



MÓDULO 4

Los seres vivos y el ambiente:
Recepción y flujo de
información en el organismo



MÓDULO 4

Los seres vivos y el ambiente:
Recepción y flujo de
información en el organismo

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

Obra: Los seres vivos y el ambiente:
Recepción y flujo de información en el organismo

Edición Actualizada

Inscripción Nº 187.345

Autor:
Francisco Soto

Colaboradores:
Alejandra Gallardo, Raúl Ladrón de Guevara y Rosita Garrido.

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 4 Los seres vivos y el ambiente: Recepción y flujo de información en el organismo



Unidad 1

El Sistema Nervioso

Situemos el tema	11
Estructura de la neurona, conectividad y organización del sistema nervioso	12
¿Cómo está formado el sistema nervioso?	18
El sistema nervioso central en el ser humano	19
El sistema nervioso periférico en el ser humano	26
Importancia de la función refleja	35
Estímulos, receptores y órganos de los sentidos	38
Funciones nerviosas superiores: memoria, lenguaje y aprendizaje	44
Síntesis de la unidad	49
Bibliografía	54



Unidad 2

El Sistema Endocrino

Situemos el tema	57
El sistema endocrino	60
Principales glándulas endocrinas	63
La regulación hormonal	73
El sistema endocrino y la respuesta al peligro	75
El uso de hormonas en el tratamiento de enfermedades	77
Control hormonal de la fertilidad	81
Síntesis de la unidad	86
Bibliografía	90



Unidad 3

El Sistema Renal

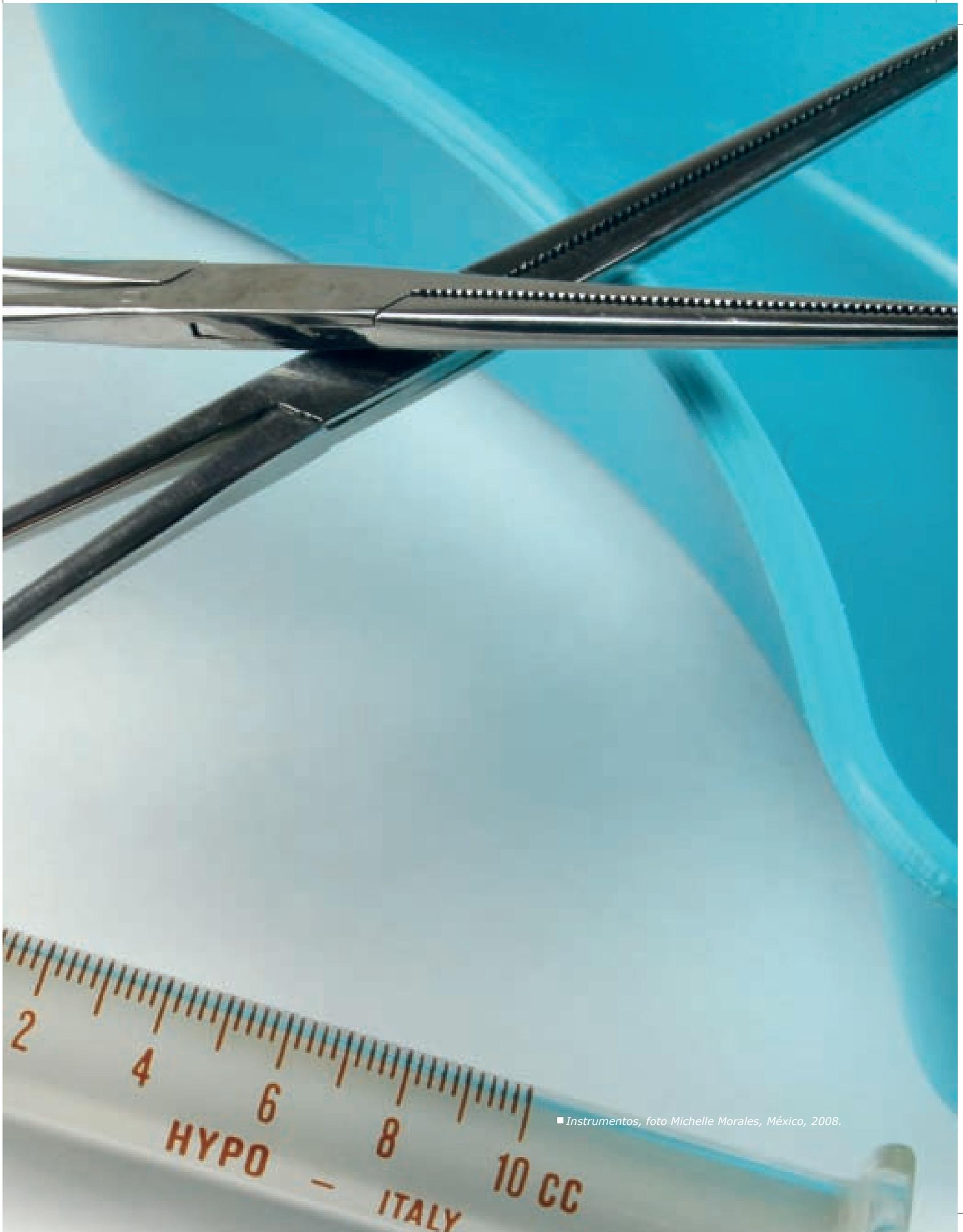
Situemos el tema	93
Regulación de las funciones corporales y homeostasis	94
El sistema renal	96
Componentes del sistema renal	99
Síntesis de la unidad	106
Bibliografía	110



Unidad 4

El Sistema Inmunológico

Situemos el tema	113
Las defensas de nuestro cuerpo	114
Vacunas; la inmunidad adquirida activa	123
Empleo de sustancias químicas contra enfermedades	129
Síntesis de la unidad	134
Bibliografía	138



■ Instrumentos, foto Michelle Morales, México, 2008.

● **Unidad 1**

El sistema nervioso

■ *Jugando ajedrez, foto Marcelo González, Chile, 2009.*

El sistema nervioso

Situemos el tema



Conectados con nuestro medio

Para lograr sobrevivir, los seres vivos requieren de la capacidad de responder a los cambios que tienen lugar en el medio en que se desarrollan. Los organismos vivos deben estar preparados para comportarse o reaccionar adecuadamente frente a estímulos que reciben tanto de su medio externo como interno.

Muchos de los comportamientos de los seres vivos ya están presentes desde el nacimiento; otros, se desarrollan sobre la base de la experiencia y son adquiridos a lo largo de la vida.

Los animales superiores son poseedores de un sistema nervioso que es capaz de elaborar respuestas que les permiten defenderse, adaptarse al medio que los rodea y, en ocasiones, transformarlo. De este modo, aseguran su desarrollo y supervivencia.

Gracias a este sistema nervioso, el ser humano tiene la capacidad para reaccionar frente al medio, reconociendo las situaciones favorables o peligrosas y recordando experiencias o sucesos pasados. De igual modo, este complejo sistema le permite emplear el lenguaje para comunicarse y expresar ideas, generando conocimiento y experiencia que va traspasando a las siguientes generaciones.

En esta unidad, estudiaremos este maravilloso sistema que nos permite comunicarnos, establecer relaciones, recordar, aprender, imaginar y sentir, entre otras muchas funciones que desempeña.



■ Conectados con nuestro medio,
Santiago de Chile, foto kurotashio 2007.



■ *El pensador, de Auguste Rodin, foto David Monniaux, 2006.*

Estructura de la neurona, conectividad y organización del sistema nervioso

¿Se ha preguntado alguna vez cómo puede recordar cosas que han pasado anteriormente?, o bien, ¿cómo sabe cuál es el camino hacia su trabajo o hacia su casa?, ¿cómo recuerda cuál es el color de la luz del semáforo que le permite cruzar la calle sin problemas?

Tal vez las respuestas le parezcan muy simples, casi obvias. Podremos decir que es información conocida o cosas que aprendimos siendo niños.

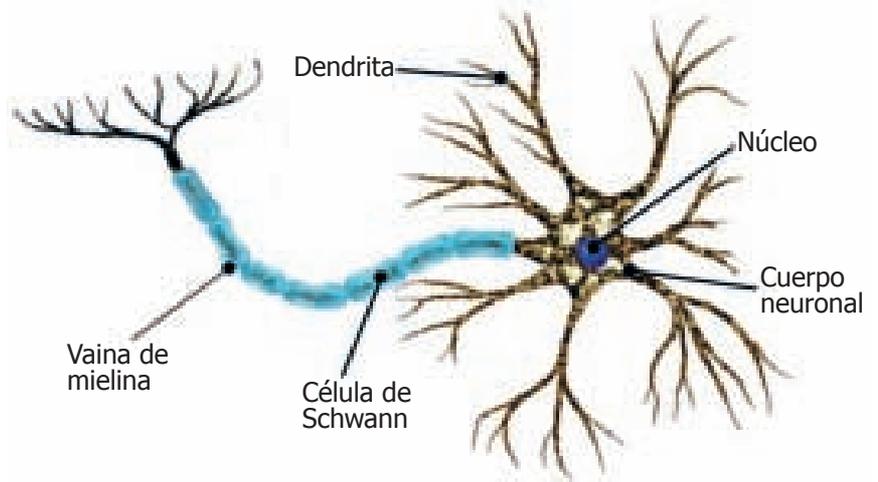
Todo este cúmulo de conocimientos y aprendizajes que almacenamos y utilizamos es posible gracias a nuestro cerebro, órgano que tiene el control de prácticamente todo lo que hacemos. Es, por decirlo así, la central de información y control por excelencia; por esta razón, es el órgano protagonista del sistema nervioso.

Nuestro sistema nervioso está constituido por una compleja red de nervios y centros nerviosos formados por células muy especializadas llamadas neuronas.

► La neurona

La neurona es la unidad básica del sistema nervioso. A diferencia de lo que sucede con las otras células que componen distintos tejidos y órganos de nuestro cuerpo, la neurona se distingue por su incapacidad para reproducirse. Esta es la razón que explica por qué las lesiones cerebrales son definitivas.

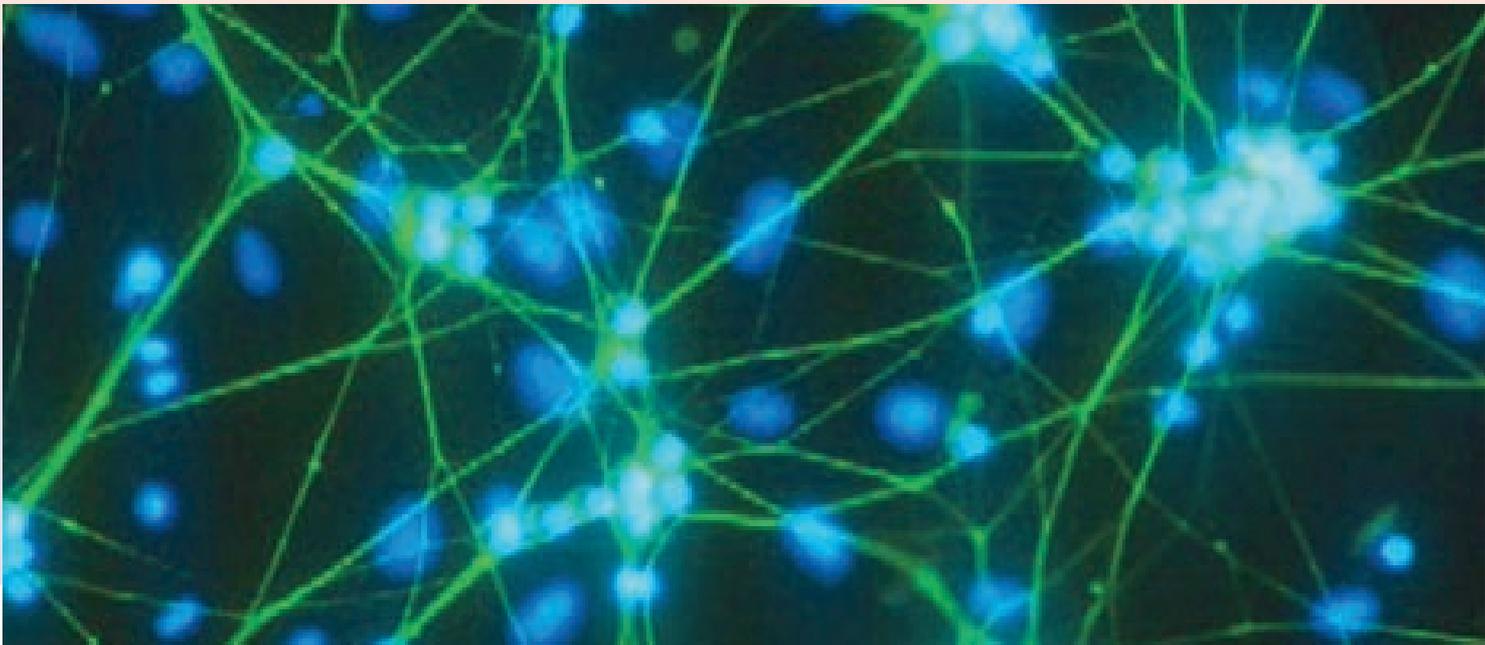
Estructura de la neurona



■ Sinapsis. <http://www.aula2005.com/html/cn3eso/11relaciosn/11snervioses.htm>

Estructura de la neurona

Su estructura presenta dos clases de prolongaciones: las prolongaciones más pequeñas, con forma de árbol, que están situadas alrededor del citoplasma, reciben el nombre de dendritas. Las prolongaciones más largas, de forma cilíndrica, que terminan en varias ramificaciones, se denominan axones.

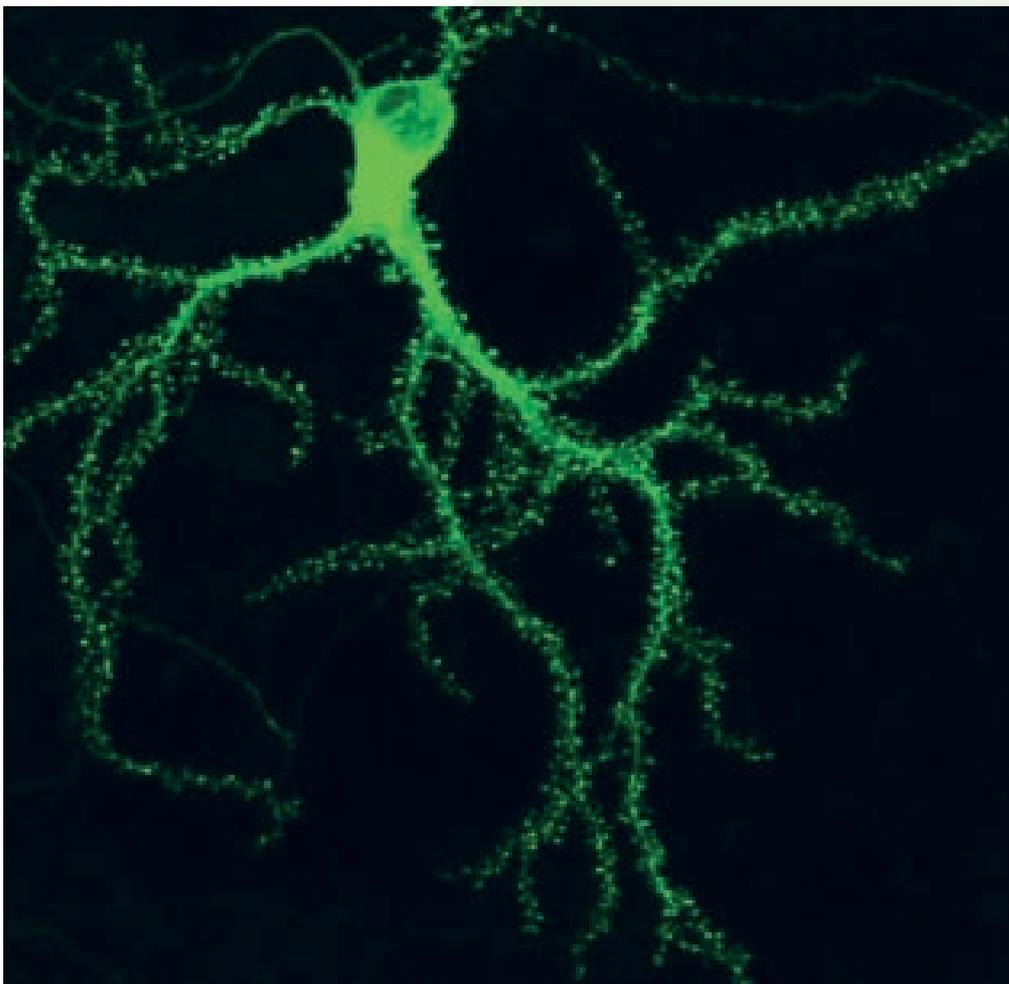


■ Neuronas. <http://www.medsci.ox.ac.uk/neuroscience/images/e14symcmhz.jpg>

Los axones desempeñan dos funciones: primero, conectan a las neuronas entre sí en el proceso denominado sinapsis. En segundo lugar, al unirse cientos o miles de axones entre sí, dan origen a los nervios que conectan al sistema nervioso con el resto del cuerpo.

La vaina de mielina está formada por las células de Schwann, ubicadas en el axón. En su interior existe una sustancia blanca y grasa que actúa como aislante y protección para los axones. También contribuye a incrementar la velocidad de transmisión de los impulsos nerviosos.

Para nutrir y proteger a las neuronas existen unas células de apoyo, denominadas glías o neuroglías. Las más pequeñas, llamadas microglías, actúan como sistema de defensa ya que envuelven y destruyen a los microorganismos patógenos, mientras otras aíslan y protegen a los axones y ayudan a la circulación del fluido cerebrospinal. Este líquido baña y lubrica a los principales órganos del sistema nervioso.



■ *Neurona fluorescente.*
http://www.educa.madrid.org/cms_tools/files/34b1ac63-f83b-4863-bb28-352e9c17ad06/fluorescent_neuron.jpg

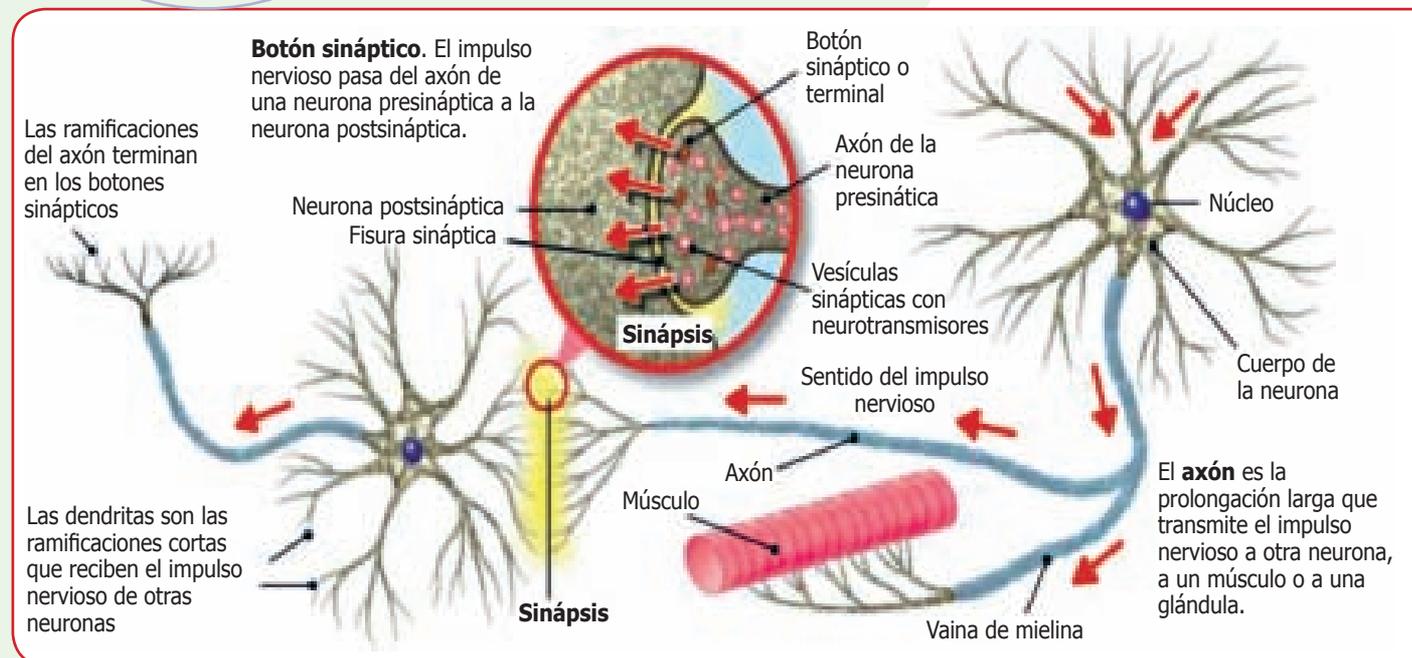
► La sinapsis

La sinapsis, es un proceso que permite la comunicación entre los millones de neuronas de nuestro sistema nervioso. Este proceso se realiza mediante señales químicas y eléctricas y tiene lugar en los botones sinápticos, situados en cada extremo de las ramificaciones del axón.

En el interior de cada botón sináptico existen pequeñas bolsitas que contienen unas sustancias químicas llamadas neurotransmisores. Estas sustancias permiten transmitir la información de una neurona a otra.



■ Sinapsis, recreación.



¿Cómo se transmite el impulso nervioso?

Las neuronas transmiten ondas de naturaleza eléctrica originadas como consecuencia de un cambio transitorio de la permeabilidad en la membrana plasmática. Su propagación se debe a la existencia de una diferencia de potencial o "potencial de membrana" (que surge gracias a las concentraciones distintas de iones a ambos lados de la membrana) entre la parte interna y externa de la célula.



■ *Facultades del cerebro, Circo del Sol-Luminato, foto akas, 2009.*

Los iones positivos de sodio, que están presentes fuera de la neurona en estado de descanso, atraviesan la membrana celular. Al interior de la neurona la carga eléctrica es negativa. Una vez que los iones positivos de sodio ingresan a la neurona, cambian la carga interna de negativa a positiva. A medida que el impulso avanza por la membrana de la neurona, su interior recobra la carga negativa. De este modo, el impulso va pasando desde una neurona a otra y, finalmente, a las células musculares si se trata de una orden desde el cerebro hacia algún músculo.

Es importante tener en cuenta que sustancias químicas como el alcohol y las drogas son altamente dañinas para nuestro sistema nervioso. Por su composición, estas sustancias alteran o inhiben las señales entre las neuronas poniendo en riesgo el funcionamiento adecuado de nuestro cuerpo.

Actividad para discutir y trabajar en clase

Junto a sus compañeros, responda las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es la importancia del sistema nervioso en relación con nuestro medio ambiente?

2. ¿Por qué las lesiones cerebrales son definitivas?

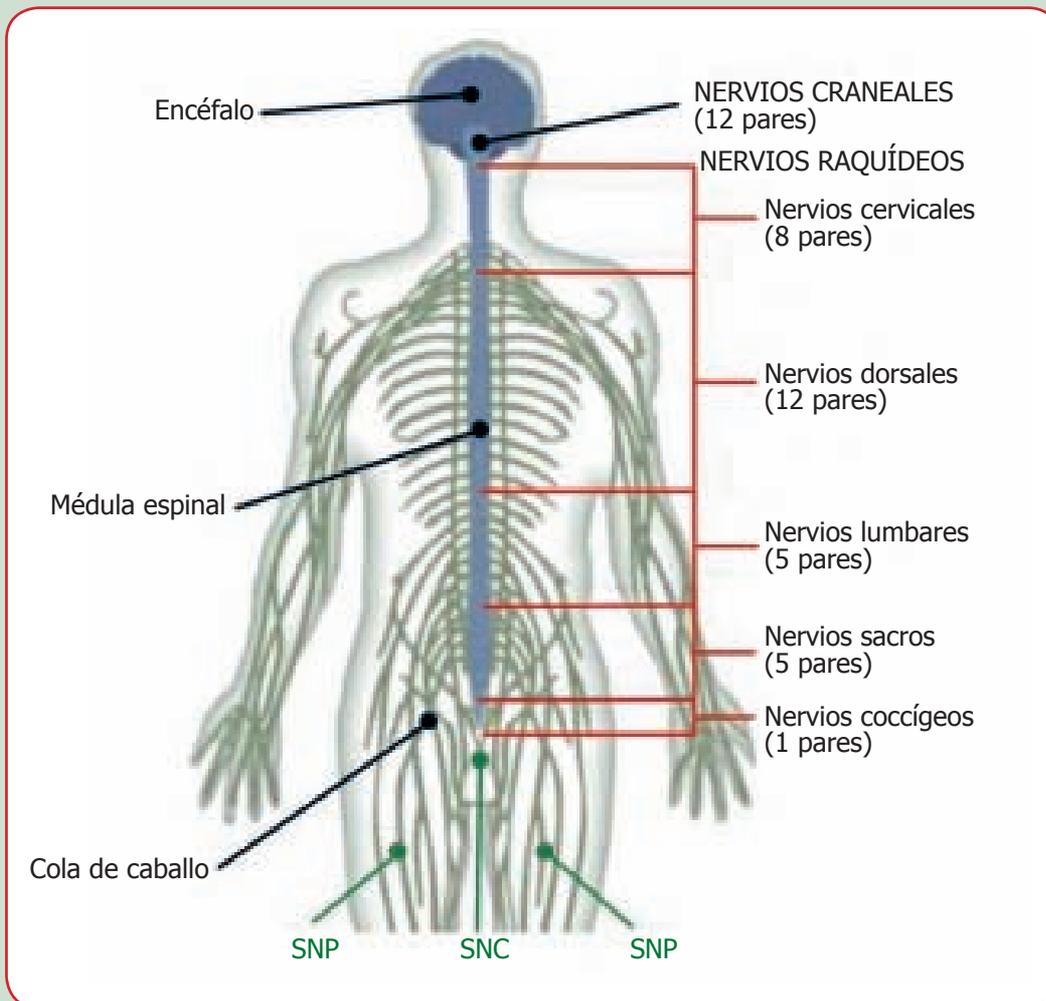
3. ¿Cuál es la función de las dendritas y de los axones?

4. Explique con sus palabras el proceso de la sinapsis.

¿Cómo está formado el sistema nervioso?

El sistema nervioso puede compararse al preciso mecanismo de los engranajes de un reloj. Cada una de sus partes cumple un rol fundamental para que todo funcione a la perfección. El sistema nervioso recibe, mediante los receptores u órganos de los sentidos, toda la información captada del medio, la que llega a los centros nerviosos, en donde se elabora la respuesta adecuada a los estímulos. Desde estos órganos salen las instrucciones hacia los efectores (músculos, huesos y glándulas) para producir reacciones, movimientos o secreciones hormonales.

Para explicar mejor su actividad, el sistema nervioso ha sido dividido en dos componentes, estos son: el Sistema Nervioso Central (SNC) y el Sistema Nervioso Periférico (SNP).



■ Sistema nervioso central. <http://www.aula2005.com/html/cn3eso/11relaciosn/11snervioses.htm>

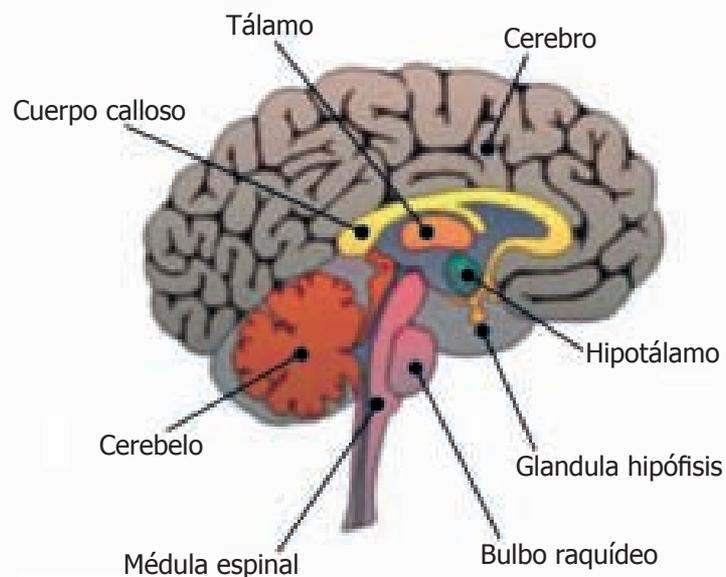
I. El Sistema Nervioso Central en el ser humano (SNC)

El sistema nervioso central está conformado por el encéfalo y la médula espinal.

El encéfalo y la médula espinal, a su vez, se encuentran recubiertos por tres membranas con funciones de protección, las que se conocen con el nombre de meninges.

► El encéfalo

Lo constituye la porción del sistema nervioso localizada en el interior del cráneo. En él se pueden distinguir tres estructuras, que son: el cerebro, el cerebelo y el bulbo raquídeo.



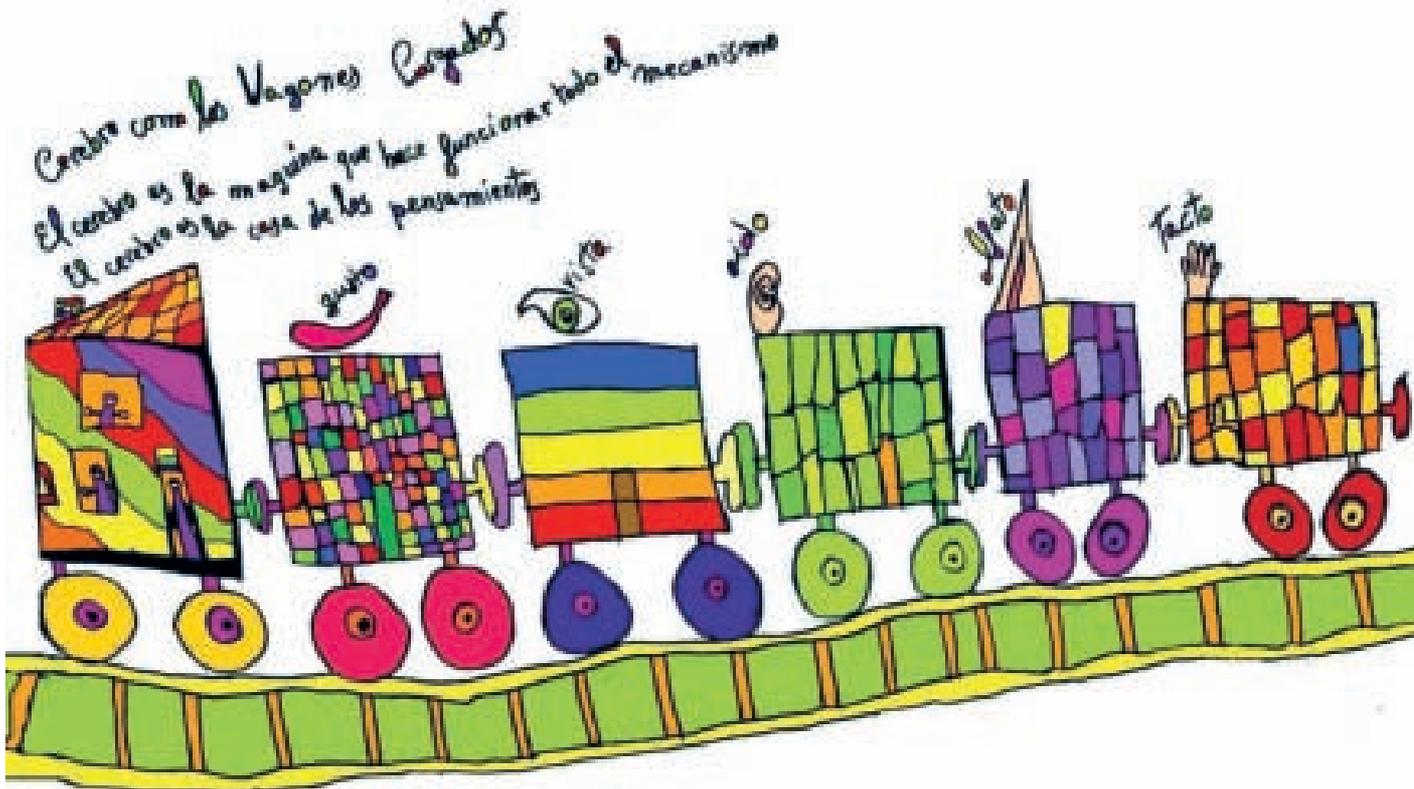
► El cerebro

Este es el órgano que tiene más notoriedad en el encéfalo; en efecto, podemos considerarlo como un auténtico «centro de operaciones» para todo nuestro organismo. Este órgano posee vital importancia para los seres vivos superiores. Esto es porque el cerebro es el lugar al que llegan todos los estímulos y cambios que el organismo puede detectar, tanto los que ocurren en el medio ambiente externo, como también los que suceden en el medio interno.

En su parte externa, el cerebro está formado por una sustancia denominada sustancia gris, llamada así por su color. Esta sustancia forma la corteza cerebral, que es un manto o capa de tejido nervioso que rodea a los hemisferios cerebrales. Su parte interior, en cambio, tiene un color blanquecino, por esto se le llama sustancia blanca.

En su superficie, la estructura del cerebro presenta una serie de pliegues o invaginaciones similares a las que se pueden ver en una nuez. Estos pliegues reciben el nombre de circunvoluciones.

La mayor parte de las respuestas a los diversos estímulos son elaboradas en el cerebro. En este órgano es donde tienen lugar distintos fenómenos, tales como las sensaciones y las emociones.



■ Cerebro como los vagones cargados.



■ Cerebro, foto Miranda Knox, EE.UU., 2007.

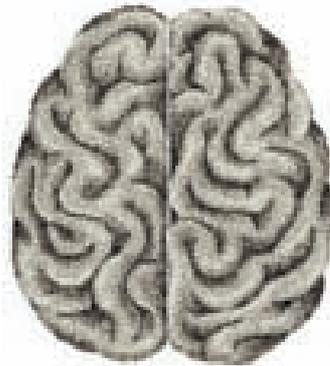
El cerebro es el encargado de regular el correcto funcionamiento de todos los otros centros nerviosos; igualmente, interpreta los diferentes estímulos y sensaciones que captan los receptores y órganos sensoriales del organismo. Gracias al cerebro, los seres humanos podemos desarrollar nuestras facultades intelectuales como la atención, la memoria, el razonamiento y el lenguaje.

A diferencia de lo que sucede en otros animales vertebrados, el cerebro humano ocupa la mayor parte del encéfalo. Al mismo tiempo, las neuronas presentes en el cerebro pueden agruparse en complejas interconexiones que dotan al ser humano con el desarrollo del intelecto y de las emociones.

El cerebro humano se encuentra dividido en dos mitades o hemisferios: hemisferio izquierdo y hemisferio derecho. Cada hemisferio de nuestro cerebro cumple funciones distintas y muy importantes, como se muestra en la siguiente ilustración:

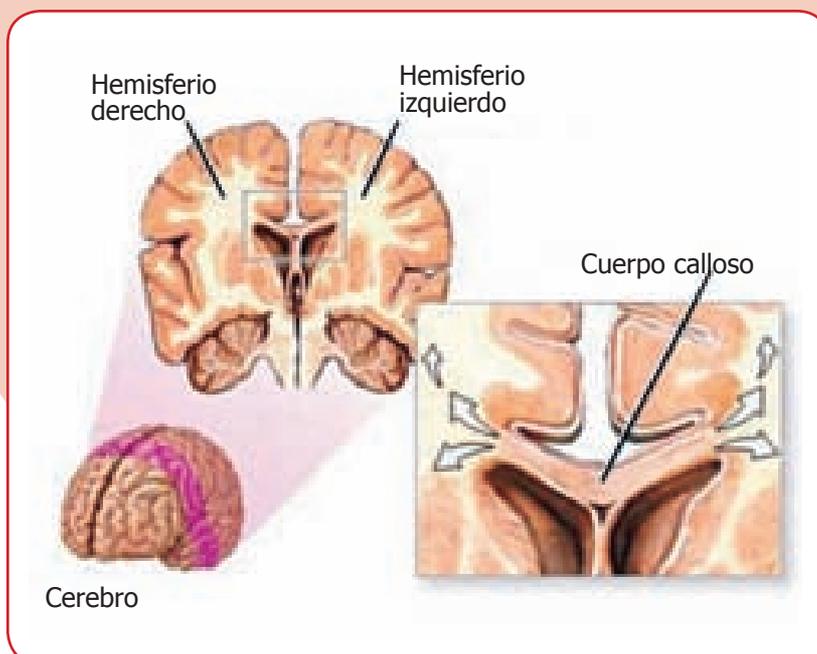
Funciones hemisferio izquierdo

- Control de la mano derecha
- Habilidad numérica
- Lenguaje escrito
- Lenguaje oral
- Razonamiento lógico
- Habilidad científica



Funciones hemisferio derecho

- Control de la mano izquierda
- Habilidad musical
- Habilidad artística
- Percepción tridimensional
- Imaginación
- Perspicacia



En cada hemisferio del cerebro, se localizan los «controles» de áreas motoras y sensoriales determinadas. El hemisferio derecho controla toda la mitad izquierda de nuestro cuerpo, mientras que el hemisferio izquierdo controla la mitad derecha del mismo.

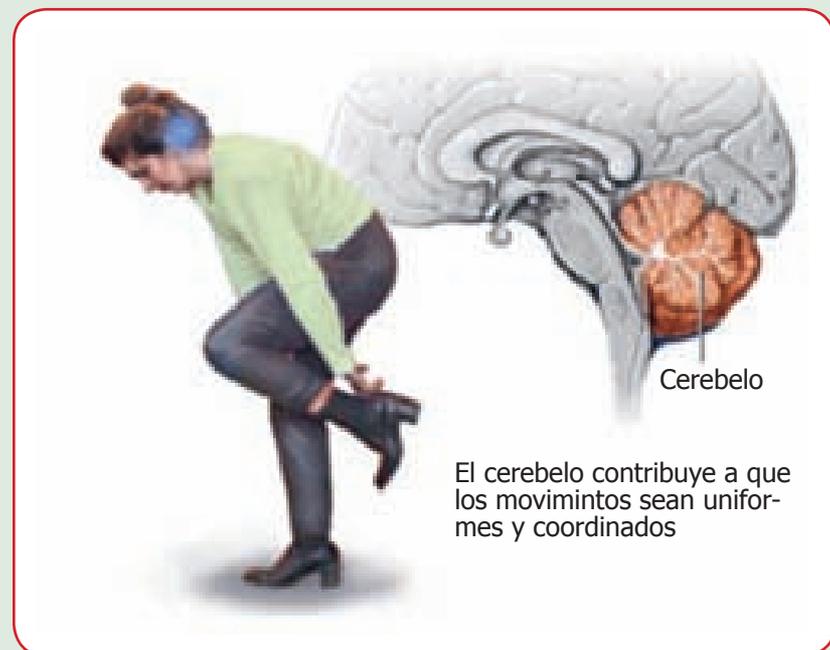
■ *Hemisferio izquierdo, hemisferio derecho.*
http://www.educa.madrid.org/portal/c/portal/layout?p_id=2288.277&c=an

► El cerebelo

Este órgano está ubicado en la parte posterior del cráneo, y detrás del cerebro. En su parte exterior está compuesto por sustancia gris y en su parte interior por sustancia blanca.

La función del cerebelo es la coordinación de todos los movimientos corporales para realizar cualquier actividad física o motora. Así, una actividad como caminar, o alguna de mayor precisión como enhebrar una aguja de costura, está regulada por el cerebelo. El cerebelo también actúa en el mantenimiento del equilibrio.

Función del cerebelo



El cerebelo contribuye a que los movimientos sean uniformes y coordinados

■ Cerebelo. http://www.educa.madrid.org/portal/c/portal/layout?p_l_id=2288.277&c=an

► El bulbo raquídeo

Es la extensión o continuación superior de la médula espinal. En el bulbo raquídeo se dirige la regulación del funcionamiento cardíaco y respiratorio. Es importante tener en cuenta que una lesión en esta zona provoca una muerte inmediata.

► Las meninges

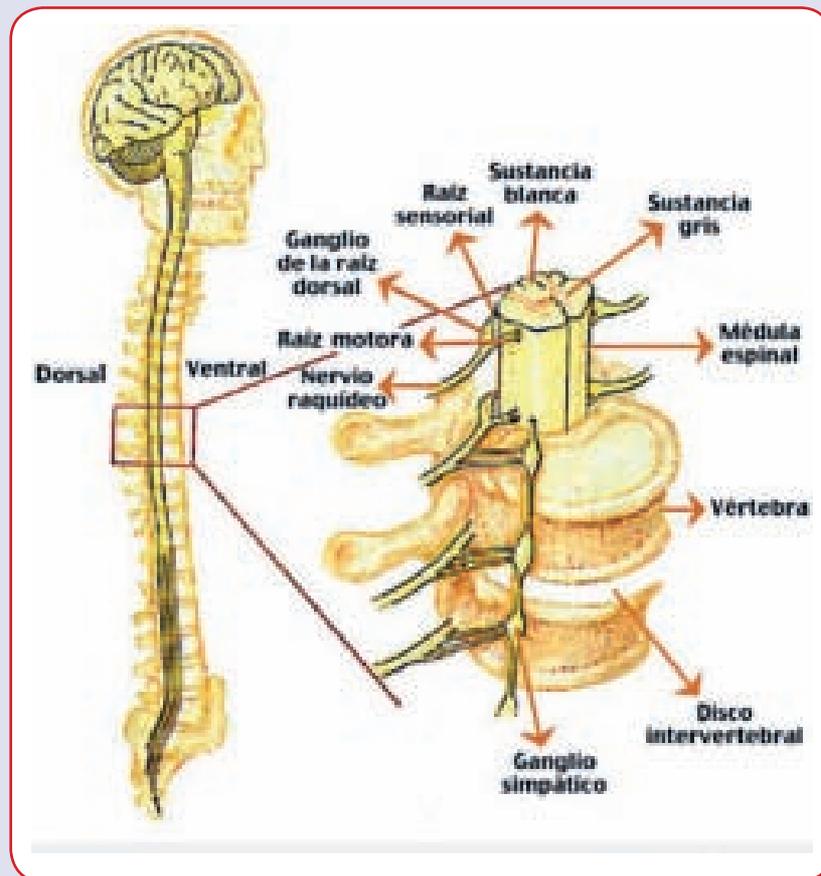
Estas estructuras son membranas que tienen como función proteger el cerebro y separarlo de la cara interna de la cavidad ósea craneal. Se distinguen tres capas: la externa, que está pegada al cráneo, se llama duramadre, y es la capa protectora. La capa media, llamada aracnoides, tiene como función nutrir y limpiar las meninges. Finalmente, está la capa interna que es más fina y sensible, llamada piamadre. Esta capa se encuentra adherida al cerebro.

La médula espinal

Esta estructura de aspecto como un cordón o cable nervioso, es de color blanco y de forma cilíndrica, y va por el interior de la columna vertebral. La médula también se encuentra enfundada por las tres capas de las meninges.

Constituye la principal vía de comunicación entre el cerebro y el resto de nuestro cuerpo, por lo que se convierte en la segunda estructura más importante del sistema nervioso.

Médula espinal



■ Médula espinal. <http://fundacionannavazquez.files.wordpress.com/2007/10/medula1.jpg>

Funciones de la médula espinal

La médula espinal desempeña dos funciones: una conductora y otra llamada refleja.

► Función conductora

La función conductora es la que lleva información hacia y desde el cerebro. Si la información va hacia el cerebro, entonces se trata de una información de tipo sensorial; esto quiere decir que es información que ha sido recibida por los receptores y llevada hasta el cerebro para ser interpretada.

Por otra parte, si la información sale del cerebro, hablamos de información que lleva una respuesta. Esta respuesta puede ser desde mover consciente o voluntariamente algún miembro de nuestro cuerpo o contestar una pregunta en un examen.

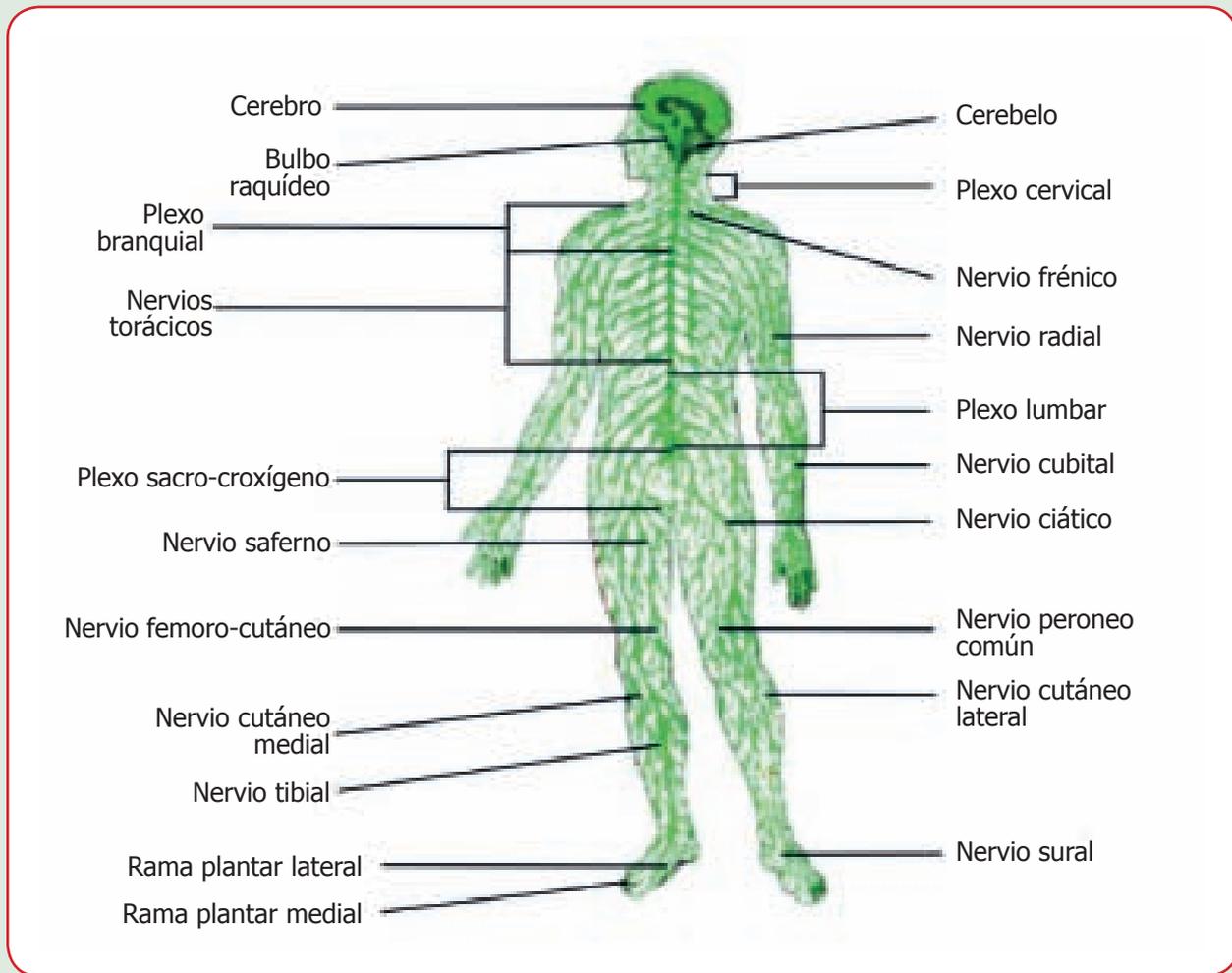
► Función refleja

En la médula espinal se controla la función refleja, es decir, la elaboración de todas las respuestas que «no se piensan» para realizarse. Estas respuestas o reacciones se ejecutan en forma automática y rápidamente. Un ejemplo de ello, es apartar la mano al pincharnos un dedo con una espina. Las respuestas reflejas nos permiten reaccionar frente al peligro o bien, a situaciones imprevistas del medio que nos rodea.

II. El sistema nervioso periférico en el ser humano

El sistema nervioso periférico está conformado por los nervios. Los nervios son estructuras compuestas por conjuntos organizados de células nerviosas o neuronas, vasos sanguíneos y tejidos.

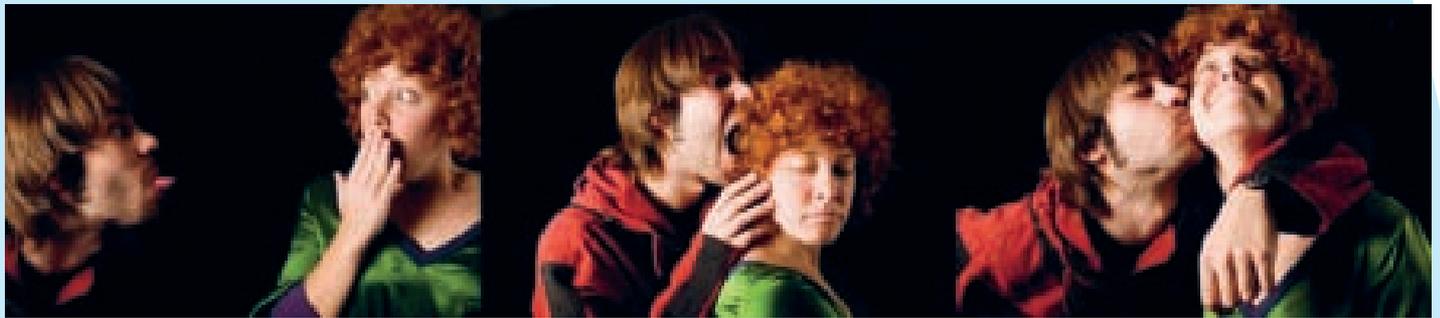
Los nervios tienen su origen en el sistema nervioso central, alcanzando a todos los órganos del cuerpo. Éstos son los encargados de llevar los impulsos eléctricos nerviosos desde y hacia el encéfalo, a través de la médula espinal.



■ Sistema nervioso periférico.

En nuestro organismo, podemos distinguir dos tipos de nervios. El primer tipo son los nervios sensoriales. Éstos captan la información del medio externo y la conducen al encéfalo o a la médula espinal. El segundo tipo son los nervios motores, cuya función es llevar las respuestas elaboradas por los centros nerviosos hasta los diferentes órganos o partes del cuerpo.

El sistema nervioso periférico se subdivide en el sistema autónomo y el sistema somático sensorial.

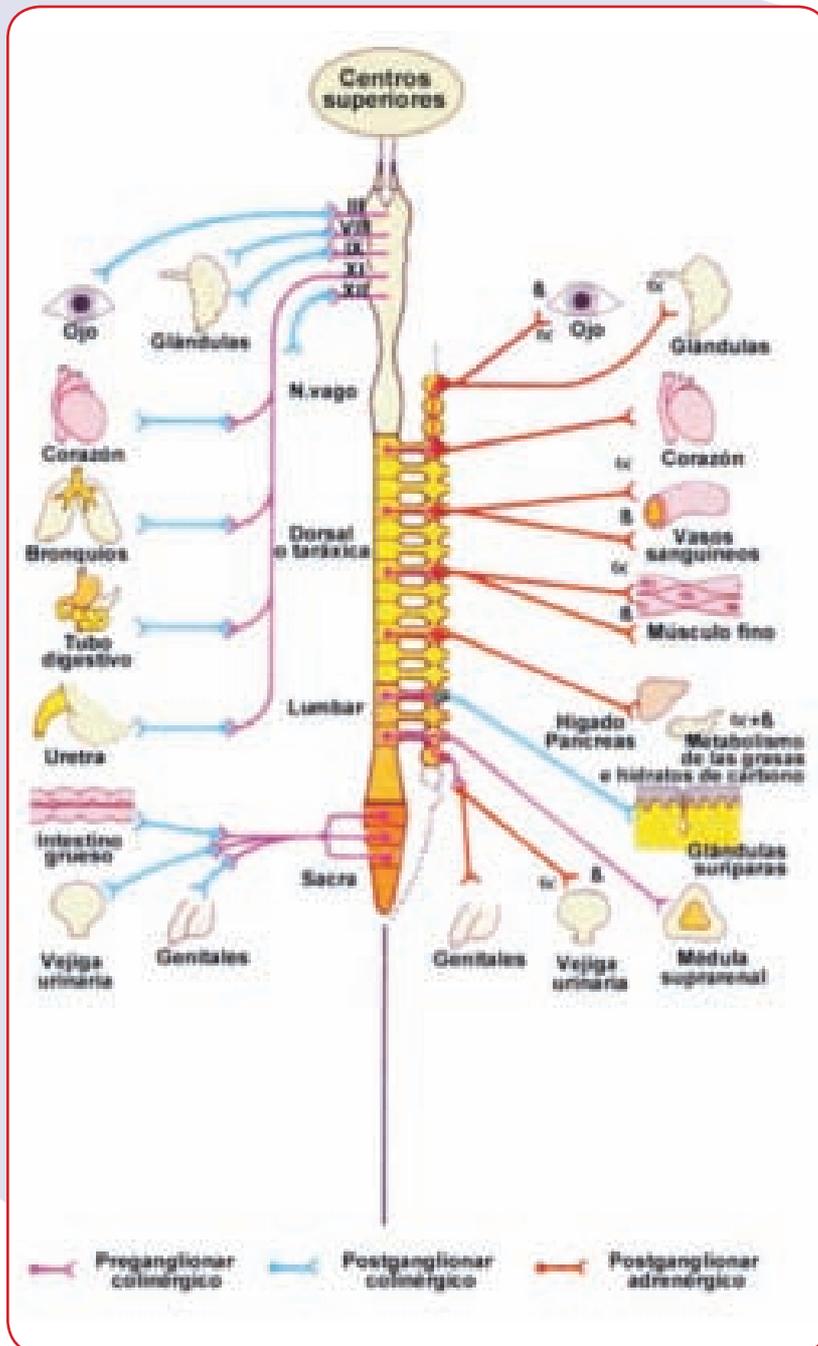


■ *Facultades del cerebro, teatro, foto Darío Sanz, 2009.*

El sistema nervioso autónomo

Este sistema se caracteriza por estar formado por todo el conjunto de neuronas sensoriales y motoras que permiten conectar el sistema nervioso central con nuestros distintos órganos internos como el corazón, los pulmones, el estómago, etc.

Las respuestas generadas en el sistema autónomo son involuntarias; son acciones que se ejecutan sin que intervenga nuestra voluntad. Este sistema regula todas las actividades o funciones autónomas al interior de nuestro cuerpo, tales como los latidos cardíacos, la función digestiva, la respiración, etc.

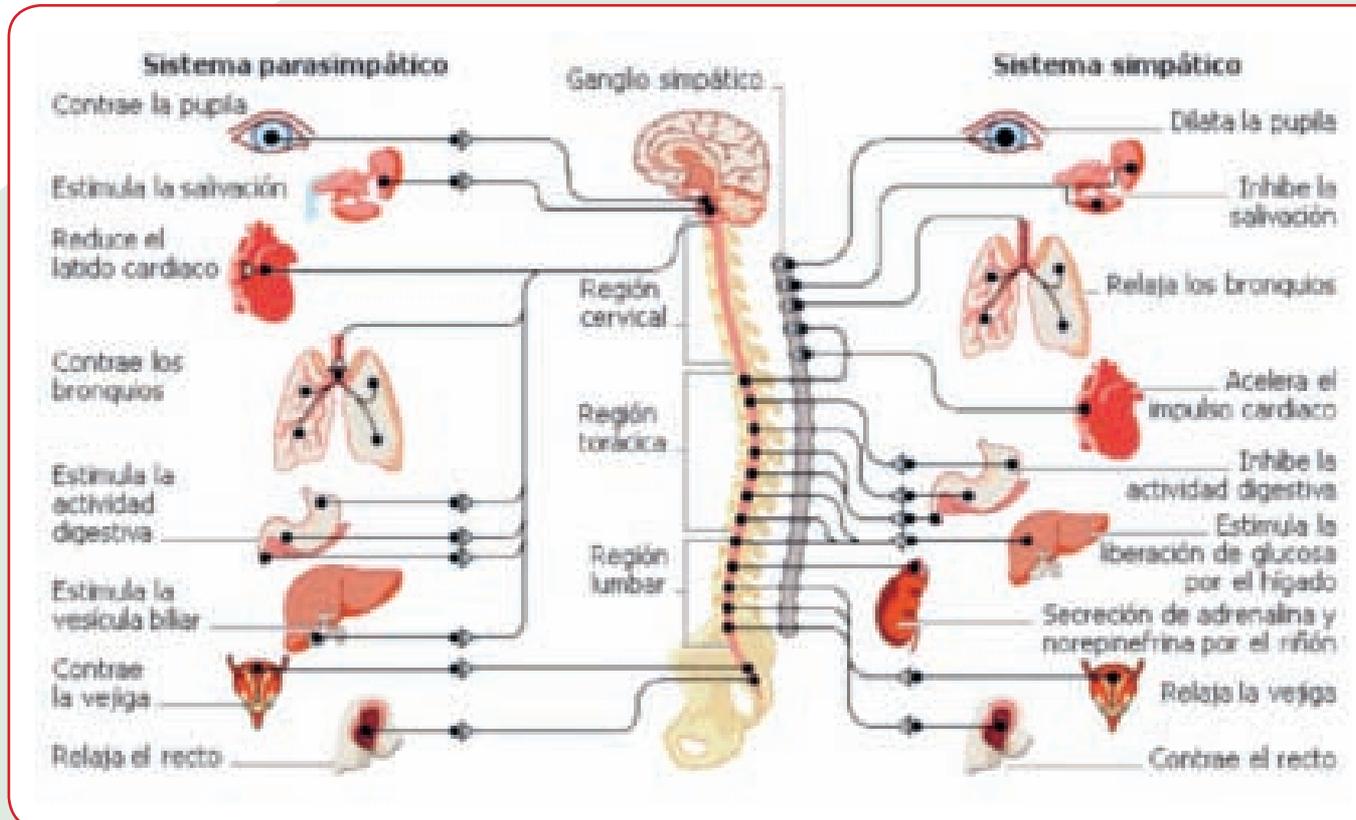


■ Sistema nervioso autónomo.
<http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/neurobioquimica/libros/perinatal/autonomo.gif>

Un tipo de respuesta muy importante que también controla este sistema es la reacción frente al peligro. Al encontrarnos en una situación de estrés o riesgo, se desencadenan ciertos fenómenos como la aceleración del ritmo cardíaco, lo que incrementa la circulación de sangre a los músculos. Esto permite que la musculatura esté mejor preparada para actuar rápidamente.

Asimismo, este sistema también controla aquellas respuestas cuando las condiciones del medio no constituyen un peligro o amenaza para el organismo. Por ejemplo, en una situación de calma, normalmente nuestro corazón latirá más tranquilo y nuestra musculatura estará más relajada. Mientras dormimos, todas nuestras funciones corporales siguen activas puesto que el sistema autónomo también se encarga de regular su actividad durante el sueño.

El sistema nervioso autónomo actúa por dos grandes vías: el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático.



■ Sistema nervioso autónomo. <http://images.encarta.msn.com/xrefmedia/eencmed/targets/illus/ilt/T628866A.gif>

Sistema nervioso simpático

Este sistema se encarga de regular la función de diversos órganos, glándulas y tejidos. Ayuda al manejo del estrés en una situación exigente; en este caso, el sistema nervioso simpático activa e incrementa la liberación de glucosa en la sangre, dilata los bronquios para aumentar el nivel de oxígeno, e inhibe la función digestiva, preparando así al organismo para la actividad física. Los nervios simpáticos se originan a partir del centro de la médula espinal, los que llegan a los distintos órganos internos sobre los que ejercerán su acción.



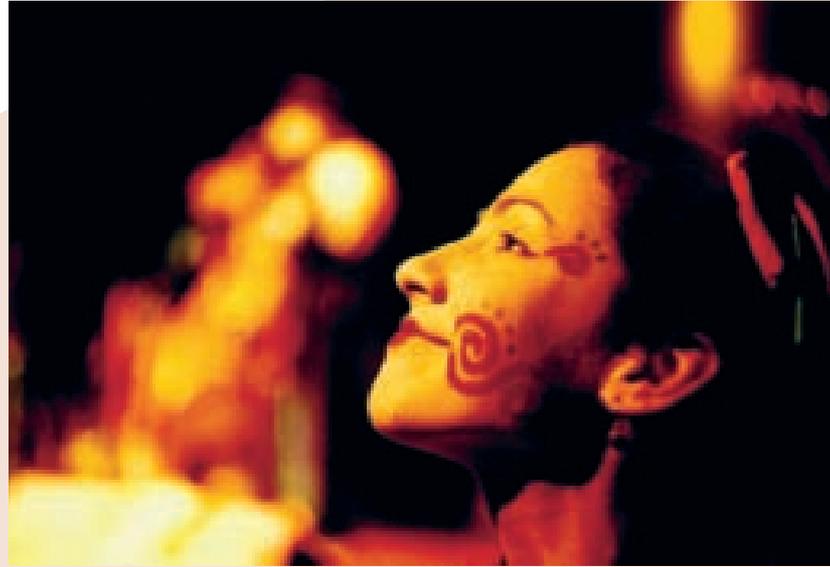
■ *Facultades del cerebro, Jimmy Cobb, foto Darío Sanz, 2009.*

Sistema nervioso parasimpático

Este sistema ejerce su actividad cuando el cuerpo debe reservar sus recursos y emplearlos en forma mínima. Se puede decir que sus efectos son opuestos al sistema simpático. De este modo, el sistema parasimpático prepara el cuerpo para el reposo, estimula la digestión y el almacenamiento de glucosa. Los nervios parasimpáticos nacen desde el tronco encefálico y la base de la médula espinal.

En resumen, mientras el sistema simpático se encarga de estimular o activar, el parasimpático realiza la función de inhibir.

Esta forma de trabajo de estos sistemas, a dúo y en equilibrio, es de naturaleza química. Se realiza por medio de neurotransmisores, que son los que llevan los estímulos desde y hacia los órganos o músculos involucrados.



■ *Facultades del cerebro, teatro mágico, Brasil, foto Diego Eis 2006.*

El sistema somático sensorial

El sistema somático sensorial cumple con la función de transmitir la información captada por los órganos sensoriales o receptores de nuestro organismo. Esta información corresponde a los estímulos provenientes del medio externo, que son detectados por órganos como la piel, los ojos, el oído, etc. De este modo, el conjunto de nervios que componen el sistema somático transmite todos los impulsos que provienen de estos receptores hacia el sistema nervioso central.

Además, el sistema somático es el que regula las respuestas voluntarias, vale decir, todas las acciones o movimientos que decidimos realizar conscientemente. Por ejemplo, si comenzamos a sentir frío, la respuesta voluntaria y consciente de abrigarnos es una acción regulada por este sistema. Sin embargo, tanto el sistema nervioso somático como el sistema autónomo pueden generar respuestas para un mismo estímulo. ¿Cómo se explica esto?

Pensemos nuevamente en qué sucede con nuestro cuerpo al sentir frío. Por cierto, comenzamos a tiritar; esto es una respuesta refleja de nuestro organismo, en la cual nuestros músculos comienzan a contraerse y relajarse, como una forma de generar calor. Al mismo tiempo, disminuye la cantidad de sangre que circula por las zonas más superficiales de la piel, evitando así la pérdida de calor por radiación. Como estas respuestas son involuntarias, están reguladas por el sistema nervioso autónomo.

En resumen, el sistema nervioso somático es el que regula todas las respuestas conscientes o voluntarias producidas por los estímulos externos, originando movimientos o acciones conscientes de los músculos y huesos de nuestro cuerpo.



■ *Hombre al calor de una fogata.*

Veamos otro ejemplo de las respuestas que pueden generar ambos sistemas: si un niño mira a lo lejos una pelota de fútbol, es probable que voluntariamente corra hacia ella y le de un puntapié. Esta acción (conciente) está controlada por su sistema nervioso somático. Si el mismo niño quiebra un vidrio con la pelota, la mamá le llamará la atención, y es probable que como respuesta su corazón comience a latir más rápidamente y sus mejillas enrojezcan sin que él lo pueda evitar, ya que estas respuestas, involuntarias, están reguladas por su sistema nervioso autónomo.

Actividad para reforzar en casa

1. Complete en el siguiente cuadro la información que falta sobre las características de cada componente del Sistema Nervioso Central y la función específica que cumple.

Sistema Nervioso Central (SNC)

Estructura / Órgano	Características	Función
	Presenta pliegues conocidos como circunvoluciones.	
Cerebelo		
		Regula respuestas relacionadas con el corazón y músculos respiratorios.
		Recubren y protegen el cerebro y la médula espinal.
Médula espinal		

2. ¿Qué tipos de nervios se distinguen en el Sistema Nervioso Periférico?

3. Explique la función del Sistema Nervioso Simpático.

4. Explique la función del Sistema Nervioso Parasimpático.

5. ¿Qué tipo de respuestas regula el Sistema Somático Sensorial? Explique y escriba un ejemplo.

Importancia de la función refleja

Constantemente nuestro organismo está recibiendo estímulos del medio externo. Cuando nos ocurre un imprevisto, reaccionamos con una respuesta instantánea y automática, lo que es apropiado para resolver la situación. Por esta razón, la función refleja de la médula espinal tiene una gran importancia para nuestra conservación, especialmente cuando los estímulos o cambios producidos en el medio externo involucran una amenaza o riesgo que nos puede afectar.

Para ilustrar mejor esta función, analicemos la siguiente situación.

¿Recuerda la última vez que se quemó con un objeto caliente? ¿Como reaccionó usted frente a ese estímulo? Con seguridad, apartó automáticamente su mano de dicho objeto. Pero, ¿diría usted que esa reacción fue una respuesta voluntaria? En realidad, no lo fue. Una respuesta voluntaria es elaborada en la corteza cerebral.

Un viaje instantáneo:

El sistema nervioso funciona de forma casi automática. Los impulsos transmitidos al cerebro por las fibras más rápidas, viajan a una velocidad de 100 m/s (metros por segundo); en tanto, las fibras más lentas envían el impulso a 1 m/s.

La razón del porqué la respuesta refleja no se elabora en el cerebro es por el tiempo que puede tardar. Dado que la información tendría que llegar primero hasta el cerebro, ahí ser elaborada y luego, nuevamente enviada, tardaría mucho tiempo para una respuesta urgente. De esta manera, nuestra médula espinal es capaz de generar una respuesta casi instantánea al estímulo recibido, siendo rápida, involuntaria y prácticamente de forma inconsciente.

Esta clase de respuestas se denominan respuestas reflejas, y en su elaboración participan una serie de órganos y estructuras nerviosas. En conjunto, estos órganos y estructuras actúan como receptor del estímulo, centro nervioso elaborador y efector de la respuesta.

¿Cómo es el proceso o condiciones para que se pueda generar una respuesta refleja?

a) Primero, los receptores u órganos de los sentidos perciben el estímulo.

b) Luego, las neuronas sensoriales originan impulsos nerviosos que son transportados mediante los nervios sensitivos hasta la médula espinal, que actúa como centro nervioso elaborador.

c) Una vez que los impulsos llegan a la médula espinal, dan origen a otros impulsos en las neuronas de asociación.

d) Así, estas neuronas de asociación originan impulsos en las neuronas motoras y los transmiten mediante los nervios motores.

e) Finalmente, estos impulsos llegan hasta el efector, que puede ser una glándula, un músculo o una estructura corporal, que reacciona produciendo la respuesta.

Todo el conjunto de estructuras involucradas en las respuestas reflejas tales como el receptor, la vía sensorial, el centro nervioso elaborador, la vía motora y el efector, conforman lo que se denomina arco reflejo.

Por otra parte, la respuesta originada en el centro nervioso elaborador (debido a la acción de un estímulo) y que es ejecutada por el efector, se llama acto reflejo.

▶ En conclusión, los reflejos constituyen una clase de respuesta involuntaria frente a determinados estímulos del medio. Estos son actos que no están regulados por la voluntad; por lo tanto, se definen como respuestas no aprendidas o innatas.



■ Estornudo, foto Evah Smit, Polonia, 2007.

Desde el nacimiento, los seres vivos son capaces de generar una serie de respuestas reflejas. En el caso de los seres humanos, las respuestas reflejas permiten que el recién nacido succione el pecho materno para poder alimentarse. Otras respuestas como estornudar o toser en el recién nacido, cumplen una función de auto-protección frente a cualquier estímulo o cambio en el ambiente que lo pueda afectar.

Las respuestas reflejas o innatas permiten al ser humano integrarse a su medio de mejor manera, adaptarse a los cambios repentinos e interactuar con sus semejantes. Pero estas respuestas instantáneas no le bastan para convivir con los demás individuos. Los seres humanos necesitan complementar estas respuestas con la adquisición de nuevas formas de responder y relacionarse con su entorno. Este proceso se denomina aprendizaje.

Estímulos, receptores y órganos de los sentidos

Seguramente, y en más de una ocasión, habrá oído decir que «el perro es el mejor amigo del hombre». Aparte de ser para muchas personas una grata compañía, lo cierto es que estos animales poseen un olfato extraordinario. Esta cualidad ha sido frecuentemente empleada por el ser humano para el rescate de personas perdidas o víctimas atrapadas entre los escombros luego de un derrumbe o terremoto. Muchos perros también son entrenados para detectar drogas y explosivos en operativos policiales. Así, ha sido posible evitar actos terroristas y desbaratar contrabandos de droga.



■ Aroma a café, foto .Kr, 2009.

El sentido del olfato es un tipo de receptor que nos permite percibir los olores o aromas presentes en el ambiente externo.

Podemos definir a los receptores como los órganos o las estructuras conectadas con el sistema nervioso que permiten percibir las modificaciones o cambios. Tales cambios pueden producirse en el medio externo, así como en el ámbito interno de un organismo.

Tipos de receptores

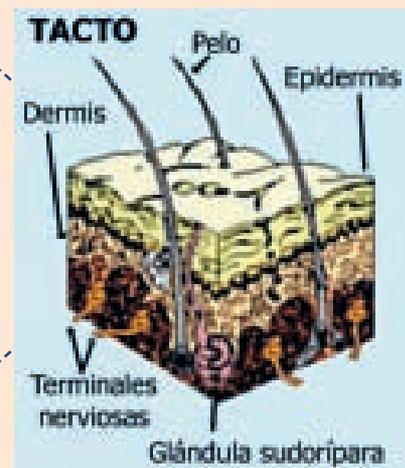
En particular, los seres humanos poseemos varios tipos de receptores que nos permiten percibir diferentes estímulos. Podemos distinguir los siguientes tipos: receptores cutáneos, receptores de sustancias químicas y receptores visuales y auditivos.



■ Piel, foto Flávio Takemoto, Brasil, 2009.

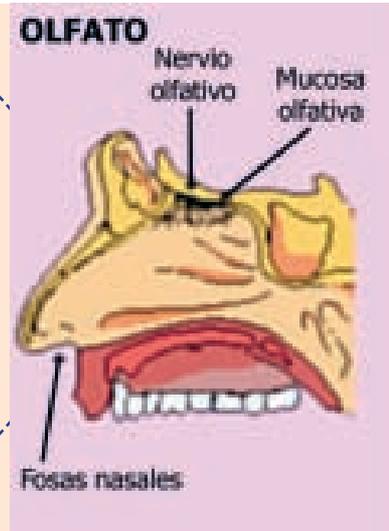
► Receptores cutáneos

Éstos se localizan en la piel. Son los receptores que nos proporcionan el sentido del tacto al detectar los cambios de temperatura, de presión, etc. También se incluyen entre ellos los receptores para el dolor. El sentido del tacto nos permite conocer la forma y textura de los objetos, su dureza o suavidad, su temperatura, etc.

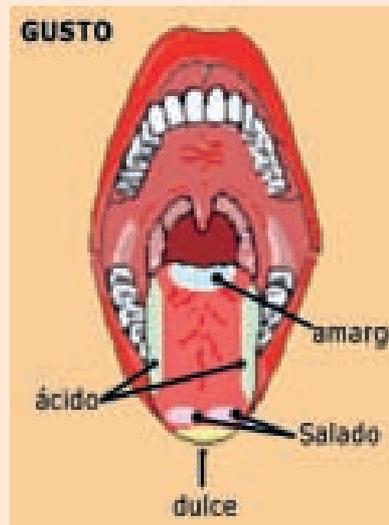


► Receptores para sustancias químicas

Estos receptores están relacionados con los sentidos del olfato y del gusto. Los receptores olfativos están ubicados en la parte superior de las fosas nasales. Los receptores del gusto, también llamados papilas gustativas, son células especializadas ubicadas principalmente en la lengua. Desde ahí, parten los nervios sensoriales que llevan las sensaciones del gusto al cerebro. Las papilas gustativas del ser humano perciben normalmente cuatro sabores diferentes: dulce, salado, ácido y amargo.



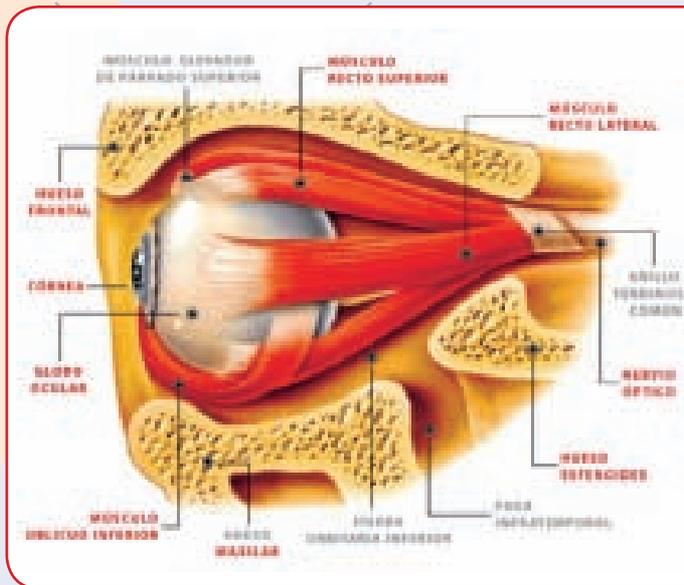
■ Nariz, foto happy-mami Rebe, España 2008.



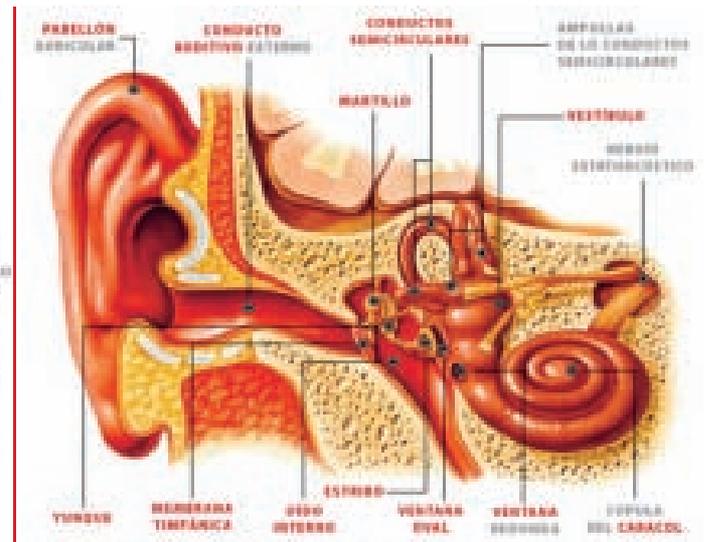
■ Degustando vinos, foto gourmetdeprovincias, 2008.

► Receptores visuales y auditivos

Estos receptores se encuentran en los ojos y los oídos. Los ojos responden a los estímulos provenientes de la luz, mientras que los oídos reaccionan a estímulos sonoros o acústicos. Estos órganos determinan y regulan los sentidos de la visión y de la audición respectivamente. Junto con el tacto, el gusto y el olfato, completan las cinco vías de percepción sensorial en el ser humano.



■ Esquema del ojo.



■ Esquema del oído.

Los receptores nerviosos pueden detectar diferentes estímulos del diario vivir tales como sabores, olores, texturas, formas, etc. Gracias a la actividad de los receptores, los seres humanos podemos adaptarnos a los cambios y sobrevivir en nuestro medio.

► **Propiedades de los receptores**

Para realizar sus funciones, los receptores de estímulos poseen tres propiedades: excitabilidad, especificidad y adaptabilidad.

↓ **Excitabilidad**

Es la capacidad de los receptores para percibir los estímulos que señalan las variaciones o cambios en el medio. Los estímulos deben ser lo suficientemente intensos para que puedan ser percibidos por el órgano o receptor específico.

↓ **Especificidad**

Es la propiedad que tienen los receptores para captar o percibir el estímulo específico que le corresponde. Por ejemplo, el ojo es un órgano sensorial, que se especializa en detectar únicamente los estímulos provenientes de la luz, pero no los fenómenos acústicos o táctiles.

↓ **Adaptabilidad**

Esta es una cualidad relacionada principalmente con los receptores cutáneos o de la piel. Cuando éstos están en contacto con un estímulo durante un período largo, y no constituye una amenaza o riesgo para el organismo, el receptor deja de percibir o sentir el estímulo, adaptándose a él. Tal es el caso del uso del vestuario, adornos personales como joyas, o el acostumbramiento a usar reloj o anteojos.

Excepcionalmente, la propiedad de adaptabilidad no es aplicable en el caso de los receptores del dolor. De este modo, se favorece la respuesta refleja de conservación y defensa de nuestro organismo para responder al peligro o a los estímulos que pueden amenazar o dañar alguna estructura corporal.

Actividad: repasando lo aprendido

1. Explique en qué se diferencia la respuesta refleja de la respuesta voluntaria.

2. ¿Qué funciones desempeña un receptor, el centro elaborador y un efector, respectivamente?

3. ¿Qué utilidad prestan los actos reflejos a un recién nacido?

4. ¿Qué tipos de receptores podemos encontrar en el ser humano?

5. Ejemplifique cinco tipos de estímulos que podemos percibir con nuestros receptores.

Funciones nerviosas superiores: memoria, lenguaje y aprendizaje

Gracias a su sistema nervioso, el ser humano posee la capacidad de responder frente a los estímulos del medio ambiente. Esta capacidad de respuesta no sólo tiene relación con la defensa del organismo. También le permite aprender de su propia experiencia y modificar o planear sus conductas en el futuro. Por ejemplo, si al usar un cuchillo nos hacemos un corte en un dedo lo más probable será que, en una segunda oportunidad, procuraremos tomarlo con más cuidado para evitar una nueva herida. Este cambio en el comportamiento habrá sido influenciado por la experiencia. Esto nos permite concluir que el comportamiento humano es dependiente de la experiencia y del aprendizaje.



■ Huella de Neil Armstrong en la Luna.

La memoria

Juega un papel importante en cuanto a la experiencia y al aprendizaje. Podemos imaginar a la memoria como un «almacén de información» del cerebro. Acumula información o datos y, también, eventos emocionalmente importantes. Algunos científicos sostienen que para crear recuerdos las células nerviosas forman nuevas moléculas de proteínas y nuevas interconexiones. Ninguna zona del cerebro guarda todos los recuerdos: el lugar del almacenamiento depende del tipo de recuerdo. Por ejemplo, las acciones como escribir o andar en bicicleta son almacenadas en zonas motoras, mientras que los recuerdos sobre la música se localizan en las zonas auditivas.



■ Memoria, foto Josep Altarriba, España, 2007.

Nuestras experiencias pasan, en primer lugar, a la memoria sensorial, donde se almacena por milisegundos (como los sonidos y las imágenes); luego pasan a la memoria de corto plazo, que las retiene por horas o días. Finalmente, llegan a la memoria de largo plazo, la que requiere atención, repetición e ideas asociativas, y que puede guardar estos datos para toda la vida.

Lenguaje

Otra función nerviosa importante es el lenguaje. Éste permite al ser humano dar sentido a los miles de fenómenos que tejen su vida diaria. Nuestra vida se basa en las relaciones con nuestros semejantes; la palabra es un vehículo o medio a través del cual conformamos estas relaciones. El lenguaje, que permite al ser humano comunicarse, es fuente de identidad individual y social. Nuestro cerebro no nace cargado de lenguaje, sino que viene dotado biológicamente para asociar ideas y percibir la realidad. Pero, todo este potencial biológico, requiere del contacto humano para desarrollarse. El lenguaje cumple una función de mediación entre el sujeto y el mundo.



■ *Conectados con nuestro medio, Chile, foto askoabsurdo 2008.*

Aprendizaje

Es un proceso que se origina a partir de un estímulo, y que depende en gran manera de las relaciones que establece el individuo con su medio y con sus semejantes. Desde el nacimiento, el ser humano aprende a reconocer y distinguir distintos objetos, símbolos, sonidos, etc. Así, aprendemos a hablar, a leer, a escribir y a desarrollar distintas habilidades. Adquirimos el lenguaje y la capacidad de razonar. Es así como aprendemos a comunicar nuestras ideas, nuestras experiencias y nuestros afectos. El aprendizaje modifica nuestra conducta, y también nos permite seguir aprendiendo.



■ Bailando cueca. <http://chimkowe.penalolen.cl/wp-content/uploads/2009/05/cueca.jpg>

Los hábitos son todos los actos realizados de forma automática y regular. Se adquieren mediante un proceso de aprendizaje que, en ciertos casos, comienza desde temprana edad. Por ejemplo, cada mañana, al asearnos, vestirnos, preparar nuestro desayuno, tomar nuestras cosas y partir al trabajo, realizamos acciones casi mecánicas, que son hábitos. Estas acciones se van reforzando a medida que se repiten una y otra vez en el tiempo. Cuando realizar una acción se convierte en hábito, no es necesario aprenderla nuevamente.

Algunos hábitos son simples, como abrir una puerta. Otros son más complejos, como tocar un instrumento, jugar al fútbol, o bailar ballet. La práctica de un deporte o la danza involucra una serie de acciones que requieren de un riguroso entrenamiento que permite controlar los movimientos y desarrollarlos con más naturalidad.



■ *Bailarina, foto Marcello Gambetti, Italia, 2006.*



■ *Jugando fútbol, foto Andrzej Skwarczyński, Polonia, 2008.*

Mediante la práctica física el ser humano puede aprender movimientos de mucha precisión y delicadeza, como sucede en el ballet. En el caso del fútbol se requiere una gran destreza y secuencias de movimientos de gran rapidez.

Síntesis de la unidad



El ser humano está sometido constantemente a los estímulos y cambios repentinos del medio que le rodea. Para responder a tales estímulos, adaptarse a los cambios y sobrevivir, el ser humano posee el sistema nervioso, el que coordina todas las funciones de los órganos del cuerpo y regula su interacción con el medio.

El sistema nervioso está compuesto por un conjunto organizado de órganos, estructuras y células nerviosas, llamadas neuronas.

Las neuronas constituyen la unidad básica para todas las funciones del sistema nervioso. Ellas transmiten el impulso nervioso mediante un proceso llamado sinapsis. La sinapsis es el proceso de comunicación entre las neuronas, mediante la transmisión de señales químicas y eléctricas que constituyen el impulso nervioso.

El sistema nervioso está constituido por dos componentes, el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. El sistema nervioso central comprende el encéfalo y la médula espinal. El sistema nervioso periférico está conformado por el sistema nervioso autónomo y el sistema somático sensorial.

■ *Neuronas, anónimo, Alemania, 2008.*

A large, dark, grayscale microscopic image of neurons, showing a complex network of cell bodies and branching processes, serving as a background for the text.

El sistema nervioso autónomo es un conjunto organizado de estructuras y células nerviosas que se encargan de conducir los estímulos a los órganos internos del cuerpo (corazón, estómago, pulmones, etc.), produciendo en ellos determinadas acciones autónomas. Este componente del sistema nervioso se divide, a la vez, en dos subsistemas. Uno se llama sistema simpático, que se encarga de preparar al cuerpo para actividades específicas, como incrementar el ritmo cardíaco ante una situación de peligro o estrés. El otro, el sistema parasimpático, realiza la función opuesta al sistema simpático, con el fin de recuperar las condiciones normales del organismo.

El sistema somático sensorial es el conjunto de nervios que regulan todas las respuestas conscientes o voluntarias que se originan por los estímulos externos captados por los receptores. Este sistema genera los movimientos o acciones conscientes de las estructuras de nuestro cuerpo.

Dependiendo del estímulo que reciba el sistema nervioso, las respuestas pueden ser reflejas o voluntarias. Para que se lleve a cabo algún tipo de respuesta, deben estar presentes los siguientes elementos:

- los receptores de estímulos como son los órganos de los sentidos.
- las vías sensitivas, que transmiten los impulsos nerviosos que vienen de los receptores y llegan hasta los centros elaboradores.
- los centros nerviosos elaboradores, como la medula espinal para respuestas reflejas y la corteza cerebral para las respuestas voluntarias.
- las vías motoras, que son los nervios que llevan las respuestas hacia los músculos o glándulas.
- los efectores, que son los músculos o glándulas que ejecutan la respuesta al estímulo.

Gracias al funcionamiento de su sistema nervioso, el ser humano posee una gran capacidad de aprendizaje que le permite adaptarse al medio y modificar su comportamiento. Además, las funciones de la memoria y el lenguaje, contribuyen también al aprendizaje mediante la experiencia y la comunicación.

2. En la siguiente tabla, identifique con una X las acciones voluntarias e involuntarias, luego indique el sistema que regula la acción.

Acto	Voluntario	Involuntario	Sistema regulador
Latidos cardíacos			
Levantarse de la cama			
Respirar			
Retirar el pie al pisar una espina			
Palpar			
Realizar esta actividad			
Producir jugo gástrico			

3. Explique con sus propias palabras la importancia de la memoria y el aprendizaje en el comportamiento humano.

Bibliografía

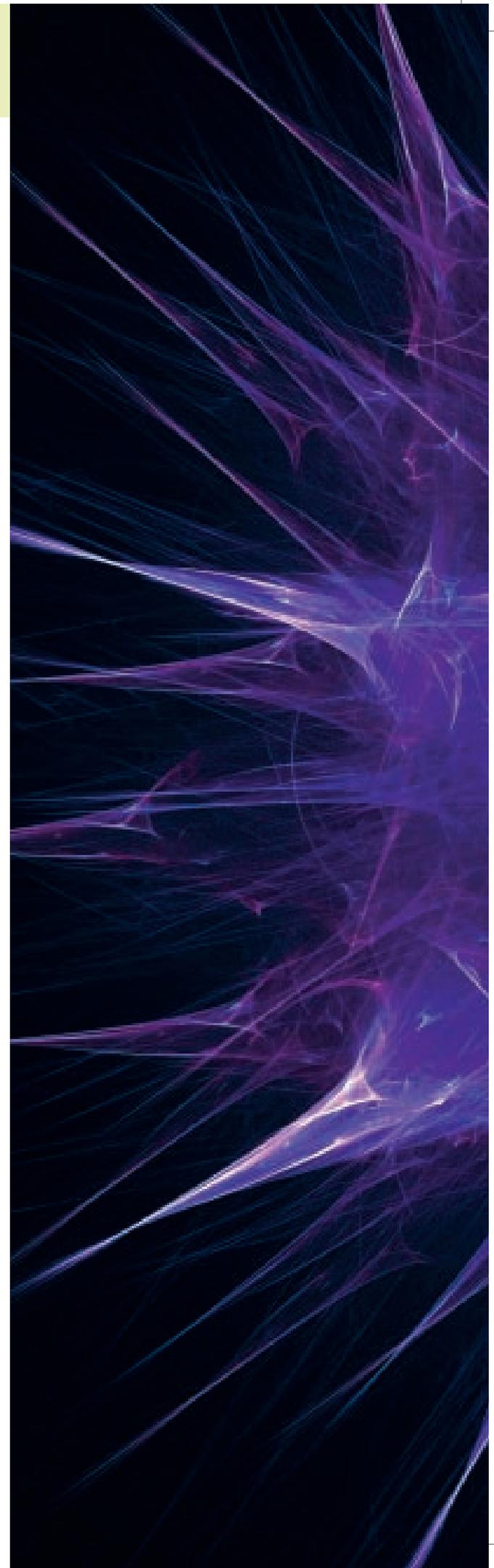
- Curtis, H. y Barnes, N., Biología, 6ª edición, España, Worth Publishers, 2000.
- Flores, L., Hidalgo, U. y Varela, D., Biología III, Chile, Editorial Santillana, 2001.
- Kerrod, R. et al, The Young Oxford Library of Science, Reino Unido, O.U.P., 2002.
- Lodish, H.F. et al, Biología celular y molecular, 2ª Edición, Médica Panamericana, 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.

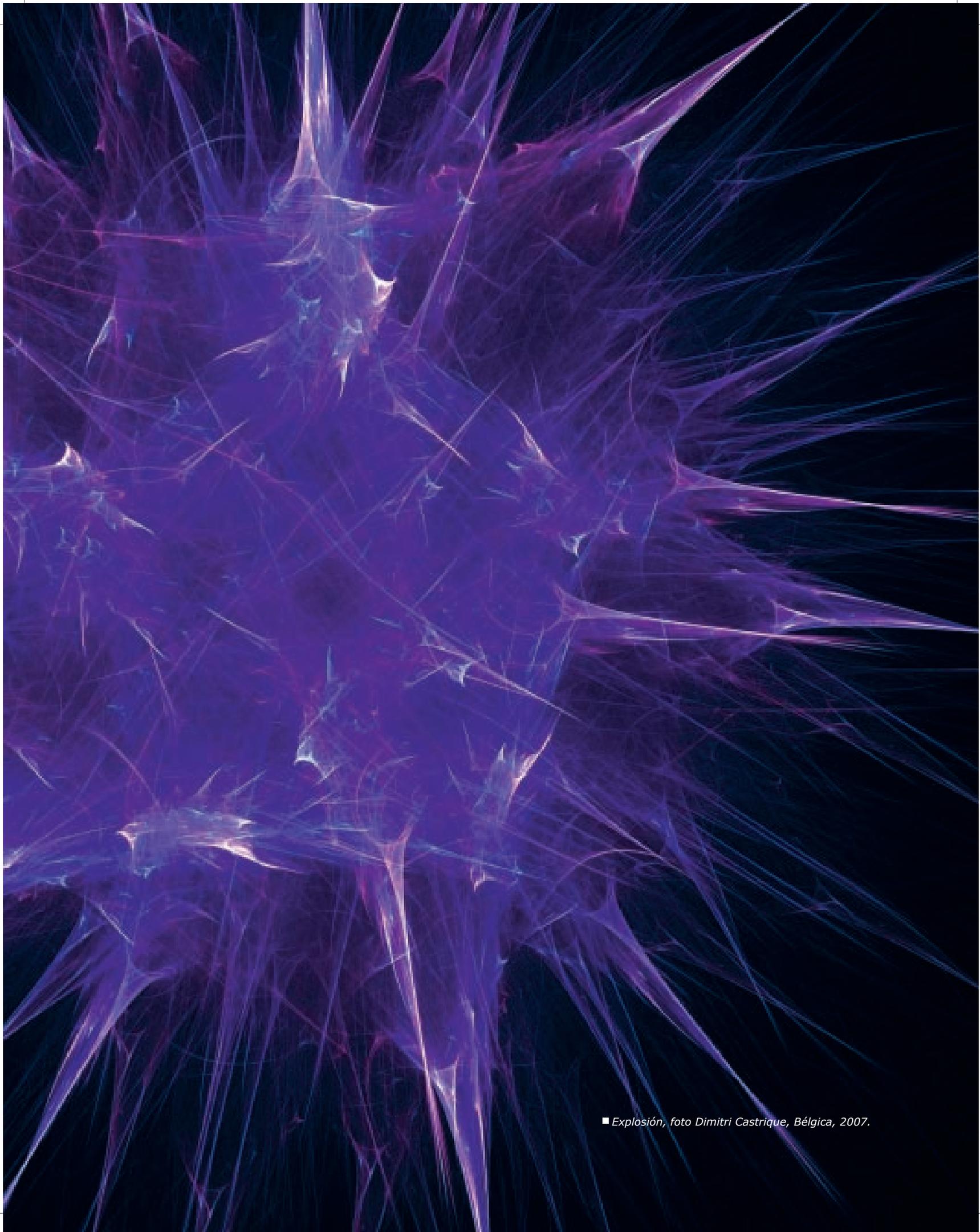
Sitios web:

Recursos educativos www.indexnet.santillana.es

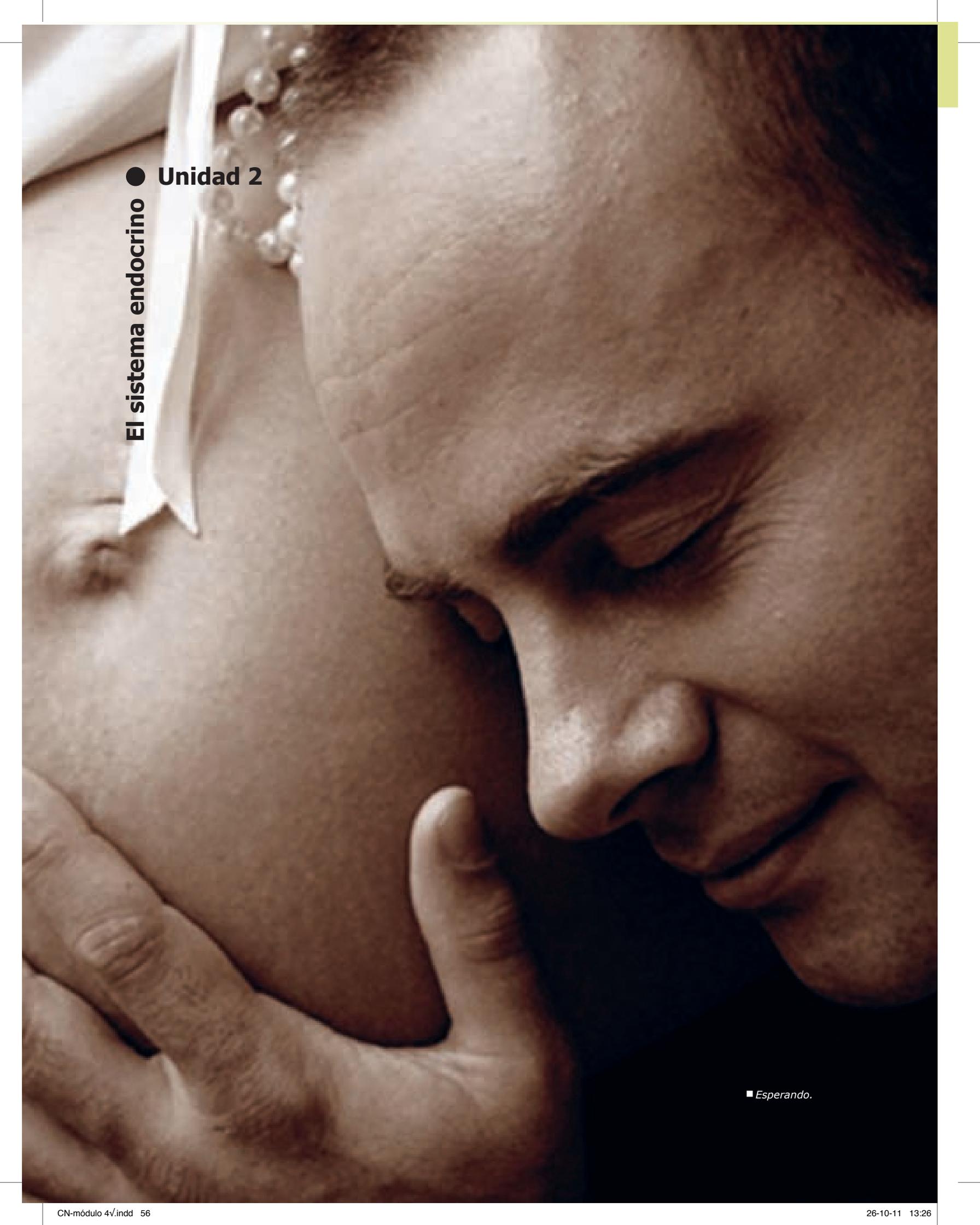
Enciclopedia de Salud www.nlm.nih.gov/medlineplus

Enciclopedia virtual, Consorcio Periodístico de Chile S.A., www.icarito.cl





■ *Explosión*, foto Dimitri Castrique, Bélgica, 2007.



● **Unidad 2**
El sistema endocrino

■ *Esperando.*

Las hormonas

Situemos el tema



Una hormona podría predecir la depresión posparto

Chicago (Reuters)

Los niveles de una hormona que prepara a las embarazadas para la tensión que implica el nacimiento de un hijo, sería la clave de por qué algunas mujeres sufren depresión posparto, indicaron investigadores en Estados Unidos.

En un estudio con 100 mujeres, expertos de la Universidad de California en Irving, revelaron que 12 de cada 16 mujeres que tenían depresión posparto también presentaban niveles elevados de una hormona que circula en la placenta durante el embarazo.

La hormona liberadora de corticotropina (CRH por sus siglas en inglés) suele ser producida en cantidades pequeñas por el hipotálamo, como respuesta al estrés. En las mujeres embarazadas, la placenta genera 100 veces más CRH de lo que produce normalmente el hipotálamo. La hormona se ha apodado el «reloj de la placenta» porque se piensa que prepara al cuerpo de la mujer para el parto, indicó la psicóloga Ilona Yim, quien trabajó en el estudio.

Los niveles de CRH y otras hormonas caen después de que la madre da a luz, lo que Yim explicó que genera una «retracción» hormonal que puede crear gran confusión en el sistema endocrino.



■ Prenatal, imagen Liz Van Dhal, Reino Unido, 2009.



■ *Maternidad, Pablo Picasso.*

La depresión posparto afecta a una de cada cinco mujeres entre las cuatro y las seis semanas posteriores al nacimiento del bebé y el 7 por ciento de las nuevas madres padecen una depresión importante.

Si no se tratan, las mujeres pueden sentirse tan abatidas como para intentar suicidarse o causar algún daño o rechazo a sus hijos.

El informe sugiere que controles sanguíneos de rutina, que coincidirían con un test prenatal habitual para controlar la diabetes, podrían determinar los niveles de la hormona cerca de las 25 semanas de gestación, para así identificar a las mujeres en riesgo.

Fuente:

<http://www.revistamedica.org.ec/noticias/190-una-hormona-podria-predecir-la-depresion-posparto>

La depresión posparto aparece en aquellas mujeres que experimentan los mayores cambios en los niveles hormonales, reveló Yim. Las embarazadas que tenían niveles altos de CRH a las 25 semanas de embarazo eran más propensas a experimentar depresión posparto.

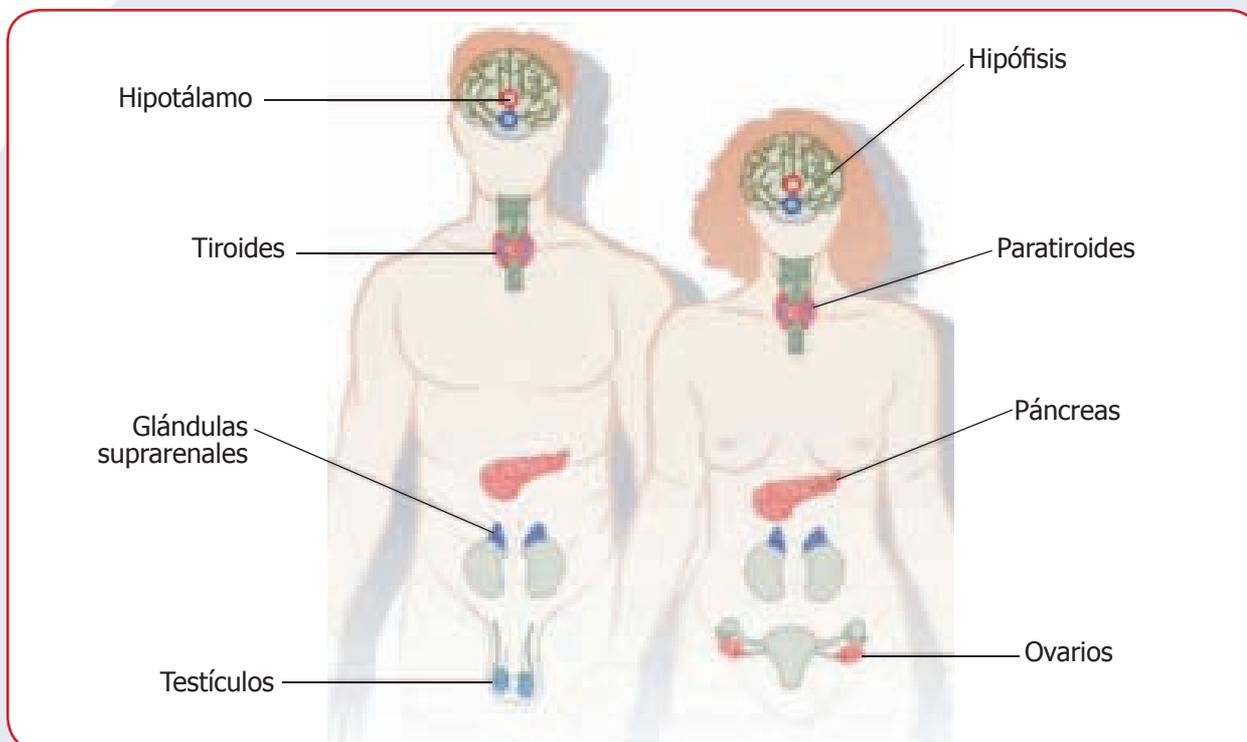
«Este es el primer estudio que relaciona a la CRH con la depresión posparto. Esto tiene consecuencias para entender este desorden», añadió la experta, quien señaló que los resultados deben ser comprobados a mayor escala.

Tal como plantea la noticia, el sistema endocrino juega un papel fundamental para la salud de todas las personas. Así como el sistema nervioso trabaja mediante impulsos eléctricos, el sistema endocrino lo hace mediante señales químicas. Éstas son secreciones especiales llamadas hormonas, las que ejercen una función de control y equilibrio interno. En esta unidad estudiaremos este sistema, el cual regula las funciones hormonales para que nuestro cuerpo funcione apropiadamente, incluso para que reaccione o se defienda frente a situaciones que representan un riesgo.

El sistema endocrino

El cuerpo humano es una máquina que trabaja equilibradamente, pero que está en permanente cambio. En gran medida, estos cambios dependen de las hormonas, encargadas de controlar la actividad de muchos sistemas y órganos. Su función es similar a la del sistema nervioso: mientras este último emplea señales eléctricas para responder, el sistema endocrino utiliza «mensajeros químicos» que se liberan en el torrente sanguíneo; estos mensajeros son las hormonas.

Sistema endocrino



■ Sistema endocrino. <http://www.aula2005.com/html/cn3eso/15endocri/15endocries.htm>

El sistema endocrino en el ser humano, está conformado por un conjunto de estructuras conocidas como glándulas, que están ubicadas en distintas partes del cuerpo masculino y femenino.

Éstas son: hipotálamo, hipófisis, glándula tiroides, paratiroides, páncreas, glándulas suprarrenales, glándulas sexuales o gónadas (ovarios y testículos). También la placenta, que actúa durante el embarazo.



¿Cómo funciona nuestro sistema endocrino?

El sistema endocrino colabora con el sistema nervioso en la coordinación y regulación de todas las actividades de nuestro cuerpo.

En el organismo humano, la glándula endocrina más importante es la hipófisis. Ella se encuentra situada en la base del cerebro. La actividad de la hipófisis está regulada por una estructura cerebral llamada hipotálamo.

Aunque es muy pequeña, ya que mide poco más de 10 milímetros, la hipófisis desempeña un papel fundamental en el organismo. La hipófisis controla prácticamente toda la secreción hormonal a nivel corporal. Esto sucede de la siguiente manera:

Las neuronas del hipotálamo reciben información de las zonas del cerebro que detectan el nivel de hormonas en la sangre. Como respuesta a estos estímulos, el hipotálamo segrega hormonas que actúan sobre la glándula hipófisis, la que, a su vez, produce las hormonas necesarias que controlan directamente la actividad de otras glándulas.

Este mecanismo de interacción en el que intervienen el hipotálamo y la hipófisis está regulado por un proceso denominado retroalimentación.

A modo de ejemplo, cuando el hipotálamo detecta que el nivel de la hormona tiroxina en la sangre es elevado, deja de producir la hormona que activa la hipófisis. Ésta, a su vez, deja de segregar la hormona que activa a la glándula tiroides. De esta manera, la tiroides deja de emitir tiroxina. En este caso, se produce una retroalimentación negativa, pues se inhibe la secreción de la hormona.

En cambio, si la cantidad de hormona tiroxina disminuye, el proceso se invierte. Por tanto, si el hipotálamo detecta que el nivel de tiroxina es muy bajo en la sangre, segrega la hormona que activa a la hipófisis, y ésta, a su vez, activa a la tiroides para aumentar la secreción de tiroxina. En este caso, se produce una retroalimentación positiva, pues se activa la secreción hormonal. Mediante este delicado equilibrio nuestro sistema endocrino u hormonal mantiene en adecuado funcionamiento a nuestro cuerpo.



■ Sistema endocrino, regula el nivel de estrés. Descansando los años, foto Fernando Rey, Buenos Aires, Argentina, 2008.

De este modo, la actividad de coordinación y regulación que desempeña el sistema endocrino puede resumirse en cuatro funciones:

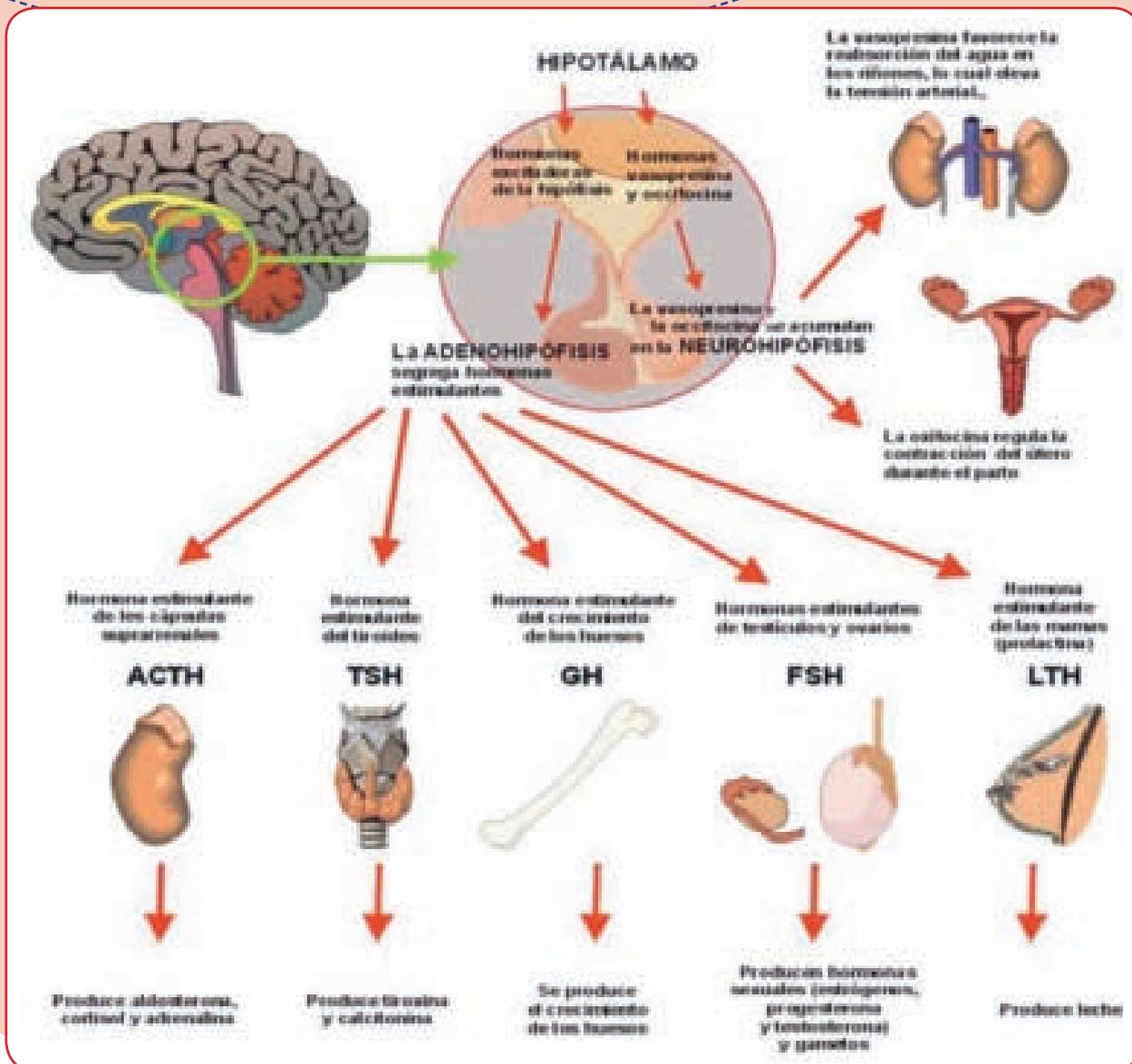
- ▶ Mantenimiento de la homeostasis, o equilibrio del medio interno. Esto quiere decir que regula la concentración de diversas sustancias en los fluidos orgánicos como, por ejemplo, la concentración de glucosa en la sangre, el pH y el equilibrio hídrico (agua).
- ▶ Junto al sistema nervioso, ayuda al organismo a regular el nivel de estrés.
- ▶ Vigila el crecimiento y desarrollo de nuestro organismo.
- ▶ Controla el desarrollo sexual y la reproducción.

Principales glándulas endocrinas

Para conocer con más detalle cómo trabaja el sistema endocrino, describiremos las principales glándulas que lo componen, el tipo de hormona que producen y la función que desempeñan en nuestro organismo.

▶ Hipotálamo

Está situado en el cerebro y regula todo el sistema endocrino mediante la acción que ejerce sobre la hipófisis.



■ **Hipotálamo.** <http://www.aula2005.com/html/cn3eso/15endocri/15endocri.htm>

▶ **Glándula hipófisis**

Controlada por el hipotálamo, genera varias hormonas diferentes:



Hormona del crecimiento o somatropina. Controla el desarrollo corporal y el crecimiento óseo.

Hormona tirotrópica. Estimula la producción de la hormona tiroidea en la glándula tiroides.

Hormona adrenocorticotrópica. Su función es estimular la producción de hormona cortisona en la corteza suprarrenal.

Hormona luteinizante. Estimula a los ovarios para la producción de la hormona progesterona en la mujer. En el hombre, hace que los testículos segreguen la hormona testosterona.

Hormona folículo-estimulante. Esta hormona activa la ovulación en los ovarios femeninos y la producción de otra hormona femenina llamada estrógeno. En los testículos del hombre, esta hormona estimula la producción de espermatozoides.

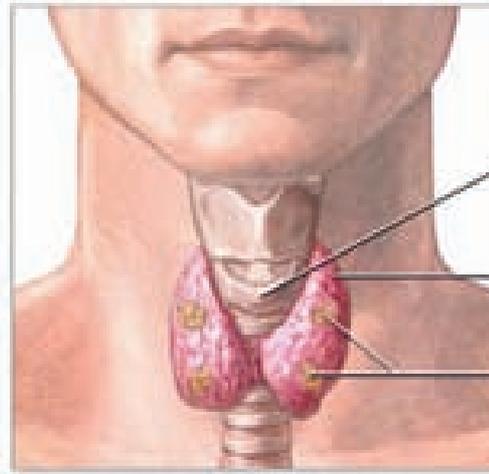
Hormona antidiurética o vasopresina. Esta hormona aumenta la reabsorción de agua en los riñones.

Hormona oxitocina. Es la hormona que marca el término del período de gestación, provocando las contracciones uterinas en el parto.

Hormona prolactina. Estimula la contracción de la glándula mamaria y la secreción de leche.

► Glándula tiroides

Se encuentra alrededor de la tráquea, en la parte inferior de la zona frontal del cuello. Segrega la hormona tiroxina. Su función es acelerar el metabolismo corporal. Esto lo hace apurando la oxidación de la glucosa, disminuyendo la descomposición de las grasas. Esta hormona, en conjunto con la somatotropina, tiene una participación importante en la regulación del crecimiento, la maduración de los tejidos y conservación de la temperatura corporal.



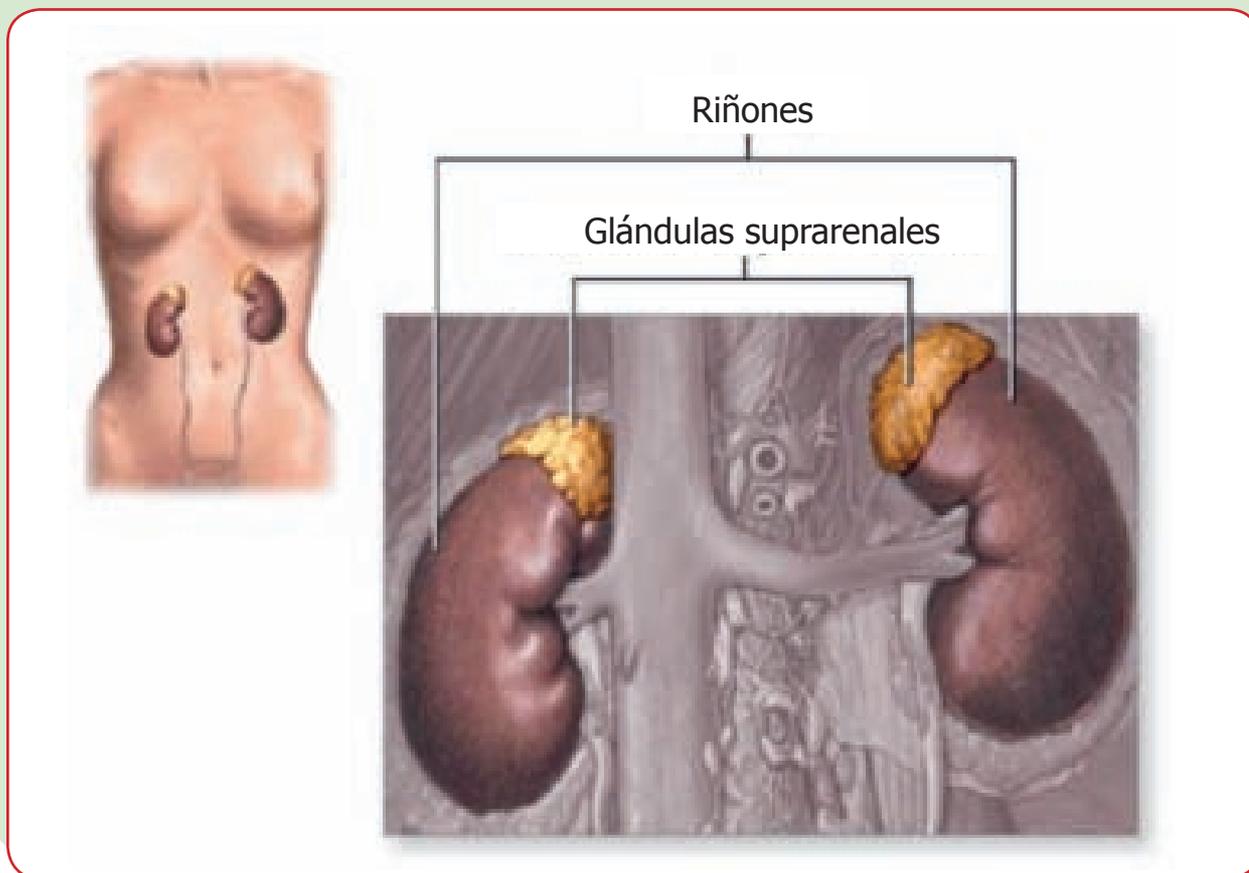
■ Glándula tiroides y paratiroides, imagen A.D.A.M.

► Glándulas paratiroides

Están constituidas por cuatro estructuras en forma de pera dentro del tejido tiroideo. Producen la hormona paratiroidea o parathormona, cuya función es mantener las concentraciones normales de calcio y fósforo presentes en la sangre.

► Glándulas suprarrenales o adrenales

Las glándulas suprarrenales, también llamadas adrenales, se encuentran ubicadas una sobre cada riñón. Tienen forma triangular y están compuestas de corteza y médula. Esta última es de origen nervioso; se deriva de un ganglio nervioso simpático, cuyas neuronas se han transformado en células secretoras. Por esta razón, su secreción es consecuencia de una señal del sistema nervioso.



■ Glándulas suprarrenales,

La médula de la glándula suprarrenal produce las hormonas conocidas como adrenalina y noradrenalina; al incorporarse al torrente sanguíneo, estas hormonas producen los siguientes efectos:



Aceleran el ritmo cardíaco.

Incrementan la concentración de glucosa en la sangre.

Aumentan el índice de coagulación sanguínea.

Disminuyen la fatiga muscular, lo que permite un ejercicio físico más activo y frecuente.

Provocan la contracción de los vasos sanguíneos, llevando la sangre de una parte del cuerpo a otra donde se requiera con mayor urgencia.

Por su parte, la corteza suprarrenal segrega las siguientes hormonas:



aldosterona, aumenta la reabsorción de sodio y agua en el organismo, y ayuda a mantener la presión sanguínea.

cortisol, acelera el metabolismo de las proteínas, las grasas, los carbohidratos y ayuda a reducir las inflamaciones.

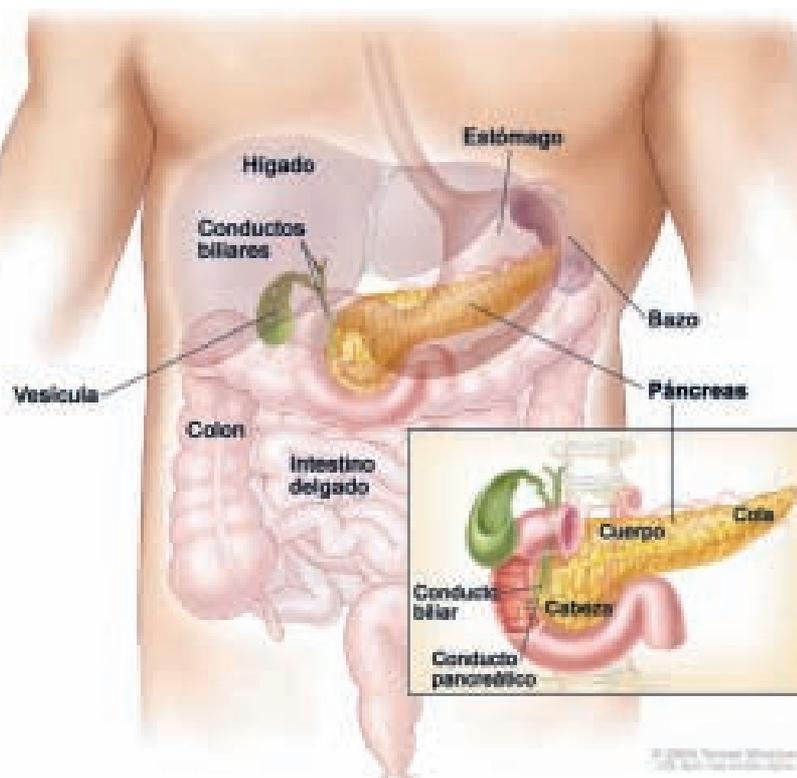
gonadocorticoides, influyen sobre los órganos reproductores. Además, actúan sobre la producción de espermatozoides en los hombres y en la distribución del vello corporal y la menstruación en las mujeres.

► Páncreas

El páncreas es el responsable de regular los niveles de azúcar en la sangre. Este órgano está ubicado detrás del estómago y se extiende transversalmente desde la concavidad del duodeno hasta el bazo. El páncreas segrega dos tipos de hormonas: glucagón e insulina. Ambas hormonas interactúan para regular el metabolismo de los hidratos de carbono en los tejidos orgánicos.

La función de la insulina consiste en mantener la concentración normal de la glucosa en la sangre, dado que regula el metabolismo de los carbohidratos.

El glucagón realiza la función contraria. Así, cuando se requiere más cantidad de glucosa, estimula la transformación de los depósitos del hígado en glucosa y los envía a la sangre.



■ Páncreas, imagen Terese Winslow y ciertos derechos el gobierno de EEUU, 2009.

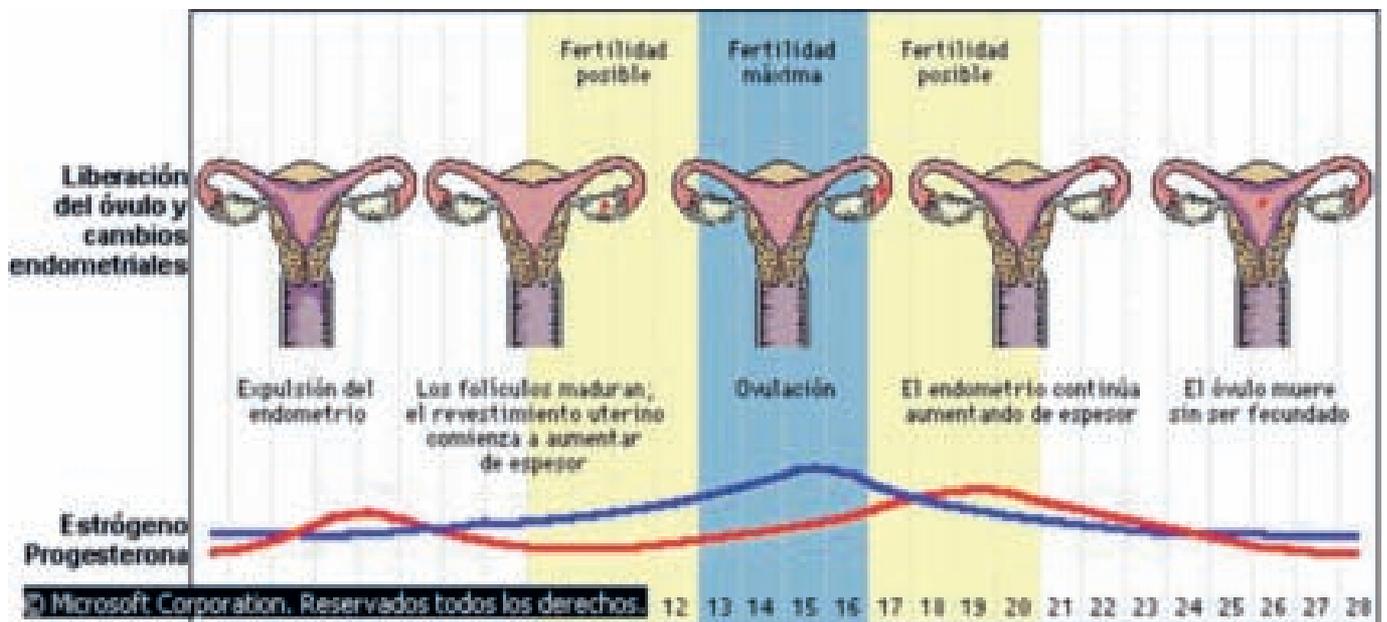
▶ Gónadas o glándulas sexuales

Las gónadas comienzan su actividad entre los diez y los catorce años de edad, al ser estimuladas por las hormonas gonadotróficas de la hipófisis. En las mujeres, son los ovarios y en los hombres, los testículos.

▼ Ovarios

Estas dos glándulas sexuales femeninas se encuentran situadas en la cavidad pelviana. Cada 28 días, aproximadamente, liberan un óvulo y secretan dos hormonas, que son los estrógenos y la progesterona.

Los estrógenos tienen varias funciones muy importantes: entre otras, regulan el ciclo menstrual, el desarrollo de las glándulas mamarias y los caracteres sexuales secundarios. La progesterona, conocida comúnmente como la «hormona del embarazo» ayuda a la preparación del útero durante la gestación.

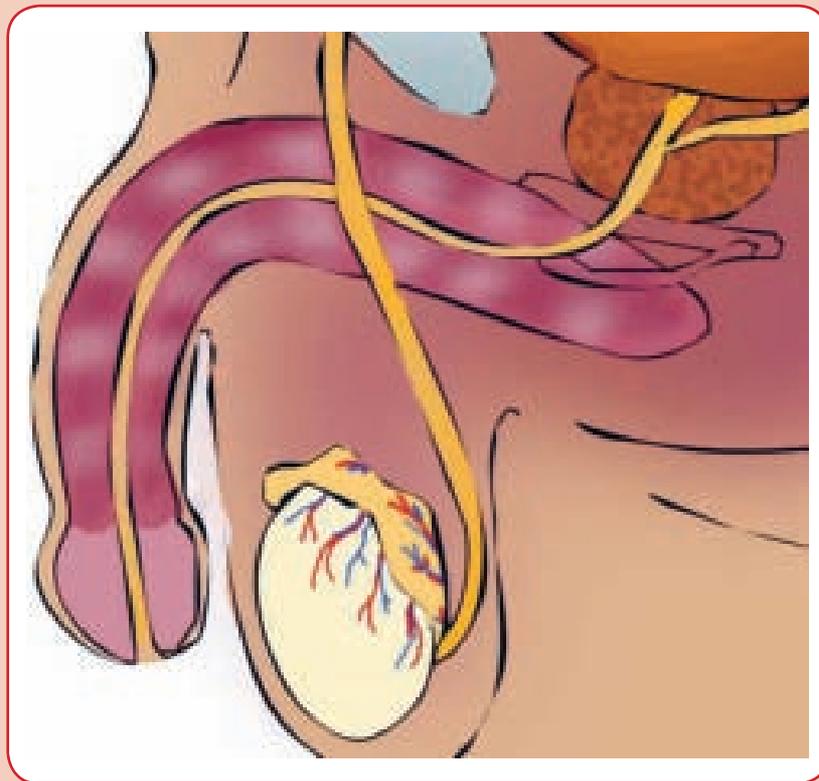


■ Ovulación, imagen Microsoft Corp.



Testículos

Los testículos poseen dos funciones: una reproductiva y otra endocrina. Se encuentran situados fuera de la cavidad abdominal del hombre, dentro de la bolsa escrotal. Producen la hormona testosterona, cuya función es activar y mantener los caracteres sexuales externos masculinos.



■ Aparato reproductor masculino.

Actividad para trabajar en clase

Junto a su grupo de trabajo, realice las siguientes actividades.

1. Describa las funciones de regulación y coordinación realizadas por el sistema endocrino.

2. Empleando el siguiente esquema, elabore un resumen de las hormonas y sus funciones.

Glándula	Localización	Hormona que produce	Función

3. Si a un animal adulto se le extirpan los testículos, ¿qué hormona dejará de producir? ¿Cómo le afectará esto?

4. ¿Qué consecuencias podría acarrear el mal funcionamiento de la glándula hipófisis?

La regulación hormonal

Como hemos visto, el sistema endocrino se encarga de estimular y controlar las funciones de nuestro organismo, en un trabajo coordinado y equilibrado de glándulas y hormonas.

Es así como se garantiza el constante equilibrio de funciones como la reproducción, el metabolismo y el crecimiento.

Una característica muy importante de comprender sobre el sistema endocrino, es que la cantidad de secreción hormonal en la sangre es muy pequeña; sin embargo, la falta (hiposecreción) o exceso (hipersecreción) de hormonas puede producir verdaderos trastornos en nuestra salud. Como ya conocemos las principales glándulas del sistema endocrino y sus funciones, ahora describiremos los trastornos que pueden desencadenarse en el organismo si las secreciones hormonales son insuficientes o excesivas.

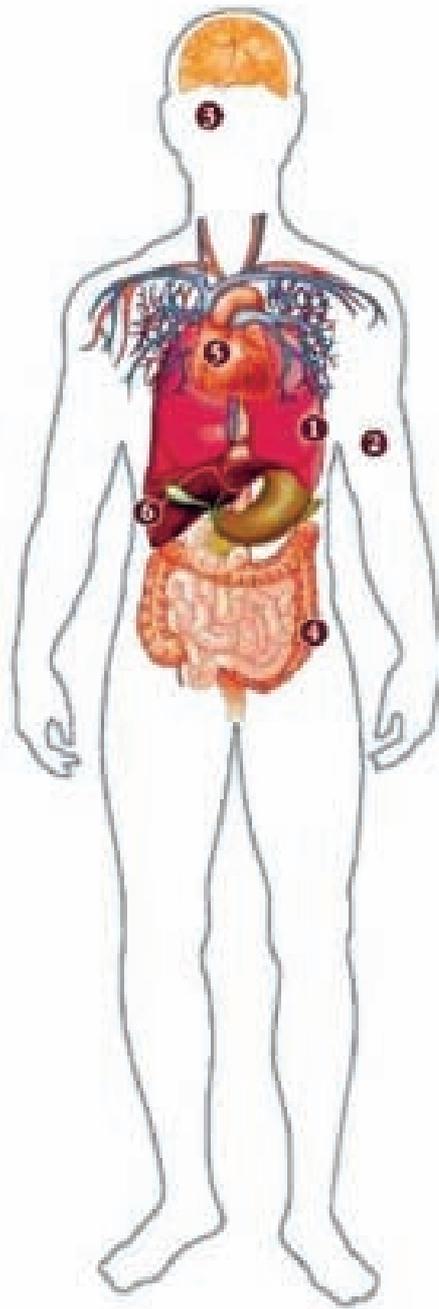
En el siguiente cuadro mencionaremos algunas hormonas, sus principales funciones en el organismo y los trastornos que producen su hiposecreción o su hipersecreción.

Trastornos		
Hormona y función	Hiposecreción	Hipersecreción
<p>Del crecimiento</p> <p>Estimula el desarrollo y aumento de peso corporal en el crecimiento.</p>	Enanismo	Gigantismo acromegalia
<p>Tiroxina</p> <p>Regula los procesos metabólicos.</p>	Cretinismo, bocio, mixedema (hipotiroidismo)	Bocio exoftálmico
<p>Insulina</p> <p>Regula la cantidad de glucosa existente en la sangre.</p>	Diabetes	Hipoglucemia (bajos niveles de azúcar en la sangre)
<p>Estrógenos</p> <p>Estimula el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios en la mujer.</p> <p>Regulación del ciclo ovárico y del comportamiento sexual femenino.</p>	Esterilidad femenina	Trastornos de la sexualidad
<p>Testosterona</p> <p>Estimula el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios en el hombre, y la maduración y funcionamiento del aparato reproductor masculino.</p>	Esterilidad masculina	Trastornos de la sexualidad

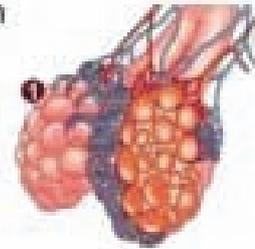
El sistema endocrino y la respuesta al peligro

El Sistema Endocrino y la respuesta al estrés

Respuesta al estrés



Los pulmones se expanden para poder inhalar más oxígeno.



Las fibras musculares se contraen y se preparan para los movimientos bruscos.



Las pupilas se dilatan para aumentar el campo visual.



Los capilares del sistema digestivo se contraen.



La frecuencia cardíaca aumenta para entregar sangre más rápido a los músculos.



El hígado libera azúcares y grasas en la sangre para abastecer a las células musculares.





■ *¡Alarma de peligro!, aumenta la adrenalina.*

Así como el sistema endocrino conserva el equilibrio al interior de nuestro organismo, también juega un rol muy importante para el ser humano cuando el medio que le rodea se vuelve hostil o representa una amenaza para el organismo.

Cuando una persona se enfrenta a situaciones de estrés o peligro se pone en acción todo su sistema endocrino, particularmente la conexión que existe entre la glándula hipófisis y la suprarrenal. Es por esta razón que las personas sometidas a un alto grado de estrés pueden presentar diversos síntomas físicos, tales como: aceleración del ritmo cardíaco, dilatación de las pupilas, menor circulación sanguínea en la piel y las vísceras, e incremento de la irrigación cerebral.

El uso de hormonas en el tratamiento de enfermedades

Los trastornos o enfermedades que afectan al sistema endocrino causan alteraciones en el nivel de hormonas en la sangre. Estas enfermedades o trastornos pueden ser consecuencia de un aumento de hormonas, debido a la hiperfunción de la glándula, o pueden ser causados por una disminución de hormonas, debido a la hipofunción de la misma.

Todos estos trastornos traen como resultado la pérdida de la homeostasis (equilibrio interno), junto a otras alteraciones metabólicas acompañadas de síntomas clínicos, por lo que se requiere una pronta atención médica.



■ Tubos de ensayo, foto Memex Returns, 2008.

En la actualidad, ha sido posible elaborar ciertas hormonas en laboratorios, las que pueden ser administradas a los pacientes en cantidades prescritas por el médico tratante. Un ejemplo de estas hormonas es la insulina, empleada para el tratamiento de la diabetes, o las hormonas progesterona y estrógeno, que se usan en el control hormonal de la natalidad y durante el climaterio.

Una enfermedad nada dulce: la diabetes

En general, la glucosa presente en la sangre se encuentra en una concentración de 1 por mil (1 g por litro). Esta cantidad es lo que se considera «normal». Después de comer, durante la digestión, se descomponen los alimentos para crear glucosa, la mayor fuente de combustible para el cuerpo. Es normal que este nivel aumente ya que el proceso de digestión induce al páncreas a segregar insulina, lo que provoca la entrada de glucosa en el hígado y los músculos, donde se acumula. Pero cuando el nivel de glucosa en la sangre desciende, el hígado se encarga de restablecer el nivel de glucosa.



¡CUIDADO!

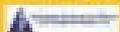
La diabetes **NO** es cosa de niños!



mami ¿por que me sacan sangre?
¡Me duele!

En México:

- La obesidad es un factor de riesgo para desarrollar diabetes
- Dos de cada tres mexicanos tienen sobrepeso u obesidad
- 15 de cada 100 muertes en México son provocadas por la diabetes, de las cuales 4 son niños... Que tu hijo no sea uno de ellos

 **¡ACUDE A TU MÉDICO REGULARMENTE!**

■ Diabetes, afiche preventivo, México.

Hay dos tipos principales de diabetes. Al tipo I, dependiente de la insulina, a veces se le llama diabetes juvenil porque normalmente comienza durante la infancia (aunque también puede ocurrir en adultos). Como el cuerpo no produce insulina, o produce muy poca, personas con diabetes del tipo I deben inyectarse insulina para poder vivir. Menos del 10% de los afectados por la diabetes padecen el tipo I. La insulina es una hormona proteica que debe ser administrada mediante inyecciones, dado que las enzimas del estómago la digerirían si se administrara en forma oral.



■ Derrota de la diabetes, placa de auto, foto woody1778a, EE.UU.

En el tipo II, el cuerpo produce insulina, pero no produce suficiente o no puede aprovechar la que produce. El tipo II suele ocurrir principalmente en personas a partir de los cuarenta años de edad. No acostumbra a presentar ningún tipo de molestia ni síntoma específico, por lo que puede pasar desapercibida para la persona afectada durante mucho tiempo.

Diabetes gestacional. Se considera una diabetes ocasional. Durante el embarazo, la insulina aumenta para incrementar las reservas de energía. A veces, este aumento no se produce y puede originar una diabetes por embarazo. La detección se realiza casi siempre tras los exámenes de rutina a los que se someten todas las embarazadas durante el proceso de gestación.

Monitoreo de los niveles de glucosa en diabéticos

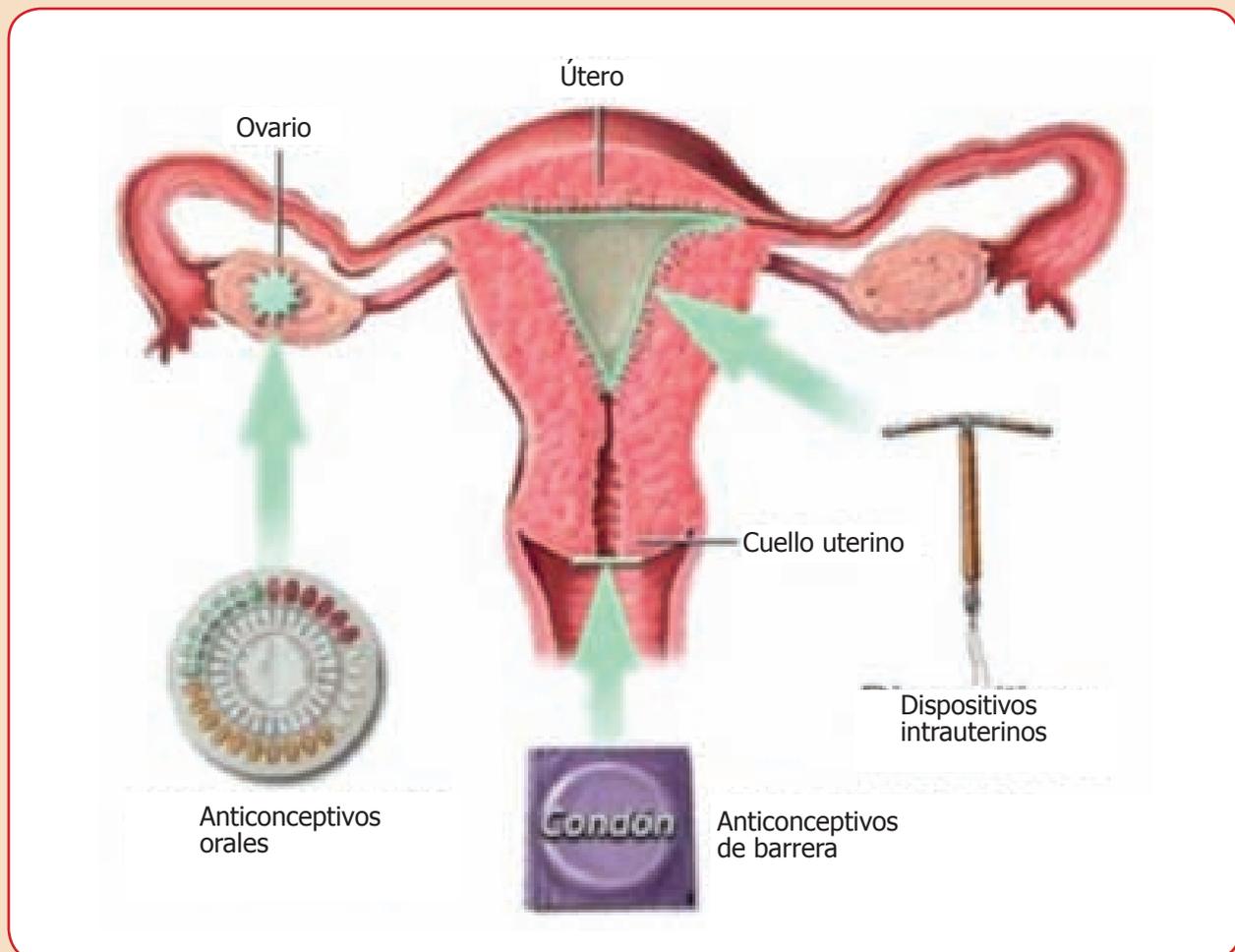


■ Control de nivel de glucosa en la sangre, foto Karen Barefoot, EEUU, 2007.

Los hábitos de vida poco saludables, como la obesidad o la falta de actividad física, influyen en la aparición y desarrollo de ciertas enfermedades como la diabetes en los adultos (diabetes tipo II). Esta enfermedad es crónica, pero siguiendo un tratamiento adecuado y bajo control médico, el paciente puede desarrollar un estilo de vida apropiado. Así podrá evitar las consecuencias negativas que pueden derivar de esta enfermedad.

Control hormonal de la fertilidad

Los anticonceptivos hormonales constituyen el método universalmente más empleado para el control de la fertilidad. Esto es debido, principalmente, a que es el método más eficaz en relación con índices de embarazos no deseados. Además, son muy simples de usar y no afectan la relación sexual.



■ Métodos anticonceptivos, imagen ADAM, EEUU.

¿Cuáles son los beneficios y los riesgos de los anticonceptivos hormonales?

► Beneficios

Los beneficios de los anticonceptivos hormonales son su elevada eficacia (la más alta entre los métodos de control temporal de la fertilidad) y su relativamente baja incidencia de efectos adversos o secundarios. Además, tienden a reducir la cantidad de flujo menstrual, lo que resulta beneficioso para mujeres con tendencia a la anemia; también, regularizan el ciclo menstrual. Algunos investigadores consideran que estos anticonceptivos disminuyen la aparición de quistes ováricos y ciertas enfermedades como la artritis reumatoide, si bien esto último está por ser confirmado.

► Riesgos

En general, los efectos adversos potencialmente graves de los anticonceptivos hormonales no son frecuentes, en especial aquellos con preparaciones con menor dosis. Algunos efectos leves suelen ser náusea y vómitos, retención de líquidos y tensión mamaria. En algunos casos, la mujer puede presentar un leve aumento de peso, o reducción del deseo sexual. Pero para su uso correcto se debe acudir a un médico especialista, que luego de un adecuado chequeo, determinará el tipo de anticonceptivo apropiado para la paciente.



■ Beso, anónimo, Italia, 2008.

Terapia de reemplazo hormonal (TRH) durante el climaterio

La capacidad reproductiva en la especie humana está determinada por la producción de gametos. La producción de óvulos en la mujer comienza en la pubertad. Desde ese momento, cada 28 días aproximadamente, se libera un óvulo. Sin embargo, entre los 45 y los 52 años ocurre la interrupción de la producción de óvulos y de la menstruación, en un proceso fisiológico normal denominado climaterio, el cual determina el fin del período reproductivo en la mujer.



■ *Mujer y climaterio.*

Durante el climaterio comienzan a aparecer los llamados «bochornos», que consisten en una repentina sensación de calor en la parte superior del cuerpo, los que pueden ocurrir varias veces en un mismo día.

El desequilibrio hormonal, consecuencia de este período, desencadena algunas alteraciones en el sistema óseo, como la enfermedad denominada osteoporosis. Esta enfermedad debilita paulatinamente los huesos, que se hacen menos resistentes a los golpes y más propensos a las fracturas.

Desde la década de los sesenta, los médicos han comenzado a prescribir tratamientos para atenuar las consecuencias indirectas de este proceso y mejorar la calidad de vida de las mujeres. De este modo, las mujeres que tratan los síntomas de la menopausia y el climaterio con terapia de reemplazo hormonal (TRH), presentan una reducción significativa en el riesgo de padecer enfermedades graves como la osteoporosis o sufrir un accidente vascular cerebral, en comparación con las que no siguen un tratamiento. Sin embargo, el tratamiento debe prescribirlo un médico especialista debido a las características individuales de cada paciente, las cuales deben evaluarse mediante consulta y estudios de laboratorio, y con ello recomendar la opción más adecuada a cada caso.

Actividad para reforzar y trabajar en casa

1. ¿Qué consecuencias tendría para una niña si sufriera la atrofia de sus ovarios?

2. Investigue qué es el enanismo y la acromegalia.

3. ¿Cuáles son las glándulas que se activan para responder al peligro?

4. ¿Qué hábitos saludables se pueden practicar para disminuir el riesgo de padecer diabetes?

Síntesis de la unidad



El sistema endocrino está conformado por glándulas que se encargan de la coordinación y regulación de todas las actividades de nuestro cuerpo. Para desarrollar estas funciones, el sistema endocrino utiliza sustancias químicas, llamadas hormonas, que viajan en la sangre hasta llegar a los órganos o estructuras del cuerpo sobre las que actúan.

La glándula endocrina más importante es la hipófisis, que se encuentra situada en la base del cerebro. La actividad de la hipófisis está regulada por una estructura cerebral llamada hipotálamo.

Esencialmente, el sistema endocrino se encarga del mantenimiento de la homeostasis o equilibrio interno, regula el nivel de estrés y la respuesta al peligro (en conjunto con el sistema nervioso), controla el crecimiento y desarrollo de nuestro organismo, el desarrollo sexual y la reproducción.

La cantidad de hormonas que se requieren en la sangre es muy pequeña, pero es tal su efecto, que su déficit (falta) o su exceso, puede provocar severos trastornos en la salud de una persona. Son diversas las enfermedades que se

producen por la falta o exceso de hormonas. Así, la falta (hiposecreción) de la hormona del crecimiento, puede dar origen a un trastorno llamado enanismo. Por otro lado, si esta hormona se segrega en exceso (hipersecreción), causará un trastorno conocido como gigantismo.

En la actualidad, y gracias a los avances de la ciencia y la medicina, ha sido posible elaborar hormonas en laboratorio, para ser usadas por las personas que presenten algún trastorno o enfermedad, producto de las disfunciones hormonales.

Tal es el caso de la insulina, que se aplica a los pacientes que sufren diabetes. De esta manera, es posible controlar esta enfermedad, y mejorar la calidad de vida de las personas.

Las hormonas sintetizadas en laboratorio también son utilizadas para el control de la fertilidad con un alto grado de eficacia, si son empleadas de manera correcta. De igual modo, este tipo de hormonas también son usadas en el tratamiento de los síntomas del climaterio con el objetivo de disminuir problemas como la osteoporosis y accidentes vasculares, asociados a esta etapa en la vida de la mujer.

■ *Ondas, foto BSK, Indonesia, 2008.*

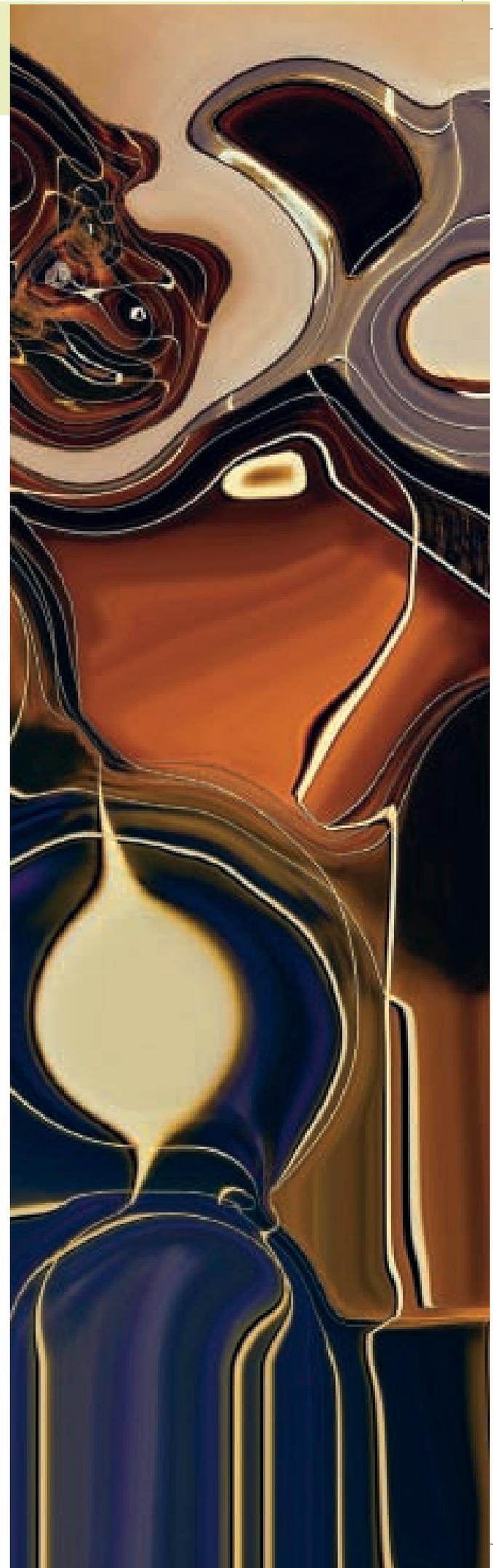
Bibliografía

- 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 celular y molecular*, 2ª edición. Médica Panamericana, 2002.
- Nelson, J. D., *Consultor de enfermería obstétrica*, España, Grupo Editorial Océano, 1990.
- Martínez, J., *Biología*, 6ª edición, Editorial Nute-sa, México, 1990.
- Solomon, E. et al. *Biología*, 5ª edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2001.

Sitios web:

Recursos educativos www.indexnet.santillana.es

Enciclopedia de salud www.nlm.nih.gov/medlineplus





■ *Abstracción, foto Benjamin Earwicker, EE.UU., 2008.*

● **Unidad 3**

El sistema renal

■ *Gota de agua, foto Heidi Kvamme, Noruega, 2008.*

El sistema renal

Situemos el tema



La casa limpia por dentro

Cada vez que preparamos nuestros alimentos, siempre quedan muchos residuos que debemos desechar, como por ejemplo, las cáscaras de verdura, el envoltorio del paquete de fideos, etc. Luego de eso viene la tarea de limpiarlos y lavar todos los utensilios que ocupamos en este cotidiano proceso. Efectuar esta limpieza es una tarea necesaria, tanto para la higiene y eliminación de desechos de cada uno de los lugares de nuestra casa, como para sentirnos cómodos y en un entorno saludable.

Pues bien, un proceso de limpieza similar se lleva a cabo en nuestro cuerpo. Al incorporar diversas sustancias al organismo, nuestras células realizan una multiplicidad de reacciones bioquímicas. Como resultado, se producen una serie de residuos que deben ser eliminados. El proceso de eliminación de estos desechos se denomina excreción.

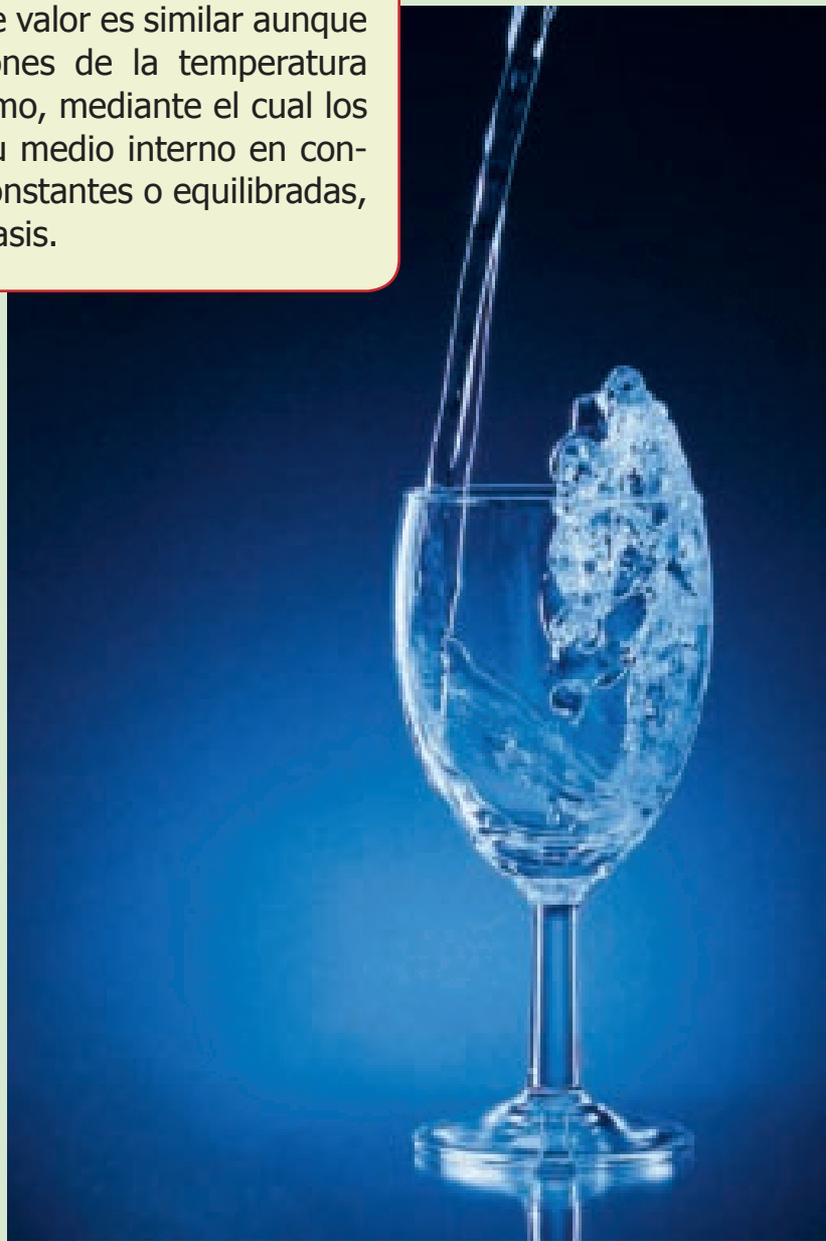
En nuestro cuerpo existen distintos sistemas de órganos, estructuras y glándulas, que nos permiten relacionarnos con el medio externo, así como también mantener nuestro medio interno en condiciones apropiadas y equilibradas.

Los seres humanos contamos con un importante mecanismo llamado sistema renal. Éste funciona como un enorme filtro que depura nuestra sangre, elimina toxinas y desechos, y favorece nuestro diario vivir. Es lo que nos ayuda a «mantener la casa limpia por dentro».

En esta unidad, estudiaremos este sistema y sus principales funciones.

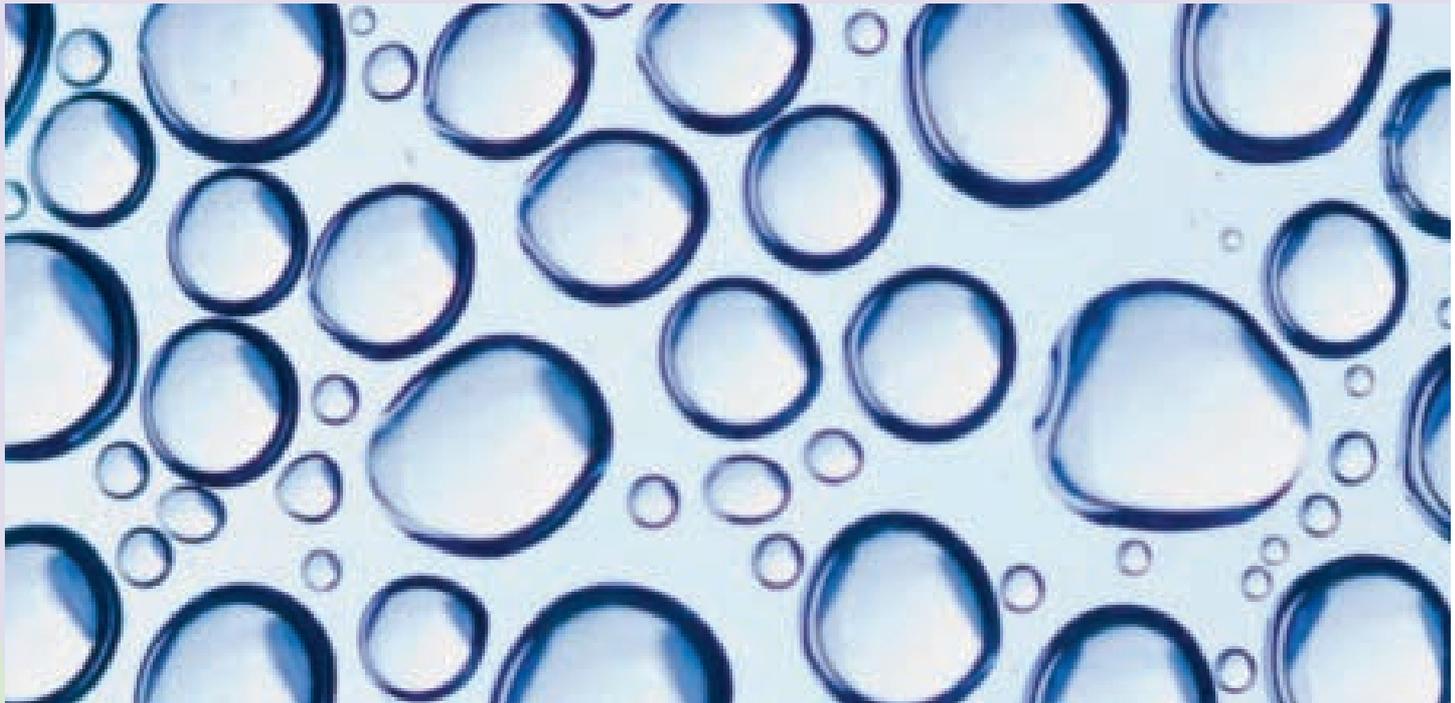
Regulación de las funciones corporales y homeostasis

El medio ambiente que nos rodea siempre está en permanente cambio. Para acomodarnos a él, nuestro organismo tiende a mantener cierta estabilidad o equilibrio de las condiciones internas. Por eso, si en un día caluroso o muy frío usted toma su temperatura corporal, se dará cuenta que, en ambos casos, ese valor es similar aunque existan grandes variaciones de la temperatura ambiental. Este mecanismo, mediante el cual los organismos conservan su medio interno en condiciones relativamente constantes o equilibradas, se le denomina homeostasis.



■ *Limpieza, foto Hidden, Bélgica, 2008.*

La homeostasis implica la capacidad del cuerpo para mantener el balance de importantes factores tales como la regulación de la temperatura corporal, la cantidad de agua y sales, la concentración de azúcar en la sangre y la eliminación de productos de desecho, entre otros. La homeostasis se logra mediante el funcionamiento coordinado de todos los sistemas corporales.



■ Gotas, foto Hidden, Bélgica, 2008.

Un proceso homeostático importante en el ser humano es la estabilidad de los líquidos corporales, lo que se logra gracias a dos procesos:

- **Osmorregulación.** Consiste en la regulación activa de la presión osmótica de los líquidos corporales.
- **Excreción.** Eliminación de desechos metabólicos, incluyendo el exceso de agua.

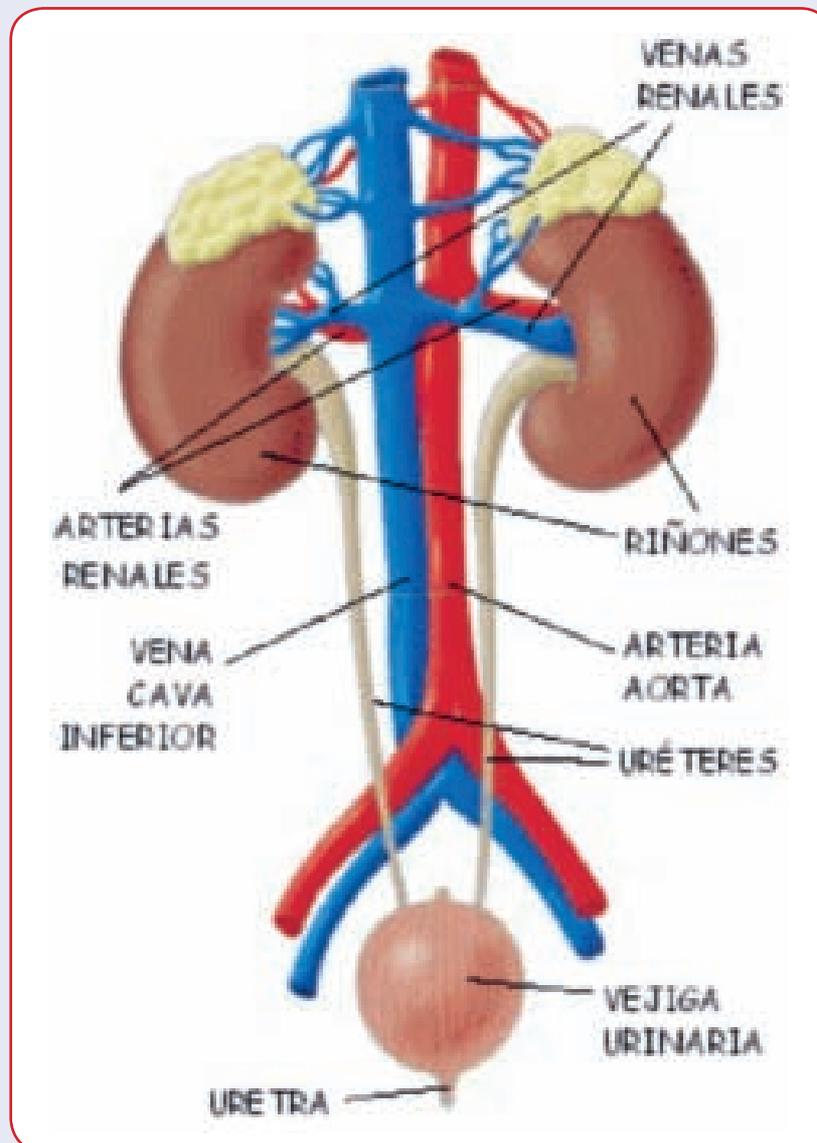
Para poder comprender mejor la regulación de los líquidos corporales, estudiaremos al principal encargado de realizar este trabajo: el sistema renal o urinario.

El sistema renal (sistema urinario)

Así como es fundamental alimentarnos o respirar, del mismo modo, la eliminación de los desechos es esencial; es decir, eliminar aquellas sustancias que sobran, que no son necesarias o que, simplemente, deben ser expulsadas porque podrían perjudicar al organismo si permanecen adentro de éste.

Varias veces al día las personas sienten la necesidad de orinar. Esta necesidad surge como el resultado de la función coordinada de los órganos del sistema urinario, el que permite expulsar del cuerpo las sustancias de desecho que han llegado a la sangre desde los diferentes órganos y sistemas.

Sistema renal

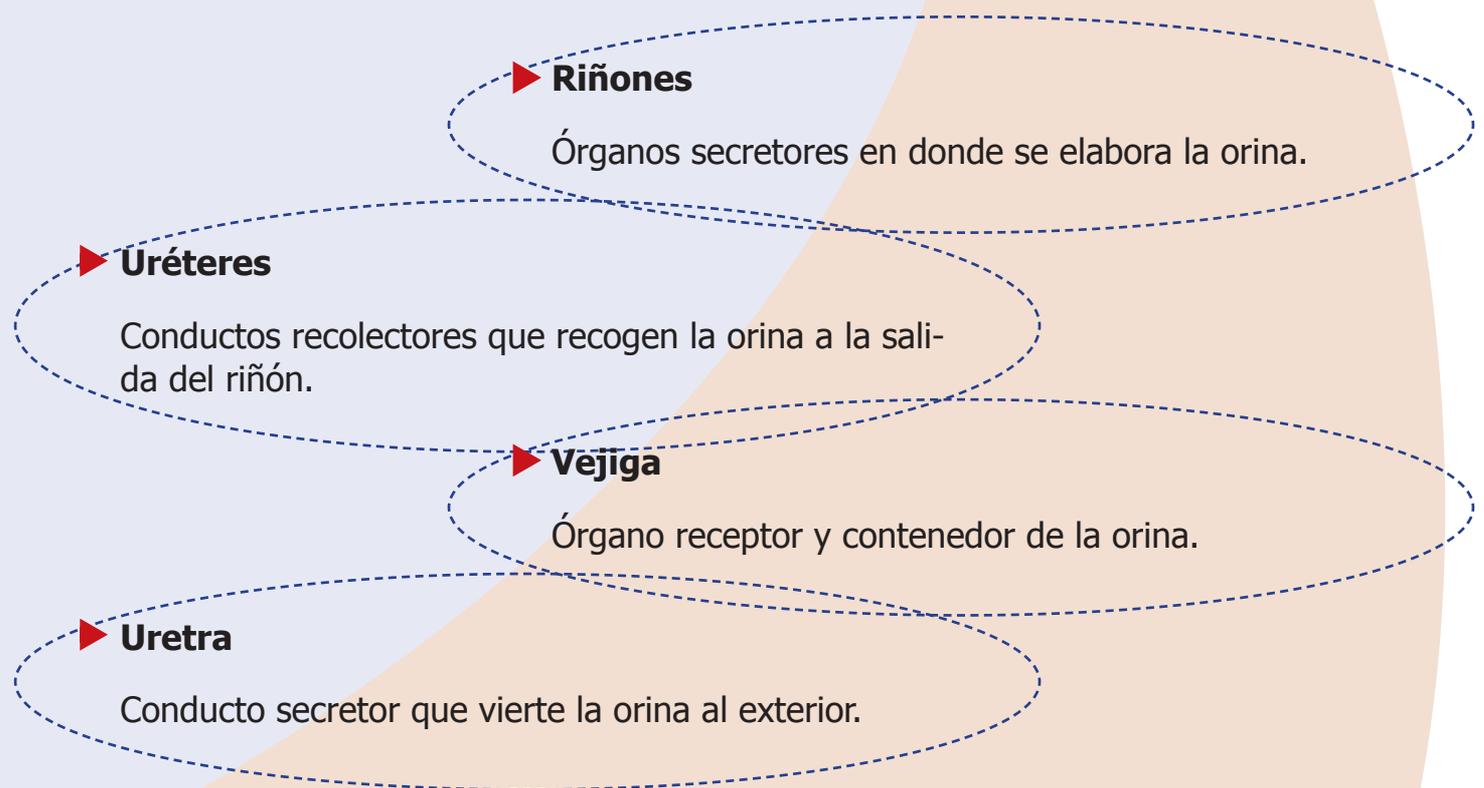


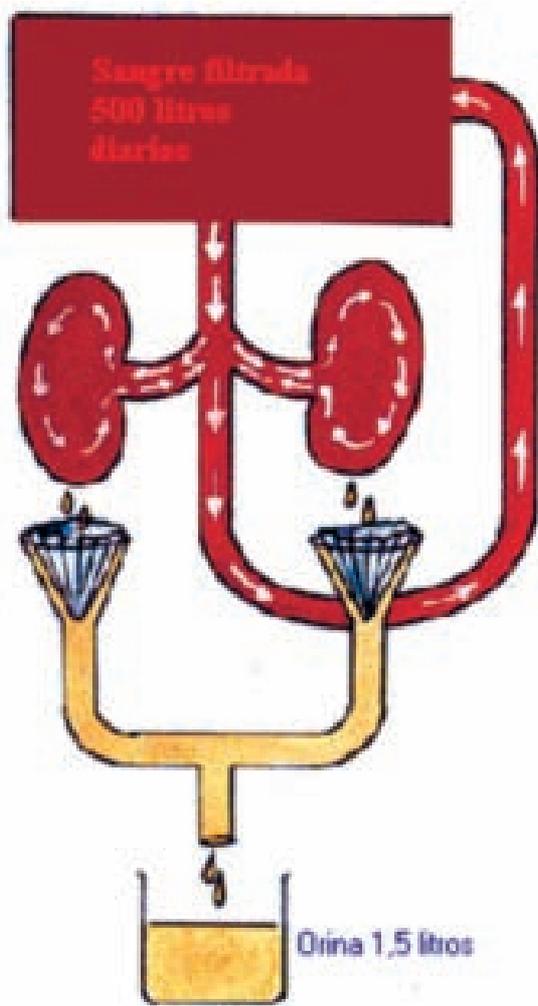
■ Sistema renal. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/exceto.htm>

Los órganos del sistema urinario son dos riñones, dos uréteres, vejiga y uretra. La función primordial de los riñones es controlar la cantidad y composición de los líquidos en nuestro cuerpo, lo que constituye un proceso clave para conservar el equilibrio del organismo (homeostasis).

Este proceso regulador es necesario porque en la sangre se acumulan diversos elementos de desecho, como resultado de las reacciones químicas producidas en las células de todo el cuerpo.

Básicamente, las funciones de cada estructura son las siguientes:

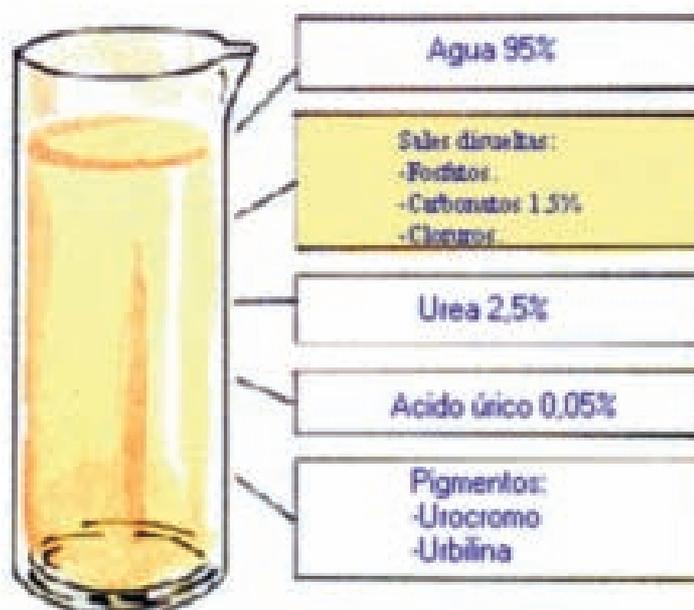




La producción de orina

Los riñones son los encargados de filtrar la sangre y separar los productos de desecho para expulsarlos al exterior mediante la producción de orina.

La cantidad de orina producida varía de un individuo a otro y de acuerdo al clima, a la cantidad de agua y líquidos ingeridos, a la actividad, etc. Normalmente se produce alrededor de un litro y medio al día, la composición de la orina es la siguiente:



■ La orina. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/orina.gif>

Para eliminar los desechos metabólicos antes de que originen problemas o incluso intoxiquen el organismo, el sistema renal trabaja continuamente filtrando la sangre, formando y transportando la orina, una sustancia líquida que es el resultado de este proceso depurativo.

La labor de purificación de la sangre está a cargo de los riñones. En promedio, ellos filtran y depuran, en un día, el equivalente a 2.000 litros de sangre. Los riñones filtran la mayoría de las sustancias dañinas que transporta el flujo sanguíneo, además del agua y las sales minerales que el cuerpo ya no necesita.

Con todos estos elementos, los riñones fabrican la orina, la cual sale de estos órganos por los uréteres. Así, llega hasta la vejiga, desde donde finalmente es expulsada del cuerpo mediante la uretra.

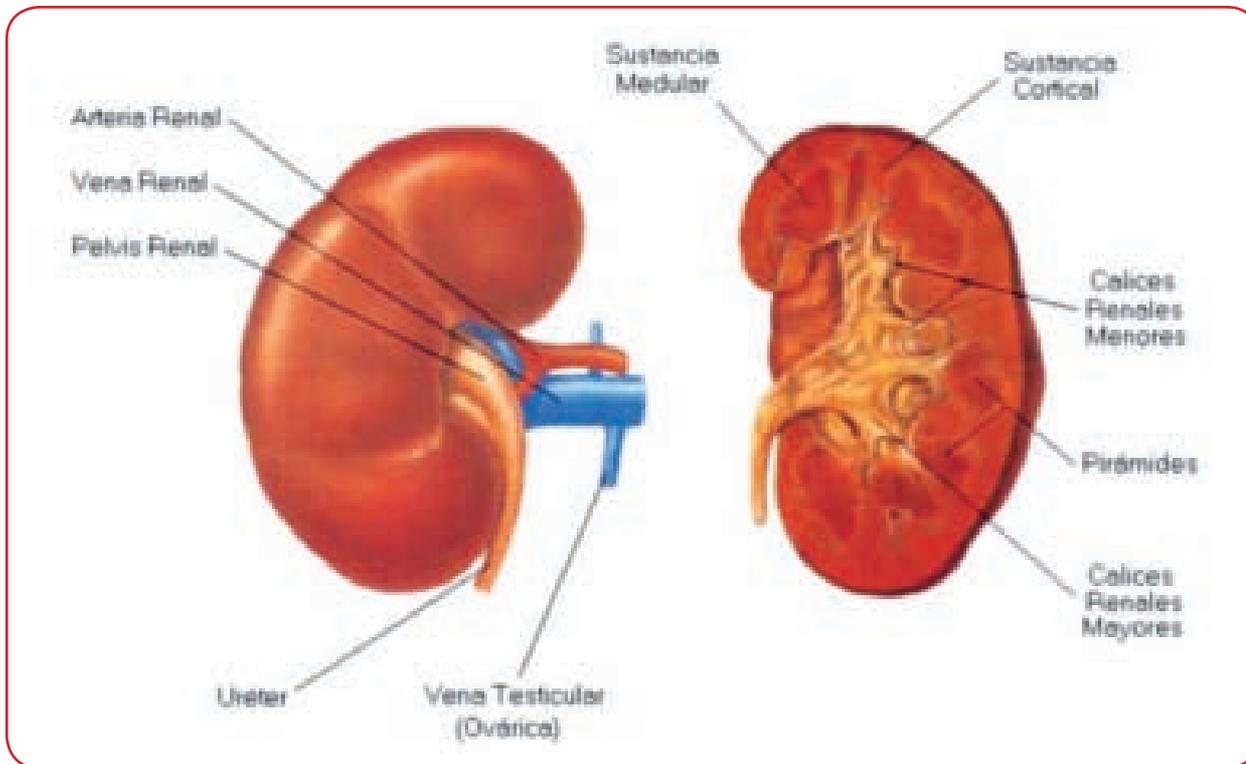
Componentes del sistema renal

El sistema renal no sólo purifica la sangre y elabora la orina. También controla el pH sanguíneo; es decir, el equilibrio de acidez y la regulación de la presión sanguínea. El sistema renal participa, además, en un proceso llamado osmorregulación (eliminación del exceso de sal y agua) y en el control del volumen y composición de la sangre. Los riñones segregan una sustancia llamada eritropoyetina, que incrementa la formación de hematíes (glóbulos rojos) y ayuda en la síntesis de vitamina D.

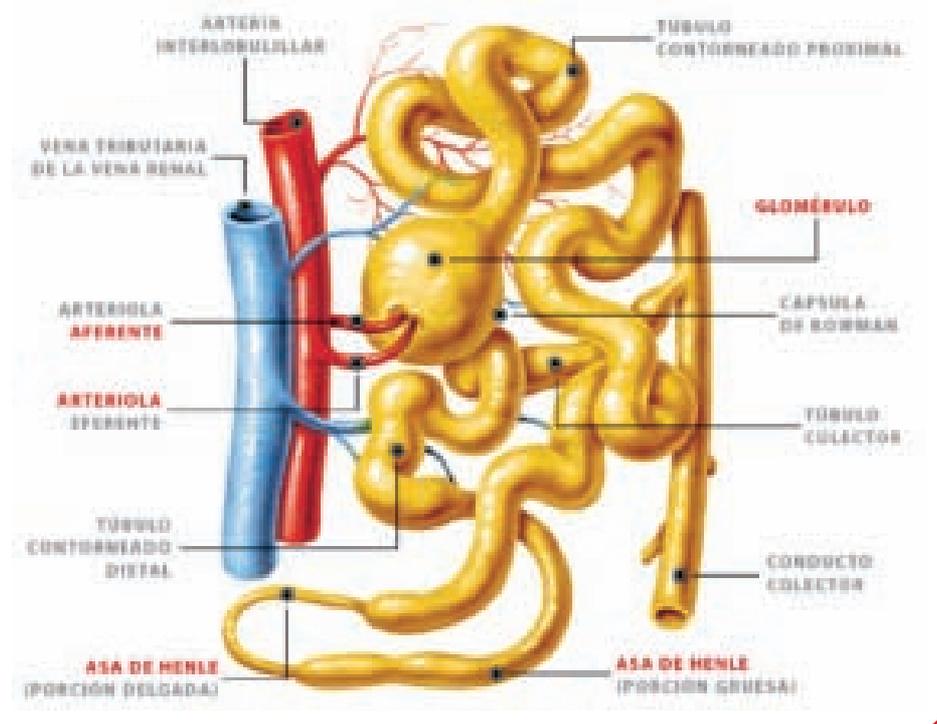
► Los Riñones

Son dos órganos con forma similar a un poroto. Miden aproximadamente 12 cm de largo y 7 cm de ancho. Se ubican más o menos al nivel de la cintura, uno a cada lado de la columna. Los riñones son de color rojo oscuro, y como ya se ha dicho, regulan la cantidad de agua en el cuerpo y filtran la sangre, recolectando las sustancias sobrantes o nocivas. Así, se pueden mantener los líquidos del organismo con características ideales, como por ejemplo, la acidez y la concentración justa de sales minerales. Los riñones separan las sustancias que el cuerpo no necesita, mezclándolas con el agua que sobra. De esa manera se produce la orina, la que contiene aproximadamente un 95 % de agua, 2 % de sales minerales y un 3 % de sustancias orgánicas.

Esquema de un riñón



Esquema de un Nefrón



■ Esquema de un nefrón. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/ssvv/renal3.htm>

¿Cómo trabajan los riñones?

Para responder esta pregunta, estudiaremos su estructura interna. Cada riñón está rodeado por una delgada envoltura llamada cápsula renal, hecha de tejido fibroso. Hasta cada riñón llega una vena y una arteria. La sangre entra en el riñón por la arteria renal y sale de él por la vena renal.

La parte externa del riñón se llama corteza renal, y la región interna es la médula renal. Cada riñón contiene aproximadamente un millón de unidades de funcionamiento, que se denominan nefrones. En estas unidades es donde se filtra la sangre y se quitan los desechos, que junto al agua, constituyen la orina. Desde aquí la orina fluye por canales un poco más anchos. Estos conductos desembocan en un lugar llamado base piramidal.

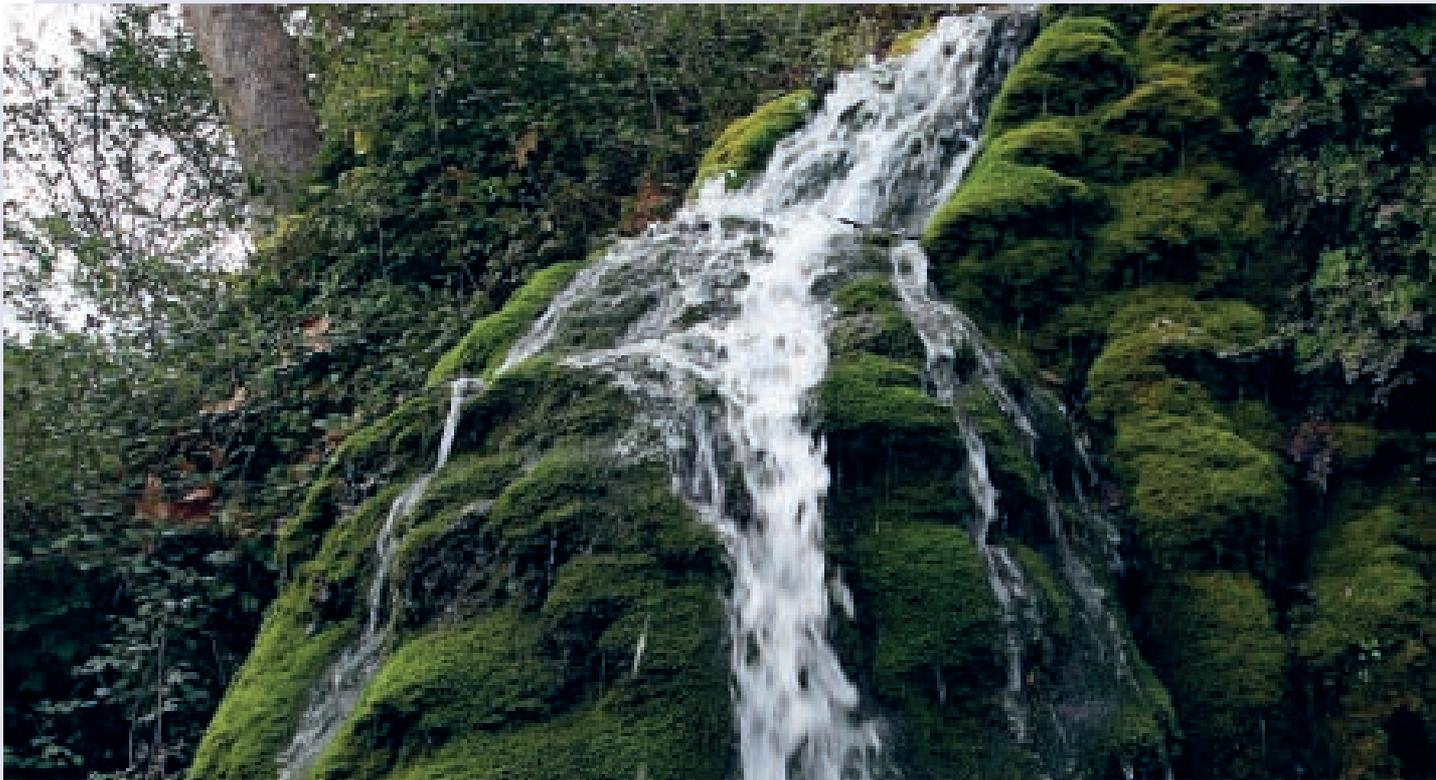
El riñón es un órgano tan eficaz que, aun cuando tenemos dos, sólo uno podría bastar para llevar a cabo la función de depurar nuestro organismo. En efecto, las personas que tienen un único riñón, porque han nacido así o porque han perdido el otro por causa de un accidente o enfermedad, pueden hacer una vida totalmente normal.



■ *El ilustre niño de la eterna micción, Bruselas, Bélgica, foto nutmat.*

Los Uréteres

Desde cada riñón sale un tubo largo, el uréter. Cada uno de estos tubos mide alrededor de 25 cm de longitud. Ellos se encargan de transportar la orina, conduciéndola desde la pelvis renal, que es una estructura en forma de embudo que se divide para formar los cálices mayores, hasta llegar a la vejiga.



■ Agua, básica para la función renal y la limpieza del organismo, foto Josep Altarriba, 2008, España.

Vejiga y Uretra

La vejiga es un órgano hueco que almacena la orina hasta el momento en que sale por la uretra. Tiene gran elasticidad pues sus paredes están hechas de fibras musculares. Cuando se acumula mucha orina en la vejiga, surge la necesidad de ir al baño para orinar. Esta fase conocida como micción, es el último paso en el proceso de eliminación de desechos de la sangre. En circunstancias normales, la vejiga envía la señal o estímulo al cerebro para ser vaciada cuando contiene poco más de un cuarto de litro de orina, aunque su capacidad es de medio litro o incluso más.

Para regular la salida de la orina, la vejiga cuenta con un músculo en forma de anillo ubicado entre la vejiga y la uretra. Es el esfínter interno y su función es contraerse para impedir el paso de la orina hacia el exterior. Otro esfínter, el externo inferior, está formado por los músculos inferiores de la pelvis, los que se aprietan alrededor de la uretra. Cada vez que la vejiga se llena de orina los receptores de estiramiento de sus paredes mandan mensajes hacia la médula espinal. Esto se produce como un acto reflejo; es decir, automáticamente llegan señales que ordenan al esfínter que se relaje y a los músculos de la pared de la vejiga que se aprieten o contraigan. Al mismo tiempo, en el cerebro se produce la señal que nos genera los deseos de ir al baño.

Las personas pueden controlar este deseo y cuando deciden orinar, relajan el esfínter exterior. Con esto, se producen los movimientos o contracciones en la pared de la vejiga que hacen salir la orina por la uretra.

Tanto la vejiga como la uretra presentan diferencias en el hombre y en la mujer. En las mujeres, la vejiga se encuentra casi a nivel de la pelvis y la uretra es de menor longitud que la del hombre. Además, como el útero está sobre la vejiga, durante la gestación, el útero ejerce mayor presión sobre ella. Esto provoca en la mujer embarazada la necesidad de orinar más veces de lo normal.

La función de la uretra en el hombre es llevar la orina y también el semen fuera del cuerpo. En la base de la vejiga, se ubica la glándula prostática. A medida que pasan los años, esta glándula aumenta de tamaño, por lo que puede estrechar la uretra y causar problemas para orinar.

El equilibrio del cuerpo

La función de filtro interno llevada a cabo por el sistema renal es fundamental para el equilibrio de nuestro organismo, su desarrollo y subsistencia. Los riñones controlan el equilibrio de algunos minerales como el sodio y eliminan sustancias tóxicas tales como el nitrógeno, el que proviene de la destrucción de células muertas. Estas sustancias son transformadas por el hígado en urea, para que sean expulsadas del organismo junto con la orina.

► ¿Cómo regula nuestro organismo la producción de orina?

Las células de cada órgano de nuestro cuerpo necesitan siempre una cantidad específica de líquido y una concentración de sales minerales y azúcar constantes. Los riñones son los que controlan este medio interno, fabricando mayor o menor cantidad de orina y con más o menos concentración de sales y otras sustancias. Imaginemos, por ejemplo, que en un día caluroso de verano hacemos mucho ejercicio, sudamos y casi no bebemos agua. Al día siguiente, descansamos y nos bebemos un jarro completo de agua. Entonces, ¿cómo saben nuestros riñones la cantidad de orina que deben fabricar en cada momento? Este complejo proceso es regulado por la intervención de la hormona antidiurética, segregada por la hipófisis. Cuando los centros especializados del cerebro detectan que hay menor cantidad de líquido circulante en el organismo, envían la orden a la hipófisis para que segregue más cantidad de hormona antidiurética, lo que hará que el riñón ahorre agua y elabore menos orina. Esto sucede, por ejemplo, después de perder mucha sangre por un accidente o de sudar mucho en un día caluroso.

El volumen de agua que eliminamos diariamente por los riñones depende del nivel de hidratación de nuestro cuerpo. Por lo tanto, la participación del sistema renal en el balance de los líquidos corporales debe estar fuertemente regulada en el organismo.



■ *Transpiración, manteniendo el equilibrio.*

Síntesis de la unidad



A pesar de las constantes variaciones del medio interno y externo, los organismos tienden a mantener cierta estabilidad de las condiciones internas. A este mecanismo, por el cual los organismos conservan su medio interno en condiciones relativamente constantes y dentro de un rango adecuado, se le denomina homeostasis. Esto incluye factores como la regulación de la temperatura corporal, cantidad de agua, de sales, concentración de azúcar sanguínea y la eliminación de productos de desecho, entre otras.

Los procesos como la nutrición de nuestro cuerpo producen muchos residuos, sustancias inútiles y muchas veces peligrosas, por lo que el organismo tiene que expulsarlas al exterior por medio de la orina. Los seres humanos

contamos con dos órganos que la producen, que son los riñones. Situados cerca de la cintura, ellos equilibran, filtran y depuran un equivalente a 2.000 litros de sangre que pasa por ellos en un día.

El sistema renal, encargado de la regulación de los líquidos en el organismo, tiene las siguientes estructuras: riñones, son los órganos secretores donde se elabora la orina; uréteres, son los 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 que vierte la orina al exterior.

La producción de orina está regulada por la hormona antidiurética según las necesidades hídricas del organismo. De este modo, si existe una pérdida de líquido importante, la hipófisis segregará más cantidad de hormona antidiurética, lo que hará que el riñón ahorre agua y fabrique menos orina.

■ Gotas, foto Florin Florea, Rumania, 2008.

Bibliografía

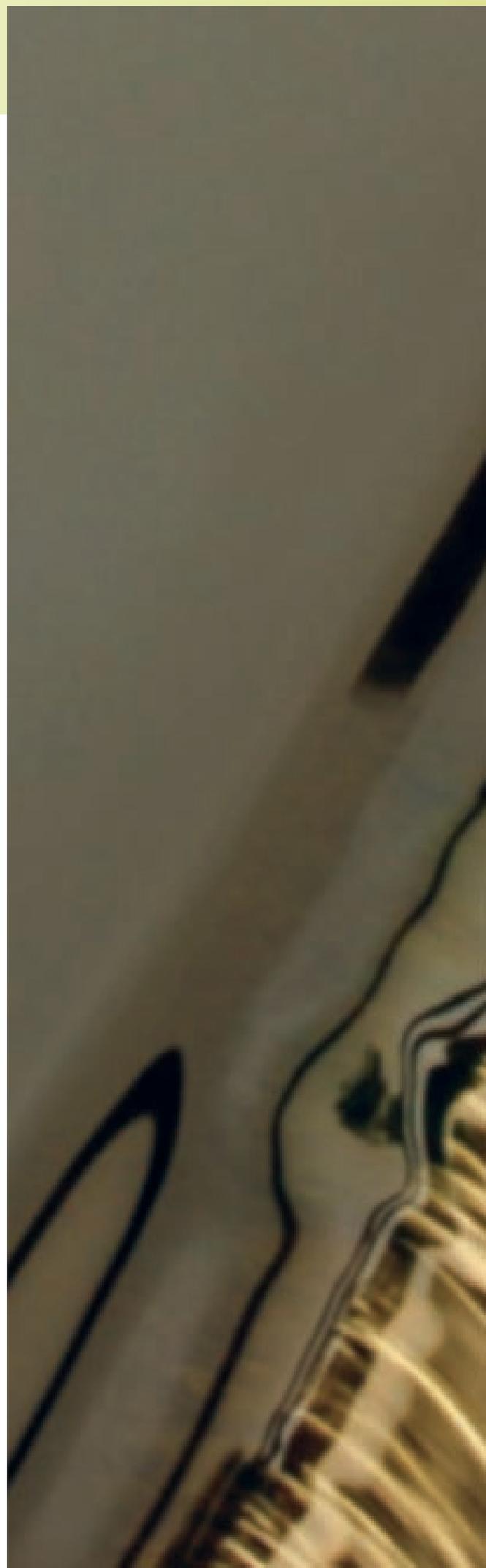
- Curtis, H. y Barnes, N., Biología, 6ª edición, España, Worth Publishers, 2000.
- Flores, L., Hidalgo, U. y Varela, D., Biología III, Chile, Editorial Santillana, 2001.
- Kerrod, R. et al, The Young Oxford Library of Science, Reino Unido, O.U.P., 2002.
- Lodish, H.F. et al, Biología celular y molecular, 2ª edición. Médica Panamericana, 2002.
- Nelson, J. D., Consultor de enfermería obstétrica, España, Grupo Editorial Océano, 1990.
- Martínez, J., Biología, 6ª edición, Editorial Nute-sa, México, 1990.
- Solomon, E. et al. Biología, 5ª edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2001.

Sitios web

Recursos educativos Grupo Santillana, www.kalipedia.com

Recursos educativos, www.educarchile.com

Enciclopedia virtual, consorcio Periodístico de Chile S.A., www.icarito.cl





■ *Cascada, anónimo, Holanda, 2009.*

● Unidad 4
El sistema inmunológico

■ Bacteria, foto Renata Horvat, Croacia, 2009.

El sistema inmunológico

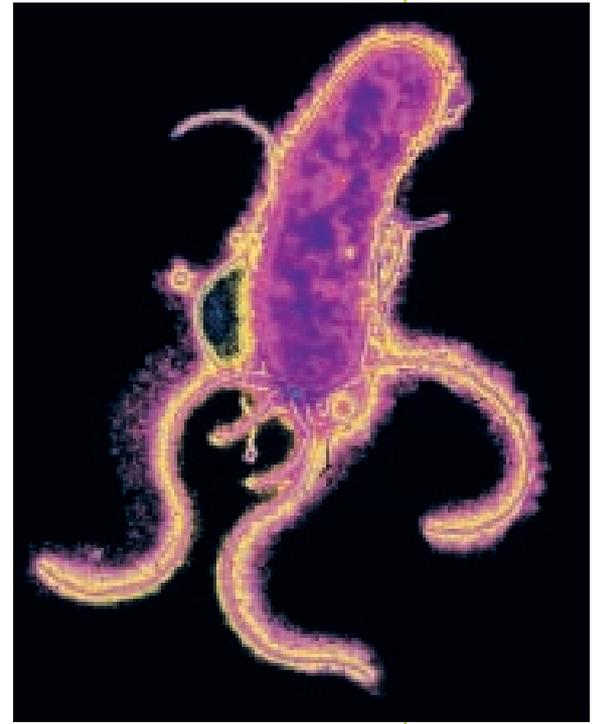
Situemos el tema

Enemigos microscópicos

«Siempre es mejor prevenir que curar». Seguramente usted habrá escuchado este dicho con frecuencia; siempre se emplea como sabio consejo para tomar precauciones o medidas necesarias, evitando situaciones que puedan causarnos algún problema o contratiempo. Sin embargo, con respecto a la salud de las personas, suele suceder que muchas veces, por más precavidos que seamos, la enfermedad llega de igual manera.

Por lo general, las personas a nuestro alrededor no están enfermas la mayor parte del tiempo. Lo normal es que el estado de buena salud predomine sobre el estado de enfermedad, aun cuando el medio ambiente que nos rodea está habitado también por gérmenes y agentes infecciosos que tienen la capacidad de alterar nuestra salud de diversas maneras, aunque sean invisibles a nuestros ojos.

De acuerdo a esto, ¿por qué no nos enfermamos diariamente? Los seres humanos no nos enfermamos tan frecuentemente gracias a que, dentro de nuestro organismo, existen importantes mecanismos de defensa. Éstos los constituyen ciertas estructuras y órganos de nuestro cuerpo que forman el Sistema Inmunológico, sistema que trataremos en esta unidad.



■ *Bacteria Helicobacter pylori.*
http://gfx.aftonbladet.se/multimedia/archive/00047/HELICOBACTER_PYLORI_47498w.jpg

Las defensas de nuestro cuerpo

¿Cómo se enferma el organismo?

Toda enfermedad o infección se produce cuando los microbios patógenos logran entrar al organismo de un individuo sano. Sin embargo, la sola entrada de los gérmenes al cuerpo no basta para que la enfermedad se desarrolle. También influye la cantidad de organismos invasores, la virulencia del agente patógeno o su capacidad de provocar daño a la persona y el grado de sensibilidad de la persona sana frente a los microorganismos patógenos.



■ *Bacteria Escherichia coli*. http://www.unisciences.com/biologie/photos/escherichia_coli.jpg

Nuestras defensas

La agresión de los microorganismos también encuentra una respuesta por parte del organismo. Imaginemos la situación como una batalla en la cual el enemigo trata de invadir territorio, mientras que nuestro organismo levanta sus barreras de defensa para impedir la invasión total. A continuación, describiremos las formas en que nuestro cuerpo se defiende, enfrentando las agresiones de los agentes patógenos.



■ Campaña de vacunación influenza 2009, Ministerio de Salud, Chile.

Primera barrera de defensa: la piel y las mucosas

Nuestra piel está compuesta por una serie de células especiales, cuya estructura impide la entrada de microorganismos al cuerpo. Además, el ambiente ácido de la superficie cutánea, proporcionado por las glándulas sebáceas y sudoríparas, provoca la muerte de la mayoría de los agentes patógenos. Asimismo, los hábitos de higiene personal ayudan a eliminar un gran número de gérmenes.

La cavidad bucal, el tracto digestivo, las fosas nasales y las vías respiratorias, son mucho más frágiles que la piel y, por ello, están más expuestas a la invasión microbiana. Sin embargo, estas estructuras presentan una mucosidad que es una sustancia viscosa, que las humedece y lubrica, actuando como barrera defensiva, al igual que los pelos (cilios) que recubren la superficie de las fosas nasales. Asimismo, otras sustancias tales como las lágrimas, la saliva, el jugo gástrico y la secreción nasal, desempeñan una importante función de defensa antimicrobiana.

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

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE SALUD

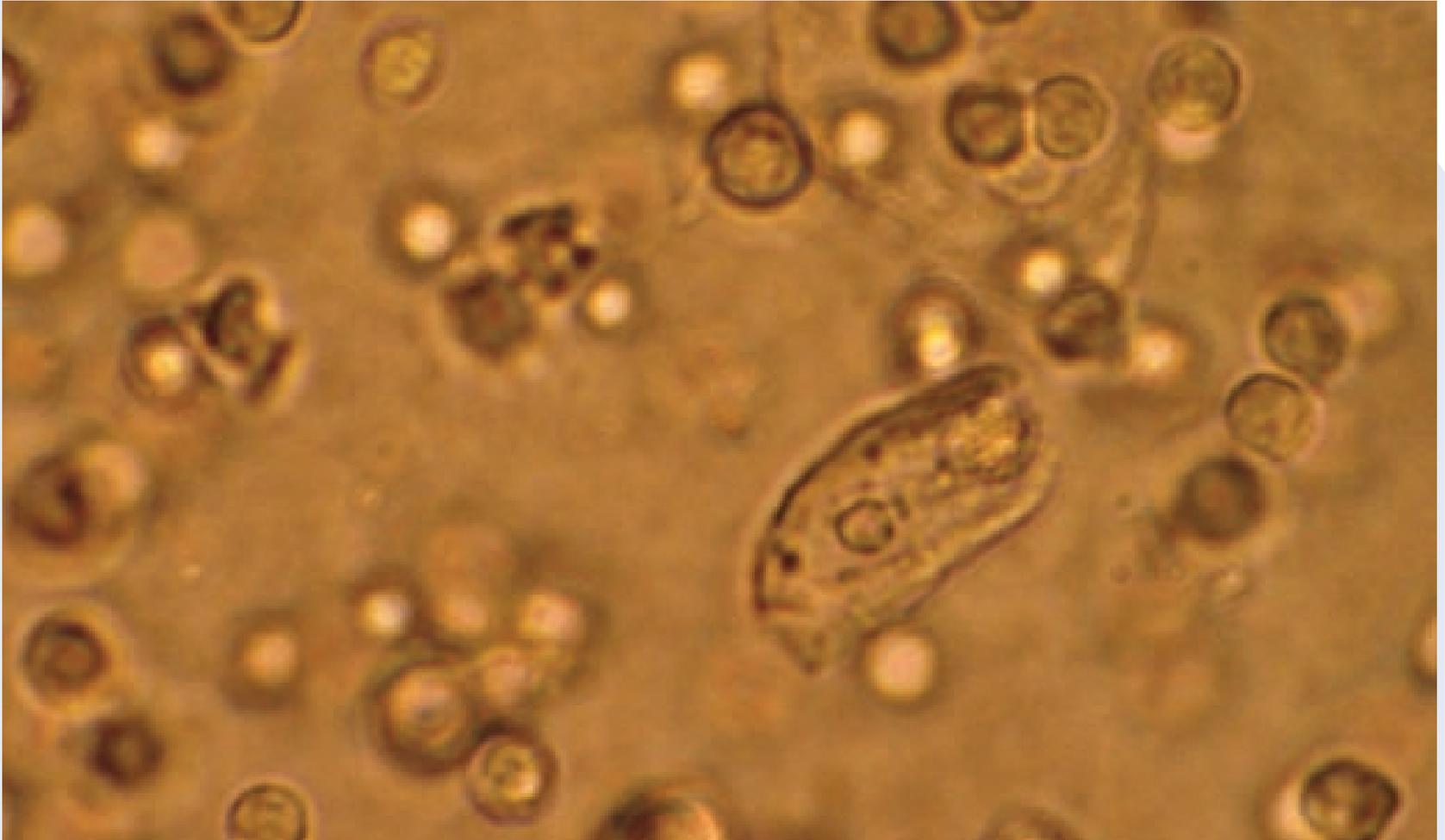
Comisión
Nacional de
Investigación Científica

■ Campaña de prevención de enfermedades entéricas, ministerio de Salud, Chile.

Segunda barrera de defensa: la respues- ta inflamatoria

Si logran atravesar las defensas de la piel y las mucosas, los microorganismos encuentran dentro de nuestro cuerpo una serie de factores ideales para su desarrollo, tales como las condiciones de temperatura apropiada y una gran fuente de alimentación. Estas circunstancias facilitan la rápida multiplicación de los agentes patógenos y, al mismo tiempo, la producción de toxinas. Cuando esta invasión sucede, se activa un nuevo sistema de defensa que se denomina respuesta inflamatoria.

En la respuesta inflamatoria la sangre juega un importante rol defensivo. Ésta posee muchas células especiales llamadas glóbulos blancos o leucocitos. Ellos atacan, envuelven y destruyen cualquier tipo de microorganismo. También se les conoce como fagocitos o células fagocitarias (su nombre proviene de la palabra griega fagos, que significa «comer»).

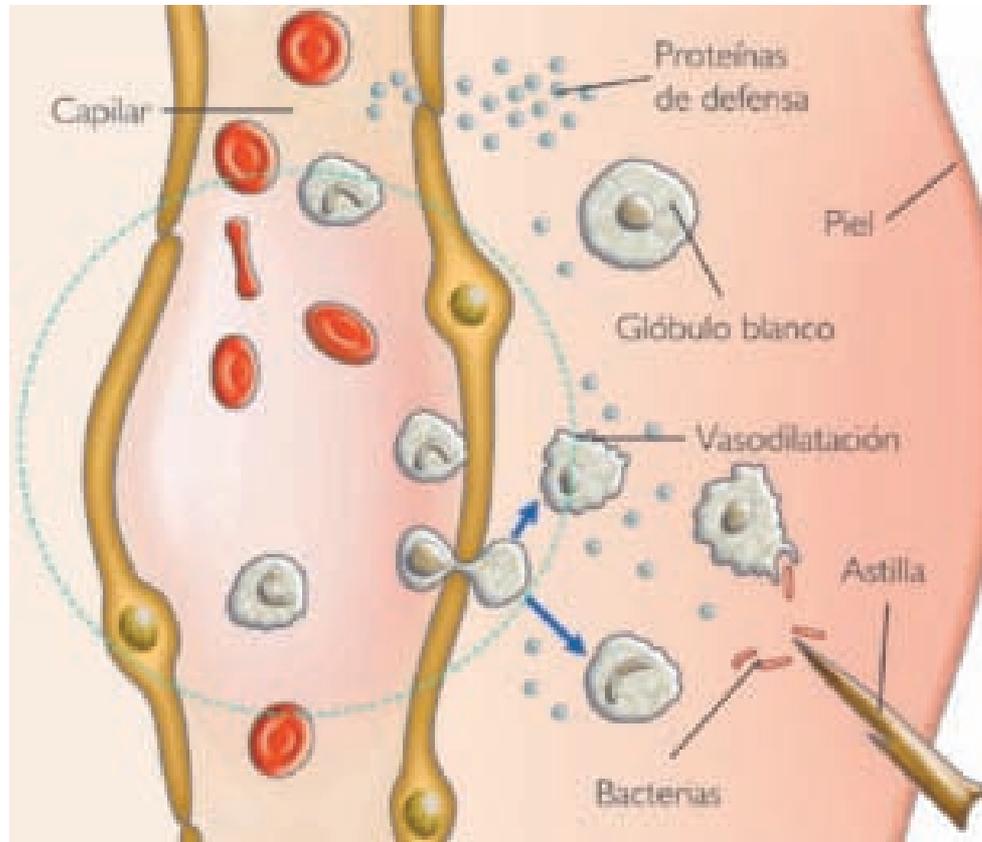


■ Glóbulos blancos. Las células de mayor tamaño son células de la piel. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyuria1.JPG>

Los glóbulos blancos, además de la propiedad de eliminar a los agentes patógenos, pueden detectar la presencia invasora, ya que tienen la capacidad de ser «atraídos» por las sustancias químicas que liberan estos gérmenes. Al detectarlas, los leucocitos acuden de inmediato a las zonas específicas del cuerpo que han sido atacadas.

A continuación, ilustraremos un caso concreto de la respuesta inflamatoria. ¿Qué sucede, por ejemplo, cuando nos enterramos una astilla contaminada?

Respuesta inflamatoria

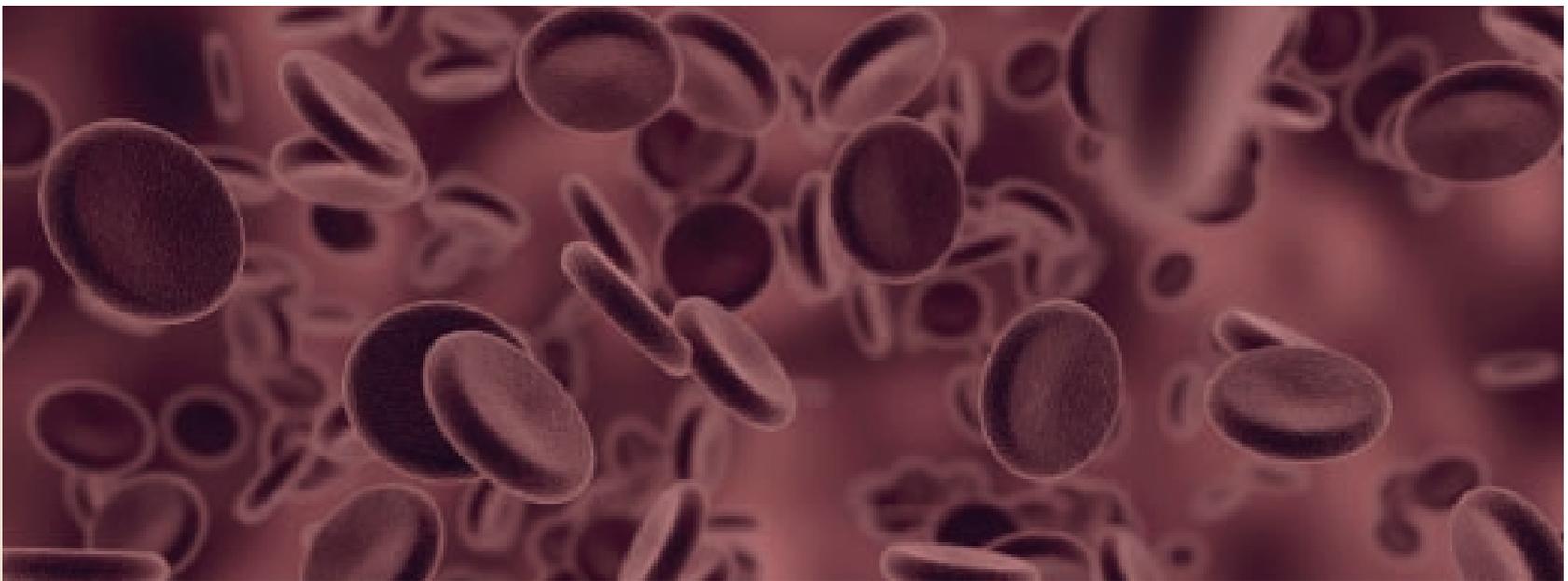


■ Respuesta inflamatoria ante una astilla. http://uy.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpcnavid_219.Ees.SCO.png

En casos como éste, las propias células del cuerpo y los microorganismos patógenos secretan diversos compuestos químicos que se liberan en el lugar de la herida. Estas sustancias, entre ellas, la histamina, hacen que aumente el flujo de sangre en la zona afectada, atrayendo a los leucocitos que viajan desde los capilares hacia la herida. Gracias a la presencia de las plaquetas en la sangre, se forma también un coágulo que da comienzo al proceso de cicatrización. Cuando los leucocitos entran en acción, fagocitan (tragan) a los microorganismos y a las partículas extrañas que ingresan desde el medio externo. Además, algunos leucocitos producen un tipo de proteína que modifica el valor de referencia del mecanismo regulador de la temperatura, que está en el hipotálamo, produciendo la fiebre.

Tercera barrera defensiva: la respuesta inmune

La respuesta inmune es un tipo de defensa específica. Esto quiere decir que actúa en contra de un determinado agente patógeno. Esta respuesta es la que realiza un tipo de glóbulos blancos llamados linfocitos. Éstos son más especializados en su función que los fagocitos, ya que pueden reconocer a cada tipo específico de agente invasor. Los linfocitos se distribuyen por todo el organismo para enfrentar el ataque patógeno.



■ Glóbulos rojos, anónimo, Alemania, 2009.

Existen dos tipos de linfocitos: linfocitos B y linfocitos T.

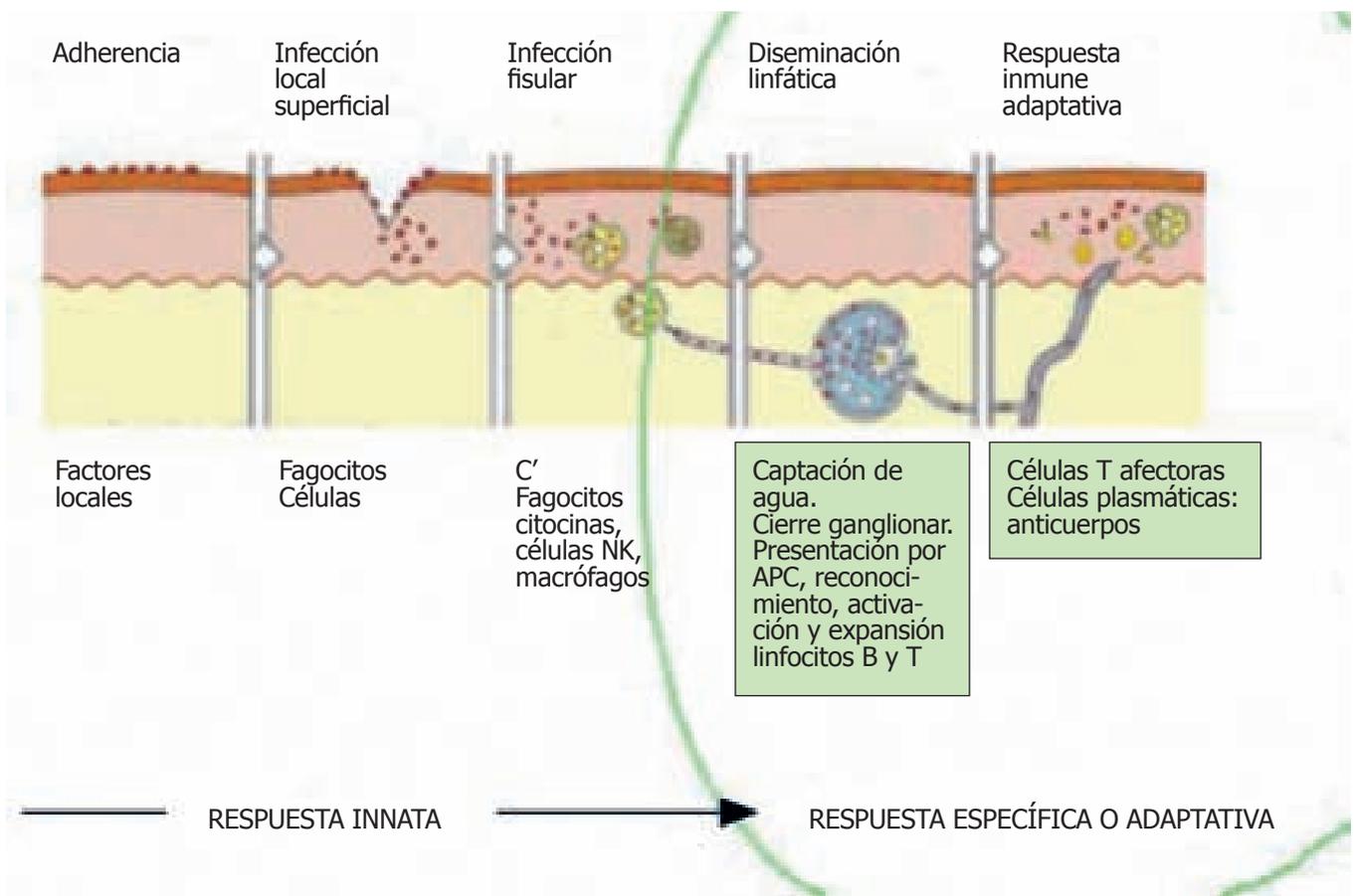
Los linfocitos B tienen la capacidad de producir anticuerpos, que son proteínas específicas que viajan por la sangre y ayudan a destruir a los gérmenes. Los linfocitos T, por su parte, son células «asesinas», que reconocen a los microorganismos y los destruyen. La reacción de nuestro organismo en contra de los agentes patógenos se denomina respuesta inmunológica o inmune. Este tipo de respuesta defensiva produce inmunidad en nuestro cuerpo, permitiéndonos resistir el ataque de los microorganismos patógenos.

Respuesta inmune: antígenos y anticuerpos

Nuestro organismo puede reconocer y neutralizar todo agente extraño que le invade, como los virus y las bacterias. De igual modo, puede reaccionar frente a otros elementos como el polvo, el polen o ciertos parásitos. En numerosas ocasiones, también se produce una reacción cuando existe un injerto de tejidos o el trasplante de órganos.

Cualquier elemento extraño al cuerpo se conoce como antígeno. Éstos inducen o provocan la formación de anticuerpos específicos por parte de los linfocitos B. Así, estos anticuerpos pueden neutralizar y eliminar los elementos o agentes extraños. Si un antígeno entra a nuestro organismo, estimulará la formación de anticuerpos. Algunos glóbulos blancos B son capaces, además, de «memorizar» la información sobre estos patógenos.

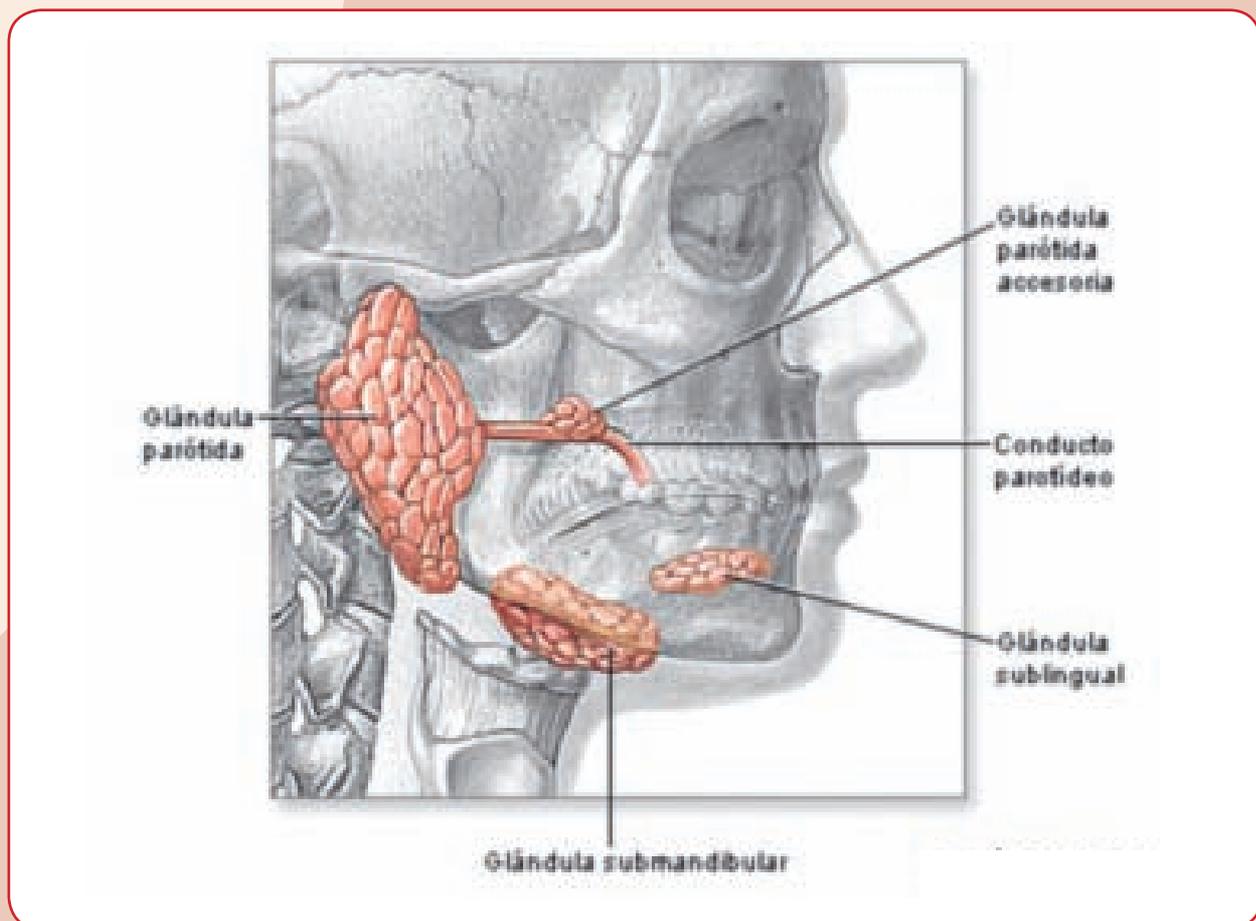
Respuesta inmune



■ Respuesta inmune. <http://www.wikilearning.com/imagescc/ACT1.jpg>

De esta manera, si nuestro cuerpo es atacado por el mismo antígeno, de inmediato se inicia la producción de anticuerpos ya que nuestro organismo ya está «informado». Como ya conoce al patógeno, comienza a fabricar de inmediato al anticuerpo neutralizador.

Esta es la razón por la cual no volvemos a contraer las «paperas» o parotiditis, una vez que ya hemos tenido la enfermedad. El organismo ya ha adquirido una inmunidad natural, creando sus propias defensas, ya que nuestro sistema inmunológico ha memorizado la información que se necesita. Estos datos quedan almacenados en la «memoria inmunológica», por lo general, para toda la vida.



■ Paperas. nml.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/images/ency/fullsize/9654.jpg

Actividad para repasar lo aprendido

A continuación, individualmente o junto a su grupo, responda las siguientes preguntas.

1. Describa la primera barrera de defensa de nuestro organismo frente a los gérmenes.

2. ¿Cómo se explica el proceso de la respuesta inflamatoria?

3. ¿Qué es un antígeno? Explique y mencione algunos ejemplos.

4. ¿Qué función cumplen los linfocitos B?

Vacunas; la inmunidad adquirida activa

¿Tiene usted algún amigo o familiar de quien se pueda decir que «tiene una salud de hierro»?

Afortunadamente, algunas personas no contraen enfermedades tan fácilmente. Esta resistencia a enfermarse puede estar determinada por factores como la alimentación, el medio ambiente o la herencia. Esto es lo que se conoce como inmunidad natural. Un importante ejemplo de esta inmunidad natural se produce cuando una mujer amamanta a su hijo. La leche materna no sólo constituye un alimento, sino que entrega anticuerpos al recién nacido, que le protegerán de enfermedades hasta que su sistema inmune se haya desarrollado completamente. Ahora bien, aparte de esta inmunidad natural que protege contra la enfermedad, existen las vacunas.



■ *Inmunidad natural.* <http://www.sandiegowic.org/Portals/1/bfmom.jpg>

- **¿Qué son las vacunas?**

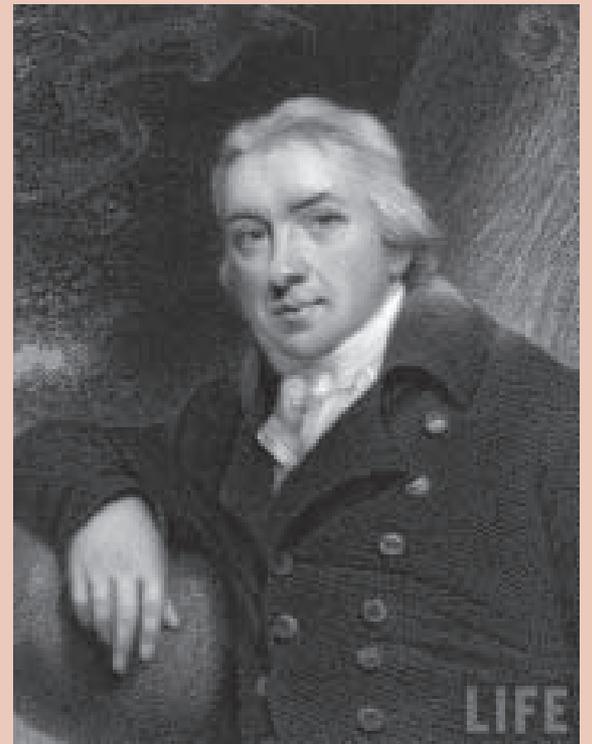
Para respondernos a lo anterior, es interesante preguntarnos con anterioridad, ¿cómo surge la primera vacuna en la historia?

Los primeros escritos relacionados con la vacunación datan del siglo XI y corresponden a textos de la literatura china. En siglos pasados, existía una peligrosa y temible enfermedad que en la actualidad ya está erradicada: la viruela. De esta manera, el primer atisbo de vacunación estuvo ligado durante muchos siglos a la práctica de la variolización, en un intento desesperado por evitar la viruela, enfermedad que causaba grandes epidemias y diezmaba las poblaciones de todos los continentes.



■ Campaña de vacunación contra la viruela, EEUU.

Esta técnica consistía en hacer una incisión en la piel de un individuo sano, para colocarle el polvo de las costras de viruela. Se sabía que a través de la inoculación de costras variólicas procedentes de personas que padecían la viruela (variolización), la enfermedad podría ser transmitida en forma más débil a la persona sana, e inmunizar así al paciente. Sin embargo, en muchos casos, la persona contraía la enfermedad con mayor intensidad, lo que resultaba fatal.



■ Edward Jenner 1749-1823, médico inglés descubridor de la vacuna contra la viruela, imagen Life.

Sin embargo, fue en el siglo XVIII, cuando el médico británico Edward Jenner inventó la primera vacuna contra la viruela, inaugurando la era de la vacunación.

La vaccina o cowpox (en inglés, cow, vaca y pox, viruela) era una enfermedad que afectaba a las vacas, la cual producía una erupción en las ubres de estos animales. El doctor Jenner consideraba a esta enfermedad como un tipo de viruela más atenuada. Los campesinos sabían que los ordeñadores podían contagiarse de la viruela de las vacas y, además, observaron que si había una epidemia de viruela, estos trabajadores enfermaban en raras ocasiones.

Basándose en estas observaciones, Jenner sostuvo como hipótesis que si la viruela de las vacas (cowpox) podía prevenir la viruela humana, entonces las personas inoculadas con cowpox no contraerían la temible enfermedad.

Así, en 1796, Edward Jenner realizó el primer experimento para probar su hipótesis, el que consistió en lo siguiente:

- Tomó una muestra de pus de una pústula de una ordeñadora que tenía cowpox.
- Luego inyectó la materia de la pústula, en el brazo de un niño de 8 años de edad.
- Una semana después, el niño enfermó de cowpox, pero en forma leve.
- Cuatro días más tarde, el niño se sintió recuperado.
- Finalmente, Jenner inoculó al niño una muestra de pus de una persona enferma de viruela. Pero el pequeño no contrajo la enfermedad.



■ Edward Jenner, vacunando a un niño.
<http://www.personal.psu.edu/faculty/j/e/jel5/micro/smallpx.jpg>

A partir de estos importantes hallazgos en el campo de la medicina, se han logrado muchos avances en la prevención, tratamiento y erradicación de distintas enfermedades que, en épocas pasadas, tenían un elevado índice de mortalidad.



■ Recién vacunada, foto Paul de Bruin, España, 2006.

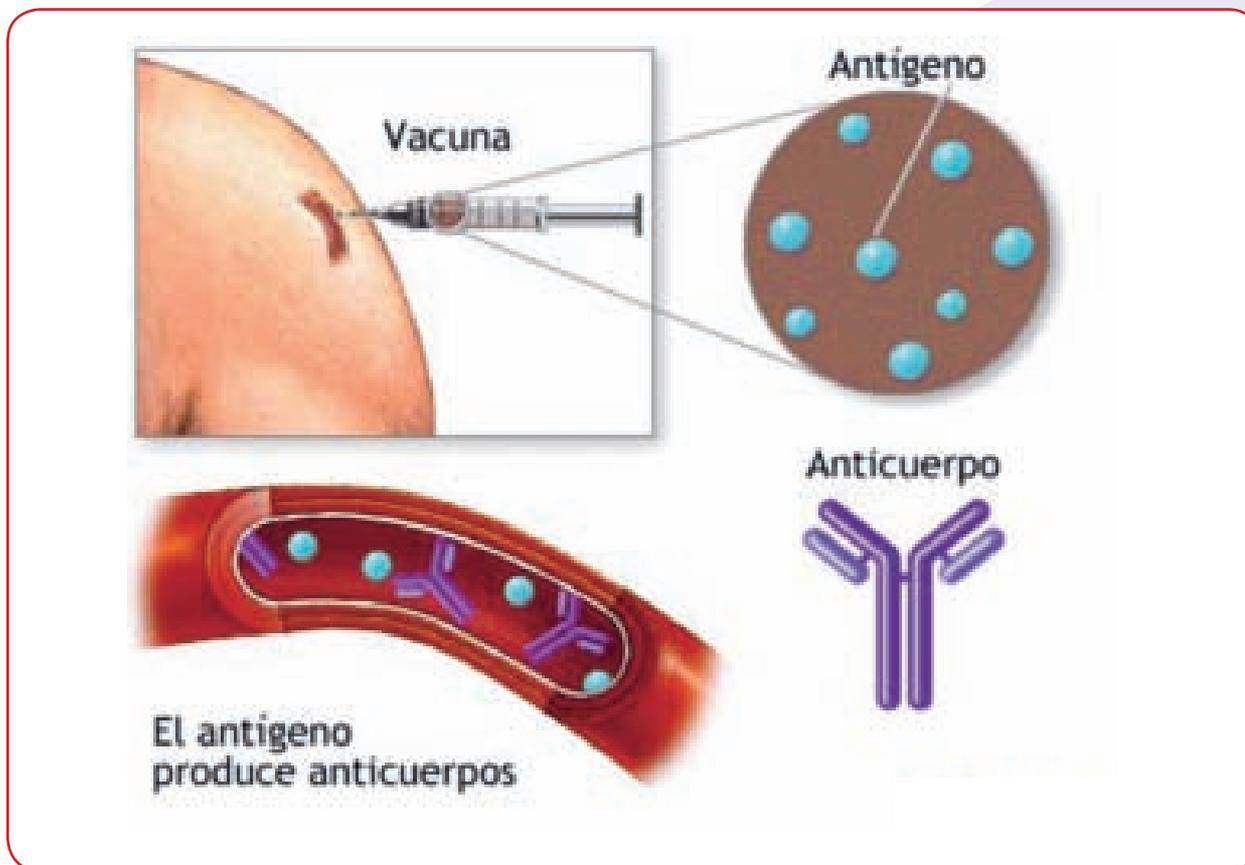
¿Cómo se inmuniza a las personas en la actualidad?

En varios países, y también en Chile, la aplicación de las vacunas para la población es una práctica necesaria. En especial, para todos los niños recién nacidos y en edad escolar, y para ciertas personas vulnerables, como los pacientes con dolencias crónicas o las personas de edad avanzada.

Veamos ahora cómo funciona el método de inmunización.

- Para inmunizar a una persona, se le inyecta un tipo de vacuna que contiene antígenos que estimulan la elaboración de anticuerpos, pero sin provocar la enfermedad. Estos antígenos suelen ser microorganismos muertos o debilitados.
- Una vez en el organismo, se produce una gran cantidad de anticuerpos, por lo que el organismo queda inmunizado. Además, el sistema inmune fabrica una serie de células que «memorizan» la identidad y características del agente patógeno, en caso de un ataque futuro.
- Si en algún momento el germen patógeno invadiera el organismo, el cuerpo presentaría una respuesta inmediata, elaborando una gran cantidad de anticuerpos para reconocer y detener al agente infeccioso.

Inmunización mediante vacunación



Sueros: la inmunidad adquirida pasiva

Existe otro método de inmunización, a través del uso de sueros con anticuerpos específicos para la eliminación de patógenos. Un ejemplo de ello es el suero antitetánico que se utiliza cuando una persona ha sufrido una herida profunda, en especial, originada por un objeto cortante. Estos sueros proporcionan un tipo de inmunidad pasiva, puesto que contienen anticuerpos ya elaborados. Si bien los sueros producen una acción inmediata en el organismo que los recibe, su efecto es de menor duración que la proporcionada por las vacunas.

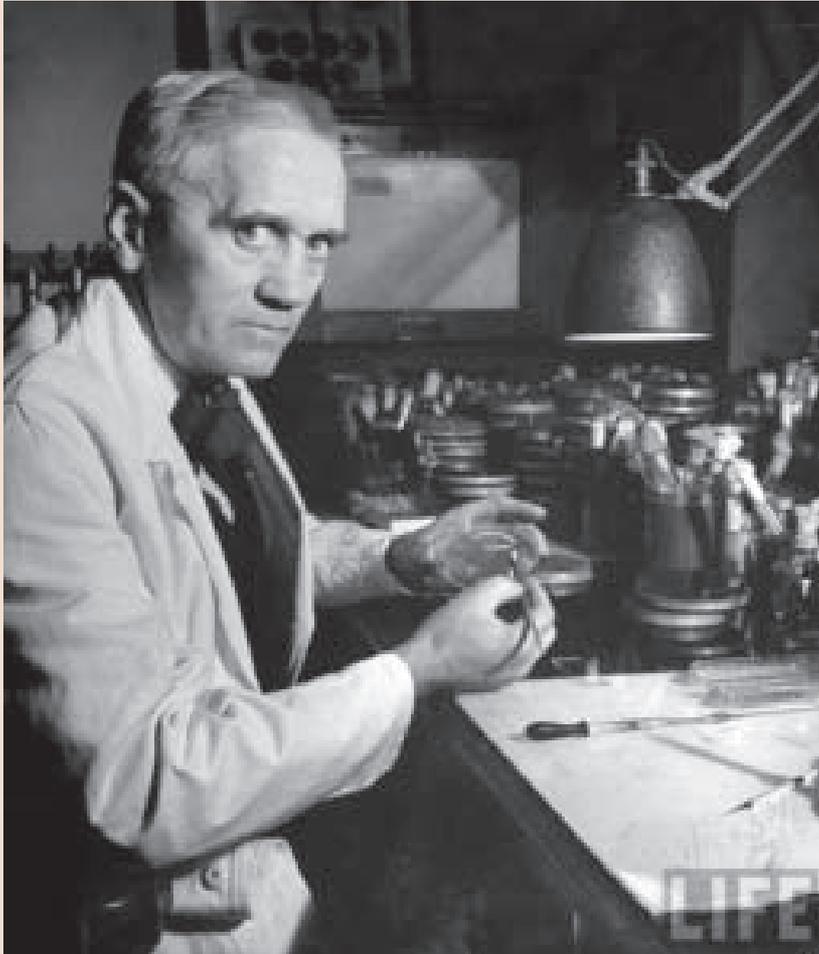


■ Vacunación. <http://aristolizar.com/web/wp-content/2008/10/vacunacion-contra-la-rubeola1.jpg>

Empleo de sustancias químicas contra enfermedades

Los antibióticos corresponden a una serie de sustancias químicas producidas por cierto tipo de microorganismos, en especial bacterias y hongos. La ventaja de los antibióticos es que poseen la propiedad de eliminar a los agentes patógenos, sin constituir peligro para nuestro organismo.

El primer antibiótico descubierto fue la penicilina, en 1928, por el científico inglés Alexander Fleming. Mientras examinaba cultivos de bacterias, Fleming notó que muchos de ellos habían sido contaminados, accidentalmente, por un tipo de moho u hongo llamado *Penicillium notatum*. Él observó que este hongo había destruido todas las bacterias que estaban a su alrededor, por lo que dedujo la existencia de alguna sustancia presente en el hongo, que era capaz de eliminar bacterias. Así, nombró a esa sustancia «penicilina».



■ Alexander Fleming 1881-1955, trabajando en su laboratorio, foto Hans Wild, Life, 1944.

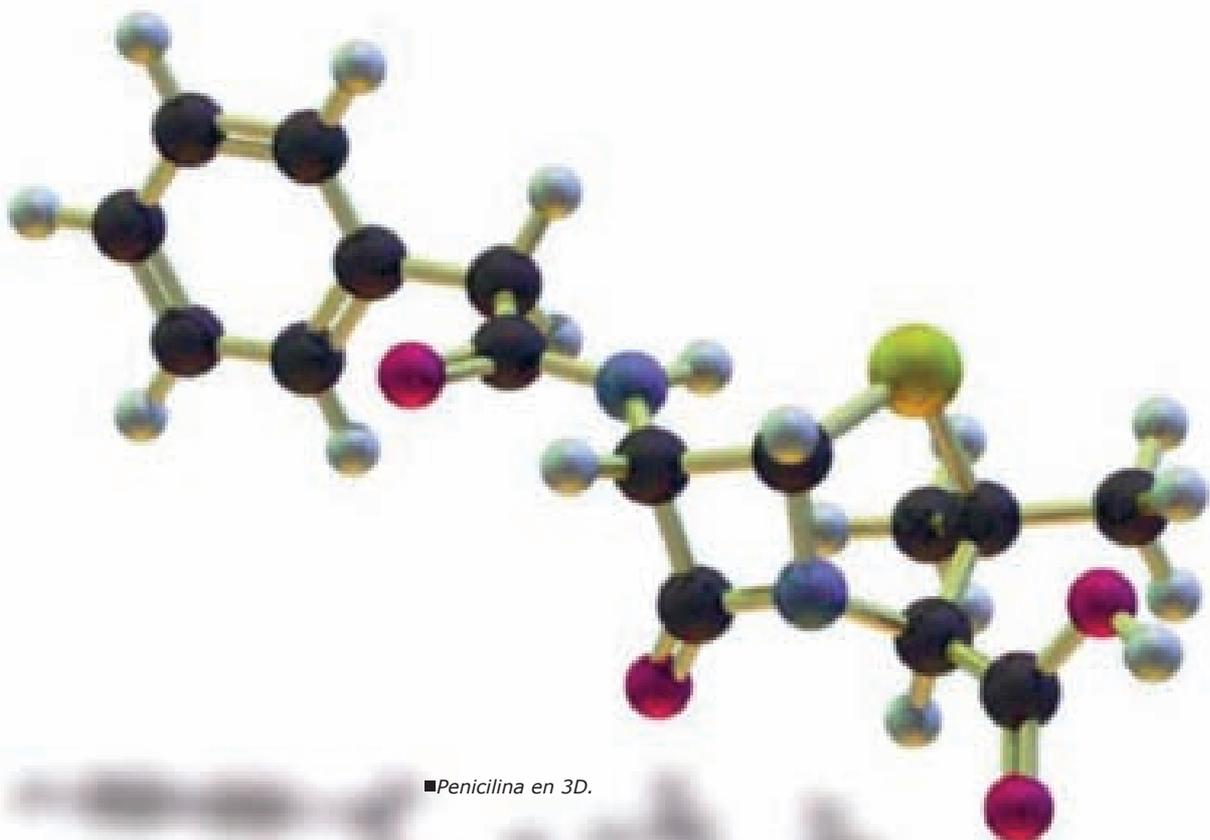
Fleming se dio cuenta de la importancia de su descubrimiento, sin embargo, como no contaba con medios para elaborar mayor cantidad de esta sustancia, no fue sino hasta 1943, que se hizo posible la preparación de la penicilina en grandes cantidades y a menor costo.

El descubrimiento de la penicilina dio inicio a la era de los antibióticos, que revolucionó las ciencias de la salud.

Programa de vacunación en Chile

En nuestro país, el Ministerio de Salud ofrece protección gratuita a la población infantil y escolar mediante un programa de vacunación para todos.

Chile posee una exitosa tradición en salud pública, gracias a los programas de vacunación. Con ello, ha sido posible la eliminación de la viruela (dos décadas antes de su erradicación a nivel mundial) y de la poliomielitis, en 1975. Otros logros importantes son la ausencia de difteria, de tétanos neonatal y de rabia humana producida por el virus canino.



En nuestro país, la vacuna contra la tuberculosis (BCG) se aplica en una sola dosis a todos los recién nacidos. Para prevenir otras enfermedades, es necesaria la aplicación de varias dosis para producir las defensas necesarias. Tal es el caso de enfermedades como la poliomielitis, difteria, tos convulsiva, tétano, haemophilus influenza B (influenza), hepatitis, sarampión, rubéola y paperas.

La siguiente tabla presenta el Programa de Vacunación del Ministerio de Salud, donde se indica la edad de administración de la vacuna y las enfermedades que previenen.

Programa de vacunación	
Edad de administración	Vacunas
Recién nacido	BCG (Tuberculosis)
2, 4, 6 meses	DPT (Difteria - Tétano - Coqueluche) OPV (Polio oral trivalente) HIB (Antihaemophilus influenzae tipo B) Ag HB (Antihepatitis B)
12 meses	TRESVÍRICA (Sarampión - Paperas - Rubeola)
18 meses	DPT (Difteria - Tétano - Coqueluche) OPV (Polio oral trivalente)
4 años	DPT (Difteria - Tétano - Coqueluche)
1º año básico	TRESVÍRICA (Sarampión - Paperas - Rubeola)
2º año básico	DT (Toxoide diftérico-tetánico)

Actividad para reforzar en casa

De acuerdo a lo estudiado, responda las siguientes preguntas.

1. Explique la distinción entre inmunidad natural e inmunidad adquirida.

2. De acuerdo al experimento de Jenner, ¿cómo se explica que el niño no haya enfermado de viruela?

3. ¿Qué enfermedades conoce usted que se traten con antibióticos?

4. Explique los logros de los programas de vacunación en Chile.

Síntesis de la unidad



En todas partes se encuentran microorganismos patógenos. A diario estamos en contacto con ellos porque pueden estar presentes en el aire o en las comidas y bebidas que ingerimos. En ocasiones nos invaden, se multiplican o producen infección en los seres humanos. Incluso cuando lo hacen, la infección es a veces tan leve que no provoca mayores complicaciones. La razón para que permanezcan como organismos inofensivos o que invadan y causen una enfermedad en el huésped, dependerá tanto de la naturaleza del microorganismo patógeno como de las defensas del cuerpo humano.

Las protecciones del organismo contra las infecciones incluyen tres tipos de mecanismos de defensa: barreras naturales como la piel y mucosas, mecanismos generales como ciertas clases de glóbulos blancos y respuesta inflamatoria (fiebre), y mecanismos específicos como los anticuerpos. Éstos son elaborados como respuesta contra los antígenos o agentes patógenos. Es lo que se conoce como respuesta inmunológica.

Esta respuesta inmunológica puede ser de dos tipos: la inmunidad natural, que es la resistencia propia de nuestro cuerpo frente a los gérmenes, la cual

depende de factores alimenticios, ambientales o hereditarios. La inmunidad adquirida, que es la respuesta inmune inducida o provocada externamente, mediante la inoculación de vacunas y sueros.

Otra forma de combatir las enfermedades es mediante el uso de sustancias químicas o antibióticos como el caso de la penicilina, cuya función es destruir a los agentes patógenos, con un mínimo riesgo para las células de nuestro cuerpo.

Gracias a las investigaciones realizadas desde hace largo tiempo en el campo de la medicina, el descubrimiento de la primera vacuna permitió el desarrollo sistemas de inmunización artificial, para ayudar al ser humano en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades que en tiempos pasados, tenían consecuencias fatales en la mayoría de los casos.

En nuestro país, existen importantes hitos como la erradicación de la viruela y la poliomielitis. Esto ha sido posible gracias al programa de vacunación del Ministerio de Salud, al que pueden acceder todos los recién nacidos, niños en edad escolar y, en ciertos casos, enfermos crónicos y adultos mayores.

■ Jeringa, foto Brian Hoskins, EE.UU., 2008.

Autoevaluación

1. ¿Son todas las personas igualmente propensas a enfermarse?

2. Desde el punto de vista inmunológico, ¿qué importancia tiene para el recién nacido la etapa de la lactancia materna?

3. Si en una familia uno de sus integrantes enferma de diabetes, ¿constituirá un foco de contagio para el resto del grupo familiar? Fundamente su respuesta.

4. Comparando la inmunidad adquirida activa y la inmunidad adquirida pasiva, ¿cuál de las dos ofrece más protección a largo plazo?

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 celular y molecular*, 2ª edición. Médica Panamericana, 2002.
- Nelson, J. D., *Consultor de enfermería obstétrica*, España, Grupo Editorial Océano, 1990.
- Martínez, J., *Biología*, 6ª edición, Editorial Nute-sa, México, 1990.
- Solomon, E. et al. *Biología*, 5ª edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2001.

Sitio web

Ministerio de Salud de Chile www.minsal.cl

Enciclopedia virtual, Consorcio Periodístico de Chile S.A., www.icarito.cl





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.