco contiene muchas sustancias químicas nocivas; tres de ellas son muy peligrosas para la salud: el alquitrán, la nicotina y el monóxido de carbono.



■ *Humo de tabaco, Guilin, China, foto Sergei Bernal, 2007.*

El alquitrán es una mezcla de varias sustancias que se condensa en los pulmones formando una masa pegajosa que se adhiere a las células pulmonares.

La nicotina es un alcaloide que en estado puro es venenosa y difícil de eliminar, aun con los mejores filtros de cigarrillos. La nicotina se absorbe en los pulmones y actúa sobre el sistema nervioso.

El monóxido de carbono disminuye la capacidad de transporte del oxígeno por los glóbulos rojos.

Está comprobado que el humo del tabaco (en especial el alquitrán) es carcinogénico, o sea, capaz de producir cáncer en los tejidos con los que entra en contacto.

Se ha demostrado que respirar el aire contaminado con el humo del tabaco también incrementa el riesgo de cáncer de pulmón en los no fumadores o «fumadores pasivos» como se les ha denominado para mayor precisión.



■ Campaña antitabaco, Ministerio de Salud, Chile.

Gracias a la prohibición de fumar en espacios públicos, se ha reducido la posibilidad de convertirse en fumador pasivo para muchas personas en el país.

Otro factor para tener en cuenta es que la mayor parte de las enfermedades respiratorias y cardiovasculares se presentan con más frecuencia en las personas que tienen el hábito de fumar.

A continuación presentamos un resumen de las consecuencias que puede tener el tabaquismo, las que pueden manifestarse a mediano y/o largo plazo.

## Respecto del sistema respiratorio

### ► Bronquitis crónica

Debido al efecto irritante del humo, provoca la inflamación del árbol bronquial. Además, destruye los cilios o vellosidades del epitelio respiratorio (tejido fino que recubre las vías respiratorias), aumentando la probabilidad de catarro, infecciones crónicas y cáncer.

### ► **Enfisema pulmonar**

Corresponde al debilitamiento y dilatación de los alvéolos pulmonares por el aumento de aire en ellos.

### ► **Catarro**

Se produce una constante secreción debido a la inflamación de las mucosas de la nariz, faringe, laringe o bronquios.

### ► **Cáncer al pulmón**

Se produce por la formación de un tumor maligno (crece rápidamente y se disemina en los tejidos vecinos).

YO QUIERO  
AMBIENTES  
**LIBRES**  
DE HUMO DE  
TABACO

Centro de Orientación Telefónica en Adicciones  
01 800 911 2000  
La salud, tarea de todos

**SALUD**

■ Campaña antitabaco, fumadores pasivos, Ministerio de Salud, México.

## **Respecto del sistema cardiovascular**

### ► **Arritmia**

Alteración del ritmo cardíaco.

### ► **Taquicardia**

Aumento de la frecuencia de los latidos cardíacos (corazón).

## ► Trombosis

Corresponde a la formación de coágulos en el interior de los vasos sanguíneos.

## ► Infarto al miocardio (corazón)

Se produce porque los vasos sanguíneos que nutren al corazón se obstruyen, lo que determina la destrucción de las células del corazón.

### Cómo se produce y cómo evitarlo

El infarto cardíaco es la muerte del músculo cardíaco por falta de irrigación sanguínea.

1. Comienza con una **acumulación de grasa** (ateroma) en la pared interior de una **arteria coronaria**.
2. Influenciada por múltiples factores de riesgo **el ateroma se rompe**.
3. Se forma un **Coágulo** en la herida (trombo), que tapona la arteria.
4. El tapón no permite la llegada de sangre al área del músculo que irriga esa arteria.
5. Se produce el infarto, el **miocardio** muere por falta de irrigación y esa zona del corazón deja de funcionar.

#### FACTORES DE RIESGO

- 1 Colesterol elevado
- 2 Tabaquismo
- 3 Estrés y depresión
- 4 Diabetes
- 5 Hipertensión
- 6 Obesidad abdominal
- 7 No comer frutas y verduras
- 8 No hacer ejercicios físicos

■ *Infarto al miocardio. Fuente: Congreso Europeo de Cardiología, 2004, archivo Clarin*



## Síntesis de la unidad



Así como necesitamos de la digestión para nutrir nuestro cuerpo, también requerimos de un importante elemento gaseoso, el oxígeno, para realizar la función respiratoria.

Nuestro sistema respiratorio está compuesto por una serie de órganos y estructuras interconectados entre sí, cuya función primordial es permitir el transporte de oxígeno a todas nuestras células.

El oxígeno que entra a nuestro cuerpo, lo hace a través del aire que respiramos. El aire que ingresa por la boca o nariz, viaja por la faringe, entra en la laringe y sigue por la tráquea, bronquios y bronquiolos hasta los alvéolos pulmonares. Los alvéolos, de los que hay aproximadamente 300 millones en un par de pulmones, son los sitios de intercambio gaseoso. Aquí, el oxígeno y el dióxido de carbono se difunden a través de la pared de los alvéolos y de los capilares sanguíneos. Dentro de la sangre, existen los glóbulos rojos encargados de transportar y distribuir el oxígeno por nuestro cuerpo. Esto es posible gracias a un pigmento llamado hemoglobina, cuyas moléculas tienen una especial afinidad con el oxígeno, lo que les permite unirse para poder ser transportadas.

Pero el ingreso y salida de aire no sería posible, si no fuera por el mecanismo de ventilación pulmonar. Este mecanismo permite la entrada de aire mediante la inspiración, en la cual los pulmones se dilatan permitiendo la entrada del aire, y de ese modo, del oxígeno. En la espiración, en cambio, los pulmones se contraen para dar salida al aire. Este aire contiene vapor de agua y  $\text{CO}_2$ , que son productos del intercambio gaseoso realizado en los alvéolos pulmonares.

Uno de los factores que afecta negativamente al sistema respiratorio es el tabaquismo, hábito muy extendido en nuestra sociedad actual, en todo nivel sociocultural, de edad o de género. Las consecuencias de este hábito se traducen en una serie de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y nerviosas, producto de los componentes tóxicos y cancerígenos del cigarrillo, como son el alquitrán, la nicotina y el monóxido de carbono. Este hábito no sólo afecta al fumador, sino también, a quienes que, sin ser fumadores, se ven involucrados en situaciones sociales que les obligan a aspirar el humo. Una medida positiva ha sido la prohibición en nuestro país de fumar en lugares públicos, como una manera de desincentivar el uso del tabaco por sus nocivas consecuencias para la salud.

■ *Globos, foto Orlando Pinto, Portugal, 2008*





## Bibliografía

- Curtis, H. y Barnes, N., *Biología*, 6ª edición, España, Worth Publishers, 2000.
- Flores, L., Hidalgo, U. y Varela, D., *Biología III*, Chile, Editorial Santillana, 2001.
- Kerrod, R., et al., *The Young Oxford Library of Science*, Reino Unido, O.U.P., 2002.
- Lodish, H.F., et al., *Biología molecular y celular*, 2ª edición, Editorial Médica Panamericana, España, 2002.
- Martínez, J., *Biología*, 6ª edición, México, Editorial Nutesa, 1990.
- Ruiz, F., Reyes, I., Soto, F. *Ciencias de la naturaleza*, Santiago de Chile, Arrayán Editores, 1997.
- Solomon, E., et al., *Biología*, 5ª edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2001.

## En Internet:

Recursos educativos, [www.santillana.es/recursos.html?lang=es](http://www.santillana.es/recursos.html?lang=es)

Enciclopedia de Salud, [www.nlm.nih.gov/medlineplus](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus)

Enciclopedia Virtual, Consorcio Periodístico de Chile S.A., [www.icarito.cl](http://www.icarito.cl)

■ Pulmones, foto Jonathan Natiuk, Estados Unidos, 2003.





● **Unidad 4**

**La circulación**

# La circulación

## Situemos el tema



Otro sistema que cumple una importante labor para las funciones de nuestro cuerpo es el **sistema circulatorio**. La sangre se encarga de distribuir los nutrientes necesarios para las células y los tejidos del cuerpo, llevando el oxígeno que ellos necesitan y retirando los residuos y sustancias de desecho del metabolismo celular.

También, el sistema circulatorio nos ayuda a mantener la temperatura corporal y defender al organismo de los agentes patógenos que causan enfermedades.

### ¿Cómo circula la sangre por nuestro cuerpo?

Sería imposible que la sangre pudiera circular por nuestro cuerpo si no existiera el **corazón**. Este órgano es el motor impulsor, una verdadera máquina de bombeo que trabaja noche y día. El corazón, en conjunto con los **vasos sanguíneos** y la **sangre**, conforman el sistema circulatorio de nuestro cuerpo.

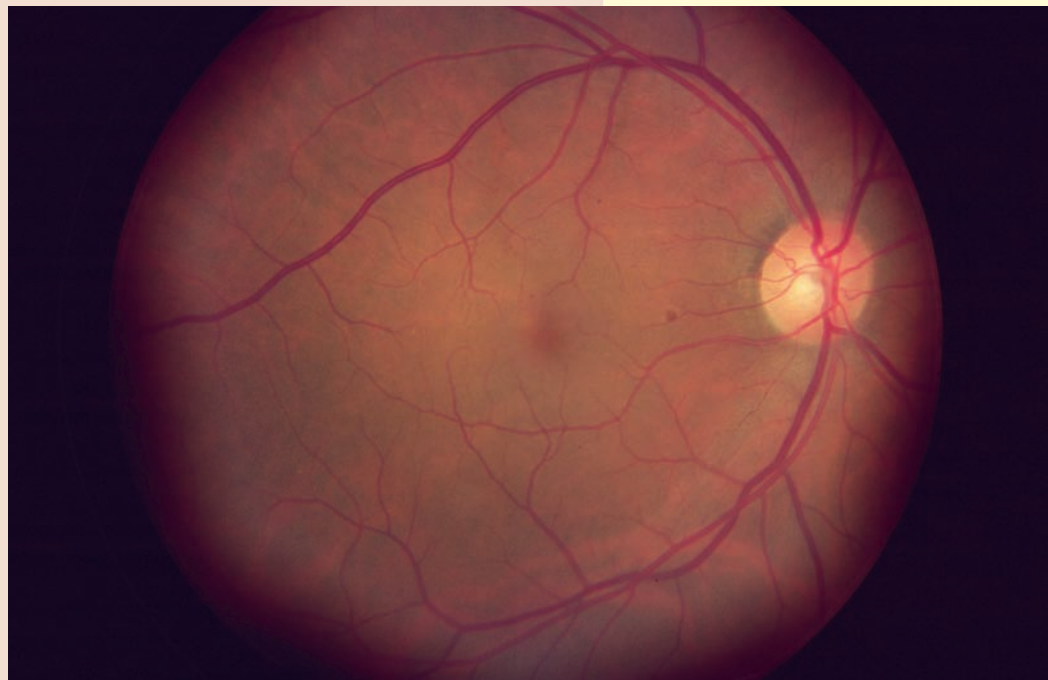


## El sistema circulatorio

### Órganos del sistema circulatorio

#### ► Los vasos sanguíneos

Son los conductos o «cañerías» por donde circula la sangre hacia todos los puntos de nuestro cuerpo. Los vasos sanguíneos se dividen en tres tipos: las **arterias**, las **venas** y los **capilares**.



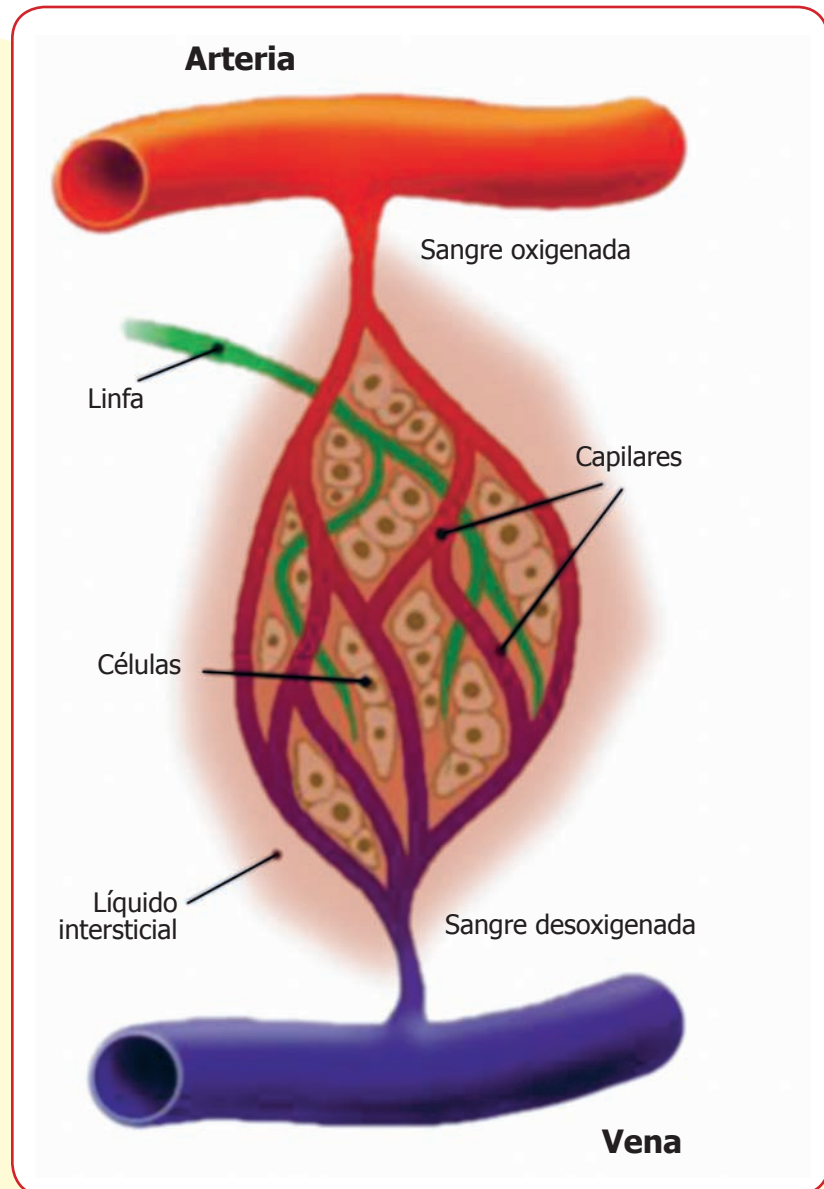
■ Imagen de patrón de vasos sanguíneos, foto Photo on lines, España.

#### ► Las arterias

Son todos los conductos o vasos que llevan la sangre desde el corazón hacia todos los órganos presentes en el cuerpo. Ellas son las que llevan sangre rica en oxígeno y con nutrientes, para ser distribuidos en las células y tejidos del organismo. Las arterias poseen paredes elásticas, puesto que deben ser capaces de ensancharse y de resistir la gran presión ejercida por el corazón cuando impulsa la sangre. Esto es lo que se conoce como **presión arterial**.

## ► Las venas

Corresponden a los vasos sanguíneos que transportan la sangre desde los órganos del cuerpo hacia el corazón. Las venas también están compuestas por las mismas tres capas que las arterias; (capa interna o íntima; capa media o muscular y capa externa o adventicia). pero a diferencia de éstas, las venas no poseen gran elasticidad. Las venas se caracterizan porque presentan cierto tipo de válvulas que impiden el retroceso de la sangre. A diferencia de las arterias, las venas transportan la sangre sin oxígeno, y con los desechos metabólicos eliminados por las células.



■ Arterias, venas y capilares. A.D.A.M. Interactive Anatomy

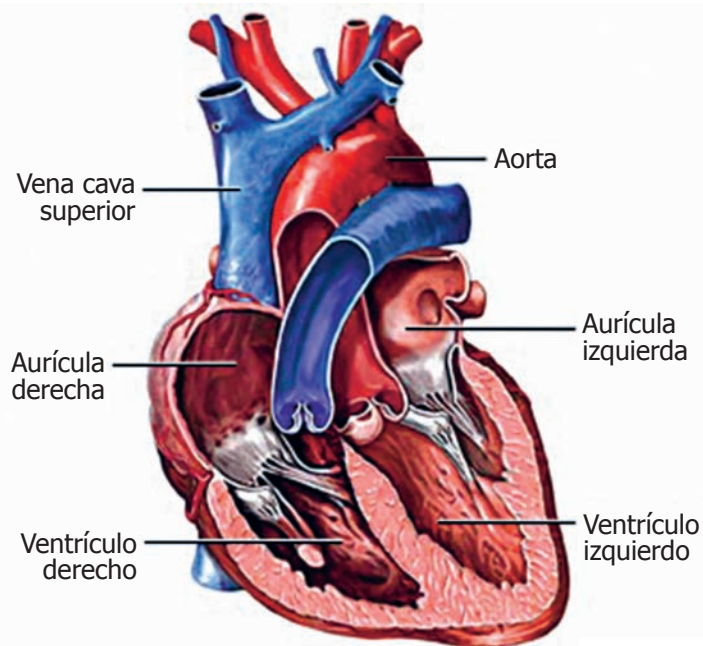
## ► Los capilares

Las arterias y venas comienzan a ramificarse y a disminuir su diámetro a medida que se van alejando del corazón, y comienzan a convertirse en vasos muy finos de diámetro casi microscópico. Estos vasos se denominan **capilares**, se originan en la ramificación de las arterias y se entrelazan con aquellos capilares que resultan de las venas. Así, forman un sistema muy extenso, donde la sangre intercambia sustancias con el medio, ya que los finos capilares poseen una sola capa, muy delgada, que posibilita este intercambio.

## ► El corazón

Es un órgano muscular, ubicado en la cavidad del tórax, entre los pulmones. Tiene el tamaño aproximado de un puño. Su función es impulsar la sangre mediante movimientos rítmicos y constantes.

El corazón presenta tres capas en su estructura: primero, una capa externa llamada **pericardio**, una capa media, conocida como **miocardio**, y una interna, denominada **endocardio**.



■ Aurículas y ventrículos, imagen A.D.A.M. Anatomy.

Además, el corazón está constituido por dos mitades diferentes e independientes, que se encuentran separadas por un tabique longitudinal.

Cada mitad tiene dos cavidades: las **superiores** o **aurículas** y las **inferiores** o **ventrículos**. Las aurículas son las que reciben la sangre que vierten las grandes venas del sistema circulatorio. Y los ventrículos, en tanto, impulsan la sangre hacia las arterias.

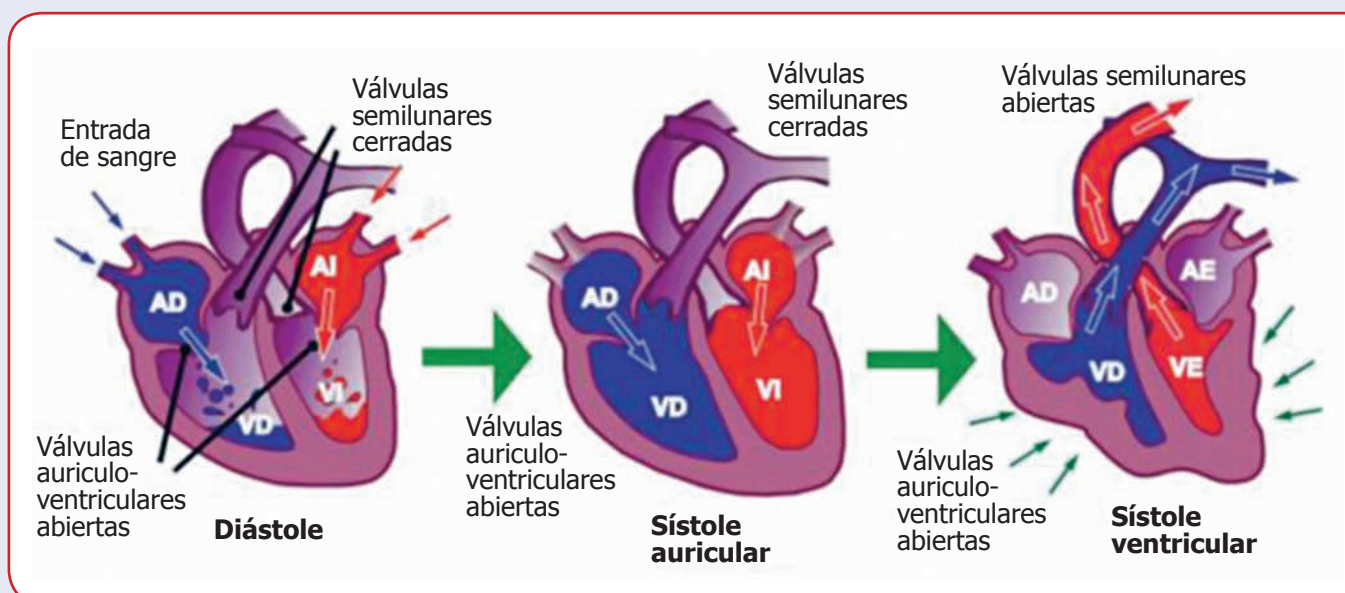
## El ciclo cardíaco

El trabajo de nuestro corazón nunca se detiene, por eso es, sin duda, el motor de la vida para todo ser humano.

### ¿Qué movimientos realiza el corazón?

El trabajo del corazón se realiza mediante dos tipos de movimientos alternados: el movimiento de contracción o sístole, y el de relajación o diástole de las paredes musculares de aurículas y ventrículos. Este proceso tiene una duración de casi 0,8 segundos, y consta de tres partes:

1. Las aurículas se contraen para enviar sangre hacia los ventrículos.
2. Los ventrículos se contraen para enviar esta sangre hacia las arterias.
3. El ciclo cardíaco termina cuando el corazón se relaja, e ingresa nuevamente sangre a las aurículas.



■ Arterias, venas y capilares. A.D.A.M. Interactive Anatomy

## El circuito vascular humano: circulación mayor y menor

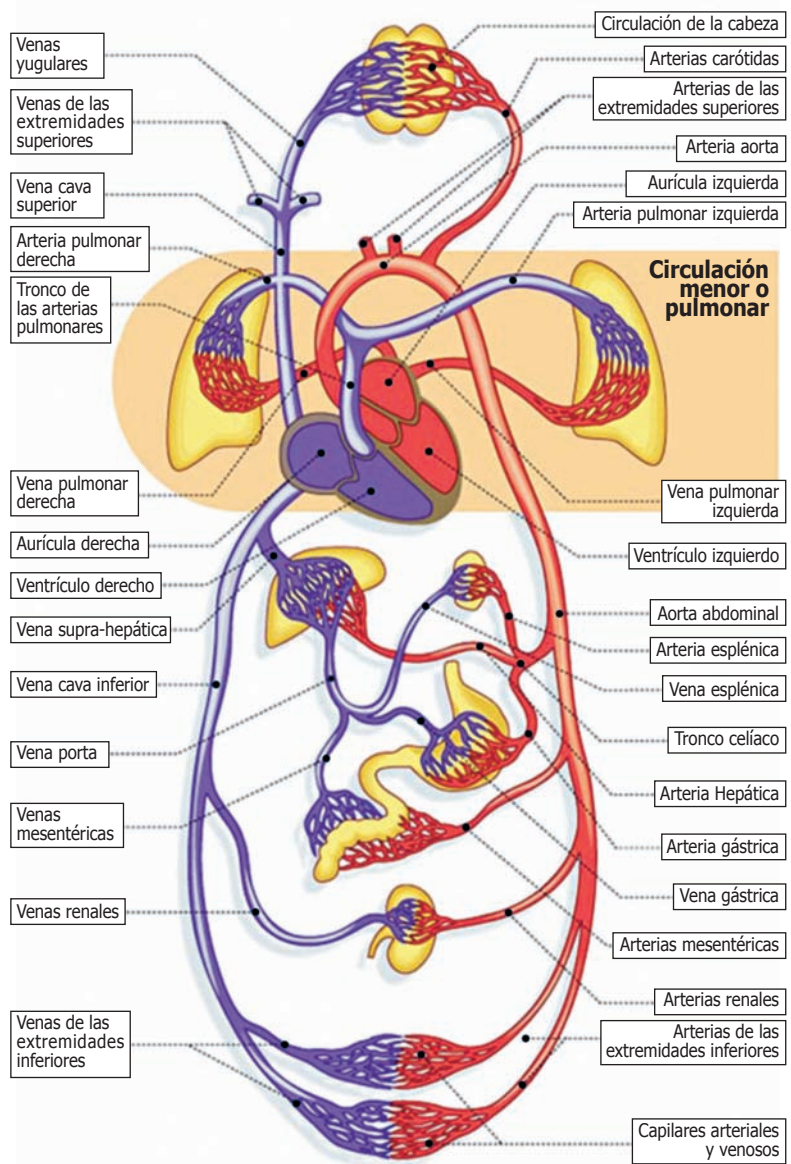
Como sabemos, la sangre tiene que recorrer un largo camino, desde el corazón hacia los órganos de nuestro cuerpo, y desde los órganos hasta el corazón. Este especial itinerario de «ida y vuelta» permite a este fluido llevar oxígeno a las células que lo requieren, para luego retirar los desechos del metabolismo. El siguiente diagrama ilustra el circuito vascular en los seres humanos.

La sangre rica en oxígeno se muestra en rojo, y la desoxigenada en azul.

## Circulación mayor y menor

El sistema circulatorio realiza al mismo tiempo dos tipos de recorridos, llamados **menor** o **pulmonar** y **mayor** o **sistémico**. El primero de ellos recoge la sangre repleta de desechos y la transporta hasta los pulmones para ser reciclada.

La mayor, por su parte, conduce la sangre limpia y oxigenada a todos los rincones de nuestro cuerpo.



■ Circulación mayor y menor.  
[http://www.monografias.com/trabajos63/circulacion-hemorragia-digitopresion/circulacion-hemorragia-digitopresion\\_image003.jpg](http://www.monografias.com/trabajos63/circulacion-hemorragia-digitopresion/circulacion-hemorragia-digitopresion_image003.jpg)

La sangre que viaja a través de los capilares provee de oxígeno y de nutrientes a cada célula de estos tejidos y se lleva el dióxido de carbono y otros desechos. En las terminaciones venosas de los lechos capilares, la sangre pasa a través de vénulas, luego a venas más grandes y finalmente retorna al corazón a través de las venas cavas superior o inferior.

La sangre es vertida desde el corazón en las arterias grandes, por las que viaja hasta llegar a arterias ramificadas más pequeñas; luego pasa a arterias aún más diminutas -las arteriolas- y, finalmente, a redes de vasos mucho más pequeños, los **capilares**. Desde los capilares, la sangre pasa nuevamente a venas pequeñas de mayor diámetro, llamadas vénulas, luego a venas más grandes y, a través de ellas, retorna al corazón.

## Circulación sistémica y circulación pulmonar

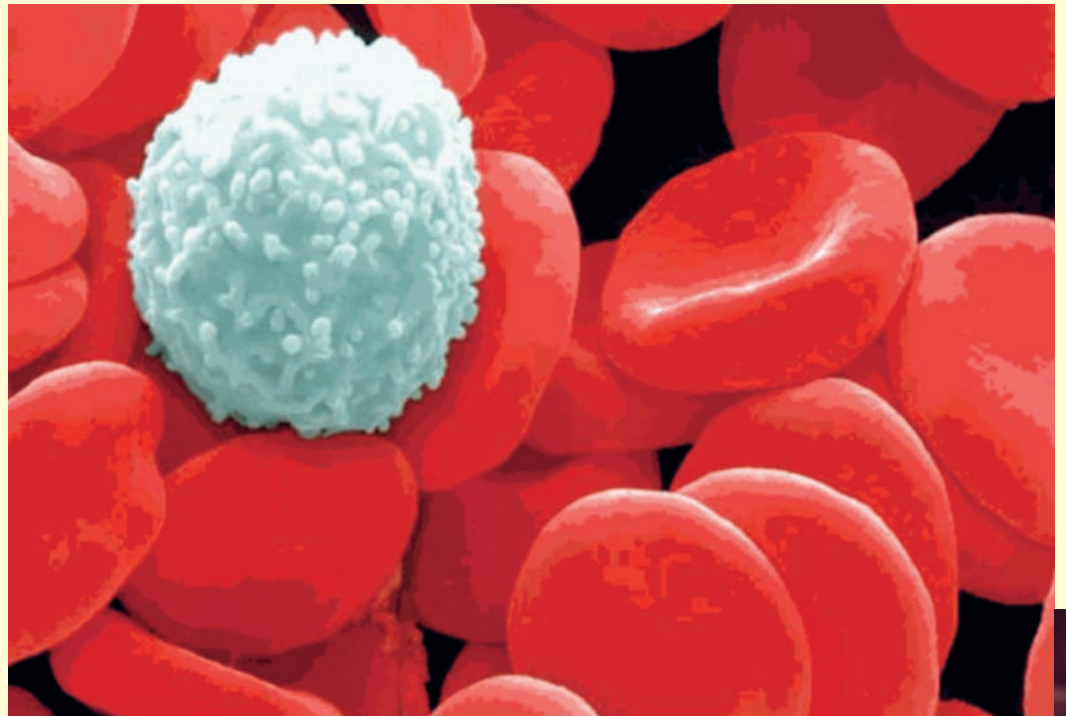
El circuito vascular en los seres humanos realiza dos tipos de circulación en forma simultánea: la circulación mayor o **sistémica**, y la circulación menor o **pulmonar**. La circulación mayor tiene como función conducir la sangre limpia y oxigenada a todas las partes del cuerpo. La circulación menor, en cambio, tiene como función recolectar toda la sangre pobre en oxígeno y cargada de desechos, y transportarla hacia los pulmones, para ser renovada.



■ Atletismo sudamericano escolar Uruguay, 2008, fotografía gentileza de Chiledeportes, Max Montecino. El deporte es básico para un corazón sano.

## Los componentes de la sangre

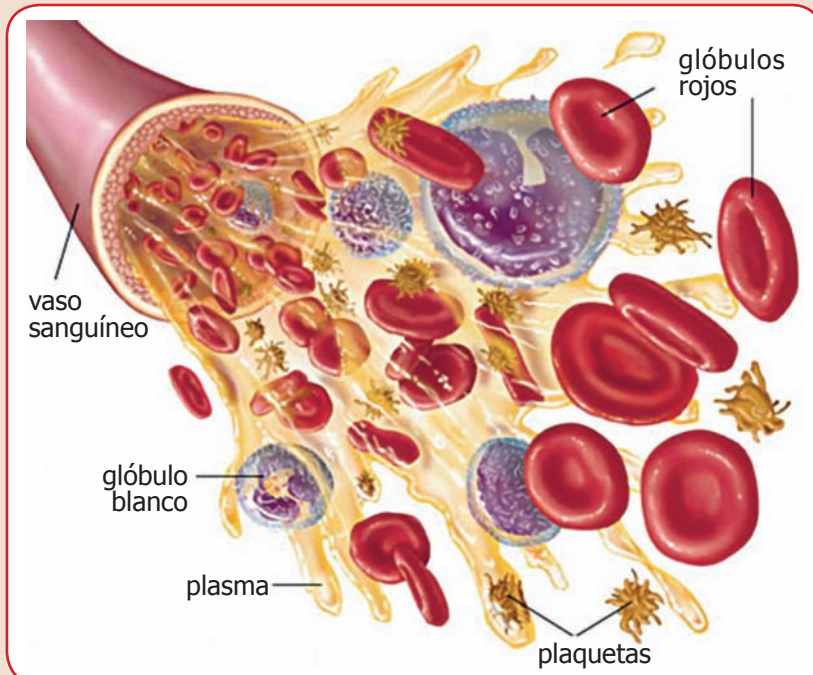
La sangre es el medio de transporte de oxígeno y sustancias alimenticias, así como de sustancias químicas (hormonas) vitales para el funcionamiento de los tejidos y los órganos. La sangre contiene principalmente **plasma**, **glóbulos blancos**, **glóbulos rojos** y **plaquetas**.



■ Glóbulos blancos o leucocitos, foto Andrew Syred, Enciclopedia Encarta.

El **plasma** es un líquido amarillento que contiene sales minerales, proteínas y anticuerpos.

Los **glóbulos blancos** o **leucocitos** protegen al organismo de las infecciones, destruyendo a las bacterias y produciendo anticuerpos.

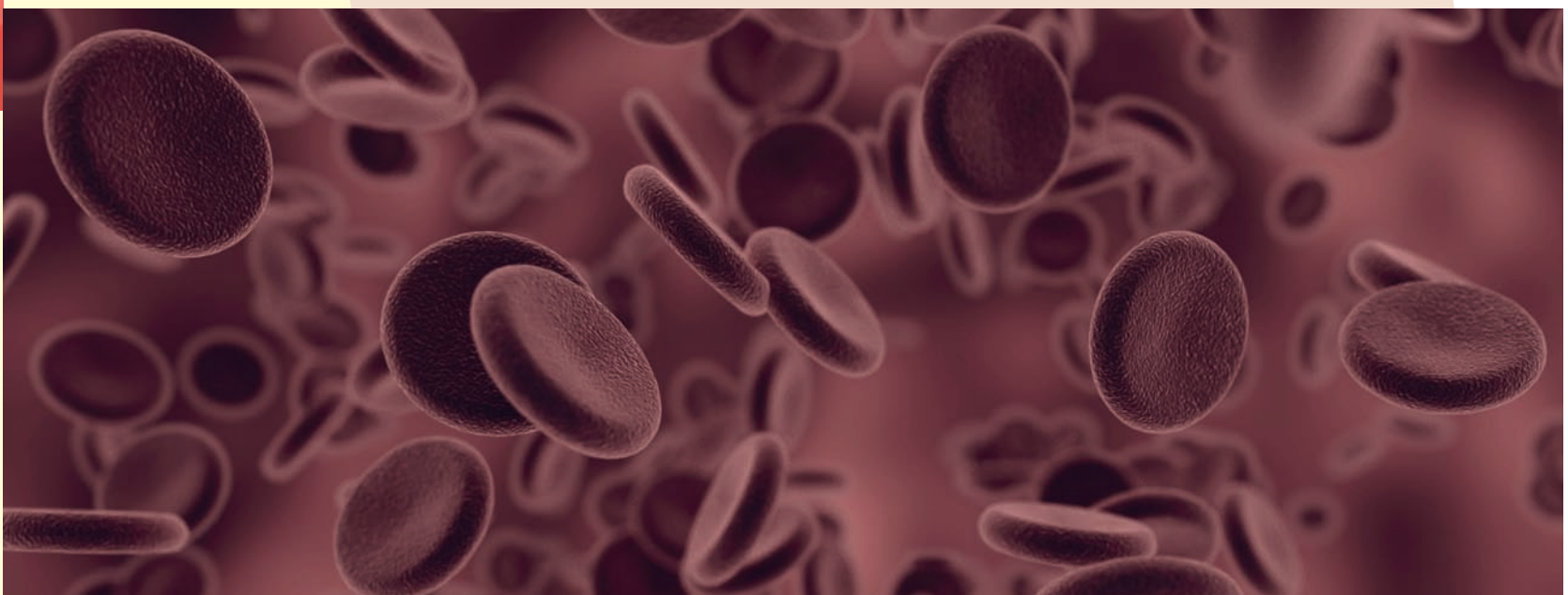


■ Plasma, glóbulos blancos o leucocitos, glóbulos rojos y plaquetas.  
[http://ninoycancer.cl/educacion/imagenes/vaso\\_elementos.jpg](http://ninoycancer.cl/educacion/imagenes/vaso_elementos.jpg)

Los **glóbulos rojos o eritrocitos** contienen un pigmento rojo llamado **hemoglobina**, cuya función es transportar oxígeno a todo el cuerpo.

Las **plaquetas** contribuyen al proceso de **coagulación**. Son las que entran en acción cuando sufrimos cortes o heridas. Al coagularse, detienen la hemorragia.

La mayor parte de las células sanguíneas se producen en la médula de los huesos.



■ Glóbulos rojos, anónimo, Alemania, 2008.



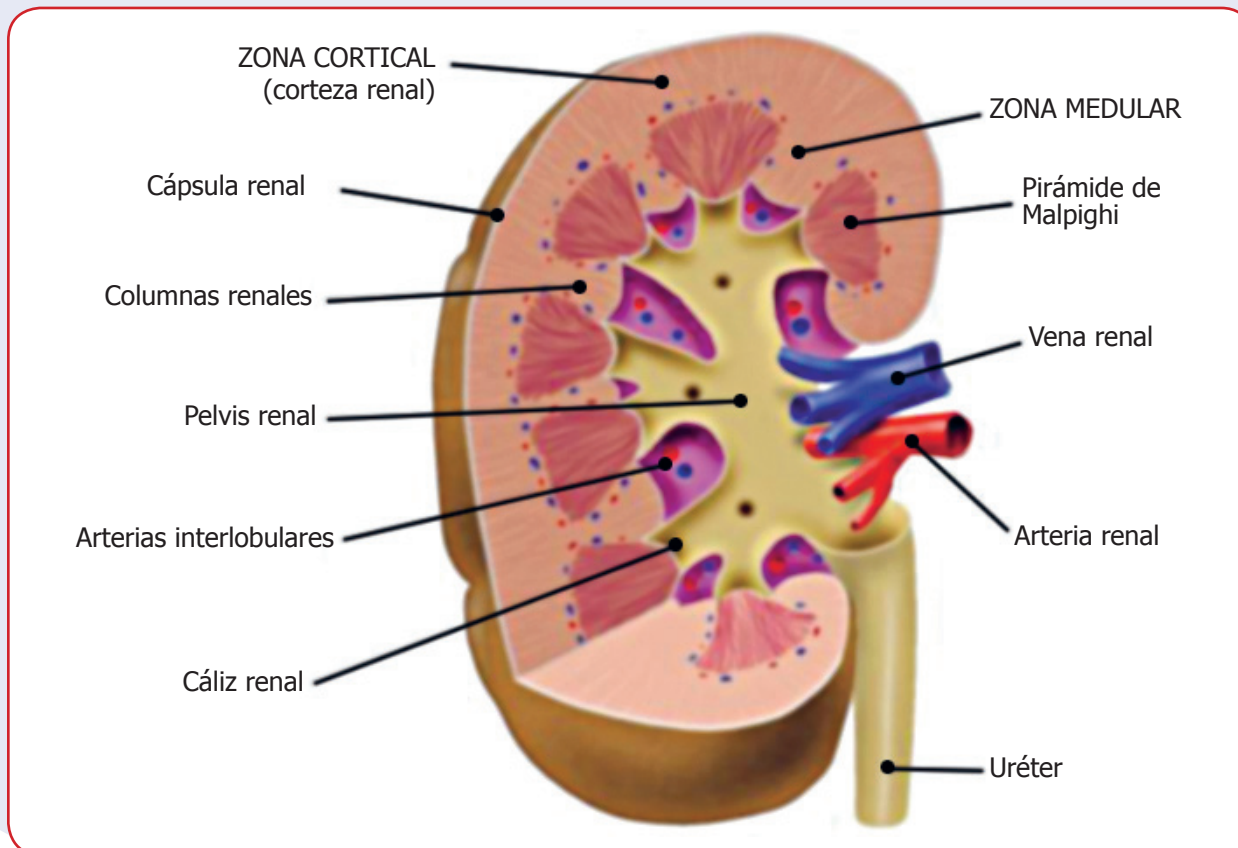
## La eliminación de desechos

El sistema circulatorio no sólo cumple con el transporte de oxígeno y nutrientes a las células. También efectúa una labor de «limpieza», al transportar los desechos metabólicos, realizando una labor conjunta con otros sistemas del cuerpo.

### ¿Cómo se realiza la labor de limpieza?

Para realizar esta función, la sangre pasa por el sistema renal. De ese modo, puede filtrar y eliminar estos desechos, en un proceso denominado excreción.

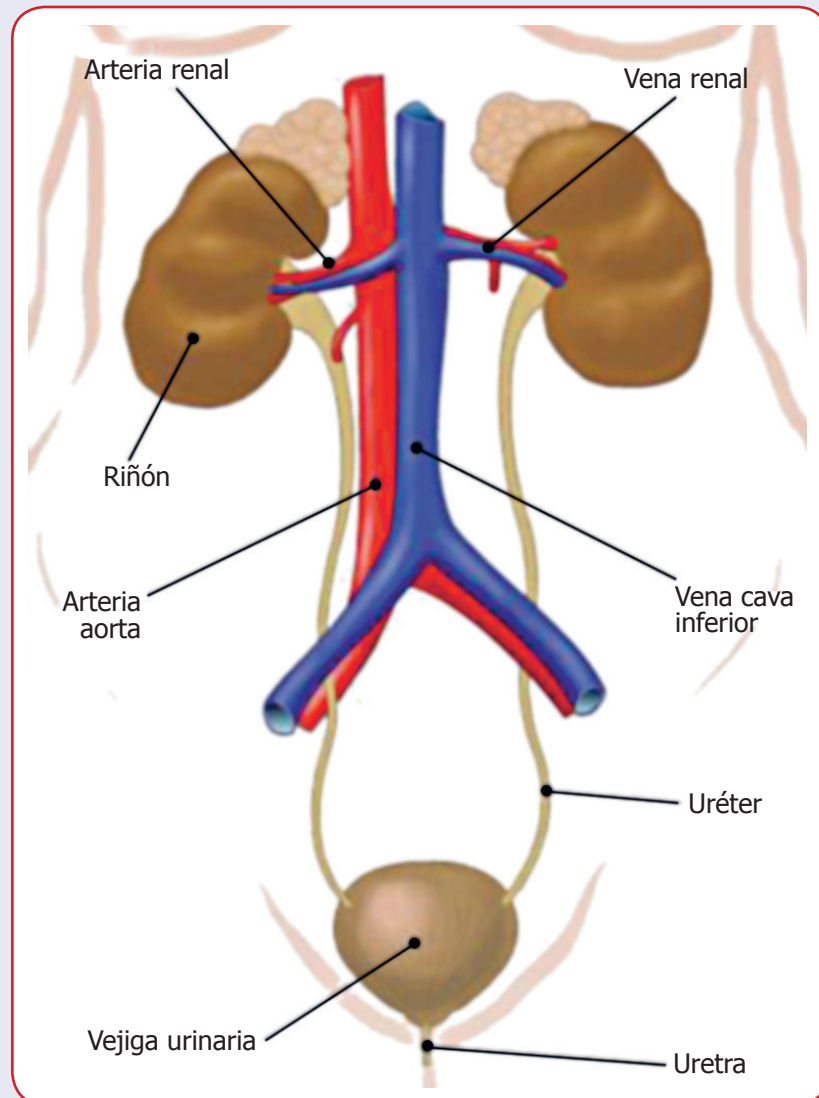
En el ser humano esta función está a cargo de diferentes órganos. Sin embargo, el riñón desempeña una importante función en la excreción de los desechos, producto del metabolismo de los alimentos.



■ *Anatomía macroscópica de un riñón.* [www.aula2005.com/html/cn3eso/10excretor/10excrecoes.htm](http://www.aula2005.com/html/cn3eso/10excretor/10excrecoes.htm)

Una vez que los alimentos son digeridos por el sistema digestivo, absorbidos y transportados hacia el sistema circulatorio para ser empleados por las células, se generan una serie de productos de desecho que son eliminados de nuestro cuerpo gracias al sistema renal. La eliminación de estas sustancias se realiza mediante la formación de la orina, cuyos principales componentes son: agua, urea, ácido úrico, creatinina y productos finales del metabolismo de la hemoglobina y desechos hormonales.

Para llevar a cabo la función de excreción, el sistema renal cuenta con el siguiente conjunto de órganos y estructuras que cumplen funciones específicas:



■ Sistema renal. [www.aula2005.com/html/cn3eso/10excretor/10excrecioes.htm](http://www.aula2005.com/html/cn3eso/10excretor/10excrecioes.htm)

### ► Riñones

Son los órganos excretores en donde se elabora la orina.

### ► Uréteres

son conductos recolectores que recogen la orina a la salida del riñón.

### ► Vejiga

Es el órgano receptor y contenedor de la orina.

### ► Uretra

Es el conducto excretor que vierte la orina al exterior.

## La importancia del deporte en la salud

El deporte es una de las formas más adecuadas para mantener el equilibrio físico y psicológico. Cualquier tipo de actividad física traerá consigo múltiples beneficios a la persona que la realiza.

El ejercicio continuo y enérgico proporciona al corazón y a los pulmones fuerza y resistencia; las articulaciones que se ejercitan se conservan elásticas y sanas, lo mismo que los músculos, que sin el ejercicio tienden a debilitarse y volverse inconsistentes o flácidos. Además, gracias a la actividad física, se obtienen mejoras psicológicas.



■ *Volley damas Chile-Ecuador, Uruguay, fotografía gentileza de Chiledeportes, Max Montecino, 2008.*

Las personas que practican algún deporte duermen mejor, se despiertan más descansadas y alertas, y mejoran su capacidad de concentración.

Para que el deporte sea lo más benéfico posible, conviene tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Practicar dos o tres veces por semana, en sesiones de 20 minutos cada una y a horas fijas; esto es mejor que practicar sólo una vez a la semana hasta agotarse.
2. Escoger deportes en los que se disfrute y que puedan ajustarse al horario de la persona que los practica.
3. Combinar los períodos de descanso con los de ejercicio físico.
4. No tratar de ponerse en forma con demasiada prontitud. Lo ideal es comenzar poco a poco e ir incrementando el esfuerzo físico de manera gradual.
5. Las personas mayores de 45 años que nunca han hecho ejercicio, así como los fumadores y las personas con exceso de peso, deben someterse a un examen médico antes de realizar cualquier actividad fatigosa.



■ *Juegos Araucanía, Los Ríos frente a Los Lagos, fotografía gentileza de Chiledeportes, Max Montecino, 2008.*

## Síntesis de la unidad



El sistema circulatorio cumple una importante función en el transporte de nutrientes y oxígeno hacia las células. Está conformado por una serie de conductos o vasos interconectados entre sí, llamados arterias y venas, y por un órgano fundamental: el corazón. Éste es un órgano muscular, en constante trabajo, que bombea la sangre desde y hacia los órganos, permitiéndoles realizar todas las labores de nutrición, oxigenación y eliminación de desechos, en su constante itinerario a través del circuito vascular compuesto de arterias, venas y capilares.

Las arterias son los conductos que transportan la sangre oxigenada y con nutrientes hacia los órganos, mientras que las venas transportan la sangre sin oxígeno, y que trae la mayor parte de los desechos metabólicos celulares producto de los procesos vitales corporales.

El transporte de oxígeno es realizado por las células sanguíneas llamadas glóbulos rojos o eritrocitos. Éstos poseen un pigmento rojo

llamado hemoglobina, gracias al cual se adhieren las moléculas de oxígeno en su viaje hacia las células. La sangre cumple también otras funciones como la regulación de la temperatura, la activación de mecanismos de defensa mediante las células llamadas leucocitos o glóbulos blancos, y también, la función de evitar hemorragias, mediante la coagulación efectuada por las plaquetas.

En el proceso de eliminación de desechos o excreción, el sistema circulatorio debe trabajar asociado con el sistema renal, que posee una red de órganos y estructuras que, en conjunto, permiten la filtración de la sangre de los desechos metabólicos que luego son expulsados a través de la orina.

Una forma provechosa de mantener el sistema circulatorio, el corazón y todo nuestro organismo en buen funcionamiento, es a través de la práctica de algún deporte o actividad física. El ejercicio físico entrega muchos beneficios a la persona que lo practica, puede ayudar a mejorar el rendimiento intelectual, y contribuir a un equilibrio integral de salud física y psicológica.

■ Luz de sol, foto Steve Knigh, Reino Unido, 2007.

## Autoevaluación

1. ¿Cuáles son los órganos que componen el sistema circulatorio?

---

---

2. ¿Qué función desempeña el sistema circulatorio?

---

---

---

3. ¿Cuántos tipos de vasos sanguíneos hay y cuáles son?

---

---

---

4. Explique la distinción entre arteria y vena.

---

---

---

5. ¿Por qué las paredes de las arterias son elásticas?

---

---

---

6. ¿Cómo se relacionan el sistema circulatorio y el sistema renal?

---

---

---

7. ¿En dónde se transporta el oxígeno?

---

---

---

8. ¿Qué beneficio reporta la actividad física al sistema circulatorio?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





## Bibliografía

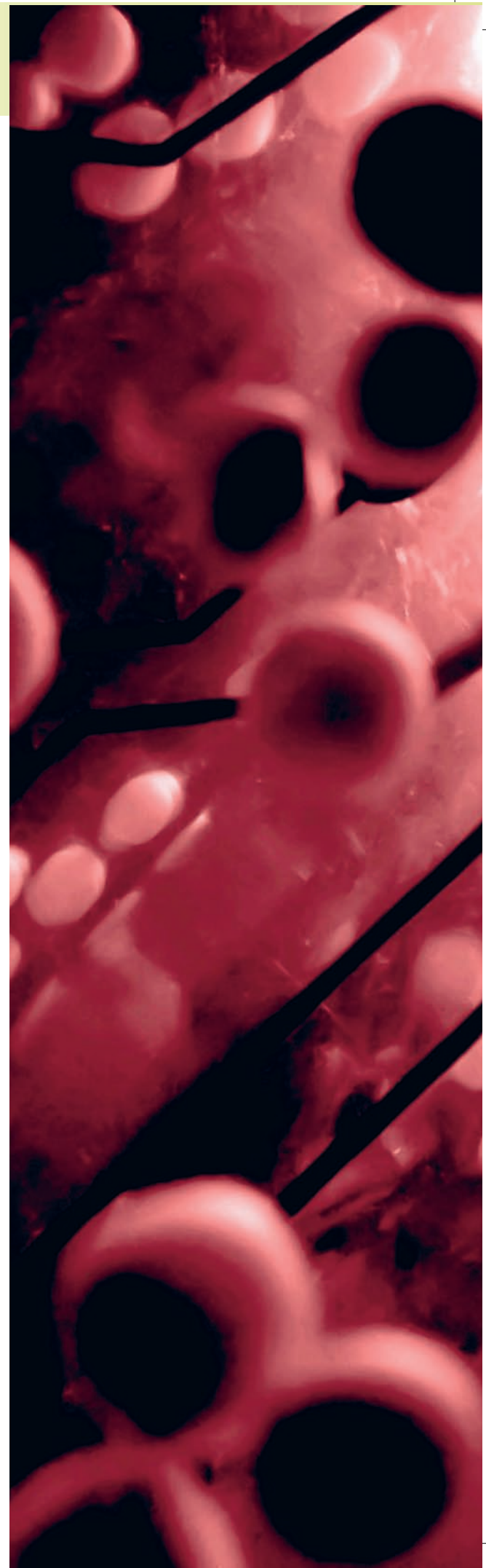
- Curtis, H. y Barnes, N., *Biología*, 6ª edición, España, Worth Publishers, 2000.
- Flores, L., Hidalgo, U. y Varela, D., *Biología III*, Chile, Editorial Santillana, 2001.
- Kerrod, R., et al., *The Young Oxford Library of Science*, Reino Unido, O.U.P., 2002.
- Lodish, H.F., et al., *Biología molecular y celular*, 2ª edición, Editorial Médica Panamericana, España, 2002.
- Martínez, J., *Biología*, 6ª edición, México, Editorial Nutesa, 1990.
- Ruiz, F., Reyes, I., Soto, F. *Ciencias de la naturaleza*, Santiago de Chile, Arrayán Editores, 1997.
- Solomon, E., et al., *Biología*, 5ª edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2001.

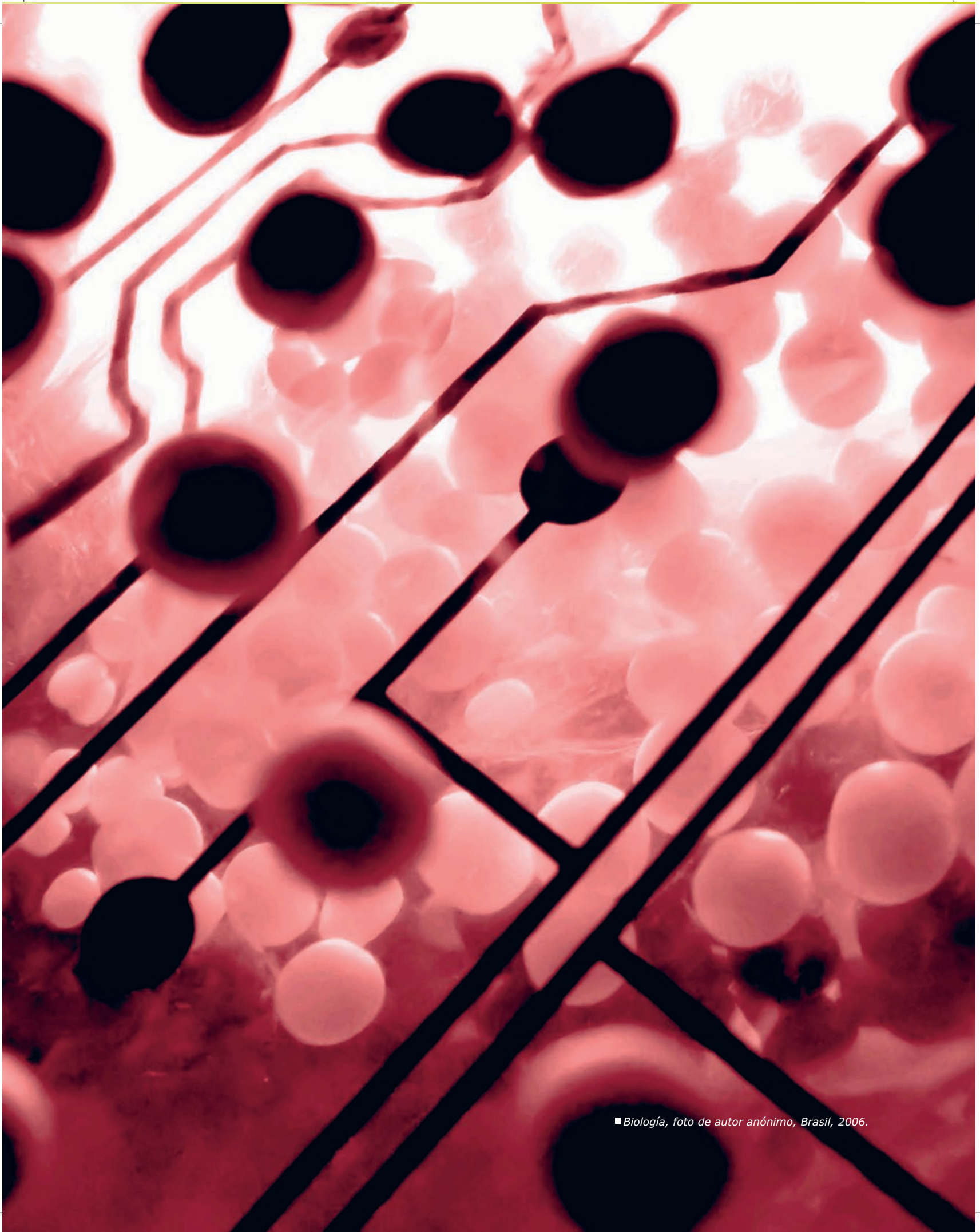
## En Internet:

Recursos educativos, [www.santillana.es/recursos.html?lang=es](http://www.santillana.es/recursos.html?lang=es)

Enciclopedia de Salud, [www.nlm.nih.gov/medlineplus](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus)

Enciclopedia Virtual, Consorcio Periodístico de Chile S.A., [www.icarito.cl](http://www.icarito.cl)





■ *Biología, foto de autor anónimo, Brasil, 2006.*



## **IMPORTANTE**

En el marco de la política de igualdad de género impulsada por el Gobierno de Chile, el Ministerio de Educación se esfuerza en utilizar un lenguaje con conciencia de género, que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres.

Sin embargo, nuestra lengua propone soluciones muy distintas para su uso, sobre las que los lingüistas no han consensuado acuerdo.

En tal sentido y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica y visual que supondría utilizar en español o/a para marcar la presencia de ambos sexos, hemos optado por utilizar el clásico masculino genérico (tanto en singular como plural), en el entendido que todas las menciones en tal género representan siempre a todos/as, hombres y mujeres por igual.

