

# Ciencias de la salud I



Quinto semestre



*La Patria* (1962),  
Jorge González Camarena.

Esta obra ilustró la portada de los primeros libros de texto. Hoy la reproducimos aquí para mostrarte lo que entonces era una aspiración: que estos libros estuvieran entre los legados que la Patria deja a sus hijos.

Estimada, estimado estudiante del Telebachillerato Comunitario, este libro fue elaborado pensando en ti, forma parte de una colección que incluye todas las asignaturas del plan y los programas de estudio.

En su elaboración participaron profesionales y especialistas en distintas disciplinas, quienes tomaron en cuenta tus necesidades e inquietudes. En estos libros hallarás contenidos y actividades que contribuirán a que logres un mejor desempeño ahora que cursas la Educación Media Superior.

Tenemos la certeza de que con los materiales didácticos del Telebachillerato Comunitario, con el apoyo de tus maestras, maestros y con tu propio esfuerzo, tendrás un mejor aprovechamiento escolar y contribuirás al bienestar de tu comunidad y de México.

Te deseamos éxito en esta importante etapa de tu formación.

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA, PROHIBIDA SU VENTA**

# Ciencias de la salud I

**Telebachillerato Comunitario**  
**Quinto semestre.Ciencias de la salud I**

**Secretaría de Educación Pública**  
Emilio Chuayffet Chemor

**Subsecretaría de Educación Media Superior**  
Rodolfo Tuirán Gutiérrez

**Dirección General del Bachillerato**  
Carlos Santos Ancira

**Autora**  
Paloma Roque Latorre

**Servicios editoriales**  
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)  
Coordinación General: Lorenzo Gómez Morin Fuentes  
Editor Responsable: José Ángel Quintanilla D'Acosta

**Asesoría académica:**  
Dirección de Coordinación Académica

**Diseño y diagramación, material fotográfico e iconografía:**  
Instituto de Gestión e Innovación Educativa (IGIE)  
José Pedro Cortés Xiqui, Maritza Sosa Ameneiro y Vanessa Alejandra Valadez Gutiérrez

Primera edición  
D.R. Secretaría de Educación Pública, 2015  
Argentina 28, Centro, 06020, México, D.F.

ISBN: 978-607-8229-85-7  
Impreso en México

# Tabla de contenido

## Ciencias de la Salud I

Presentación general .....	8
¿Cómo está estructurado este libro? .....	12
Simbología .....	15
¿Con qué conocimientos cuento? .....	16

## Bloque I. Identificas el proceso salud-enfermedad

<b>Ciencias de la salud</b> .....	<b>25</b>
Concepto .....	26
Las ciencias de la salud y la tecnología .....	29
Ciencias básicas para procurar la salud .....	31
<b>Salud-enfermedad</b> .....	<b>36</b>
¿Qué es salud? .....	37
¿Qué es enfermedad? .....	41
Enfermedades transmisibles y no transmisibles .....	43
<b>Triada epidemiológica</b> .....	<b>47</b>
Huésped .....	48
Agente .....	49
Medio .....	54
<b>Historia natural de la enfermedad y niveles de prevención</b> .....	<b>56</b>
Etapas de la historia natural de la enfermedad .....	56
Niveles de prevención .....	61

## Bloque II. Reconoces la morfología humana

<b>Morfología del cuerpo humano: células, tejidos y órganos</b> .....	<b>83</b>
Célula .....	84
Tejidos .....	104
Órganos .....	111
<b>Cavidades y planos anatómicos</b> .....	<b>115</b>
Cavidades y segmentos .....	116
Posición y planos anatómicos .....	117
Localización de órganos en las cavidades corporales y aplicación de los planos anatómicos .....	119

# Tabla de contenido

## Bloque III. Conoces tu cuerpo y valoras la importancia de su cuidado

<b>Anatomía, fisiología e higiene .....</b>	<b>137</b>
Homeostasis .....	147
<b>Aparatos y sistemas del cuerpo humano .....</b>	<b>150</b>
Aparato digestivo .....	151
Aparato respiratorio .....	160
Aparato circulatorio .....	167
Sistema excretor .....	175
Sistema inmunológico .....	181
Aparato locomotor .....	189
Sistema tegumentario .....	197
Sistema sensorial .....	201
Sistema nervioso .....	212
Sistema endocrino .....	222
Sistemas reproductores masculino y femenino .....	227
<b>Glosario .....</b>	<b>246</b>
<b>Apéndice .....</b>	<b>248</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>271</b>
<b>Créditos .....</b>	<b>274</b>

## Prefacio

Estimado estudiante, el libro que tienes en tus manos fue elaborado pensando en ti, en tus necesidades e inquietudes, como un instrumento que te apoye ahora que estudias el bachillerato. En sus páginas encontrarás contenidos y actividades que son fundamentales para que, paso a paso, puedas alcanzar las metas que esta asignatura te propone para el semestre.

A ti te toca, ahora, sacarle el mayor provecho a este libro, que es fruto del esfuerzo de un grupo de profesores y especialistas. Si lo haces tu amigo, lo aprovechas al máximo y lo combinas con el apoyo de tu asesor y de los demás recursos didácticos que están a tu alcance, seguramente ampliarás tus competencias y habilidades para construir un mejor futuro para ti, y contribuir al desarrollo de tu comunidad, de tu estado y de nuestro México.

Te deseamos el mayor de los éxitos en esta importante etapa de tu formación, el bachillerato.

# Presentación general

El curso Ciencias de la Salud I se imparte en el quinto semestre del Telebachillerato comunitario. Es una asignatura del campo disciplinar de las Ciencias Experimentales, por lo que tiene relación directa con otras asignaturas de esa misma área como Química, Biología y Ecología. Algo que caracteriza a estas ciencias es que comparten contenidos que las complementan y, por lo tanto, permiten trabajar de manera interdisciplinaria.

Por ejemplo, con Química, las Ciencias de la salud comparten el conocimiento de las bases de los compuestos y moléculas que son indispensables para la vida; con Biología, los conocimientos acerca de la organización de la materia, desde el átomo hasta la biósfera y el metabolismo celular; mientras que de Ecología y medio ambiente, las Ciencias de la salud retoman los conocimientos para el cuidado del medio.

Además de los conocimientos de las Ciencias Naturales, la comprensión de la salud también requiere de los conocimientos matemáticos y sociales que permitan un mejor entendimiento de la realidad. Tener diagnósticos precisos sobre la salud de la población, por ejemplo, implica la aplicación de herramientas matemáticas, por lo tanto, los estudiosos recurren a la Probabilidad y la Estadística, así como a las bases de la comunicación para divulgar los resultados.

De manera particular, la finalidad de Ciencias de la salud I es que ustedes, estudiantes de bachillerato, se aproximen a conocimientos científicos básicos que les permitan entender la importancia de prevenir enfermedades, lo cual implica la modificación de hábitos que, al paso de los años, puedan deteriorar su cuerpo de forma silenciosa, de manera que cuando se manifiesta el daño, éste ya es severo y existen pocos recursos para una curación total. Padecimientos como infarto al miocardio, cáncer, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y diabetes mellitus pertenecen al grupo de enfermedades que constituyen un problema de salud pública en México porque son muy frecuentes, y aunque existen métodos eficaces para prevenirlas, no son utilizados de manera adecuada en la comunidad. Las medidas preventivas para estas enfermedades incorporan hábitos saludables que tienen como consecuencia una mejor calidad de vida.

Las personas bien informadas se enferman menos porque saben qué hacer y qué no hacer por medio de actitudes que son muy simples, pero a la vez efectivas. Estas personas han incorporado a su vida diaria hábitos que realizan de manera automática y, así fomentan la salud personal y colectiva. El resultado es que viven más tiempo, y lo más importante es que tienen una mejor calidad de vida.

En el bloque I conocerás más acerca de las Ciencias de la salud, cuyo fin primario es instruirnos para desarrollar hábitos saludables, que nos ayuden a evitar riesgos presentes en el medio y detectar problemas de salud en una etapa temprana (que es cuando tienen mayor probabilidad de ser curados y de evitar complicaciones y secuelas).

Puedes sentirte satisfecho si compartes con tus vecinos y amigos lo que hayas aprendido en este primer bloque. Es una excelente manera de hacer algo que seguramente repercutirá en una mejor salud colectiva.

También estudiarás los principios de salud-enfermedad, los elementos de la tríada epidemiológica, así como los niveles y medidas de prevención que te ayudarán a mantenerte sano. Esta información te llevará a realizar muchos cambios que seguro te van a beneficiar. Cuando conozcas tu cuerpo y aprendas dónde se encuentran tus órganos y qué funciones realizan, también aprenderás a valorarlo más y en consecuencia a cuidarlo.

¿Alguna vez habías pensado que tu salud depende más de ti mismo que de ningún otro factor? Pues si no es así, verás que tu manera de pensar cambiará de forma sustancial cuando termines el curso y empieces a aplicar en tu vida diaria estos conocimientos. Esto es lo que aprenderás en los bloques II y III.

De manera particular, en el bloque III recordarás cómo se integran cada uno de los 11 aparatos y sistemas que conforman al cuerpo humano y conocerás cómo realizan sus funciones. Además, en este bloque analizarás las medidas que puedes integrar a tu vida diaria para mantener los aparatos y sistemas en óptimas condiciones. Te informarás acerca de las enfermedades que, por su frecuencia, son problemas de salud pública en México; además, sabrás cuáles son las posibilidades de que las adquieras de acuerdo con tus antecedentes familiares y los hábitos que practicas.

Aunque no puedes modificar tus antecedentes familiares, sí puedes cambiar tus hábitos. Si lo haces estarás dando un paso importante para que la herencia no se manifieste.

Es importante que tomes en cuenta que aprender no es sinónimo de memorizar información, sino de movilizar diversos conocimientos para hacer frente a un tipo de situación, con buen juicio, a su debido tiempo y con el fin de solucionar problemas. Como puedes darte cuenta, este libro, que responde al curso Ciencias de la salud I, te dará herramientas para comprender la importancia de cuidar tu salud desde un enfoque no sólo individual sino social, en el cual puedes ser un agente de cambio.

# Enfoque para el desarrollo de competencias



## ¿Qué es una competencia?

En el ámbito educativo, una competencia se define como “la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico” (Acuerdo 442, Secretaría de Educación Pública, 2008).

En el bachillerato general se busca consolidar y diversificar los aprendizajes y desempeños, ampliando y profundizando el desarrollo de competencias genéricas. En particular la asignatura de Biología I está relacionada con el campo disciplinar de las Ciencias experimentales.

Las competencias genéricas que se desarrollarán durante el curso, se presentan a continuación.

Competencias genéricas	Atributos
1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.</li><li>• Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.</li></ul>
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Expresa ideas y conceptos mediante expresiones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</li><li>• Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetos que persigue.</li></ul>

# Enfoque para el desarrollo de competencias

Competencias genéricas	Atributos
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</li></ul>
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias</li></ul>
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción del conocimiento.</li></ul>
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.</li></ul>
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.</li></ul>
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.</li></ul>

# ¿Cómo está estructurado este libro?



## Inicio de cada bloque

Cada bloque comienza con un esquema en el que se muestran los objetos de aprendizaje, los productos y las competencias disciplinares que se abordarán.

Posteriormente se presenta una breve introducción en donde se indica de qué trata y cómo vas a trabajar.

Asimismo, se presenta el propósito del bloque, es decir, las metas y los desempeños que debes lograr.

Para identificar qué tanto sabes del tema y cuáles son las áreas por mejorar, se propone una evaluación diagnóstica, que además te permitirá conocer tu nivel en las competencias a desarrollar.

<h3>¿Cómo organizaré mi estudio?</h3> <p><b>Bloque I</b></p> <p><b>Objetos de aprendizaje que se abordan</b></p> <p><b>Ciencias de la salud</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto</li><li>• Las Ciencias de la salud y la tecnología</li></ul> <p><b>Salud-enfermedad</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué es salud?</li><li>• ¿Qué es enfermedad?</li><li>• Enfermedades transmisibles y no transmisibles</li></ul> <p><b>Triada epidemiológica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Higiene</li><li>• Agentes</li></ul> <p><b>Historia natural de la enfermedad y niveles de prevención</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Etapas de la historia natural de la enfermedad</li><li>• Niveles de prevención</li></ul> <p><b>Desempeños esperados al concluir el bloque</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza las Ciencias de la Salud para identificar su campo de estudio.</li><li>• Identifica el proceso salud-enfermedad para valorar su estado de salud.</li><li>• Reconoce la triada epidemiológica y aplica niveles de prevención individual y colectiva de enfermedades.</li></ul> <p><b>Competencias disciplinares del campo de las Ciencias Experimentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aporta puntos de vista con apertura acerca del campo de estudio de las Ciencias de la salud.</li><li>• Evalúa las limitaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de presentarla en todas sus manifestaciones.</li><li>• Evalúa los factores y elementos de riesgo químicos, físicos, biológicos y sociales presentes en su entorno.</li><li>• Assume una actitud disciplinada, organizada a partir de los conocimientos de la triada epidemiológica.</li><li>• Propone y ejecuta acciones de medida preventiva y curativa a un problema relacionado con la salud a nivel individual y colectivo en su entorno para favorecer el estado de salud.</li><li>• Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en su contexto histórico-social, para dar solución a problemas.</li><li>• Utiliza herramientas y métodos establecidos en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de información científica que contribuye a su formación académica.</li><li>• Valora el papel fundamental del ser humano como agente modificador de su medio natural proponiendo alternativas que responden a las necesidades del hombre y la sociedad cuidando su entorno.</li><li>• Resuelve problemas relacionados a temas de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.</li></ul> <p><b>Productos de aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Informe sobre las actividades realizadas en su comunidad para saber cómo funciona el estado de salud.</li><li>• Infografía sobre enfermedades y factores de la salud en la comunidad.</li><li>• Cuadro de enfermedades transmisibles y no transmisibles en su comunidad.</li><li>• Lista de los factores de riesgo presentes en la comunidad.</li><li>• Visitas para difundir medidas preventivas que se pueden aplicar con base en los factores de riesgo.</li><li>• Redacción de un informe sobre el estado de salud de su comunidad.</li></ul>	<p>Identificas el proceso salud-enfermedad y aplicas su prevención</p> <h3>Introducción</h3> <p>Como resultado de tus estudios en ciclos escolares anteriores, cuentas con información sobre procesos básicos del cuerpo humano (nutrición, digestión, respiración) y sabes cómo cuidarlo; sin embargo, es importante que profundices en su conocimiento y adquieras nuevos aprendizajes con el fin de cuidar mejor de ti mismo y promover la salud entre tu familia y comunidad.</p> <p>Por medio de este bloque aprenderás a identificar el campo de estudio de las Ciencias de la salud, a reconocer el significado de los conceptos de salud y enfermedad, así como los factores que intervienen en la ruptura del equilibrio con tu medio generando enfermedad. Una vez que conozcas los factores de riesgo, estarás prevenido y podrás evitarlos.</p> <p>Con el estudio de este bloque también se pretende que seas capaz de utilizar tus conocimientos para hacer frente a situaciones que de manera inevitable pondrán en riesgo tu salud, como una complicación de un catarro común en bronquitis, la fractura de un hueso o posibles enfermedades hereditarias.</p> <h3>Mapa de objetos de aprendizaje</h3> <pre>graph LR; A[Identificas el proceso de salud-enfermedad] --- B[Ciencias de la salud]; A --- C[Salud-enfermedad]; A --- D[Triada epidemiológica]; A --- E[Historia natural de la enfermedad]; B --- B1[Concepto]; B --- B2[Ciencias de la salud y tecnología]; B --- B3[Ciencias básicas para procurar la salud]; C --- C1[¿Qué es salud?]; C --- C2[¿Qué es enfermedad?]; D --- D1[Higiene]; D --- D2[Agentes]; E --- E1[Etapas de la historia natural de la enfermedad]; E --- E2[Niveles de prevención];</pre>
---	--



## Desarrollo del bloque

Esta parte es fundamental porque aquí encontrarás el contenido general y disciplinar que necesitas para acercarte a los temas de la Biología, comenzarás con una breve introducción que orienta el contenido del bloque, se presentan los objetos de aprendizaje que se abordan, así como las estrategias didácticas de aprendizaje y evaluación que se intercalan a lo largo del bloque, como organizadores gráficos, lecturas, cuadros de análisis y ejemplos, entre otros.

También encontrarás algunos apoyos de estudio como cápsulas con datos interesantes, imágenes y cuadros al margen del texto para reforzar tu aprendizaje, por ejemplo:

<p><b>Bloque I</b> Identificas el proceso salud-enfermedad y aplicas su prevención</p> <p><b>Para iniciar, reflexiona</b></p> <p>Juan se ha sentido muy cansado desde hace tres días, hoy vomitó el desayuno y notó que su orina era más oscura que lo habitual. De momento pensó: "No debe ser nada, son cosas que pasan", pero el cansancio iba en aumento. Cuando se sintió más cansado pidió ayuda; le dieron algunos remedios caseros pero la fatiga no cedió.</p> <p>Su malestar creció tanto que fue al centro de salud. Cuando el médico le preguntó qué había comido en las dos últimas semanas, Juan recordó que había consumido fruta y aguas frescas en un día de campo. El doctor, después de examinarlo, le explicó que probablemente la fruta o el agua estaban contaminadas, por lo que habría que hacerle un examen de sangre. Los estudios revelaron que Juan padecía hepatitis A, una enfermedad transmisible que se cura con reposo absoluto durante una semana, además de que es necesario llevar una dieta libre de grasas y abundante en carbohidratos.</p> <p><b>Sabías que... Hepatitis A</b></p> <p>La hepatitis A está relacionada con la inflamación del hígado. El virus que la provoca se encuentra sobre todo en las heces y sangre de una persona infectada. Está presente de 15 a 45 días antes de que se manifiesten los síntomas y durante la primera semana de la enfermedad.</p> <p>Pero, ¿por qué Juan nunca se imaginó que corría algún riesgo al comer fruta y beber aguas frescas? ¿Consideras que si les sucede algo similar a ti o a gente de tu comunidad sabrían por qué les pasa? Encuestas en Argentina, Colombia y México revelan que la mayoría de sus habitantes tiene poco conocimiento sobre las enfermedades o el cuidado de la salud.</p> <p>Aunque los gobiernos han tomado cartas en el asunto, sus acciones no han sido suficientes. ¿Cuál sería el medio para provocar un cambio en esta situación? ¿Cómo modificar el poco conocimiento de la gente sobre las enfermedades o cuidado de la salud? Los especialistas dicen que la base es la educación. ¿Estás de acuerdo con ellos?, ¿podrías cooperar en ese logro?</p> <p>Haz de este tu proyecto para esta materia. Comienza por reflexionar a qué asignaturas de las que ya cursaste recurrirías para explicar a las personas qué significa estar sano y cómo procurar su salud.</p> <p>24</p>	<p>Identificas el proceso salud-enfermedad y aplicas su prevención</p> <p>Es probable que de inicio, en la reflexión anterior, hayas descartado, por obvias razones, a ciencias como Geografía o Historia y hayas recordado, de manera acertada, a la Biología, pues se relaciona con el estudio de los seres vivos; sin embargo, existe un conjunto de ciencias especializadas en el tema, aquellas conocidas como Ciencias de la salud. Dialoga con tus compañeros sobre qué y cuáles son.</p> <p><b>Aprende más</b></p> <p><b>Ciencias de la salud</b></p> <p><i>[...] la preservación de la salud y el combate a la enfermedad han requerido de la integración de conocimientos de muy distintos orígenes y de un ejercicio permanente de comunicación y solidaridad entre los seres humanos.</i></p> <p>De esta forma, Hugo Aréchiga, investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), reconoce que en las Ciencias de la salud están presentes disciplinas naturales y sociales, las cuales son absolutamente necesarias para abarcar la integridad biopsicosocial del ser humano.</p>  <p>Aunque existen diversas Ciencias de la salud, es necesario promoverlas para saber que beneficios ofrecen a un individuo y a un grupo social.</p> <p>25</p>
---	---





## Simbología que facilitará tu proceso de aprendizaje

### Diseño instruccional



Para iniciar, reflexiona



Aprende más



Actividad de aprendizaje

### Apoyos para reforzar el aprendizaje



Glosario



Sabías que...



Reflexionemos sobre lo aprendido

# ¿Con qué conocimientos cuento?

## Evaluación diagnóstica

Resuelve la siguiente evaluación con el fin de identificar las fortalezas y debilidades que posees para iniciar el estudio de esta asignatura.

I. Lee el siguiente artículo, tomado de *¿Cómo ves?* Revista de Divulgación de la Ciencia de la UNAM y después selecciona la respuesta correcta.

### Uretra regenerada

Investigadores del Laboratorio de Tejidos del Hospital Infantil de México Federico Gómez, en la Ciudad de México, y del Instituto de Medicina Regenerativa de la Universidad Wake Forest, en Carolina del Norte, Estados Unidos, dieron a conocer en un artículo publicado en la revista *The Lancet*, el pasado 7 de marzo, un avance importante en el campo de la medicina regenerativa. Por primera vez se logró utilizar células extraídas de cinco pacientes para crear uretras y remplazar con éxito el tejido dañado. La uretra es el conducto que transporta la orina de la vejiga al exterior y puede presentar daños como consecuencia de lesiones, enfermedades o defectos congénitos, que en casos agudos pueden llevar a la incapacidad para orinar y causar infecciones graves y afectar el sistema urinario. Los resultados de esta investigación mostraron el potencial de las terapias basadas en células.

Los pacientes elegidos fueron cinco niños que tenían la uretra dañada o muy enferma. Los científicos realizaron una biopsia y extrajeron una sección muy pequeña de tejido, del tamaño de la mitad de un sello de correos. Al tejido agregaron varias sustancias que alimentan a las células e impulsan su crecimiento. Posteriormente aislaron dos tipos de células: musculares para la capa externa de la uretra, y endoteliales, que son las que recubren el interior de los vasos sanguíneos y otras estructuras tubulares, para la capa interna. Las células se multiplicaron en el laboratorio por un periodo de entre tres y seis semanas y después fueron colocadas sobre un material para dar al tejido la forma adecuada, con las células musculares hacia fuera y las endoteliales en el interior.

Luego las dejaron durante siete días en una incubadora y las células empezaron a formar láminas. Cuando ya tenían el tamaño y grosor requerido, fueron implantadas en los pacientes, sustituyendo los segmentos que estaban dañados. Poco después, las láminas empezaron a formar tejido nuevo y en cerca de un mes ya eran totalmente funcionales.

Por medio de biopsias, los científicos descubrieron que a los tres meses las uretras regeneradas contaban con capas de células normales. Se realizaron pruebas para medir el flujo de orina y el diámetro de la uretra varias veces hasta cumplir seis años, lapso en que las uretras regeneradas seguían funcionando.

Disponible en: Duhne, M. (2011). Productos milagro. Los riesgos para la salud. *¿Cómo ves?* Revista de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México, año 13, núm. 149, abril, p. 5. Consultado el 6 de mayo de 2015 de <http://www.comoves.unam.mx/numeros/rafagas/149>.

## ¿Con qué conocimientos cuento?

1. Cuando una uretra presenta daños o lesiones puede provocar la incapacidad de orinar y, por lo tanto, alterar el estado de equilibrio en las funciones del cuerpo. ¿A este equilibrio se le conoce cómo?

- a) Homeostasis
- b) Metabolismo
- c) Bienestar
- d) Ósmosis

2. Los investigadores siguieron un proceso de investigación para obtener una uretra regenerada, ¿en qué orden y cuáles son los niveles de funcionamiento del cuerpo humano que estudiaron?

- a) Órgano, tejido, sistema y célula
- b) Célula, tejido, órgano y sistema
- c) Tejido, célula, órgano y sistema
- d) Sistema, órganos, célula y tejido

3. Cuando se hace referencia a defecto congénito, significa que es una característica del organismo y, por lo tanto, tiene que ver con su:

- a) Fenotipo
- b) Homotipo
- c) Genotipo
- d) Variación

4. Procesos médicos, como el diseño de organismos para producir antibióticos, desarrollo de vacunas, terapias regenerativas e ingeniería genética para curar enfermedades son aplicaciones de la:

- a) Nanotecnología
- b) Biotecnología
- c) Estomatología
- d) Endocrinología

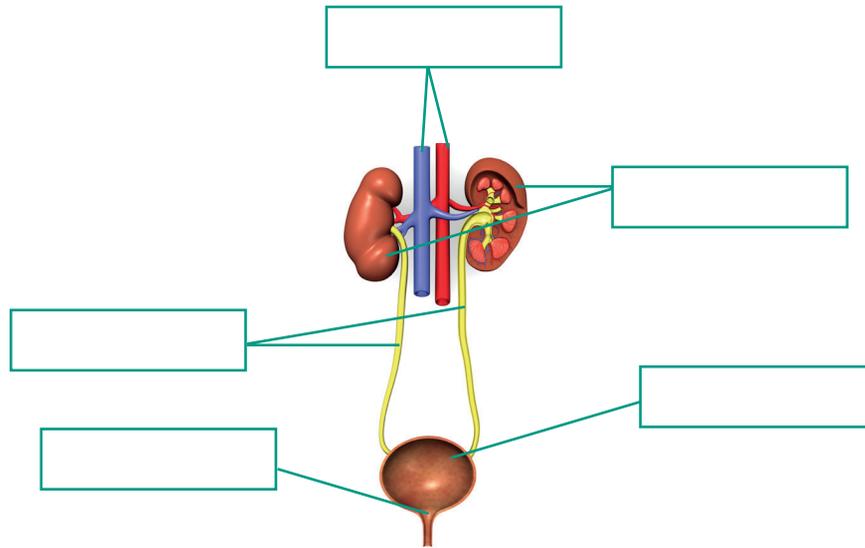
5. De acuerdo con la función que tiene la uretra, el sistema urinario es el encargado de:

- a) Mantener el equilibrio químico del organismo controlando su funcionamiento normal; su principal componente son las glándulas, que su vez liberan hormonas.
- b) Defender al cuerpo contra las infecciones.

# ¿Con qué conocimientos cuento?

- c) Producir orina mediante la cual se eliminan desechos del metabolismo.
- d) Captar los cambios y estímulos tanto en el interior del organismo como fuera de éste; toma decisiones respecto a la conducta a seguir y, finalmente, responder a dichos estímulos iniciando contracciones musculares o secreciones glandulares.

6. En el siguiente esquema ubica a la uretra, así como las siguientes estructuras del sistema urinario: riñones, venas renales, vejiga, uréteres.



7. Un químico tiene la sospecha de que el agua embotellada que venden en su localidad está contaminada y pretende comprobarlo. Antes de empezar a trabajar decide describir cómo hacerlo. Redacta el procedimiento que seguirías si fueras él, debes detallarlo de tal manera que no quede duda de que la comprobación se hizo de manera científica.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Con qué conocimientos cuento?

8. A lo largo de tu vida escolar has cursado asignaturas del campo disciplinar de las Ciencias Experimentales, por lo que has desarrollado diversas habilidades y actitudes. En la siguiente tabla se enumeran varias de ellas, marca en la segunda columna el nivel de dominio que has logrado en cada una. Toma en cuenta la siguiente escala:

- 3 Domino la habilidad o actitud descrita
- 2 He desarrollado la habilidad o actitud descrita pero todavía no la domino
- 1 Mi desarrollo de la habilidad o actitud descrita no es suficiente

Sé	
Aplicar la metodología científica para explicarme la realidad.	
Utilizar herramientas y equipos en la búsqueda, selección, análisis y divulgación de la información.	
Diseñar modelos y esquemas para resolver problemas o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.	
Leer con atención para obtener información clave de acuerdo con un tema en particular.	
Resolver problemas utilizando los conocimientos generados por las ciencias experimentales para comprender y mejorar mi entorno.	
Organizar a mis compañeros para trabajar en equipo y lograr éxito en las consignas para ello dadas.	
Aplicar normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a mí mismo y a mi comunidad.	

## ¿Con qué conocimientos cuento?

Valoro	
Aplicar la metodología científica para explicarme la realidad.	
Utilizar herramientas y equipos en la búsqueda, selección, análisis y divulgación de la información.	
Diseñar modelos y esquemas para resolver problemas o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.	
Leer con atención para obtener información clave de acuerdo con un tema en particular.	
Resolver problemas utilizando los conocimientos generados por las ciencias experimentales para comprender y mejorar mi entorno.	
Organizar a mis compañeros para trabajar en equipo y lograr éxito en las consignas para ello dadas.	
Aplicar normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a mí mismo y a mi comunidad.	

Las preguntas anteriores cubren los conocimientos más básicos del cuerpo humano. Probablemente no recuerdas con exactitud lo que has estudiado sobre salud, por lo que si no respondes correctamente a la evaluación es recomendable que repases tus libros o materiales de de Biología.

Para lograr tu evaluación da un punto por cada reactivo correcto de las primeras siete preguntas y suma a lo obtenido los puntos que obtengas en la pregunta 8. Con base en lo obtenido, decide si estás:

- Muy bien preparado.
- No es necesario que inicie ninguna acción.
- Hacer un análisis de las preguntas que no respondió correctamente.

# BLOQUE I

Identificas el proceso salud - enfermedad



# ¿Cómo organizaré mi estudio?

## Bloque I

12  
HORAS

### Objetos de aprendizaje que se abordan

#### Ciencias de la salud

- Concepto
- Las Ciencias de la salud y la tecnología
- Ciencias básicas para procurar la salud

#### Salud-enfermedad

- ¿Qué es salud?
- ¿Qué es enfermedad?
- Enfermedades transmisibles y no transmisibles

#### Tríada epidemiológica

- Huésped
- Agente
- Medio

#### Historia natural de la enfermedad y niveles de prevención

- Etapas de la historia natural de la enfermedad
- Niveles de prevención

### Desempeños esperados al concluir el bloque

- Analiza las Ciencias de la Salud para identificar su campo de estudio.
- Identifica el proceso salud enfermedad para valorar su estado de salud.
- Reconoce la tríada epidemiológica y aplica niveles de prevención individual y colectiva de enfermedades.

### Competencias disciplinares del campo de las Ciencias Experimentales

- Aporta puntos de vista con apertura acerca del campo de estudio de las Ciencias de la salud.
- Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.
- Evalúa los factores y elementos de riesgo químicos, físicos, biológicos y sociales presentes en su entorno.
- Asume una actitud constructiva, congruente a partir de los conocimientos de la tríada epidemiológica.
- Propone y ejecuta acciones de medida preventiva y correctiva a un problema relacionado con la salud a nivel individual y colectivo en su entorno para favorecer el estado de salud.
- Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.
- Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de información científica que contribuya a su formación académica.
- Valora el papel fundamental del ser humano como agente modificador de su medio natural proponiendo alternativas que respondan a las necesidades del hombre y la sociedad cuidando su entorno.
- Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.

### Productos de aprendizaje

- Informe sobre las entrevistas realizadas en su comunidad para saber cómo conciben el estado de salud.
- Infografía sobre profesionales y técnicos de la salud en la comunidad
- Cuadro de enfermedades transmisibles y no transmisibles en su comunidad.
- Lista de los factores de riesgo presentes en la comunidad.
- Volantes para difundir medidas preventivas que se pueden aplicar con base en los factores de riesgo.
- Redacción de un informe sobre el estado de salud de su comunidad.

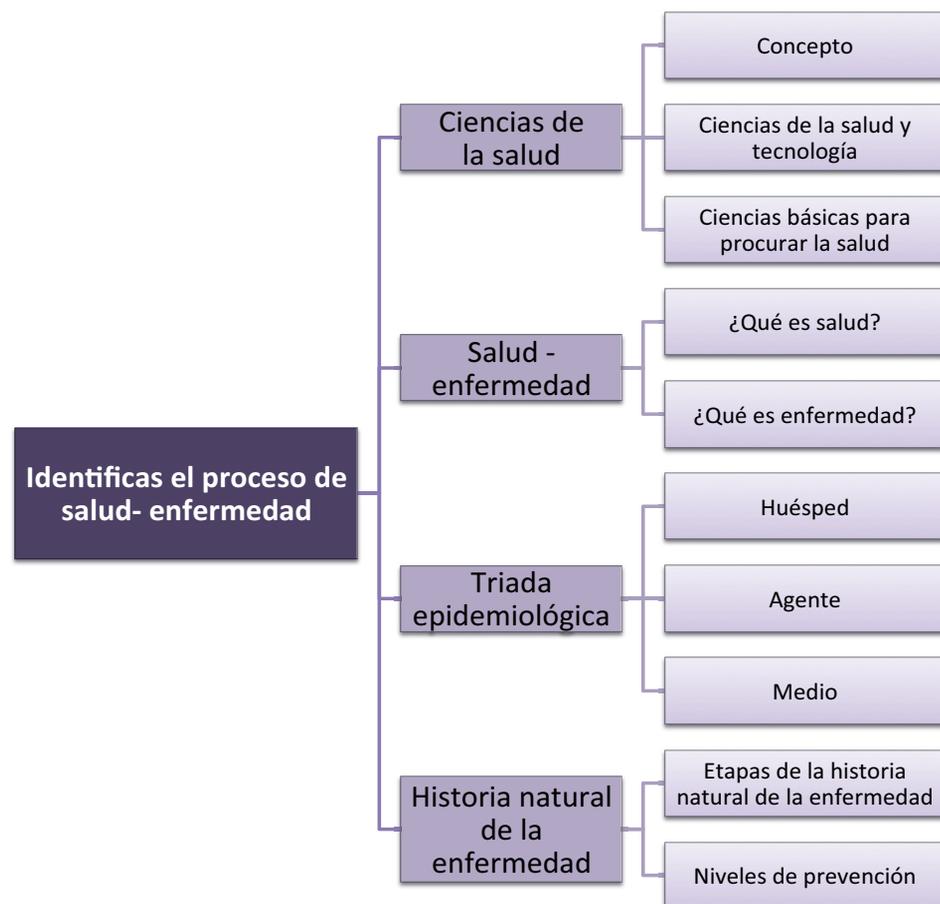
## Introducción

Como resultado de tus estudios en ciclos escolares anteriores, cuentas con información sobre procesos básicos del cuerpo humano (nutrición, digestión, respiración) y sabes cómo cuidarlo; sin embargo, es importante que profundices en su conocimiento y adquieras nuevos aprendizajes con el fin de cuidar mejor de ti mismo y promover la salud entre tu familia y comunidad.

Por medio de este bloque aprenderás a identificar el campo de estudio de las Ciencias de la salud, a reconocer el significado de los conceptos de salud y enfermedad, así como los factores que intervienen en la ruptura del equilibrio con tu medio generando enfermedad. Una vez que conozcas los factores de riesgo, estarás prevenido y podrás evitarlos.

Con el estudio de este bloque también se pretende que seas capaz de utilizar tus conocimientos para hacer frente a situaciones que de manera inevitable pondrán en riesgo tu salud, como una complicación de un catarro común en bronquitis, la fractura de un hueso o posibles enfermedades hereditarias.

## Mapa de objetos de aprendizaje





### Para iniciar, reflexiona

Juan se ha sentido muy cansado desde hace tres días, hoy vomitó el desayuno y notó que su orina era más oscura que lo habitual. De momento pensó: “No debe ser nada, son cosas que pasan”, pero el cansancio iba en aumento. Cuando se sintió más cansado pidió ayuda; le dieron algunos remedios caseros pero la fatiga no cedió.

Su malestar creció tanto que fue al centro de salud. Cuando el médico le preguntó qué había comido en las dos últimas semanas, Juan recordó que había consumido fruta y aguas frescas en un día de campo. El doctor, después de examinarlo, le explicó que probablemente la fruta o el agua estaban contaminadas, por lo que habría que hacerle un examen de sangre. Los estudios revelaron que Juan padecía hepatitis A, una enfermedad transmisible que se cura con reposo absoluto durante una semana, además de que es necesario llevar una dieta libre de grasas y abundante en carbohidratos.



#### Sabías que... Hepatitis A

La hepatitis A está relacionada con la inflamación del hígado. El virus que la provoca se encuentra sobre todo en las heces y sangre de una persona infectada. Está presente de 15 a 45 días antes de que se manifiesten los síntomas y durante la primera semana de la enfermedad.

Pero, ¿por qué Juan nunca se imaginó que corría algún riesgo al comer fruta y beber aguas frescas? ¿Consideras que si les sucede algo similar a ti o la gente de tu comunidad sabrían por qué les pasa? Encuestas en Argentina, Colombia y México revelan que la mayoría de sus habitantes tiene poco conocimiento sobre las enfermedades o el cuidado de la salud.

Aunque los gobiernos han tomado cartas en el asunto, sus acciones no han sido suficientes. ¿Cuál sería el medio para provocar un cambio en esta situación? ¿Cómo modificar el poco conocimiento de la gente sobre las enfermedades o cuidado de la salud? Los especialistas dicen que la base es la educación. ¿Estás de acuerdo con ellos? ¿Podrías cooperar en ese logro?

Haz de este tu proyecto para esta materia. Comienza por reflexionar a qué asignaturas de las que ya cursaste recurrirías para explicar a las personas qué significa estar sano y cómo procurar su salud.

Es probable que de inicio, en la reflexión anterior, hayas descartado, por obvias razones, a ciencias como Geografía o Historia y hayas recordado, de manera acertada, a la Biología, pues se relaciona con el estudio de los seres vivos; sin embargo, existe un conjunto de ciencias especializadas en el tema, aquellas conocidas como Ciencias de la salud. Dialoga con tus compañeros sobre qué y cuáles son.

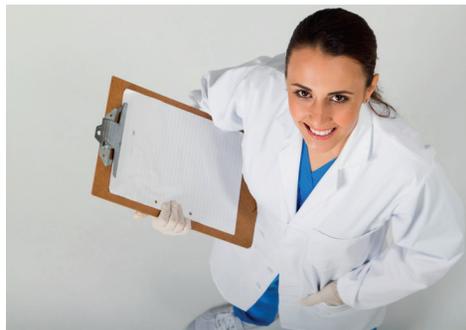


### Aprende más

## Ciencias de la salud

*[...] la preservación de la salud y el combate a la enfermedad han requerido de la integración de conocimientos de muy distintos orígenes y de un ejercicio permanente de comunicación y solidaridad entre los seres humanos.*

De esta forma, Hugo Aréchiga, investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), reconoce que en las Ciencias de la salud están presentes disciplinas naturales y sociales, las cuales son absolutamente necesarias para abarcar la integridad biopsicosocial del ser humano.



Aunque existen diversas Ciencias de la salud, es necesario promoverlas para saber qué beneficios ofrecen a un individuo y a un grupo social.

### Concepto

En el libro *El método científico en las ciencias de la salud*, Rafael Álvarez Cáceres (1996:22) explica que el objeto de estudio de dichas ciencias es “el conocimiento integral del ser humano para conseguir un mayor bienestar de la población en materia de salud”.

Hoy en día, el conjunto de las Ciencias de la salud agrupa a aquellas áreas cuyos conocimientos se enfocan a promover la salud, curar la enfermedad, y prevenirla, tanto a nivel personal como de una comunidad. Así, ciencias como la Medicina, Psicología y Odontología forman parte de este conjunto, al igual que otras más, como las que puedes observar en la figura:

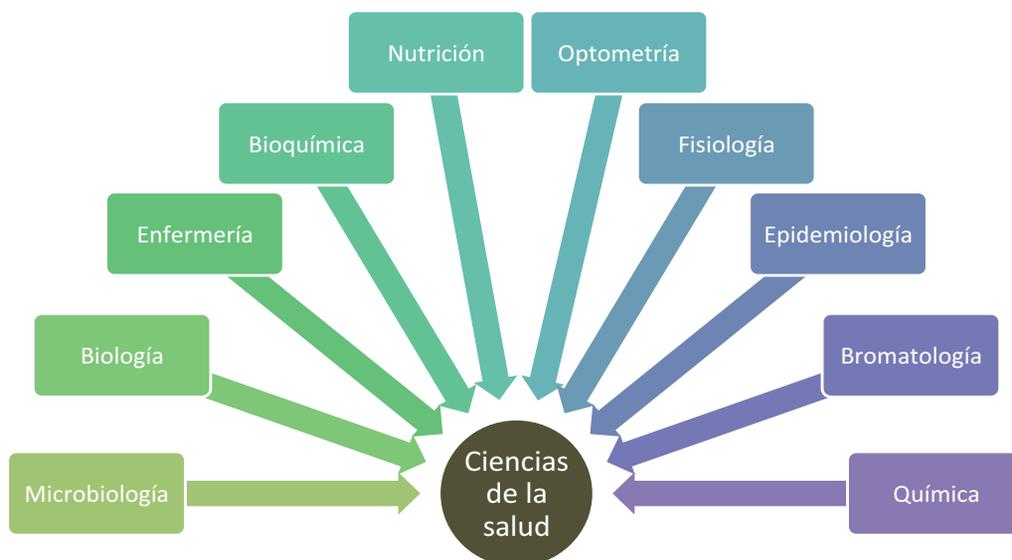


Figura 1.1 Áreas de las Ciencias de la salud.



### Sabías que... Bromatología

Quizás a primera vista la bromatología no parezca muy importante, y esto ocurre porque los alimentos que compramos ya fueron procesados y los podemos consumir con mucha confianza, pero no siempre fue así. Si nos remontamos a la Edad Media, encontraremos documentos en los que se habla de los problemas de salud que padecían en esa época, ya sea por la baja disponibilidad de alimentos, lo cual no ocurría muy a menudo, o porque no eran preparados en forma correcta, favoreciendo la proliferación de bacterias que generaban infecciones casi siempre mortales.

Por supuesto, aun en las mejores condiciones ignoraban qué es lo que debían comer y las cantidades adecuadas. ¿Cuándo empezó la humanidad a darle importancia a la comida como un factor prioritario de salud? Entre los siglos XVIII y XX se reconocen al menos dos ciencias que contribuyen a la nutrición humana. Se trata de la Nutriología, disciplina que se encarga del estudio de los procesos de ingestión, transformación y utilización de los alimentos, y la Bromatología, que estudia la composición, elaboración, fabricación y conservación de los alimentos, factores muy importantes, sobre todo si consideramos lo que ocurría en el medioevo.

Como todas las ciencias, las de la salud pretenden explicar la realidad con base en un corpus o conjunto de conocimientos desarrollados por medio de la investigación y la práctica. En ese corpus se recopilan principios o leyes que son producto de la deducción generada a partir de la observación y razonamiento realizados a lo largo de mucho tiempo.

Los estudiosos de la ciencia califican a las Ciencias de la salud como fácticas, experimentales y observacionales. Declaran que son fácticas porque estudian los hechos reales y no las ideas; son experimentales porque demuestran sus hipótesis y teorías mediante la experimentación; y observacionales, porque es a partir de la observación de los hechos que realizan predicciones y construyen, refutan o confirman supuestos y teorías.

Para lograr una explicación integral del individuo, los científicos de la salud se auxilian de conocimientos generados por estudiosos de otros campos, tanto experimentales como sociales y formales.

La explicación racional de la realidad requiere de una forma o método de trabajo, que en este caso es el método científico.

¿Recuerdas sus principios?

En términos generales, las Ciencias de la salud trabajan con los métodos deductivo e inductivo.

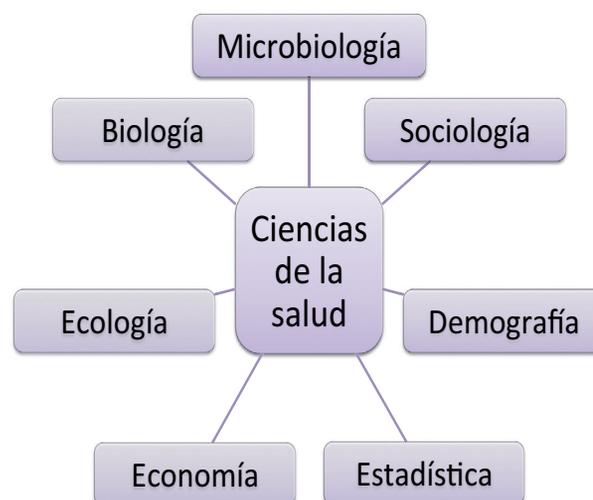


Figura 1.2 Interdisciplinariedad en las Ciencias de la salud.

# Bloque I

## Identificas el proceso salud-enfermedad

La explicación racional de la realidad requiere de una forma o método de trabajo, que en este caso es el método científico. ¿Recuerdas sus principios? En términos generales, las Ciencias de la salud trabajan con los métodos deductivo e inductivo.



### Sabías que... Métodos

El método inductivo se caracteriza por realizar el estudio de lo particular a lo general; mientras que el deductivo lo hace a la inversa, es decir, se parte de lo general hacia lo particular.

En los últimos tiempos, las Ciencias de la salud han evolucionado a pasos agigantados. Hace más de 100 años, por ejemplo, era increíble pensar que la Psicología fuera considerada una ciencia; no obstante, hoy forma parte importante de la promoción de la salud y de la prevención de trastornos mentales, a través de programas como las escuelas para padres y las guías para maestros, todo ello con el fin de ayudar a que los niños y adolescentes eleven su autoestima. Además, la salud mental, que estuvo tan ignorada en el pasado, hoy tiene un lugar preponderante en los programas de salud de todos los países.

Otro ejemplo es la Bioquímica, por medio de la cual se dieron a conocer las rutas que toman los alimentos en el proceso metabólico; en tanto, la Bromatología investigó y mostró el contenido de calorías que contienen los alimentos en conjunto con la Bioquímica.

Y por último, la Nutrición organizó los conocimientos anteriores dando un orden a la manera de administrar los alimentos en una dieta sana y equilibrada que suministre los requerimientos energéticos necesarios para el organismo, a fin de ayudar a las personas a mantener su salud o un peso ideal, o a conseguirlo sin tener que seguir dietas difíciles. ¿Puedes ver ahora cómo las diversas ciencias se auxilian entre sí para lograr el fomento a la salud?





## Actividad de aprendizaje 1

1. Revisa la información anterior para buscar argumentos con los que puedas convencer a la gente de confiar en los conocimientos de los profesionistas de las Ciencias de la salud.
2. Compara tu respuesta con la de otros dos compañeros. Anoten aquellos argumentos en los que los coincidieron.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

## Las Ciencias de la salud y la tecnología

Auxiliares diagnósticos como rayos X, ultrasonido, tomografías, endoscopías y densitometrías óseas son algunos de los avances tecnológicos que han revolucionado a las Ciencias de la salud. Gracias a ellos, los tratamientos son cada vez menos **invasivos** y, en consecuencia, la recuperación es más rápida para el paciente.



**Invasivo:** que invade o tiene capacidad para invadir.



Ultrasonido



Tomografía



Rayos X

Visualizar el interior del cuerpo humano a través de imágenes tridimensionales es cada vez más común gracias a la aplicación de la tecnología.

# Bloque I

## Identificas el proceso salud-enfermedad

El microscopio electrónico, los marcadores radioactivos, los cultivos de células, el hallazgo de células madre o troncales, entre otros descubrimientos, han cambiado por completo el ejercicio de las Ciencias de la salud.

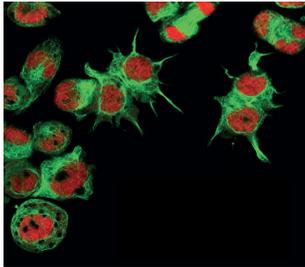


Figura 1.3 Las células madre, como las de la fotografía se localizan en cualquier organismo multicelular y se caracterizan por su capacidad de dividirse. Son células con el potencial de convertirse en muchos tipos de células en el organismo.

Aunque todavía no es un hecho, es probable que en un futuro no muy lejano la **Nanotecnología** sustituya a la técnica diagnóstica y terapéutica actuando a nivel de átomos y moléculas. Por ejemplo, una píldora con un microchip en su interior será deglutida por el paciente y cuando llegue al intestino grueso emitirá imágenes que podrán determinar si existe un tumor en este órgano.



**Nanotecnología:** estudio y desarrollo de sistemas a escala nano. Este término no se refiere a enano; es un prefijo griego que indica la medida  $10^{-9}$  (10 a la menos nueve); es decir, a una mil millonésima parte de un metro. La nanotecnología trabaja con materiales y estructuras cuyas magnitudes se miden en nanómetros o mil millonésimas parte de un metro. Este tipo de estudio se desarrolla a nivel de átomos y moléculas.



Figura 1.4 La nanotecnología promete la manipulación y modificación de organismos, por lo que será determinante en el área de la salud.

No cabe duda de que una de las causas de la sobrepoblación mundial en la actualidad son los avances de la ciencia, ya que existen diagnósticos tempranos y tratamientos para enfermedades que antes eran mortales. Es innegable que el avance tecnológico ha propiciado un cambio asombroso y acelerado en las Ciencias de la salud, pero también ha provocado dilemas éticos.



## Actividad de aprendizaje 2

1. Después de leer el siguiente texto, valora los beneficios y riesgos que el desarrollo de la ciencia y la tecnología puede tener en la solución de problemas de salud.
2. Puedes alternar la lectura con tus compañeros mientras subrayan la idea central de cada párrafo.

### ¿Cuáles son las implicaciones éticas de algunos avances de la ciencia?

Los avances científicos en el área de las Ciencias de la salud han sido tan acelerados que para la gente común es difícil mantenerse al día. Por ejemplo, hace 30 años la humanidad no hubiera podido imaginar que sería posible la fertilización in vitro?



La técnica de fertilización in vitro (FIV) aparentemente es simple. Se estimula la producción de óvulos en la mujer mediante terapias hormonales para hacer que en lugar de que madure un solo óvulo en un ciclo menstrual, maduren varios. Cuando la ovulación ocurre, todos los óvulos son retirados del ovario y colocados en un medio altamente especializado junto con el esperma, que puede provenir del hombre que es pareja de la mujer en quien van a implantarse o de un donador, cuyo esperma ha sido congelado durante un tiempo hasta que se presenta la ocasión de que sea utilizado.

En este ambiente controlado, los óvulos fertilizados son observados durante 18 o 24 horas; se dejan en incubación por tres días, periodo en el cual la célula original (cigoto) se ha reproducido y ya cuenta con ocho células. Entonces, los **embriólogos** seleccionan los embriones más sanos y los dividen en dos grupos: los del primer grupo son implantados en el útero, los del segundo se congelan para usos posteriores y los no seleccionados se desechan. En este momento ya pueden ser transportados al útero, pero es preferible esperar dos días más porque existen mayores probabilidades de éxito.

...continúa



**Embriólogo(a):** persona dedicada a la Embriología, ciencia biológica que estudia el desarrollo prenatal de los organismos, por lo que trata de comprender y dominar las leyes que lo regulan y rigen.

...continúa

Los embriones congelados pueden usarse para investigación, donación o simplemente ser destruidos. Cuando se destinan a la investigación pueden ser utilizados para obtener células troncales. Como tú sabes, todo ser humano se forma originalmente a partir de una célula que contiene la información genética del óvulo y del espermatozoide.

Esta célula se multiplica, organiza y da origen a un ser humano completo, con todas sus células diferenciadas. Las primeras células, aún no diferenciadas, que forman el cigoto al tercer día después de la fecundación, son las células troncales, también llamadas células madre porque pueden diferenciarse de cualquier tipo de célula.

Después del cuarto día, las células han pasado por el organizador embrionario y tienen la orden de diferenciarse, por lo que ya no son células troncales. Pero, ¿cuál es hasta aquí el avance de la ciencia?, ¿qué beneficios se pueden obtener de estas células? Los investigadores afirman que la vida de un ser humano podría prolongarse hasta 100 años de edad o más utilizando células que aún tienen la capacidad de diferenciarse, y por lo tanto podrían sustituir a células del cuerpo que se han dañado como consecuencia de alguna enfermedad.

Por ejemplo, si se congelan células troncales presentes en el cordón umbilical al momento del nacimiento, podría existir una dotación de estas células para sustituir en el futuro células dañadas en algunos tipos de cáncer, **diabetes mellitus**, enfermedad de Parkinson o Alzheimer.



**Diabetes mellitus:** enfermedad crónica en la que el cuerpo no puede regular la cantidad de azúcar en la sangre.

3. Guiados por su profesor, discutan las consecuencias positivas y negativas de la aplicación de la ciencia en la salud de los seres humanos. Para generar argumentos sólidos tomen en cuenta las siguientes cuestiones:
  - ¿Tendrá derechos humanos un embrión que cuenta con tres días de vida?
  - ¿Es moral destruir a los embriones que no fueron seleccionados o mantenerlos congelados con fines de investigación?
  - ¿Crees que las parejas que no han podido tener hijos por medios naturales deben beneficiarse de estos avances de la ciencia?
  - ¿Qué implicaciones **éticas** y legales se deben tomar en cuenta para decidir a favor o en contra de la aplicación de la tecnología para procurar la salud?

Escriban sus conclusiones y entre todos redacten 10 reglas o normas éticas que puedan tomar en cuenta si se les presenta el dilema de usar o no la tecnología para procurar su salud y tengan argumentos para tomar una decisión. Un ejemplo es la decisión de prolongar o no la vida con alimentación o respiración artificial.



**Ética:** ciencia vinculada a la moral, establece lo que es bueno y lo que es malo con respecto a una acción o decisión dentro de un grupo social determinado.

Las normas o reglas éticas regulan los comportamientos de un grupo social determinado.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

### Ciencias básicas para procurar la salud

Hasta ahora has recibido información sobre las Ciencias de la salud según los teóricos. Sin embargo, es posible que a lo largo de tu vida tengas la necesidad de acudir a los profesionales de las Ciencias de la salud para procurar tu bienestar.

Lo más probable es que el médico general sea la primera opción; no obstante, su labor estaría incompleta si no se auxiliara de otros especialistas que complementen y hagan posible su quehacer. Por ejemplo, es difícil imaginar a un médico sin el trabajo que desempeña la enfermera.

¿Conoces realmente cuál es la labor de cada uno de los profesionales de la salud?, ¿sabes cuál es su campo de aplicación? Una lista de las Ciencias de la salud importantes para el individuo tendría que incluir, además de las especialidades ya mencionadas, una serie de técnicos.

Hoy en día, el principal objetivo de los profesionales de la salud, además de curar, es la prevención de las enfermedades. Por ejemplo, mientras el médico determina qué vacunas son necesarias para cada grupo de edad, el odontólogo enseña la técnica de lavado de dientes como principal medida para evitar las caries.





### Actividad de aprendizaje 3

Continúa trabajando para identificar el campo de estudio de las Ciencias de la salud.

1. Conformar un equipo de trabajo para visitar el centro de salud u hospital más cercano a tu comunidad y averiguar qué profesionales y técnicos de la salud laboran en éste.
2. Busquen información sobre profesiones universitarias y técnicas del campo de la salud en sitios o páginas web de diferentes universidades nacionales, estatales y tecnológicos regionales.
3. Con los datos encontrados elaboren una tabla descriptiva como la siguiente:

Profesional y/o técnico	Campo de acción	Está presente en el centro de salud u hospital más cercano		Según su función, para acudir a él/ella
		Sí	No	
Ejemplo: laboratorista	Realiza análisis de muestras biológicas para el diagnóstico de las enfermedades.	-----	No está en el centro de salud, sino en el hospital de la zona.	Acudo a él/ella cuando el médico me manda para diagnosticar una enfermedad.

4. Del cuadro anterior elijan los profesionales y técnicos que están presentes en el centro de salud u hospital más cercano. Organícense para que, entre todo el grupo, dibujen o diseñen infografías por computadora (representaciones de la información de manera sintética, combinando imágenes y textos) sobre los profesionales o técnicos. A continuación se presenta un ejemplo.

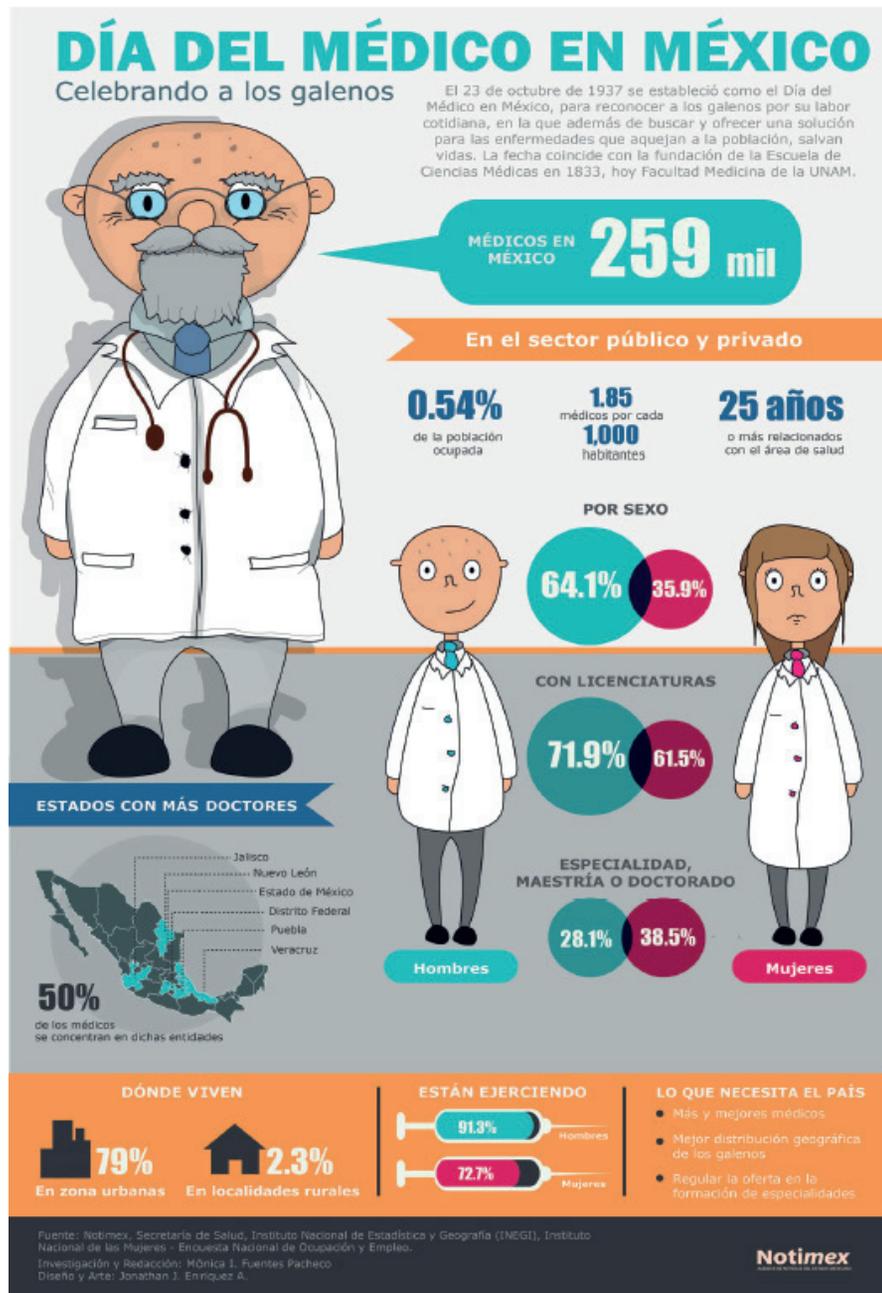


Figura 1.5 Ejemplo de infografía.



### Aprende más

## Salud - enfermedad

Hasta ahora has centrado tu atención en el análisis de las Ciencias de la salud para identificar su campo de estudio, su relación contigo y su presencia en tu comunidad. Por lo que has aprendido hasta el momento, seguro habrás deducido que los conceptos clave en estas ciencias son dos: salud y enfermedad. Cuando se le pregunta a la gente qué es estar sano casi siempre responde, “no estar enfermo”. ¿Tú piensas lo mismo?, ¿consideras que es la forma más certera de definir esa condición?



### Actividad de aprendizaje 4

1. En equipos, definan cómo se concibe en su comunidad “el estar sano o enfermo”.
2. Obtengan información por medio de una encuesta. Cada integrante del equipo debe entrevistar a tres personas, a quienes deben pedir que respondan la primera pregunta y elijan las opciones de la segunda.
  - a. ¿Qué es estar enfermo?
  - b. ¿Cuáles de los siguientes hábitos permiten estar saludables y por qué?
    - Comer carne dos o tres veces a la semana.
    - Dormir ocho horas diarias.
    - Beber al menos ocho vasos de agua al día.
    - No fumar.
    - Evitar lugares donde se reúnen grandes multitudes.
    - No caminar descalzo.



3. Ordenen los datos según la respuesta obtenida.
4. Analicen cuáles fueron las respuestas más frecuentes y cuáles las explicaciones dadas.
5. Concluyan comentando con su grupo y bajo la guía del profesor, cómo conciben en su comunidad el proceso salud-enfermedad. Reporten sus conclusiones por escrito argumentando por qué consideran que se presenta tal concepción.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

### ¿Qué es salud?

La enfermedad ha acompañado a la humanidad desde tiempos remotos. A partir de su aparición en la Tierra, el ser humano tuvo inquietud por saber cuáles eran las causas de las molestias físicas que le aquejaban. Sin embargo, los conceptos de salud y enfermedad han respondido al contexto histórico de cada cultura.

Por ejemplo, en culturas antiguas como la egipcia o la mesopotámica, era común creer que el origen de tales malestares era divino y que la sanación o la muerte de una persona era decisión de los dioses.

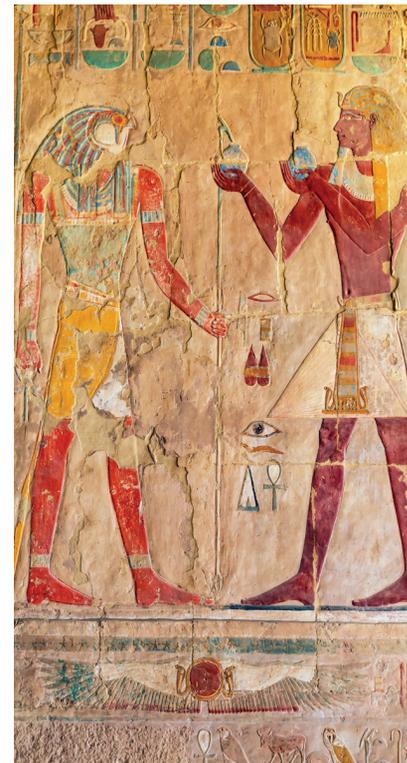


Figura 1.6 Alivio de la reina Hatshepsut en templo Egipcio.

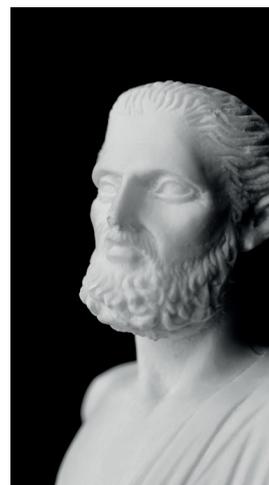
En la época clásica, los griegos modificaron tales creencias y la profesión de quien curaba comenzó a tener fundamentos más racionales que religiosos. Hipócrates (460-370 a.C.), descendiente de un estirpe de magos, fue el primero en afirmar que la salud no era una cuestión divina sino el producto del equilibrio entre cuatro humores del cuerpo: sangre, bilis, agua y flema. Su concepto, producto de la práctica o del conocimiento empírico, fue retomado y difundido por Galeno (130-200 d.C.) y otros científicos, y prevaleció como principio rector de la práctica médica por más de 15 siglos.

Aunque hubo ciertos avances durante épocas posteriores, la medicina occidental en general se rigió por el pensamiento hipocrático, así como por dos principios: la enfermedad es un proceso natural y el organismo puede volver al equilibrio por sí mismo.



### Sabías que... Hipócrates

Hipócrates (460-370 a.C.) es considerado el “Padre de la Medicina”, y sin duda alguna es una de las figuras más destacadas de su época. Entre sus aportaciones se encuentra la Teoría de los cuatro humores, que dominó el mundo médico durante 15 siglos; además, contribuyó a convertir la Medicina en un saber independiente de la Filosofía, como se había considerado tradicionalmente. A él también se le atribuye la premisa “Primero no hacer daño”, que debe respetar todo profesional de la salud.



Conforme se dieron nuevos descubrimientos sobre el funcionamiento del cuerpo humano, la teoría hipocrática comenzó a desecharse y diversas interpretaciones dieron luces para nuevos descubrimientos durante la Edad Media y la Moderna; sin embargo, el concepto de salud mantuvo su carácter biologicista e individual. Fue hasta el siglo XX cuando la aparición de nuevos problemas provocó su cuestionamiento, e impulsó la propuesta de análisis del proceso salud-enfermedad desde una perspectiva más social.

En 1946, durante la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York, empezó a percibirse el cambio. El proceso salud-enfermedad comenzó a conceptuarse como producto de la confluencia de varias causas, no de una sola y únicamente de tipo biológico. De manera concreta, fue la Organización Mundial de la Salud (OMS) la que impulsó la definición de salud como: “el estado de bienestar físico, psíquico y social de un individuo y no solamente la ausencia de enfermedad”. Tal forma de concebir la salud también trajo consigo el inicio de una cultura de prevención.



Figura 1.7 Bandera de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Desde su promulgación, la mayoría de las naciones incorporaron el concepto de salud de la OMS en sus legislaciones y, por lo tanto, éste constituyó la base para su operación por varias décadas. Sin embargo, en la década de 1960, y ante la problemática singular que enfrentaban los países africanos, se propuso la siguiente definición estratégica: “[...] el mejor estado de salud de un país se logra cuando hay equilibrio entre los riesgos que afectan la salud de cada individuo en una población determinada y los medios para controlar estos riesgos, tomando en cuenta la cooperación activa de la población”.

Esta definición provocó la reflexión sobre los **factores de riesgo** de acuerdo con los recursos de cada país y la educación de la población; además, dio lugar a nuevas definiciones del proceso salud-enfermedad. Hacia finales de esa década, el investigador estadounidense René Jules Dubos (1901-1981) propuso en su libro *Man adapting* (1965:349) una nueva concepción:

[...] una salud positiva... es sólo espejismo, porque el hombre en el mundo real debe enfrentarse a las fuerzas físicas, biológicas y sociales de su ambiente, que son permanentemente cambiantes, generalmente de manera impredecible, y frecuentemente con consecuencias peligrosas para él como persona y para la especie humana en general.



**Factores de riesgo:** según la OMS, “un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Entre los factores de riesgo más importantes cabe citar la insuficiencia al peso, las prácticas sexuales de riesgo, la hipertensión, el consumo de tabaco y alcohol, el agua insalubre, las deficiencias del saneamiento y la falta de higiene”.



Mosco del dengue



Contaminación



Adicciones

Dubos revolucionó una vez más la manera de entender el proceso salud-enfermedad y las definiciones actuales coinciden en que para comprender qué es salud y qué enfermedad es necesario:

- Establecer la relación entre los factores que pueden romper el equilibrio o el estado de bienestar.
- Tomar como base la manera en que las personas se defienden o adaptan a los factores que pueden romper el equilibrio.
- Entender que el medio no es el mismo para todas las personas, por lo tanto, los riesgos a los que éstas se exponen son variables.
- Tomar en cuenta que para conservar la salud, los individuos deben adaptarse y generar mecanismos de defensa ante las agresiones de su medio.
- Instruir a la población sobre las medidas que deben aplicarse para procurar el bienestar.

Al considerar en la definición de salud aspectos físicos, psicológicos y sociales se empezó a comprender con mayor claridad la importancia de incluir en la promoción de la salud no sólo a la Medicina sino a otras disciplinas que cubren los aspectos para hacerlo con la profundidad requerida.



### Actividad de aprendizaje 5

1. Con base en lo que has estudiado y en información que obtengas en otras fuentes (libros, revistas y sitios o páginas web), formula tu propia definición de salud.
2. Redáctala en un párrafo y diseña un mapa conceptual u otro medio visual para concretarla.
3. Pide a un compañero que lea tu definición y evalúe que hayas tomado en cuenta la mayoría de los elementos que la caracterizan. La guía para valorar las definiciones son los puntos que se exponen antes de esta actividad. También es importante que se tome en cuenta tu capacidad de exponer, la claridad de tu redacción y el uso del lenguaje en general.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

### ¿Qué es enfermedad?

Al igual que el término de salud, el de enfermedad ha tenido varias definiciones, pero la definición actual fue establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS): “[...] enfermedad es la alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos y cuya evolución es más o menos previsible”.

Con base en la definición de la OMS, los estudiosos del proceso salud-enfermedad comenzaron a proponer otras definiciones. Por ejemplo, como afirma Hernán San Martín, en su libro *Salud y enfermedad* (San Martín, 1981:13) explica que:

“[la enfermedad es]... un desequilibrio biológico-ecológico, una falla de los mecanismos de adaptación del organismo y una falta o exceso de reacción a los estímulos externos a los que el hombre está expuesto. Este proceso termina por producir una perturbación [del funcionamiento], y/o de la anatomía del individuo”.

# Bloque I

## Identificas el proceso salud-enfermedad

San Martín (1981) también advierte que el proceso salud-enfermedad no es una contraposición de opuestos, como blanco y negro, sino la confluencia de condiciones que varían en las personas y aun en una misma persona en diferentes momentos de su vida.

Por ejemplo, un individuo puede tener grandes cambios en su **metabolismo** debido a factores genéticos, a malos hábitos alimenticios o a sedentarismo. Estos cambios pueden afectarlo sin que él lo detecte, pero si se le practican exámenes de laboratorio se harán evidentes y entonces será posible corregir las causas que los provocaron.

Pero si dicho individuo no se entera o no corrige esas alteraciones, entonces podrán desencadenar enfermedades como la diabetes mellitus tipo 2; no obstante, para que esto suceda pueden transcurrir hasta 10 años.



**Metabolismo:** se refiere a todos los procesos físicos y químicos del cuerpo que convierten o usan energía, tales como respiración, circulación sanguínea, digestión, funcionamiento del cerebro y los nervios.

Lo anterior demuestra que la línea entre salud y enfermedad no es clara, y que hay un momento en que el individuo se cree sano pero en realidad no lo está.



## Enfermedades transmisibles y no transmisibles

Con base en las principales causas que las provocan, las enfermedades pueden ser de dos tipos: transmisibles y no transmisibles.



Las enfermedades **transmisibles** son adquiridas por contagio de una persona a otra, o varias personas las adquieren del medio a varias personas de manera simultánea. Ejemplos de este tipo de enfermedades son el catarro común, enfermedades sexuales, tuberculosis y hepatitis A, como la que tuvo Juan en el caso planteado al inicio del bloque.



Las enfermedades **no transmisibles** no se desarrollan por contagio; pueden tener varias causas, lo cual complica su control e identificación. Son de lento desarrollo y se les clasifica como crónicas (por su larga duración ) y degenerativas (por el daño que causan).

En la actualidad, las enfermedades no transmisibles constituyen la principal causa de **morbimortalidad**, sobre todo en las zonas urbanas. Su control es difícil porque se requiere de gran cooperación de la población, así como de un esfuerzo considerable de las autoridades gubernamentales para difundir la información necesaria con el fin de que las personas adopten hábitos que favorezcan la prevención.



**Morbilidad:** los científicos de la salud señalan el número de personas enfermas en una población y tiempo determinados. Es un dato estadístico que se usa para comprender el avance de la enfermedad, las causas de su aparición y evolución.

**Mortalidad:** se refiere al número de muertes en una población determinada.

Estas enfermedades son más comunes hoy que hace 20 o 30 años, debido a que la gente vive más años y tiene más tiempo para desarrollarlas. Cabe destacar que la esperanza de vida promedio en el mundo de una niña nacida en 2012, según datos de la OMS, es de 73 años, mientras que la de un varón es de 68.



### Sabías que... Esperanza de vida en México

De acuerdo con datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI):

- La esperanza de vida en México en 1930 era de 33 años para los hombres y 34.7 años para las mujeres.
- Para el año 2000 se elevó a 70.9 para los hombres y 76.4 para las mujeres
- Se calcula que en 2014 llegó a 72.1 para los hombres y 77.5 para las mujeres.

Alguna vez te has preguntado:

- ¿A qué se refiere la esperanza de vida?
- ¿Cuáles son las causas de este aumento en la esperanza de vida?
- ¿Por qué viven más las mujeres que los hombres?





### Actividad de aprendizaje 6

Trabaja utilizando métodos de las Ciencias de la salud.

- Organicen equipos de trabajo para recabar datos.

El primer grupo debe entrevistar a alumnos de primer semestre de la escuela para saber qué tipo de enfermedades han padecido: transmisibles o no transmisibles.

El segundo grupo haga lo mismo con los de tercer semestre.

El tercer grupo irá a la plaza central o kiosco de su comunidad y durante una tarde entrevistarán a varias personas, de preferencia madres o padres de familia de niños y niñas de entre 1 y 5 años, a quienes preguntarán qué tipo de enfermedades han padecido sus hijos.

El cuarto grupo realizará la entrevista a personas mayores de 60 años.

- Al terminar, ordenen los datos en una tabla como la siguiente:

	Número de entrevistados	Número de personas que tuvieron enfermedades transmisibles en el último año	Número de personas que tienen enfermedades no transmisibles
Alumnos de primer semestre			
Alumnos de tercer semestre			
Niños y niñas de 1 a 4 años			
Adultos mayores de 60 años			

3. Con base en los datos obtenidos, respondan las siguientes preguntas:
  - a. ¿Cuántas personas de su comunidad padecieron enfermedades transmisibles en el último año?
  - b. ¿En qué grupo se concentra el mayor número de enfermos: estudiantes, niños o adultos mayores de 60 años?
  - c. ¿Cuántas personas de su comunidad padecen enfermedades no transmisibles?
  - d. ¿En qué grupo se concentra el mayor número de enfermos: estudiantes, niños o adultos mayores de 60 años?
  
4. Bajo la guía de su profesor, y después de analizar los datos, concluyan qué tipo de enfermedad —transmisible o no transmisible— se presenta con más frecuencia en su entorno y qué grupo de la población lo padece más. Reporten sus conclusiones elaborando un breve escrito.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

¿Has generado nuevos conocimientos acerca del proceso salud-enfermedad?

Seguro que sí.

Ya sabes cuáles son las Ciencias de la salud y los profesionales que las ejercen; comprendes el significado de los términos clave: salud y enfermedad; y además, has estudiado con tu grupo algunas características de tu comunidad en tales aspectos. Pero todavía podemos profundizar más.

El proceso de salud-enfermedad no sería comprensible sin el estudio de los elementos de la tríada epidemiológica, también denominada tríada ecológica.

¿Alguna vez has oído o leído acerca de tal concepto? Deduce a qué se refiere y escríbelo a continuación:

---

---

---

---

---

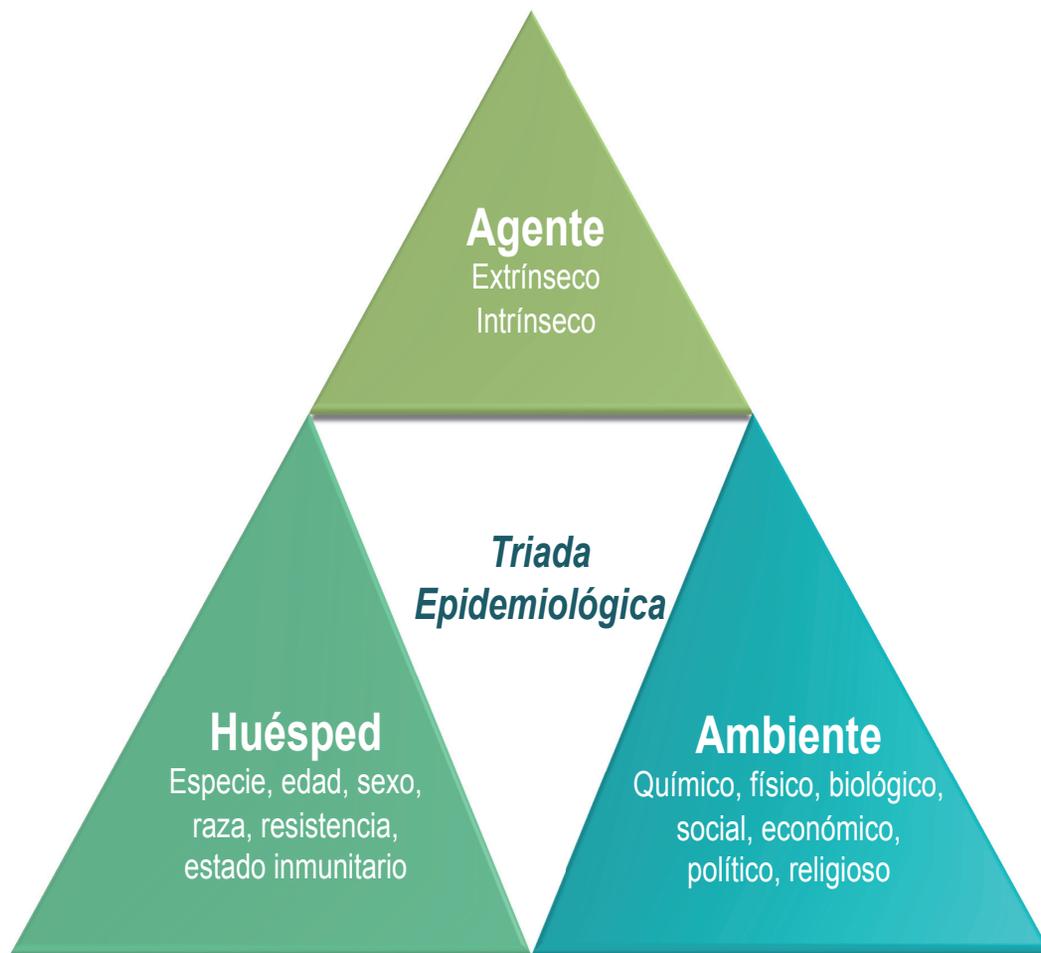
---



## Aprende más

### Triada epidemiológica

Se le llama tríada epidemiológica porque está integrada por tres elementos que coinciden para que se desarrolle una enfermedad: huésped u hospedero, agente y medio.



### Huésped

El huésped, también denominado hospedero, es el organismo vivo capaz de albergar en su interior a un agente patógeno; en nuestro caso, el huésped es el individuo que está siempre en contacto con agentes o factores que pueden enfermarlo y que están presentes en el medio donde vive el individuo.

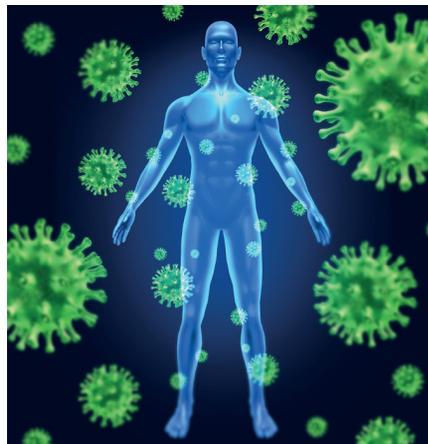
El huésped puede ser atacado porque su sistema **inmunológico** no está en óptimas condiciones, ya sea por defectos en su alimentación, por estrés o por su constitución congénita, la cual es más fuerte en algunas personas que en otras.



**Inmunológico:** término relacionado con la inmunología, que se refiere principalmente a la inmunidad o resistencia que poseen algunos individuos.

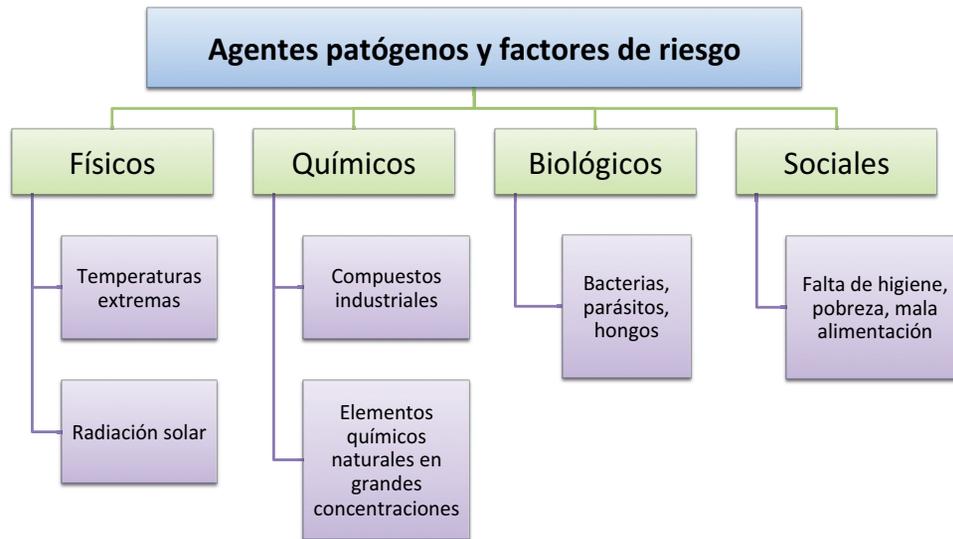
Si alguno de tus compañeros tiene catarro es el huésped de un virus y podríamos pensar que los estudiantes en el salón están en contacto con el virus que lo causa; sin embargo, no todos se contagiarán porque su sistema inmunológico se encuentra en diferente estado.

Según los estudiosos de la salud, un solo factor no es determinante para que se dé la enfermedad, pero sí la confluencia de varios. Conforme avances en el conocimiento de la salud y la enfermedad te darás cuenta de que algunos individuos se enferman más que otros y que unos se defienden mejor contra los agentes patógenos presentes en el medio.



## Agente

Un agente es todo elemento capaz de alterar el equilibrio con el medio y causar una enfermedad. El primer tipo de agente a considerar es el patógeno.



Tipos de agentes:

### Físicos

El tipo de agentes y factores físicos que causan enfermedades con mayor frecuencia son las temperaturas extremas y la radiación solar. El frío extremo puede causar congelación y el calor desmedido puede producir deshidratación o un golpe de calor. Además, es posible que la radiación solar provoque quemaduras de primer grado cuando la exposición al sol es prolongada y sin protección.

### Químicos

Son compuestos fabricados en diferentes industrias con un fin determinado. Los medicamentos, por ejemplo, son producidos para el tratamiento de enfermedades, pero todos son potencialmente peligrosos porque en mayor o menor grado causan efectos secundarios. Por tal razón, estos productos deben administrarse con cautela y ser recetados por un profesional de la salud que conozca los efectos indeseables que pueden ocurrir y cómo manejarlos.

Un ejemplo de productos químicos son los que se usan para la limpieza del hogar, y que cabe destacar, son causa frecuente de accidentes en niños que los ingieren por tener un aspecto atractivo para ellos. Por lo tanto, se recomienda no almacenarlos en envases de refresco y mantenerlos lejos del alcance de los menores.

Algunos elementos químicos se encuentran en forma natural, pero en concentraciones mayores resultan perjudiciales para la salud. Tal es el caso de los bebés prematuros, que deben permanecer largos periodos en incubadora y con una alta saturación de oxígeno, con lo cual existe el riesgo de que haya secuelas como la ceguera. Otro ejemplo son ciertos productos químicos (plaguicidas, fertilizantes o productos industriales) que contaminan el ambiente causando daño a sus habitantes.

### Biológicos

Los agentes biológicos (bacterias, virus, parásitos y hongos) son los promotores del mayor número de enfermedades transmisibles en los seres humanos. Aunque se ha logrado su control con el uso de vacunas y antibióticos, todavía son causa de morbilidad en determinados sectores de la población, como los niños, así como en la población en general de países que tienen condiciones de insalubridad y pobreza.



### Sabías que...

#### Las bacterias, ¿no son siempre villanos?

Siempre que hablamos de bacterias es para clasificarlas como villanas porque causan enfermedades que nos hacen guardar cama, tomar medicinas, dejar de ir a las fiestas o al fútbol, o correr al baño por un ataque de diarrea. Sin embargo, hay bacterias que hacen muchas cosas buenas por nosotros. Por ejemplo, la flora intestinal está formada por un conjunto de bacterias de diferentes tipos que viven en el intestino. Además, son una defensa natural contra otros microorganismos; ayudan a la digestión de algunos alimentos; sintetizan vitaminas como la K, necesaria para la coagulación de la sangre; y controlan el crecimiento de células que recubren el colon, lo cual indica que juegan un papel importante en el control del cáncer.

¿Te das cuenta de lo relevante que es mantener la flora intestinal en buen estado? Cuando tomas antibióticos estos destruyen bacterias que te enferman, pero también destruyen las bacterias de la flora intestinal. Existen alimentos llamados probióticos que ayudan a regenerarla; por ello, el yogurt y el jocoque deben ser parte de tu alimentación, así que cuando no te queda más remedio que tomar antibióticos, nunca olvides incluirlos. ¡Recuerda todo lo que la flora intestinal hace por ti!

**Agentes patógenos biológicos:**



**Bacterias**

- Son organismos unicelulares procariotas.
- Adaptan diferentes formas, se multiplican por fisión binaria en un medio adecuado, causan daño por liberación de toxinas.



**Virus**

- Son organismos acelulares.
- Para reproducirse tienen que estar dentro de las células de un huésped y muestran especificidad para el tipo de tejido que afectan.
- Las infecciones virales son autolimitantes.



**Parásitos**

- Son plantas o animales que se alimentan y crecen con sustancias producidas por el huésped.
- Algunos viven dentro de él como las amibas y la solitaria y otros en su superficie, como los piojos o chinches.



**Hongos**

- Son organismos que causan infecciones denominadas micosis. El huésped posee mecanismos suficientes para defenderse de ellos pero son patógenos en condiciones de inmunodepresión.
- El pie de atleta, la tiña y la onicomicosis en las uñas son ejemplos de enfermedades causadas por hongos.

### Sociales

Las condiciones en que viven algunos grupos sociales constituyen factores contra los cuales aún no se ha logrado tomar el control adecuado.

Los hábitos alimenticios y las formas de vida que adoptan las sociedades por los acelerados ritmos de la sociedad, también influyen de forma inadecuada en la salud. Por ejemplo, la dieta de los habitantes de las grandes ciudades ha variado de manera sustancial con la aparición de lugares donde se sirve comida como hamburguesas o pizzas, que constituyen “comidas rápidas” con alto valor calórico. Si a esto se agrega la falta de actividad física por estar sentado frente al televisor o la computadora, estos factores confluyen y el resultado es el sobrepeso, que en la actualidad afecta a un sector importante de la población.



El consumo de alcohol, tabaco y otras drogas son consecuencia de la inserción en el medio de estos factores que ocasionan patologías específicas y son causa importante de mortalidad.



**Patología:** conjunto de síntomas de una enfermedad. Es la parte de la medicina que trata del estudio de las enfermedades; una patología es una enfermedad.



### Actividad de aprendizaje 7

Identifica qué tipo de factores o agentes son los siguientes:

1. Anota en la línea si el agente que se menciona es

- Químico (Q)
- Físico (F)
- Biológico (B)
- Social (S)

- Virus
- Plaguicidas
- Radiación solar
- Bacterias
- Contaminación ambiental
- Temperaturas extremas
- Hongos patógenos
- Parásitos
- Oxígeno en incubadoras
- Residuos industriales

2. Comenta tus respuestas con un compañero y conforma con él o ella un equipo de trabajo para identificar los factores de riesgo que provocaron el desequilibrio del huésped con su medio en el siguiente caso:

María fue a un balneario con su familia el puente vacacional pasado y estuvieron ahí tres días. Disfrutaron mucho porque hacía tiempo que no tenían la oportunidad de descansar y convivir todos.

El primer día María se expuso al sol sin protección y el segundo día le ardía la piel, por lo que en cierto modo estaba incapacitada para seguir divirtiéndose como sus hermanos.

Por fortuna, el último día se sentía mucho mejor y pudo nadar y jugar, aunque no se quitó la playera en ningún momento. Joaquín, el hermano de María, se quejó cuatro días después de ardor entre los dedos del pie izquierdo, y tenía lesiones ahí como si se hubiera cortado.

3. Reflexionen si el conocimiento generado en esta actividad les resulta útil para la preservación de la salud y expliquen por qué. Entre todo el grupo, piensen en tres o cuatro ejemplos más de factores de riesgo que pueden afectarlos en su casa, escuela o comunidad.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

### Medio

El medio engloba las condiciones sobre las cuales los seres humanos no tienen control, como clima, fauna y flora. Todas las personas tienen diferentes formas de adaptación al medio natural y, aunque en general ésta no es determinante, sí influye en una patología.

Sin embargo, el medio natural ha sido modificado por los seres humanos, dando por resultado una gran variedad de medios en los que destacan las acciones sociales, las cuales determinan una calidad de vida diferente incluso en la población que habita un mismo espacio.

En cuanto a los asentamientos humanos se distinguen dos tipos de espacios: rural y urbano. Vivir en uno o en otro implica un tipo de vida diferente, costumbres propias, así como una mentalidad y tradiciones que caracterizan a cada comunidad.

La migración del campo a las ciudades, por ejemplo, ha provocado un aumento de la población urbana, así como un cambio de forma de vida de los migrantes.

La población rural ha disminuido de manera significativa en México debido a la migración a las grandes ciudades.



Figura 1.8 Población rural

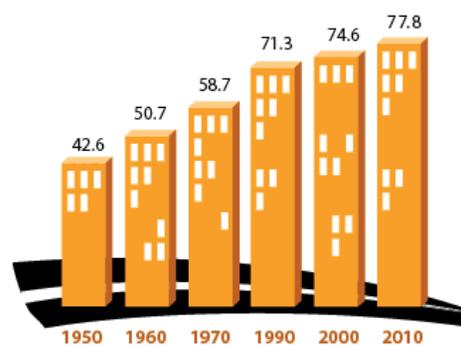


Figura 1.9 Aumento de la población urbana Censo 2010 INEGI



## Actividad de aprendizaje 8

Conoce mejor tu medio para saber qué condiciones engloba.

1. En una hoja de papel anota todo lo que veas y percibas: lugares, personas, vegetación, olores, etc. Al terminar tus notas, compara tu descripción con la de otro compañero.
2. Reúnete con tu compañero y entre los dos identifiquen los principales factores de riesgo presentes en su medio. Si es necesario, busquen más información en medios impresos o electrónicos.
3. Comenten con otros equipos su análisis y, organizados por su profesor, determinen qué información sobre los factores de riesgo presentes en el medio sería importante difundir entre la comunidad para contribuir a la prevención de enfermedades. Después de seleccionar la información elaboren volantes cuyo encabezado podría ser: Cuidado con...
4. Elaboren los volantes y distribúyanlos entre la comunidad; una semana después, evalúen su eficiencia por medio de una encuesta.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.



Aprende más

## Historia natural de la enfermedad y niveles de prevención

Entender cómo se desarrolla una enfermedad implica conocer qué la provoca y comprender su evolución o historia natural; es decir, es necesario tener una idea de la serie de acontecimientos que se activan en el organismo cuando una persona entra en contacto con un agente patógeno sin que haya ninguna acción médica. El estudio de las manifestaciones de la enfermedad permite establecer el patrón de la misma en casi todas las personas.

### Etapas de la historia natural de la enfermedad

Una enfermedad evoluciona de manera natural en tres etapas:





Fuente: Leavelly Clark (1969). *Preventive Medicine for the Doctor and his Community*. EUA: McGraw-Hill.

Figura 1.10 Historia natural de la enfermedad en el hombre

En la **etapa prepatogénica**, aunque el individuo se encuentra sano, entra en contacto con un agente patógeno. Si la enfermedad es transmisible, el agente ingresa en el organismo por cualquier vía —respiratoria, oral, cutánea— o mediante el contacto directo con una persona enferma, como en el caso de las enfermedades de transmisión sexual.

El individuo no sabe que alberga al agente patógeno porque aún no desarrolla ningún síntoma; entonces, su organismo puede defenderse y no pasar a la siguiente etapa o, por el contrario, hacerse evidente el cuadro clínico, lo cual permite orientar el diagnóstico.

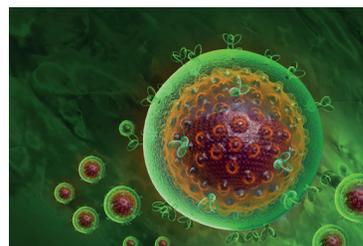


Figura 1.11 Virus VIH

A la etapa prepatogénica también se le denomina periodo de incubación, pues se refiere al tiempo que tarda un germen o agente en multiplicarse en el organismo invadido y causar daño. Si tomamos como ejemplo el catarro común, el periodo de incubación se da cuando una persona entra en contacto con el virus, pero no tiene ningún síntoma hasta que éste invade sus células y desencadena los mecanismos que caracterizan a la enfermedad. En el caso de Juan, esta etapa corresponde al tiempo en que el virus de la hepatitis A tardó en invadir las células del hígado.

En la **etapa patogénica** se manifiestan los síntomas característicos de la enfermedad en el huésped. Mientras que en el catarro común predominan los estornudos, nariz tapada, dolor articular y a veces, fiebre, en el caso de la hepatitis A la etapa patogénica se manifiesta por fatiga, orina oscura y vómito.



La tercera etapa, la **de resolución**, engloba los acontecimientos propios de la enfermedad que desencadenan la curación total, la curación con secuelas o la muerte. En el catarro común, la resolución es habitualmente hacia la curación total; en la hepatitis A —como la que padeció Juan— la evolución casi siempre es hacia la curación total pero es necesario realizar exámenes de laboratorio para garantizar que así sea.

Es más sencillo identificar las tres etapas en las enfermedades transmisibles que en las no transmisibles, pero también están presentes en éstas. En este tipo de enfermedades, la fase prepatogénica se identifica con los factores de riesgo, mientras que en las enfermedades no transmisibles esta etapa es muy larga y puede pasar mucho tiempo antes de que existan manifestaciones de su presencia.

Ello no significa que no se hayan generado cambios anatómicos y fisiológicos; en realidad, es que se presentan de manera tan paulatina que el organismo se ha ido adaptando a estos.

El ejemplo obligado en este momento es la diabetes mellitus tipo 2, enfermedad no transmisible, crónica —pues tarda años en manifestarse— y degenerativa porque causa daños importantes en las células  $\beta$  del páncreas, que es el órgano afectado. En la diabetes de este tipo, los factores de riesgo son la mala alimentación y el sedentarismo que causan sobrecarga pancreática; también influyen de manera importante la herencia y la raza, es decir, factores de riesgo no modificables.

En muchos casos la presencia de las enfermedades es inevitable, pero en otras ocasiones sí lo es. ¿Has visto carteles de propaganda que hablan de ello? ¿Has vivido la difusión constante de anuncios sobre las medidas que se deben tomar? Seguro que sí. Veamos más al respecto.

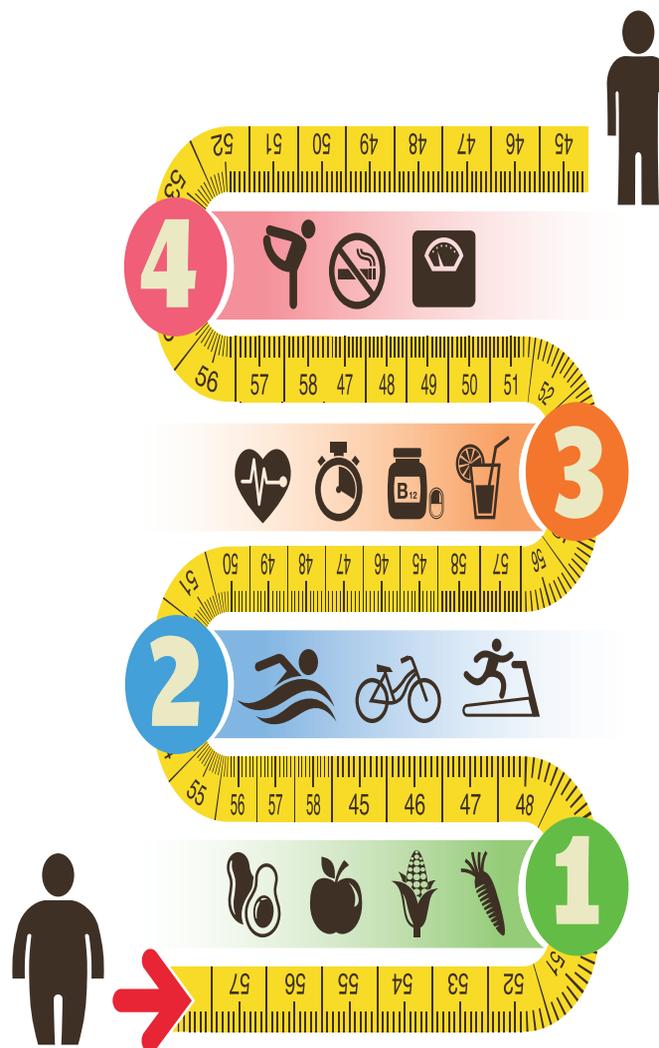


Figura 1.12 Infografía vida saludable.



### Actividad de aprendizaje 9

Conforma un equipo de trabajo para elaborar la historia natural de una enfermedad de interés común, como la producida por el virus del papiloma humano (VPH), obesidad, gripe común, cáncer de mama u otras de las que están presentes en tu comunidad.

1. Trabaja con tu grupo y, bajo la guía de su asesor(a), distribuyan las enfermedades por estudiar, de tal forma que no se repitan.
2. Indaguen sobre la enfermedad en medios impresos o electrónicos. Localicen la información en libros o en la red a través de un buscador. Recuerden que la veracidad de los datos está ligada a la confiabilidad de la fuente que consulten. Por lo tanto, es preferible que busquen información en libros de Ciencias de la salud o en las páginas web de organismos internacionales y del gobierno de México, instituciones educativas, como las universidades y organizaciones no gubernamentales, cuya terminación en la dirección electrónica es .org.
3. Deduzcan cómo se puede prevenir la enfermedad estudiada.
4. Elaboren la historia de la enfermedad y prepárense para exponer su investigación. Sean escuchas atentos y expositores que interesen a su público. Al terminar las exposiciones retroalimenten a los expositores con sus apreciaciones, pueden usar una tabla de evaluación.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

## Niveles de prevención

Los científicos y profesionales de la salud han concluido que es más fácil prevenir que curar, y por ello han estudiado las medidas que pueden tomarse en cada fase de la historia natural de la enfermedad para evitarla o contrarrestarla. Así, hablan de medidas y niveles de prevención primarios, secundarios y terciarios.

Tabla 1.1 Niveles de prevención

Prevención primaria		Prevención secundaria		Prevención terciaria
Promoción de la salud	Protección específica	Diagnóstico temprano	Limitación del daño	Rehabilitación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campañas informativas</li> <li>• Educación para la salud</li> <li>• No automedicación</li> </ul>	Mejoras en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivienda</li> <li>• Alimentación</li> <li>• Vacunas</li> <li>• Saneamiento ambiental</li> </ul>	Promover: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apego al tratamiento</li> <li>• Seguir instrucciones</li> <li>• Continuar hasta recibir el alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento adecuado</li> <li>• Evitar complicaciones</li> <li>• Disminuir la mortalidad</li> <li>• Evitar incapacidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para recuperar funciones</li> <li>• Reinserción social y laboral</li> </ul>

### 01. Medidas de prevención primaria

Son todas aquellas que logran evitar la enfermedad porque bloquean o no permiten el contacto de la persona con el agente patógeno o factor de riesgo.

En las enfermedades transmisibles, por ejemplo, no comer alimentos contaminados y no establecer contacto sexual sin protección son medidas primarias de prevención, pues evitan la entrada del germen al organismo. Otro ejemplo de este tipo y nivel de medidas son las vacunas, ya que desencadenan mecanismos defensivos sin causar enfermedad.

Lavarse las manos con frecuencia, desinfectar frutas y verduras antes de consumirlas, abrigarse en invierno y consumir alimentos ricos en vitamina C también son medidas de prevención primaria aplicables a las enfermedades transmisibles de las vías respiratorias o del aparato digestivo.

## ¿Cómo lavarse las manos?

¡Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias! Si no, utilice la solución alcohólica

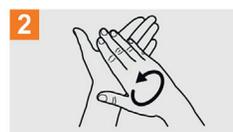
**0** Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



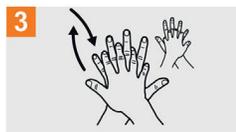
Mójese las manos con agua;



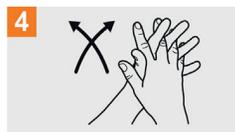
Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;



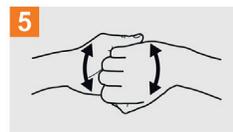
Frótese las palmas de las manos entre sí;



Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



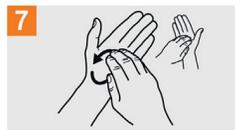
Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;



Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



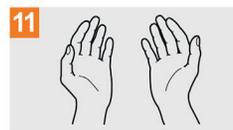
Enjuáguese las manos con agua;



Séquese con una toalla desechable;



Sírvase de la toalla para cerrar el grifo;



Sus manos son seguras.



Organización Mundial de la Salud

Seguridad del Paciente  
UNA ALIANZA MUNDIAL PARA UNA ATENCIÓN MÁS SEGURA

SAVE LIVES  
Clean Your Hands

MÉXICO  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



Figura 1.13 Lavarse correctamente las manos constituye una de las medidas primarias de prevención más efectivas.

En las enfermedades no transmisibles, la prevención primaria consiste en evitar los factores de riesgo; por ejemplo, no fumar evita el cáncer pulmonar, y no asolearse sin protección evita el cáncer de piel. Sin embargo, como no se conocen los factores de riesgo en todas las enfermedades, es necesario aplicar medidas de detección precoz que en realidad son secundarias, pero que preservan la vida y disminuyen la incapacidad.

Una conclusión más a la que han llegado los científicos es que no existe un solo factor de riesgo o causa de las enfermedades. Es la unión de varios de éstos lo que desencadena la enfermedad, lo cual se conoce como teoría multifactorial de la enfermedad y aplica por igual a las transmisibles y a las no transmisibles.

### 02. Medidas de prevención secundaria

Se aplican una vez que se presentan las primeras manifestaciones de enfermedad y son consideradas tanto preventivas como curativas. Son preventivas en el sentido de que evitan complicaciones, y curativas porque pretenden disminuir el tiempo de duración de la enfermedad y procurar la curación total.

Por ejemplo, si en una enfermedad respiratoria la evolución se da hacia una pulmonía es absolutamente necesario hospitalizar al enfermo, tratarlo con antibióticos y hasta dar, en casos graves, medidas de apoyo respiratorio (administrar oxígeno). Aunque estas medidas son curativas, también se dirigen a evitar o prevenir la muerte.

### 03. Medidas de prevención terciaria

Los profesionales de la salud consideran la aplicación de estas medidas cuando la enfermedad evoluciona a la curación pero con secuelas. Por ejemplo, en el caso de una embolia cerebral, en la que el enfermo sobrevive pero no puede caminar o hablar, la rehabilitación para recuperar tales funciones, hasta donde sea posible, se considera una medida de prevención de nivel terciario.

Las medidas y los niveles de prevención se aplican con el conocimiento de todos estos factores, a fin de evitar la enfermedad o complicaciones de la misma y lograr que el enfermo recupere la salud en el menor tiempo posible y sin secuelas. Analicemos el caso de Juan para que nos quede más claro.

El doctor interrogó al chico para saber qué había hecho los días previos a la enfermedad y así estableció la probable causa de sus molestias.

Así, saber que había consumido alimentos y bebidas en cuya preparación podía faltar la higiene le proporcionó al médico el primer indicio para sospechar que había estado en contacto con un posible agente causal o patógeno. El **cuadro clínico** agregó datos adicionales y los exámenes de laboratorio confirmaron sus sospechas.



**Cuadro clínico:** conjunto de síntomas que presenta un paciente y que le permiten al médico hacer un diagnóstico de la enfermedad.

En el nivel primario las medidas pretenden evitar que el individuo establezca contacto con el agente que lo enfermará; si Juan no hubiera consumido lo que comió y bebió en aquel día de campo, no hubiera contraído el virus de la hepatitis A.

Una vez confirmado el diagnóstico, los conocimientos de la historia natural de dicha enfermedad permitieron al especialista evitar complicaciones.

En el caso de la hepatitis A no hay un tratamiento específico, pero se sabe que con una dieta y reposo adecuados se pueden crear las condiciones óptimas para un funcionamiento **hepático** correcto. Además, durante esta etapa se realizan pruebas para saber cómo está funcionando el hígado y ver su evolución.



**Hepático:** todo aquello relacionado con el hígado.

En casi todos los casos, las pruebas vuelven a la normalidad en un lapso de dos a seis semanas, lo cual indica que la evolución es favorable. En muy pocos casos la hepatitis evoluciona a insuficiencia hepática, una complicación grave que amerita hospitalización y requiere vigilancia médica de por vida.



## Actividad de aprendizaje 10

Con tus compañeros de grupo organicen una visita al centro de salud u hospital más cercano a la comunidad para entrevistar a varios de los trabajadores que atienden a los pacientes.

1. Elaboren un cuestionario de preguntas acerca de las enfermedades más comunes entre los pacientes: cuáles son, cómo se manifiestan, qué grupo de la población (mujeres, hombres, niños, ancianos, adultos) las padecen con más frecuencia y qué información ayudaría a la gente a prevenirlas.
2. Apliquen la entrevista tomando nota de los datos que les proporcionen.
3. Analicen la información que recabaron y después elijan una de las enfermedades más comunes que tratan en el centro de salud. Describan su historia natural y las medidas de prevención.
4. Entre todo el grupo, elaboren un reporte sobre la comunidad y su estado de salud. Utilicen la información que recabaron acerca de qué profesionistas y técnicos de la salud están presentes y cuál es su especialidad, cuáles son las creencias de sus pobladores sobre estar sanos y enfermos, qué tipo de enfermedades son más frecuentes en la comunidad: las transmisibles o las no transmisibles, cuáles son los agentes patógenos y los factores de riesgo más comunes, qué enfermedad es la más común entre la población de adultos mayores y qué medidas preventivas podrían ser tomadas en cuenta.
5. Con la guía de su profesor, comenten qué implicaciones éticas podría tener compartir o no esta información con la comunidad.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.



### Actividad de aprendizaje 11

Analiza las siguientes situaciones subrayando la opción que consideres correcta.

1. Leíste en las noticias que hay una epidemia de sarampión, ¿cuál crees que sería la medida de prevención que deberías llevar a cabo?
  - a) Nada, porque ya te vacunaron de niño.
  - b) Revisar en tu cartilla de vacunación si tienes el refuerzo de la vacuna.
  - c) Preguntar si a pesar de tener el refuerzo debes revacunarte.
2. Tu amigo Pedro tiene dolor abdominal desde hace aproximadamente tres horas, ¿qué le recomendarías que hiciera?
  - a) Nada, esperar que se pase solo.
  - b) Tomar un analgésico.
  - c) Acudir al centro de salud que le corresponde.
3. ¿Cuál es el agente patógeno involucrado en la gripe común?
  - a) Bacteria.
  - b) Virus.
  - c) Hongo.
4. Las bacterias causan enfermedades porque:
  - a) Utilizan el sistema enzimático de las células del huésped para replicarse.
  - b) Liberan toxinas.
  - c) Actúan cuando existe una condición en la que se anula la respuesta en el huésped.
5. ¿Cuáles de las siguientes son medidas de prevención primaria?
  - a) Antibióticos, reposo en cama y dieta baja en grasas.
  - b) Vacunación, lavado frecuente de manos, alimentación adecuada.
  - c) Todas las enfocadas a la curación y prevención de complicaciones.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.



### Cierre del bloque I

Con lo expuesto hasta ahora te habrás dado cuenta de que estar sano no significa más que el equilibrio y la ausencia de enfermedad. Además, es importante que sintetices la información expuesta en este bloque.

- Las Ciencias de la salud dirigen su estudio y acciones no sólo a curar las enfermedades sino a procurar la salud, a prevenir enfermedades y tratarlas.
- Para lograr el estudio integral del ser humano, los científicos de la salud toman como base los aspectos biológicos, psicológicos y sociales.
- La salud es una condición de equilibrio del individuo con el ambiente y no sólo la ausencia de enfermedad.
- Las enfermedades pueden ser transmisibles y no transmisibles; la frecuencia de estas últimas se ha incrementado durante el siglo XXI.
- El conocimiento de la historia natural de las enfermedades permite establecer en qué momentos se pueden aplicar las medidas preventivas adecuadas.
- La prevención primaria es la base para cuidar tu salud.
- Las condiciones del medio son determinantes para la enfermedad.

Mantenerlo en las mejores condiciones es labor de todos y no sólo de las autoridades competentes. ¿Consideras que faltan algunos datos clave? Anótalos en las siguientes líneas:

---

---

---

### Autoevaluación

Lee detenidamente las preguntas y responde colocando una X en el nivel de avance que tú consideras que has logrado a lo largo del bloque I.

Interpretación del nivel de avance:

100-90% = Lo logré de manera independiente.

89-70% = Requerí apoyo para construir el aprendizaje.

69-50% = Fue difícil el proceso de aprendizaje y sólo lo logré parcialmente.

49% o menos = No logré el aprendizaje.

Contenidos		Nivel de avance			
		100-90%	89-70%	69-50%	49% o menos
Conceptuales	Identifica las Ciencias de la salud más relevantes.				
	Identifica el campo de acción de los diferentes especialistas de la salud.				
	Ubica los centros de salud a los que puede acudir en caso necesario.				

Contenidos		Nivel de avance			
		100-90%	89-70%	69-50%	49% o menos
Procedimentales	Analiza las Ciencias de la Salud para identificar su campo de estudio.				
	Identifica el proceso salud enfermedad para valorar su estado de salud				
	Reconoce la triada epidemiológica y aplica niveles de prevención individual y colectiva de enfermedades				

Contenidos		Nivel de avance			
		100-90%	89-70%	69-50%	49% o menos
Actitudinales	Comprende la importancia de los hábitos saludables y de evitar factores de riesgo para conservar su salud.				
	Mantiene una actitud colaborativa para trabajar en equipo.				
	Se reconoce como agente modificador de su entorno.				
	Muestra respeto ante la interculturalidad y diversidad de creencias, ideas y prácticas sociales.				

### Instrumentos de evaluación

#### Rúbrica para evaluar una exposición

Aspecto a evaluar	3 puntos	2 puntos	1 puntos
Preparación	No presenta en forma clara las tres etapas de la enfermedad.	Presenta en forma clara dos de las tres etapas de la enfermedad.	Las fases de la enfermedad están perfectamente definidas y dedujeron cómo prevenirla.
Interés	Pierde el interés del grupo.	Mantiene el interés, pero en ocasiones duda y pierde el control del grupo	Mantiene el interés, no duda y despierta curiosidad en el grupo, por lo que elaboran preguntas que contesta correctamente.
Tiempo	Invierte mucho tiempo o muy poco tiempo en su exposición.	Es apropiado, pero cierra de manera precipitada o antes de tiempo.	Tiempo ajustado al previsto, retoma ideas para concluir y redondea la exposición.

**Lista de cotejo para evaluar una infografía**

La siguiente lista de cotejo les será de utilidad para verificar que su infografía esté completa y útil para difundir la información clave sobre las Ciencias de la salud.

Aspectos a verificar en una infografía	Sí	No
Contiene información textual y gráfica		
La información explica de manera clara las ciencias de la salud seleccionadas		
Es práctico consultar la información elegida		
La información está bien organizada		

**Lista de cotejo para evaluar un guión de entrevista**

Para evaluar la investigación utilicen una lista de cotejo como la que se muestra a continuación.

Marca con una X los elementos que se hayan cumplido:	
1. Cuenta con información general sobre el centro de salud.	
2. El guión de entrevista contiene el número suficiente de preguntas para cubrir la investigación.	
3. Las preguntas fueron formuladas de manera que el personal de salud se sintió cómodo para responderlas.	
4. Al corroborar con otras fuentes se obtienen datos concluyentes que apoyan la información recabada.	
5. La historia natural elaborada define con claridad las tres etapas y sus niveles de prevención.	



# BLOQUE II

Reconoces la morfología humana



# ¿Qué aprenderás y cómo organizarás tu estudio?

## Bloque II

8

HORAS

### Objetos de aprendizaje que se abordan

Morfología del cuerpo humano: células, tejidos y órganos

- Célula
  - Estructura general
  - Reproducción celular
- Tejidos
  - Tejido epitelial
  - Tejido conectivo
  - Tejido muscular
  - Tejido nervioso
- Órganos

Cavidades y planos anatómicos

- Cavidades y segmentos
- Posición y planos anatómicos
- Localización de órganos en las cavidades corporales y aplicación de los planos anatómicos

### Competencias disciplinares del campo de las Ciencias Experimentales

- Identifica las ideas clave en un texto para sistematizar la información acerca de las células y tejidos.
- Articula conocimientos de los diversos planos y cavidades corporales, los relaciona entre ellos para identificar la ubicación de células, tejidos y órganos.
- Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.
- Expresa ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética de las células, tejidos, planimetría y cavidades del cuerpo humano.
- Aplica la metodología apropiada en la relación de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.
- Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.
- Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.
- Propone estrategias de solución preventivas y correctivas, a problemas relacionados con la salud, a nivel personal y social para favorecer el desarrollo de su comunidad.

## Bloque II

### Desempeños esperados al concluir el bloque

- Conoce los planos y cavidades de su organismo para identificar la ubicación de las células, tejidos y órganos.
- Articula saberes para definir y conocer la morfología humana.

### Productos de aprendizaje

- Modelo tridimensional: Un tipo de célula y sus estructuras.
- Resumen: La célula y su descubrimiento por medio del microscopio.
- Infografía: Tejidos.
- Lotería para la identificación de órganos.
- Si fueses embalsamador.
- Infografía: de cómo se organiza el cuerpo humano.

### Introducción

En el primer bloque te acercaste a las Ciencias de la salud, a su definición, método y objeto de estudio: el proceso de salud-enfermedad. Aprendiste qué es salud y enfermedad, así como la clasificación de ésta en transmisible o no transmisible. Asimismo, enfocaste tu atención en identificar la historia natural de las enfermedades, qué factores intervienen en ellas y cómo prevenirlas. Sin duda, hora ya cuentas con más herramientas para cuidar de ti mismo y de otros, pero aún no has estudiado todo.

Para cuidar tu cuerpo tienes que conocerlo. Por eso, en este segundo bloque centrarás tu atención, primero en el estudio de la unidad funcional del mismo que es la célula; después, en los tejidos y, por último, en los órganos.

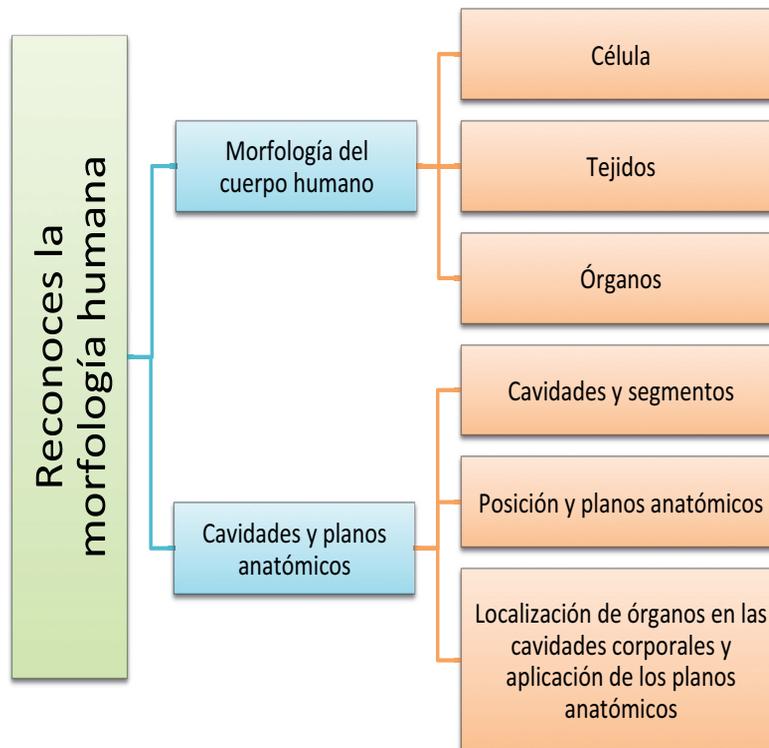
El fin primario es que conozcas la morfología humana desde el nivel celular para que cuando estudies los aparatos y sistemas te sea posible comprender cómo se conforma el cuerpo humano y dónde se originan las diferentes enfermedades que hoy constituyen un problema de salud para los mexicanos.

Entender cómo se da el tétanos es comprender que la toxina de la bacteria que lo provoca se fija en el sistema nervioso, de manera específica en las neuronas motoras de la médula espinal.

Al cáncer, por ejemplo, lo provoca la pérdida de control en la frecuencia de mitosis de las células afectadas; mientras que el SIDA ocurre cuando el virus de inmunodeficiencia adquirida (VIH) altera la capacidad de respuesta inmune del enfermo. Aunque estemos acostumbrados a hablar de daño en los órganos, las enfermedades se generan en las células.

¿Alguna vez habías pensado en ello? También conocerás los planos y las cavidades del organismo, lo cual te permitirá identificar la ubicación de las células, tejidos y órganos.

## Mapa de objetos de aprendizaje





### Para iniciar, reflexiona

De acuerdo con los últimos datos del Instituto Nacional de Salud Pública, dados a conocer por la Federación Mexicana de Diabetes, la diabetes mellitus tipo 2 es la primera causa de muerte en el país desde el inicio del presente siglo.

La población en México con este padecimiento asciende a más de 7 millones de personas.

Además:

- 2 millones de ellas no sabe que padece la enfermedad.
- 7% de los mexicanos están enfermos de diabetes.
- 21% de los diabéticos tienen entre 65 y 74 años.
- 80% de las amputaciones de miembros inferiores se da en pacientes con diabetes.

Las estadísticas son impactantes.

Una persona padece diabetes porque sus células carecen de los receptores para que la glucosa penetre en ellas, lo cual es causado porque las células  $\beta$  de su páncreas han disminuido, de manera que la insulina que produce el órgano es insuficiente para el control de la glucosa en la sangre.



**Insulina:** hormona segregada en el páncreas que regula la cantidad de glucosa existente en la sangre.

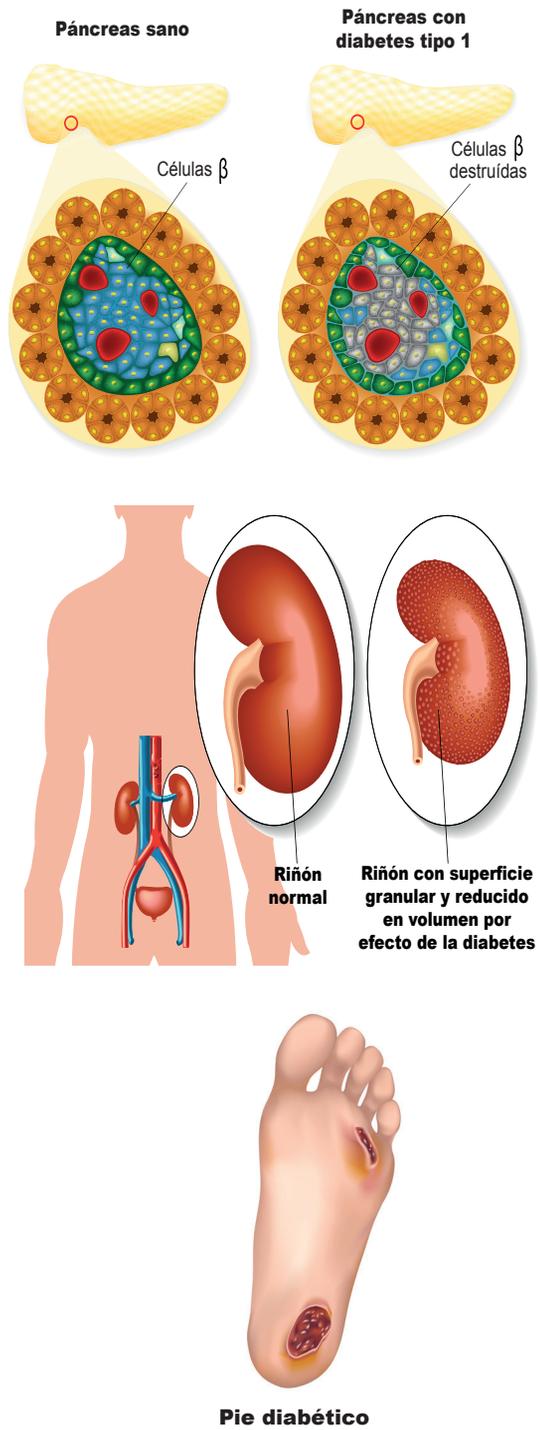


Figura 2.1 Células, órganos y tejidos afectados por la diabetes.

Amplíemos la información, leamos el siguiente artículo.

### **El principal enemigo a vencer: la diabetes mellitus tipo 2**

La diabetes mellitus tipo 2 es la epidemia del siglo XXI. Sin lugar a dudas es el mayor problema de salud pública y, al ser una enfermedad del metabolismo, tiene su origen en los hábitos nutricionales.

Más que una enfermedad, es un conjunto de condiciones que se caracterizan por una incapacidad de las células para utilizar la insulina que produce el páncreas. Los científicos han comprobado que en la génesis de la enfermedad hay un componente hereditario importante, ya que es más frecuente en personas que tienen un familiar directo diabético; sin embargo, el desarrollo de la enfermedad depende en gran medida de la exposición de la persona a factores ambientales y de la magnitud de ésta.

Los factores ambientales relacionados son la obesidad, de manera particular la central (el perímetro abdominal en un hombre no debe ser mayor de 104 cm y de 88 cm en una mujer), la edad (mayores de 45 años), raza, alimentación inadecuada y sedentarismo.

Algunos factores ambientales no son susceptibles de modificación, como la herencia y la raza, pero los hábitos alimenticios y el sedentarismo sí son modificables. Cuando una persona con sobrepeso y antecedentes hereditarios cambia estos dos factores puede retrasar muchos años el desarrollo de diabetes y, aún más, quizá nunca sea diabético. Además, la diabetes es la principal causa de incapacidad laboral, ceguera, amputaciones e insuficiencia renal.

La historia natural de la diabetes mellitus no siempre es igual; se ha podido comprobar que antes de determinar que un paciente es diabético, ya hay cambios metabólicos y alteraciones vasculares, así como resistencia a la insulina, lo que puede considerarse una etapa temprana de la enfermedad.

En muchos casos el diagnóstico se hace al realizar exámenes de rutina como parte de un chequeo médico periódico, pero como no es una práctica común realizar visitas regulares al médico, la enfermedad continúa su evolución en forma silenciosa y, en muchos casos, hasta que surge una complicación seria que amerita hospitalización.

El problema con los pacientes asintomáticos es que pueden darse cuenta de que son diabéticos cuando ya hay secuelas como cardiopatía isquémica, retinopatía (ceguera), nefropatía (insuficiencia renal), isquemia de miembros inferiores que ameritan amputación, por mencionar las más graves.

Hasta el momento no existe un tratamiento para curar la diabetes, pero sí hay manera de controlarla hasta el punto de que el paciente tenga los mismos valores de glucosa en sangre que los no diabéticos; además, es posible que en todas las circunstancias esté libre de síntomas y lo más cerca posible de su peso ideal.

El control depende del apego del paciente al tratamiento y de la disciplina que muestre para llevarlo, ya que es indispensable llevar una dieta adecuada, realizar actividad física regulada, tomar los medicamentos como se le indica, o inyectar insulina de manera regular sin que esto implique que puede alimentarse como antes. Una dieta equilibrada consta de 30 a 40 calorías por k de peso ideal, es decir, para una persona cuyo peso ideal son 70 k, la dieta debe ser de 2 100 a 2 800 calorías.

Una creencia común es que los diabéticos no deben consumir carbohidratos, ya que el problema es la incapacidad para que la glucosa entre en las células; nada más lejos de la realidad, ya que su dieta debe adaptarse a las leyes de la alimentación como en cualquier otra persona.

Como puedes ver, la diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad del **metabolismo** y no sólo del páncreas, como podría pensarse a simple vista. Lo más importante es que se puede prevenir evitando los factores de riesgo desde la infancia. ¡La adolescencia es todavía muy buen momento!



**Metabolismo:** conjunto de reacciones químicas que efectúan constantemente las células de los seres vivos con el fin de sintetizar sustancias complejas a partir de otras más simples, o degradar aquellas para obtener estas.



### Sabías que...

#### Alianza por la salud alimentaria. Abril de 2014

El documental *Datos duros “dulce agonía”*, muestra una visión en cuanto a la prevalencia de la diabetes, ya que se presentan casos reales y su relación con la comida chatarra. ¿Qué te parecen estos datos?

- Los especialistas calculan que para el 2025 habrá 11.9 millones de diabéticos en México.
- De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012, 71.2% de los adultos y 34.4% de los escolares (5-11 años) presentan sobrepeso u obesidad.
- Cada hora se diagnostican 38 nuevos casos de diabetes y cada dos horas mueren cinco personas a causa de complicaciones originadas por la diabetes.
- De cada 100 personas con diabetes, 14 presentan alguna complicación renal; dos de cada cinco pacientes empiezan a perder la vista. La diabetes es la principal causa de ceguera en edad productiva; 30% de los problemas de pie diabético terminan en amputación, convirtiendo a la diabetes en la principal causa de amputaciones a consecuencia de una enfermedad.
- México es el consumidor número uno de refrescos en el mundo. Si un adulto consume únicamente un refresco de 600 ml al día, rebasa en 20% el máximo tolerable de azúcar añadida; pero si lo hace un niño, representa 60% más del azúcar adicional tolerable en un día.
- El costo para el Sistema Nacional de Salud es un escándalo. Pasó de 2 mil 970 millones de pesos en 2003 a 8 mil 836 millones en 2010.

¿En qué medida conocer la morfología y fisiología de la unidad funcional del cuerpo humano (la célula) es importante para procurar la salud y comprender la historia natural de enfermedades o afecciones, como la diabetes mellitus tipo 2?

Esto es lo que verás a continuación.



## Aprende más

### Morfología del cuerpo humano: células, tejidos y órganos

Empieza por describirte físicamente. Hazlo de la forma más detallada posible.

Seguro en tu descripción habrás incluido los rasgos de la cara y los más visibles de tu cuerpo; sin embargo, tú eres más que eso. Seguramente recuerdas, por tus cursos de Biología, que todo ser vivo está organizado en niveles y, por lo tanto, el ser humano no es la excepción. En nuestro cuerpo pueden distinguirse niveles de organización química, celular, tisular, de los órganos y sistemas.

El primer nivel, el más elemental, se da por la unión de unos cuantos elementos químicos (carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno) que conforman macromoléculas (proteínas, lípidos, carbohidratos y nucleótidos), que a su vez dan origen a las células, éstas a los tejidos y estos a los órganos que, finalmente, integran aparatos y sistemas. ¿Recuerdas algunos de ellos? Es muy probable, pues los has estudiado de manera regular. Comenzaremos por acercarnos a la célula.

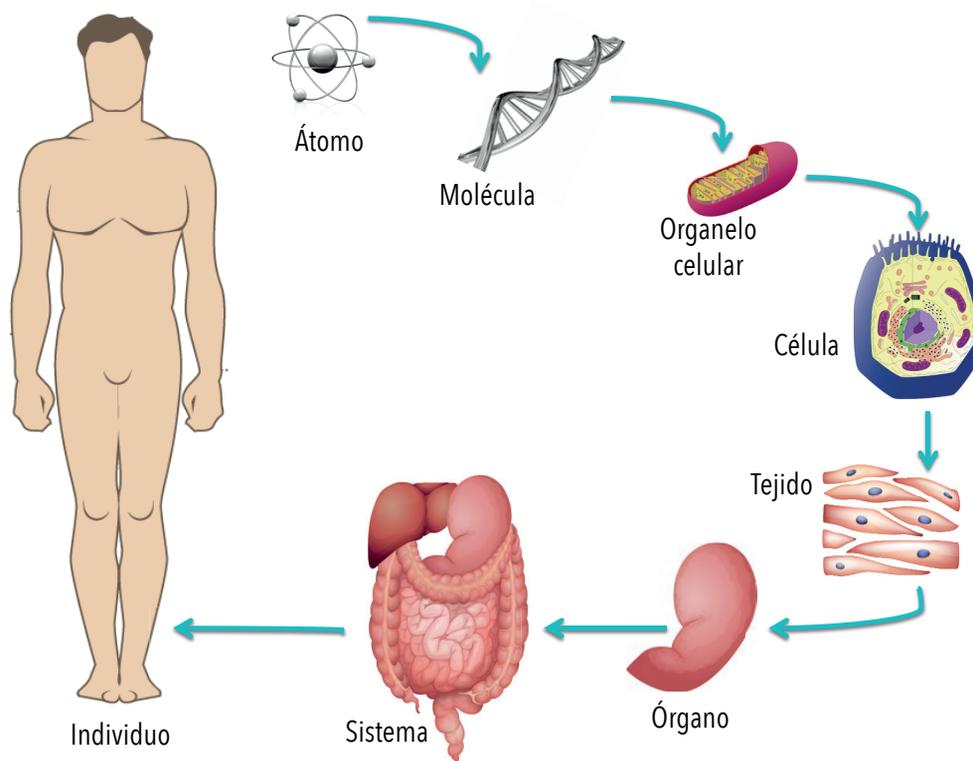


Figura 2.2 Niveles de organización del cuerpo humano

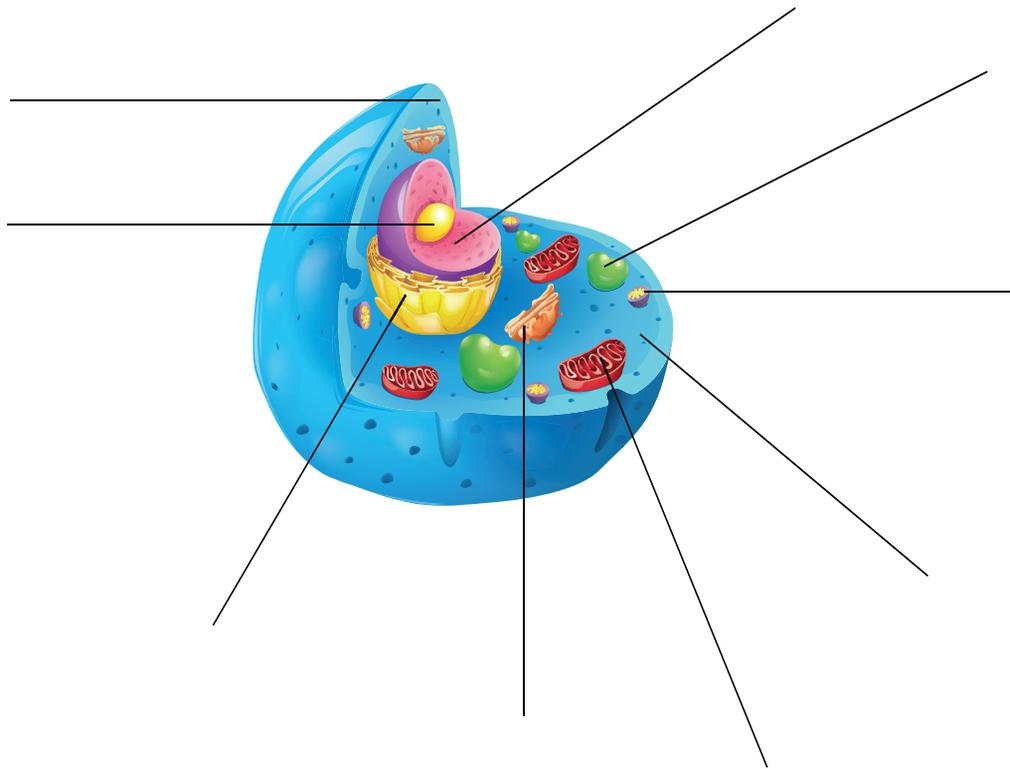
## Célula



### Actividad de aprendizaje 1

El tema de la célula no es nuevo para ti, lo estudiaste en asignaturas como Ciencias Naturales y Biología durante la primaria y secundaria.

1. Intenta recordar las partes que conforman a la célula. En el siguiente esquema o modelo de una célula eucariota, propia de los seres pluricelulares como los humanos, localiza cada una de las partes anotando su nombre. Las partes básicas de la célula son: mitocondrias, centrosoma, núcleo, nucléolo y retículo endoplasmático liso y rugoso, membrana celular. Esta información te servirá de guía para recordar y ubicar cada elemento.



2. Comenta con tus compañeros tus respuestas y escucha las de ellos. Esto les permitirá saber el nivel de conocimiento sobre la estructura de la célula.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Las células son las unidades funcionales y estructurales de todo ser vivo porque desarrollan las actividades necesarias para mantener la vida. Existen alrededor de 200 tipos diferentes de células en el cuerpo humano y, aunque cada tipo tiene características particulares, prácticamente todas tienen las mismas partes y utilizan mecanismos semejantes para mantener la **homeostasis** o equilibrio con su medio interno.



**Homeostásis:** condición en la que el medio interno se mantiene dentro de límites fisiológicos a pesar de los estímulos del medio externo.

En el interior de la célula se llevan a cabo las reacciones químicas necesarias para obtener energía a partir de los nutrientes que le llegan. Para que estas reacciones sucedan con rapidez, la célula cuenta con enzimas, es decir, sustancias químicas de naturaleza proteica que catalizan reacciones de dos tipos:

### *Catabólicas*

Las primeras son las reacciones catabólicas, las cuales fragmentan a una molécula compleja en otras más simples como  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  o  $\text{NH}_3$  (amoníaco). Además, durante la reacción catabólica se libera energía que se almacena en forma de ATP (Adenosin trifosfato).

### *Anabólicas*

Las segundas son las reacciones anabólicas, durante las cuales se unen moléculas simples para formar moléculas complejas que requieren de la energía que se almacenó en las reacciones catabólicas.

La molécula de la cual se obtiene energía de forma inmediata es la glucosa. Todos los carbohidratos son desdoblados en monosacáridos (moléculas de un solo carbohidrato) y transformados en glucosa, la cual proporciona la mayor parte del ATP. Sólo cuando hay escasez de glucosa, la célula la obtiene de aminoácidos o ácidos grasos.

¿Observas lo importante que es tener conocimientos químicos para entender el funcionamiento de la célula?, ¿te das cuenta del nivel químico en la formación de la misma?

La célula realiza sus funciones dividiendo el trabajo entre las estructuras que la integran; y éstas, actúan en conjunto para mantenerla en buen estado ejecutando procesos como la digestión, respiración y excreción.

### Estructura general



#### Sabías que... Citología

La rama de la anatomía que estudia las células se llama citología. Cuando escuches o leas palabras como leucocito, hepatocito, osteocito y otras con la misma terminación (cito) sabrás que se trata de células.

Como habrás recordado, las estructuras básicas de la célula son tres: membrana, citoplasma y núcleo; sin embargo, ésta presenta un mayor número de componentes como se puede observar en el siguiente modelo o esquema:

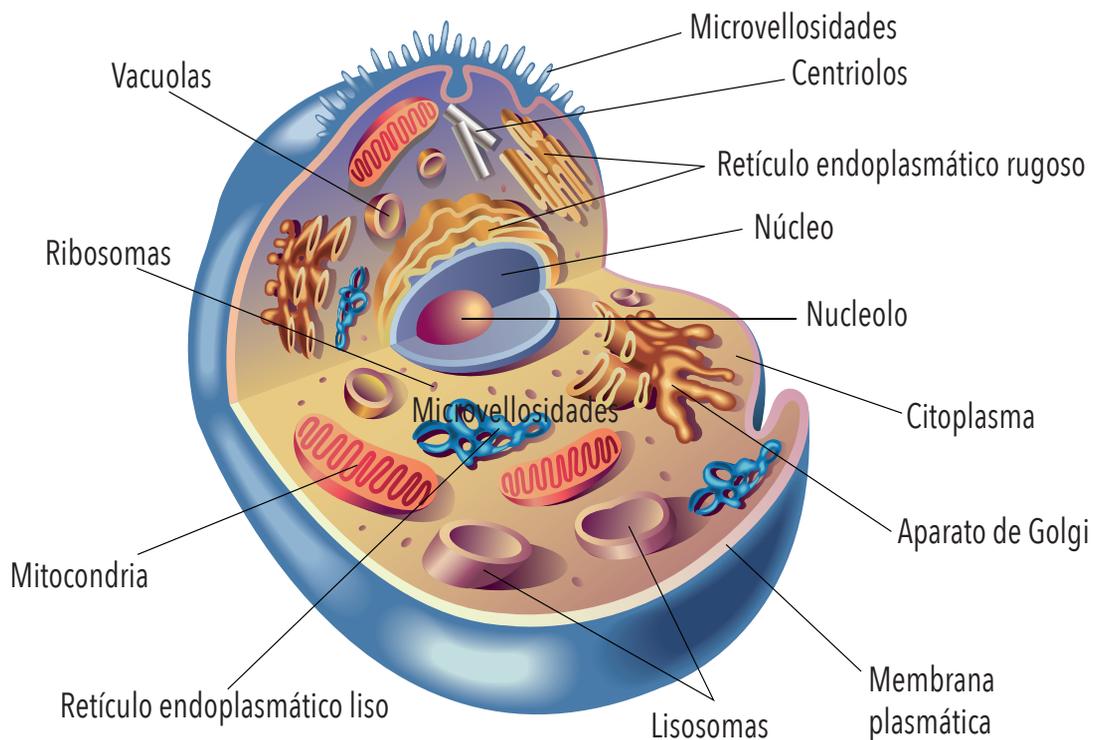


Figura 2.3 Estructura de la célula

## Membrana

La membrana celular o plasmática, comúnmente llamada membrana, es una estructura formada por dos capas de **fosfolípidos**, que además de limitar a la célula, contribuye al intercambio de sustancias entre el exterior y el interior de la misma.



**Fosfolípidos:** lípido o grasa que contienen ácido fosfórico.

Para mantener su homeostasis, la célula necesita que ingresen nutrientes y oxígeno, pero también necesita expulsar productos de desecho; por eso, aunque la membrana la aísla del exterior, también favorece el intercambio de iones y moléculas entre el espacio intracelular, intersticial y extracelular.

Las células dejan espacios entre sí constituyendo el medio extracelular, a través del cual llegan los nutrientes y el oxígeno que transporta la sangre. En el medio extracelular también son depositadas las sustancias de desecho de la célula, que pasarán a la sangre para ser eliminadas en el órgano correspondiente.

Para darte una idea de la importancia de la membrana, analiza los siguientes hechos: aunque la membrana limita a la célula, en realidad no la mantiene aislada del medio que la rodea; por el contrario, entre sus funciones fundamentales permite el paso de sustancias que son útiles para la célula al interior y de sustancias de desecho al exterior. Para que esto ocurra existen mecanismos que utilizan las diferentes sustancias y regulan la cantidad, momento y equilibrio para que la célula mantenga su homeostasis. Por ejemplo, el oxígeno y el dióxido de carbono pueden atravesar con facilidad la membrana en el sentido de mayor a menor concentración, lo cual es un mecanismo llamado difusión simple.

En cambio, otras sustancias como la glucosa no pueden atravesar la membrana por difusión simple, así que deben hacerlo a través de una proteína situada en la membrana, la cual se encarga de transportarla al interior en sentido de mayor a menor concentración, un mecanismo llamado difusión facilitada.

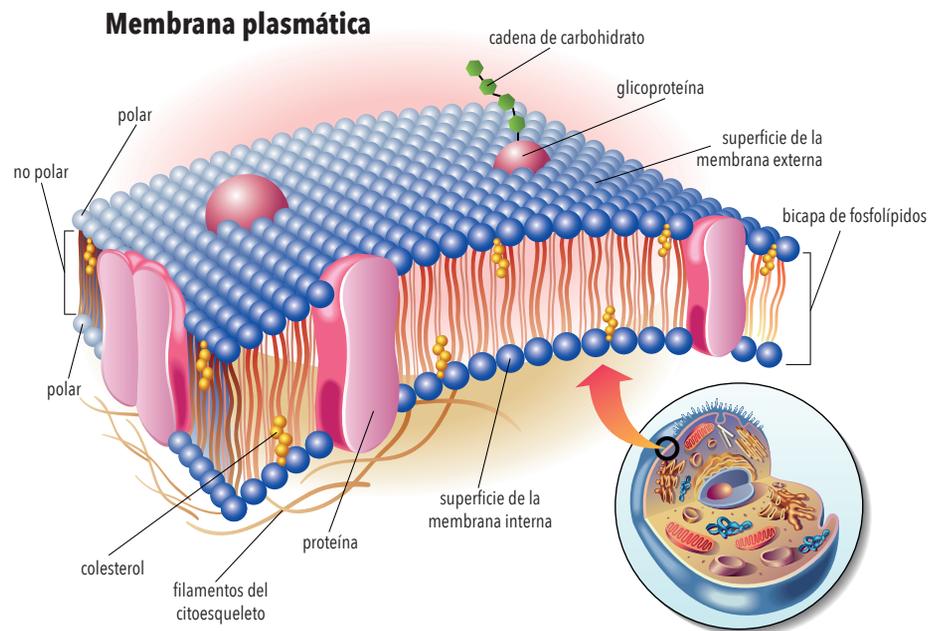
¿Te das cuenta de la importancia que tienen las sustancias de las que hemos hablado? El oxígeno, el dióxido de carbono y la glucosa deben entrar o salir de la célula para mantener su homeostasis.

El agua, otra sustancia fundamental para la célula, se mueve a través de la membrana por ósmosis, lo cual ocurre porque la membrana permite el paso de agua pero no de algunos solutos que mantienen el equilibrio entre el interior y exterior de la célula. Así, cuando estos solutos alcanzan una mayor concentración, el agua se desplaza en este sentido y mantiene las concentraciones iguales dentro y fuera de la célula.

Cuando las sustancias deben atravesar la membrana contra gradientes de concentración requieren de los llamados mecanismos activos, los cuales utilizan ATP de la célula o energía almacenada en las propias sustancias. Los más utilizados son las bombas, en particular la bomba sodio-potasio, así como los endocitosis, exocitosis y fagocitosis.

En síntesis, la membrana plasmática es una estructura compleja formada por lípidos con proteínas que realiza múltiples funciones como transporte, catalizadores y receptores. Estos mecanismos permiten que las condiciones en el interior de la célula sean ideales para su fisiología. En el citoplasma se llevan a cabo todas las reacciones que mantienen la homeostasis de la célula y que dependen, entre otros aspectos, de la presencia y concentraciones de las sustancias mencionadas.

Por lo antes expuesto podemos entender que la membrana plasmática es una estructura compleja formada por lípidos con proteínas y que realiza funciones de transporte, así como de catalizador y receptor.



## Citoplasma

La segunda estructura básica de la célula es el citoplasma, que es todo el material contenido entre la membrana plasmática y la nuclear.

Incluye al citosol o líquido intracelular en el que se encuentran suspendidas tanto las sustancias útiles para la célula como los desechos que deben ser eliminados.

Además, en el citosol se llevan a cabo una gran cantidad de reacciones químicas que mantienen viva a la célula. ¿Te das cuenta de que el agua es fundamental tanto en el espacio extracelular como en el intracelular? Por eso es tan importante para mantener la homeostasis.

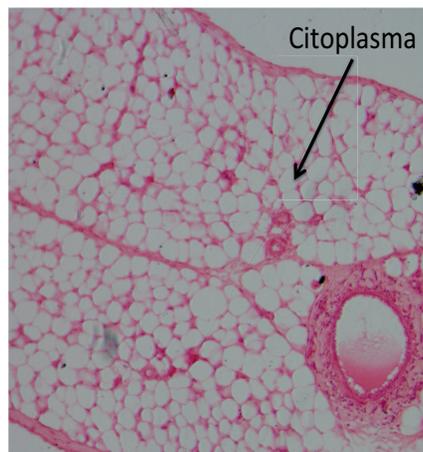
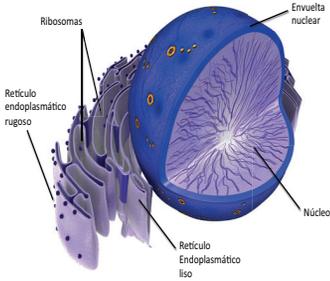
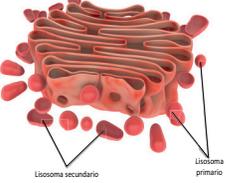


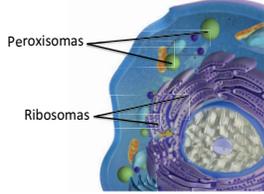
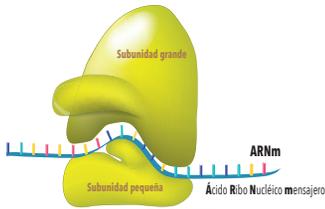
Figura 2.4 Micrografía de vasos sanguíneos, arteria y vena

En el citosol están ubicados los organelos o estructuras especializadas en diferentes funciones celulares. Algunos de ellos están limitados por una membrana propia y su forma tiene una estrecha relación con la función que llevan a cabo.

Estos organelos membranosos son el retículo endoplasmático, el complejo de Golgi, los lisosomas, las mitocondrias y los peroxisomas.

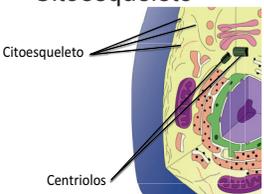
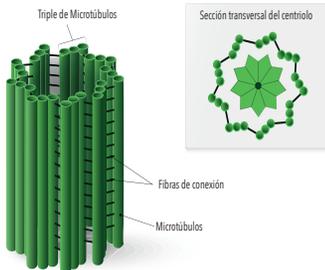
Tabla 2.1 Organos membranosos y sus funciones

Organelo	Descripción	Función
<p><b>Retículo endoplasmático</b></p> 	<p>El retículo endoplasmático es un conjunto de tubos y canales interconectados en el citoplasma que se extienden desde la membrana nuclear. En éste se distinguen dos partes: la rugosa y la lisa. La primera presenta esta imagen debido a que se le adhieren ribosomas en su superficie, mientras que en la parte lisa no ocurre esto.</p>	<p>El retículo endoplasmático sirve como canal de distribución de las proteínas sintetizadas por los ribosomas.</p>
<p><b>Complejo de Golgi</b></p> 	<p>También se le denomina aparato o cuerpo de Golgi. Es un organelo que se origina a partir del retículo endoplasmático.</p>	<p>En éste se separan proteínas y lípidos que se empaquetan en vesículas o pequeños sacos, los cuales son transportados a la membrana plasmática para su eliminación, así como a otras partes de la célula para ser aprovechados.</p>
<p><b>Lisosomas</b></p> 	<p>Los lisosomas se forman en el complejo de Golgi a partir de proteínas fabricadas en el retículo endoplasmático rugoso.</p>	<p>En su interior se encuentran enzimas cuya función es digerir diferentes moléculas. Cuando engloba partículas que digerirá se convierte en lisosoma secundario o vacuola.</p>
<p><b>Mitocondrias</b></p> 	<p>Las mitocondrias son el sistema respiratorio y la central energética de las células. Contienen el sistema enzimático que genera ATP por medio del ciclo de Krebs. Las células que gastan mucha energía como las musculares tienen muchas mitocondrias.</p>	<p>Extraen la energía de los alimentos (glucosa, ácidos grasos y aminoácidos) y la almacenan en moléculas de ATP en presencia de oxígeno.</p>

Organelo	Descripción	Función
<p><b>Peroxisomas</b></p>  <p>Peroxisomas</p> <p>Ribosomas</p>	<p>Aunque están presentes en la mayoría de las células, son abundantes en las células hepáticas y las del riñón. Los peroxisomas tienen una enzima llamada catalasa que hidroliza el peróxido de hidrógeno; es una sustancia tóxica.</p>	<p>La acción de los peroxisomas protege a otras partes de la célula de los efectos tóxicos del peróxido de hidrógeno.</p>
<p><b>Ribosomas</b></p>  <p>Subunidad grande</p> <p>Subunidad pequeña</p> <p>ARNm</p> <p>Ácido Ribo Nucléico mensajero</p>	<p>Son organelos que se forman en el nucléolo y tienen una alta concentración de ácido ribonucleico. Aunque se adhieren al retículo endoplásmico, también se encuentran en la membrana nuclear o en forma libre dentro del citoplasma.</p>	<p>Su función es la síntesis de proteínas.</p>

En el citoplasma también hay organelos sin membrana o no membranosos, los cuales son el citoesqueleto y el centrosoma.

Tabla 2.2 Organelos no membranosos

Organelo	Descripción	Función
<p><b>Citoesqueleto</b></p>  <p>Citoesqueleto</p> <p>Centriolos</p>	<p>Al citoesqueleto lo integran filamentos y microtúbulos que le dan forma y sostén a la membrana. Se extienden a través del citosol, donde se unen a otros organelos.</p>	<p>Contribuyen a las uniones entre las células. También proporcionan movimiento durante la contracción muscular y la división celular.</p>
<p><b>Centrosoma</b></p> <p><b>Centriolo</b></p>  <p>Triplete de Microtúbulos</p> <p>Sección transversal del centriolo</p> <p>Fibras de conexión</p> <p>Microtúbulos</p>	<p>Al centrosoma lo forman dos centriolos que forman un ángulo recto entre ellos, cerca del núcleo.</p>	<p>Cuando la célula entra en proceso de división, cada centriolo se dirige a un extremo de la célula y desde ahí emite el huso mitótico, que se adhiere a los cromosomas jalando un juego completo hacia cada polo de la célula. Así, cuando la célula se divide, cada célula hija tiene el número de cromosomas propio de la especie.</p>

Además de los organelos membranosos y no membranosos, en el citoplasma hay inclusiones o depósitos intracelulares; las inclusiones varían de una célula a otra y su función consiste en almacenar sustancias o pigmentos. Los hepatocitos y las células del músculo esquelético en los que se deposita glucosa en forma de glucógeno, son un ejemplo de aquellas que almacenan sustancias.

Entre las inclusiones que almacenan pigmentos se distinguen dos tipos: endógenas y exógenas.

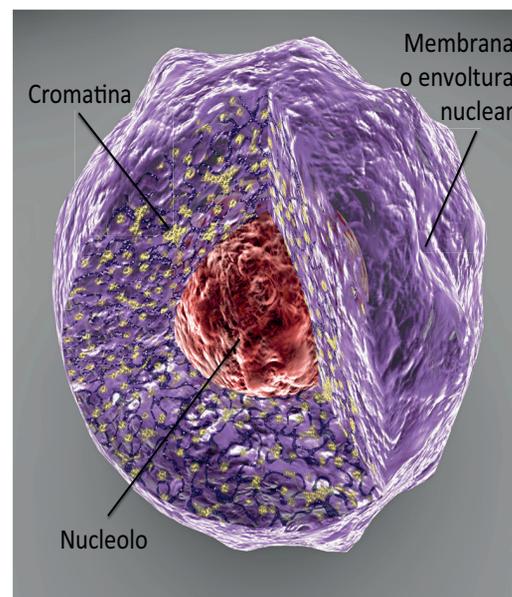
Las endógenas provienen del propio cuerpo, como la hemoglobina y la melanina, pigmento que da color a la piel, aunque también pueden almacenar el pigmento lipofuscina, abundante en las neuronas, células del miocardio y hepatocitos, los que al parecer son signos de envejecimiento porque se observan en las células de personas mayores.

Los pigmentos exógenos, como los carotenoides, provienen del exterior. La zanahoria, por ejemplo, es rica en carotenos que se pueden ir acumulando en las inclusiones.

Como puedes darte cuenta, el aparato digestivo no podría cumplir con sus funciones si las células no hubieran trabajado para que esto fuese posible, o que el riñón pudiera excretar sustancias gracias a que la célula las ha procesado, de manera que llegan al riñón listas para ser excretadas. ¿Ahora entiendes por qué se afirma que la célula es la unidad anatómica y funcional del cuerpo? Continuemos.

### Núcleo

El tercer componente de la célula es el núcleo, el cual ocupa la posición central en la unidad anatómica y funcional del cuerpo; además, desempeña un papel fundamental en la expresión de los genes, la herencia y la división celular. Está formado por tres partes: membrana nuclear, cromatina y nucléolo.



Parte	Función
Membrana o envoltura nuclear	La membrana o envoltura nuclear aísla al núcleo del resto de la célula, sin impedir el paso de sustancias del citoplasma al núcleo y a la inversa. Cuenta con poros a través de los cuales el agua, los iones y las moléculas pequeñas pasan con facilidad. Esos mismos poros modifican su forma para permitir o impedir el paso de moléculas más grandes como el ácido ribonucleico (ARN).
Cromatina	Forma parte del núcleo. Está conformada de ADN y otras proteínas que originan los cromosomas, cuyo número es específico para cada especie. En la especie humana está formado por 23 pares de cromosomas, 22 de ellos autosomas y un par sexual, que en el hombre consta de un cromosoma X y uno Y, y en la mujer de dos cromosomas X. El total de cromosomas en la especie humana es de 46. Es el material genético de las células, donde se encuentra la información para construir a la célula y dirigir todas las reacciones químicas que se realizan en el citoplasma.
Nucleolo	En el interior del núcleo se distingue una región de color más oscuro llamada nucléolo. Es el sitio de síntesis de ribosomas, formados 60% de ARN y 40 % de proteínas. La cromatina y el nucléolo se encuentran en un medio semilíquido llamado nucleoplasma.



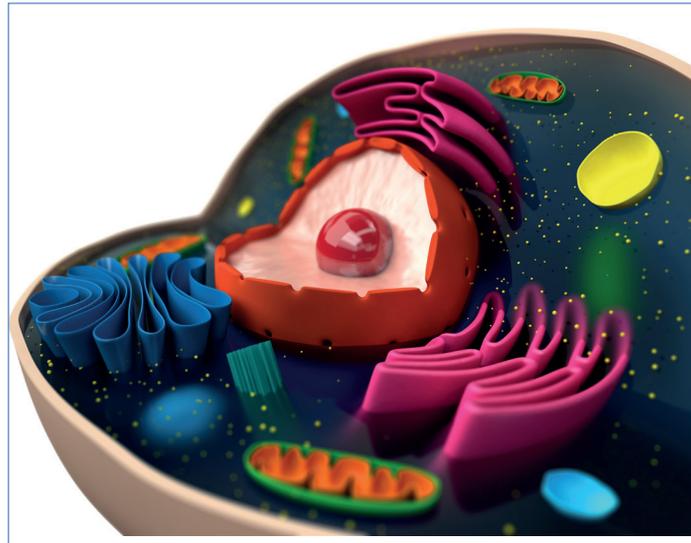
## Actividad de aprendizaje 2

Expresa ideas y conceptos mediante modelos. Conformar un equipo para elaborar un modelo tridimensional (o en tres dimensiones) de un tipo de célula: nerviosa, sexual, hepática, sanguínea, muscular, epitelial, etc.

1. Coordinados por su profesor, elijan un tipo de célula y elaboren su prototipo o modelo. Busquen láminas, esquemas o representaciones de la misma en libros, revistas y páginas de internet. Analicen bien el material para decidir cuál es más conveniente usar en la elaboración del modelo: papel, unicel, plastilina, gelatina, entre otros. Pongan a prueba su creatividad sin olvidar que deben argumentar por qué eligieron ese material.
2. Integren en el modelo todas las partes que estructuran una célula.
3. Una vez que hayan terminado, bajo la guía del profesor expongan su modelo y expliquen cómo es el tipo de célula que eligieron y las decisiones que tomaron para su diseño.
4. Al terminar, evalúen los resultados de su desempeño en esta actividad mediante una rúbrica.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.



Al igual que los científicos, la elaboración del modelo tridimensional y su explicación a tus compañeros te permitió identificar con mayor claridad cada una de las partes constitutivas de la célula. Ahora tienes las bases para saber cómo es que ésta se reproduce.

## Reproducción celular

De acuerdo con su patrón de reproducción se han observado tres tipos de poblaciones de células: estáticas, estables y renovables.

### Células estáticas

- Sólo se dividen durante la vida embrionaria; tal es el caso de las neuronas o las células del músculo esquelético y cardíaco que han sufrido diferenciación terminal y nunca más vuelven a dividirse.

### Células estables

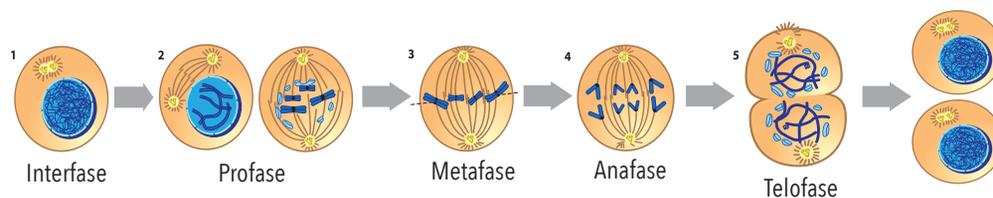
- Conservan la capacidad de dividirse sólo cuando se lesionan y es necesario reponer las células dañadas. A esta categoría pertenece la mayor parte de las células.

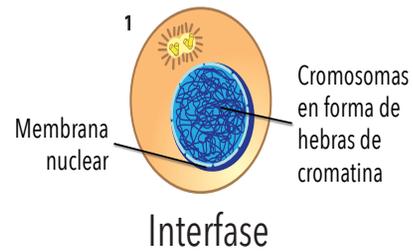
### Células renovables

- Presentan actividad mitótica regular debido a la presencia de células madre que, al dividirse, dan lugar a dos células hijas, idénticas a la original. Una permanece como tal y la otra inicia el proceso de diferenciación. De esta manera se conserva la población tanto de células madre como de células diferenciadas. Ejemplos de este tipo de población son la epidermis, las células epiteliales del intestino, las espermatogonias (que se mantienen en número y además dan origen a espermatozoides) y las células madre de la médula ósea roja, las cuales se pueden diferenciar en cualquier tipo de células sanguínea.

Al proceso de división celular se le denomina mitosis y se lleva a cabo en cinco fases, como lo puedes ver en la siguiente figura:

## MITOSIS





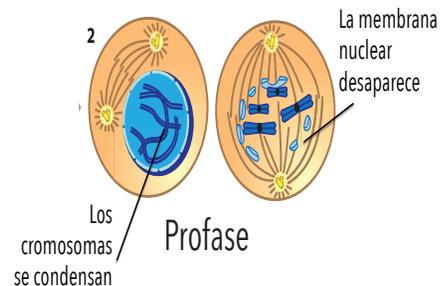
### Fase 1: Interfase

Las células de poblaciones renovables pasan la mayor parte de su vida en las diferentes etapas de la interfase, y una vez que entran en la siguiente etapa (profase) terminan el proceso en cuestión de minutos. Para que la célula pueda dividirse es necesario que se realicen cambios de preparación tanto en el citoplasma como en el núcleo.

Estos cambios también se llevan a cabo en etapas, y cuando éstas terminan la célula ya está lista para la división.

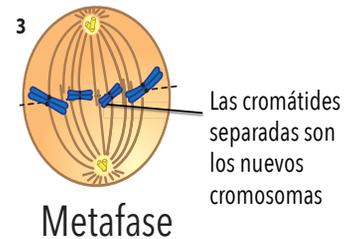
Antes de explicar la etapa profase, es necesario aclarar qué es la cromatina y qué son los cromosomas. En la interfase, el ADN se observa al microscopio con color más oscuro, por eso se denomina cromatina.

Cuando el material cromático se duplica, los cromosomas se hacen visibles con la forma que los caracteriza, dos cromátides unidas por un centrómero. En la siguiente imagen identifica cómo se observa la cromatina en la interfase y cómo son los cromosomas en las siguientes fases.



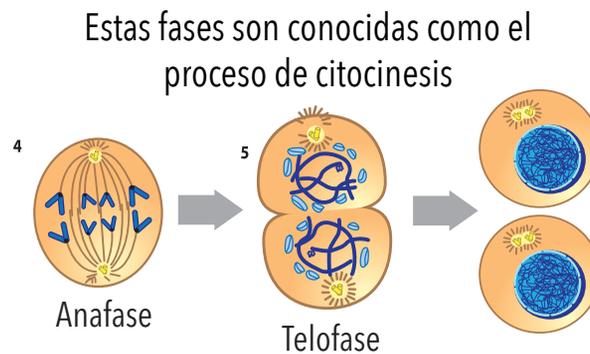
### Fase 2: Profase

El nucléolo desaparece y los cromosomas, que se observan en forma definida, empiezan a migrar a los polos de la célula. Entonces desaparece la membrana nuclear y los microtúbulos del huso mitótico invaden la zona nuclear uniéndose al centrómero.



### Fase 3: Metafase

Una vez unidos al centrómero, los microtúbulos jalan a los cromosomas hacia cada polo de la célula, por lo que acaban alineados a lo largo del eje ecuatorial de ésta. Las cromátidas se separan del centrómero formando cromosomas independientes y se dirigen hacia polos opuestos. Las cromátidas separadas constituyen los nuevos cromosomas.



### Fases 4 y 5: Anafase y Telofase

Un juego completo de cromosomas llega a cada polo de la célula. Los cromosomas se extienden, el huso desaparece y vuelve a formarse la membrana nuclear. Al mismo tiempo, la membrana celular empieza a estrecharse en el centro hasta que finalmente divide a la célula en dos partes hasta que se separan. Este proceso es llamado citocinesis.



### Sabías que... Cáncer

El cáncer es la segunda causa de muerte de mujeres en México. En este padecimiento se considera a un grupo de enfermedades originadas por la pérdida de las capacidades de las células para conservar la frecuencia normal de sus ciclos reproductivos.

Debido a tal incapacidad, las células comienzan a dividirse sin control e invaden tejidos diferentes a donde se originó el problema.

¿Por qué pasa esto?

Tú ya sabes qué son los ciclos reproductivos de las células, sabes que las células de población renovable reponen sus células envejecidas, defectuosas o enfermas por células nuevas que provienen de células madre presentes en el tejido.

Por ejemplo, las células del hígado no son una población habitualmente estable, pero cuando se extirpa quirúrgicamente una porción de este órgano se desencadena un mecanismo mediante el cual las células se dividen y en poco tiempo logran reponer el tejido hasta tener un hígado completo del tamaño original.

Las células madre tienen que ver con este mecanismo, pero no todas se comportan siempre de esta manera.

Puede ocurrir que de pronto se empiecen a dividir sin control dando por resultado un tumor, un aglomerado de células cancerosas que se fijan al tejido y crece invadiendo tejidos vecinos.

Algunas de estas células se separan y viajan en la sangre o en la linfa originando tumores en órganos distantes al tumor original, proceso conocido como metástasis.

Las células madre tienen tres propiedades que las hacen similares a la célula tumoral: autorrenovación, capacidad de desarrollarse en varios tipos celulares y gran capacidad de proliferación, por lo que surge la inquietud de cuál es su papel en la génesis del cáncer y la posibilidad de que existan células madre tumorales y células madre sanas.

Mediante técnicas especiales se han detectado células madre tumorales en cáncer de la médula ósea (leucemia), tumores cerebrales y en cáncer de mama.

Sin embargo, cabe la posibilidad de que estén presentes en cualquier tipo de cáncer, y que la modificación de células madre sanas a cancerosas se realice por los factores físicos, químicos y biológicos cancerígenos.

Como sea, hasta el momento la medida más inteligente para prevenir el cáncer es evitar los factores de riesgo y aplicar todas las medidas de detección precoz para disminuir la mortalidad debida a este padecimiento.



Figura 2.5 Células cancerosas



### Actividad de aprendizaje 3

Trabaja de manera cooperativa con tus compañeros para identificar las ideas clave en un texto.

1. Con la guía del profesor, lean el texto en voz alta y alternense la lectura.
2. Guiados por el profesor, organícense para realizar las siguientes tareas:
  - a. Analicen la confiabilidad de la fuente: tomen en cuenta quiénes son los autores, la procedencia del artículo, si es creíble la información que brinda y por qué.
  - b. Ubiquen la información que les permita hacer un resumen acerca de la relación entre los avances del microscopio y la investigación de la célula.
  - c. Localicen las estructuras y funciones celulares a las que se hace mención y establezcan la relación con lo que han estudiado.
3. Subrayen la idea más importante de cada párrafo para responder el punto anterior y elaboren un resumen basado en el texto.
4. Para terminar, y de manera voluntaria, expongan uno o dos resúmenes y expliquen cuáles fueron sus criterios para elegir la información y los recursos visuales que lo componen.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

### Célula: ¿pequeños animálculos o unidades de vida?

Sin duda, la investigación de la estructura celular está ligada al desarrollo del microscopio. [...] Robert Hooke (1635-1703), un microscopista clásico, observó múltiples espacios cercados por una pared gruesa cuando examinó al microscopio la estructura de una corteza; así, dada la simetría que mostraban esas pequeñas celdas se refirió a ellas como “células”; desde entonces, tanto en Biología como en las demás disciplinas relacionadas, este término se sigue utilizando para designar la unidad estructural y funcional que comparten todos los organismos que conforman la diversidad biológica.

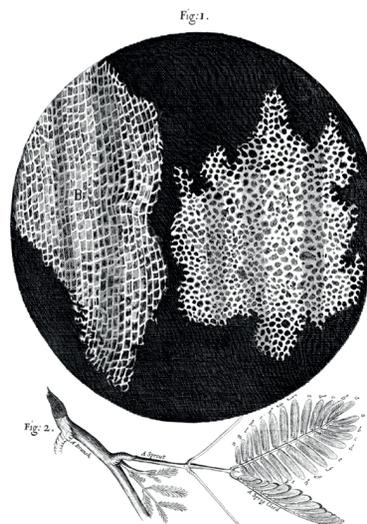


Figura 2.6 Robert Hooke identificó las celdas de una corteza a las que bautizó como células.

Se reconoce al holandés Anton van Leeuwenhoek (1631-1723) como el iniciador del estudio de la célula, ya que describió las diferencias morfológicas entre los eritrocitos de los peces y anfibios, y los del hombre y de varios mamíferos. En 1677, por medio de una carta comunicó a la Real Sociedad Inglesa: “Vi una multitud de animálculos vivos, más de mil, moviéndose en un volumen de un grano de arena”. El descubrimiento de los animálculos (espermatozoides) repercutió de manera significativa en las teorías embriológicas.

Hacia 1880, el microscopio óptico permitió a Walter Fleming y otros investigadores descubrir los cromosomas, así como describir la mitosis y la meiosis. Por esa misma época, y gracias a los métodos de tinción, Camilo Golgi y Santiago Ramón y Cajal lograron identificar organelos dentro de la célula.

Los microbiólogos Robert Koch, Edwin Klebs y Louis Pasteur, observando preparaciones teñidas, hallaron las bacterias del cólera y la tuberculosis, además de muchos organismos patógenos y otros que tuvieron una gran repercusión en la industria de los alimentos, la fermentación y otras áreas.



Figura 2.7 Louis Pasteur en su laboratorio.

Durante la década de 1950 del pasado siglo, el estudio y comprensión de la estructura y función de las células experimentaron un avance extraordinario gracias a la invención del microscopio electrónico, los métodos de centrifugación diferencial y las nuevas técnicas de análisis bioquímico y electrofisiológico, estableciendo así las bases de la Biología celular, la Fisiología celular y la Citogenética.

En las investigaciones en estas ramas se empezaron a describir la estructura y rutas moleculares de diferentes partes de la célula, como la membrana celular, el sistema membranal interno (retículo endoplásmico y aparato de Golgi), los ribosomas, cloroplastos, mitocondrias y otros numerosos componentes. En la década de 1960 se empezó a conocer la comunicación intercelular, un proceso mediante el cual la célula intercambia iones, moléculas pequeñas y nutrientes con su entorno; también se obtuvieron conocimiento de la manera en que esto regula y coordina los procesos funcionales en los diversos niveles de organización celular, desde el molecular hasta el de organismo pluricelular.

La Citogenética se centra en el estudio del núcleo y los cambios estructurales que pueden observarse en la mitosis durante la metafase. Los cultivos de células, en especial los linfocitos de la sangre circulante de diversas especies animales —incluidos los humanos— son una herramienta muy útil en la genética humana y han brindado información sobre la morfología y el número de los cromosomas.

En la especie humana (*Homo sapiens*), las células somáticas de un individuo normal tienen en el núcleo 46 cromosomas, arreglados en 23 pares, y a partir de los acuerdos internacionales de la Conferencia de París (1967), estos cromosomas son ordenados por tamaño y localización en el centrómero y se caracterizan con la tinción de bandas G (colorante Giemsa), específica de cada uno de ellos en el llamado cariotipo.

De los 23 pares, 22 son comunes en el hombre y la mujer, y son llamados autosomas; el par restante recibe el nombre de “par sexual”, que está formado por dos cromosomas X en la mujer y un cromosoma X y uno Y en el hombre. Las alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales detectadas por el cariotipo han sido la herramienta que ha hecho posible describir más de 4 mil enfermedades provocadas por ciertos cambios localizados en los genes de los cromosomas autosómicos o sexuales.



Figura 2.8 Lentes de microscopio

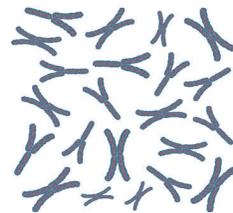


Figura 2.9 Cromosomas

Disponible en: adaptado de Fernández et al. (2009). “Célula: ¿“pequeños animalculos” o unidades de vida?”. La ciencia y el hombre. *Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana*, núm. 1, vol. XXII, enero-abril. Consultado el 12 de marzo de 2015 de: <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol22num1/articulos/celula/index.html>

### Tejidos

Las células no actúan de manera independiente, todas se unen a otras similares que realizan una misma función formando tejidos. De hecho, sólo algunas células, como las sanguíneas y las sexuales (el óvulo y el espermatozoide) pueden observarse de manera individual y en forma libre.

En el cuerpo humano existen cuatro tipos de tejidos básicos, que son muy diferentes entre sí y su morfología o forma guarda estrecha relación con la función que realizan.

### Tipos de tejido

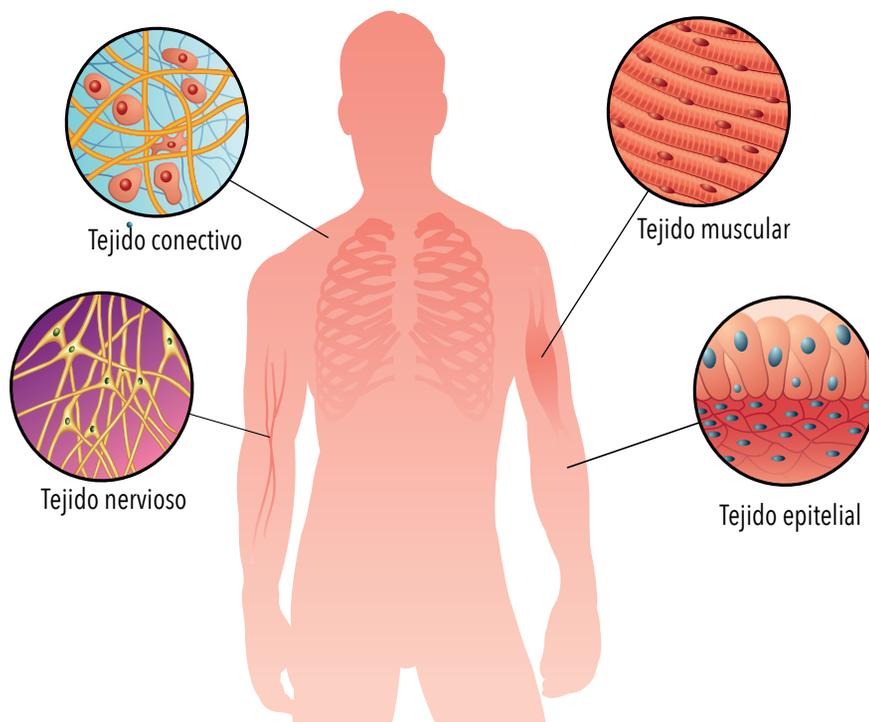


Figura 2.10 Los tejidos básicos del organismo son cuatro y los **histólogos** se encargan de su estudio.



**Histología:** rama de la anatomía que estudia los tejidos

## Tejido epitelial

El tejido epitelial forma capas de recubrimiento, ya sea hacia el exterior del cuerpo, como la epidermis, o hacia el interior del mismo, como el epitelio que tapiza la parte interna de los órganos huecos del cuerpo, como el intestino y la vejiga urinaria.

Las células que forman el epitelio están muy cerca unas de otras, por lo que protegen las estructuras situadas debajo de éstas, impidiendo que ciertas sustancias penetren. Las células epiteliales también impiden la salida de las sustancias que son útiles para la célula.

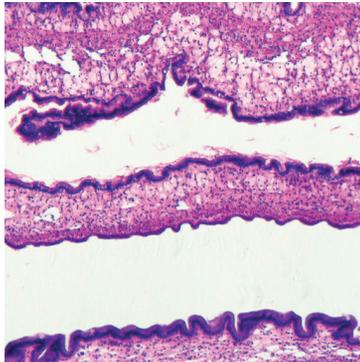


Figura 2.11 Micrografía de tejido epitelial. Como puedes observar en la imagen, las células se encuentran muy cerca unas de otras. Si la epidermis permitiera el paso del agua, ¿te imaginas cómo saldrías de la regadera cada vez que te bañas?

Durante el desarrollo embrionario, las células epiteliales dan origen a los epitelios excretores o glándulas, que pueden ser de dos tipos: exocrinas o endocrinas. Una glándula es exocrina cuando permanece unida al epitelio original creando un conducto que sirve de medio de transporte para el producto que secretan o fabrican.

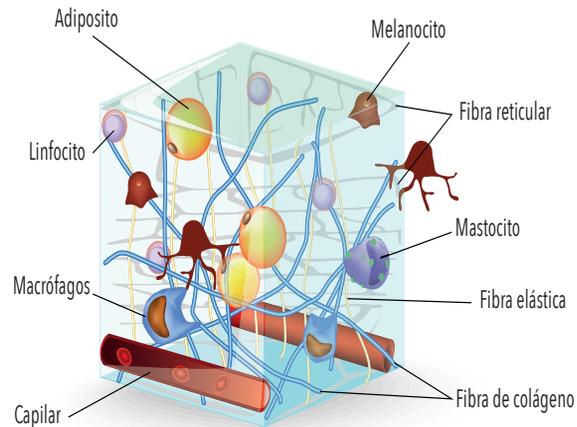
Algunos ejemplos de glándulas exocrinas son: las sudoríparas, sebáceas, mamarias y las del páncreas que producen las enzimas digestivas.

Una glándula que se separa del epitelio que la origina es endocrina. Al no tener un conducto de salida, deposita su producto (que por lo general es una hormona) en el espacio intersticial y de ahí pasa a la sangre, que la transporta a todo el organismo. Cuando una glándula endocrina llega a la célula de un órgano receptor se acopla y desencadena una acción determinada. En este caso, la célula recibe el nombre de célula blanco o diana.

### TEJIDO CONECTIVO

#### Tejido conectivo

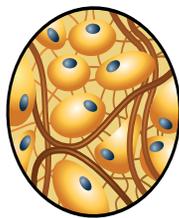
El tejido conectivo, también denominado conjuntivo, es el de mayor distribución en el organismo. Está integrado por un grupo muy diverso de tejidos formados por células separadas entre sí. Dichos tejidos tienen la capacidad de secretar colágeno, sustancia o matriz extracelular, que sirve de relleno o unión a diversas células y órganos.



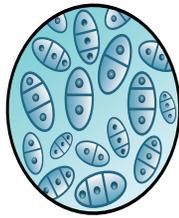
El tejido conjuntivo también da sostén al organismo. Los tejidos cartilaginoso, óseo, fibroso y adiposo son conectivos, al igual que el sanguíneo; sin embargo, éste no secreta colágeno y sus células están separadas por la fracción líquida de la sangre, el plasma.

#### Tejido muscular

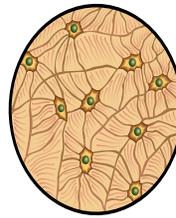
El tejido muscular está formado por células alargadas que contienen una gran cantidad de proteínas. Su característica principal es la **contractilidad**, por lo que se encuentra presente en los órganos que necesitan efectuar movimientos para realizar su función. Existen tres clases de músculos: cardíaco, estriado y liso.



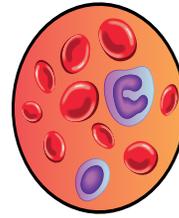
Tejido adiposo



Tejido de cartilago



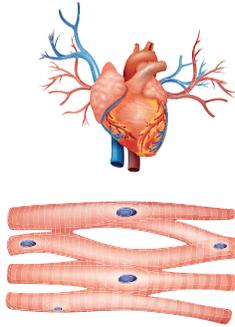
Tejido óseo



Sanguíneo

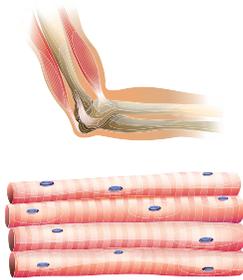


**Contractilidad:** facultad de contraerse que poseen ciertas partes de cuerpos organizados.



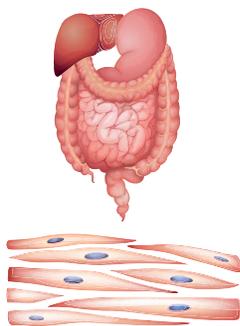
Músculo cardiaco

- Sus fibras se unen entre sí y tienen un solo núcleo central.
- La capacidad de trabajo del músculo cardiaco es enorme, ya que puede contraerse entre 60 y 80 veces por minuto durante toda la vida.
- Desde luego, su contracción es involuntaria.



Músculo estriado  
o esquelético

- Recibe su nombre por la imagen que presenta en el corte histológico con estrías transversas, que lo hacen muy característico.
- También se conoce como músculo esquelético, ya que recubre a los huesos y, al contraerse, permite su movimiento con la característica de hacerlo en forma voluntaria.
- Responde a estímulos del sistema nervioso somático.



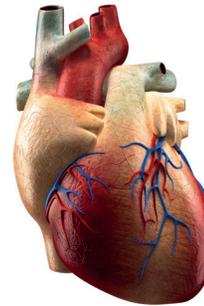
Músculo liso

- Se localiza en el interior de los órganos que realizan movimientos.
- La contracción del músculo liso es involuntaria y responde a estímulos del sistema nervioso autónomo.
- Son ejemplos de músculos lisos los del tracto digestivo, los del respiratorio y los del urinario.
- Los músculos lisos del tracto digestivo deben realizar movimientos llamados peristálticos para dirigir el alimento desde la faringe hasta el ano para su eliminación.
- Los del tracto respiratorio permiten aumentar o disminuir el calibre de la tráquea y los bronquios para llevar mayor cantidad de aire a los pulmones.
- Los del tracto urinario ayudan a conducir la orina a la vejiga para almacenarla en este órgano hasta que es evacuada al exterior.



### Sabías que... Sobre el corazón

60 veces cada minuto  
3 600 veces cada hora  
86 400 por día  
2 592 000 veces cada mes, de 30 días  
31 104 000 veces cada año



Si lo multiplicas por el número de años que tienes, ¿cuántas veces ha latido tu corazón a lo largo de tu vida?

### Tejido nervioso

El tejido nervioso está formado por dos tipos de células: neuronas y células de la glía, y como su nombre lo indica, está presente en los órganos del sistema nervioso. Las neuronas se especializan en la conducción de estímulos. Se encuentran en el sistema nervioso central y en el sistema nervioso periférico, que a su vez se divide en somático y autónomo. Las neuronas están conformadas por tres partes: el cuerpo celular y dos tipos de prolongaciones: dendritas (que son cortas y muy ramificadas) y el neuroeje o axón (que es más largo y no se ramifica sino hasta su porción terminal).

Las dendritas constituyen la porción receptora de las neuronas; es decir, son las que reciben un estímulo, que luego conducen al cuerpo neuronal donde es traducido al único lenguaje que comprende el sistema nervioso: potenciales eléctricos que viajan a lo largo del axón y son transmitidos a otras neuronas, músculos o glándulas por medio de la porción terminal del axón llamada teledendrón. Esta forma de comunicación se llama sinapsis y es exclusiva de las neuronas.

Las células de la glía no generan ni transmiten impulsos, sino que rodean, sostienen y protegen a las neuronas. Además, modifican la composición del líquido extracelular que las rodea y regeneran la vaina de mielina que cubre al axón y cuyo objetivo es que los impulsos se transmitan en una sola dirección y hacia sitios específicos.

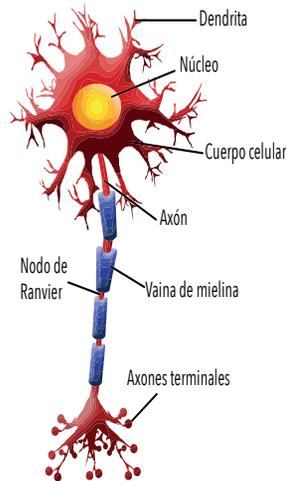


Figura 2.12 Estructura de la neurona

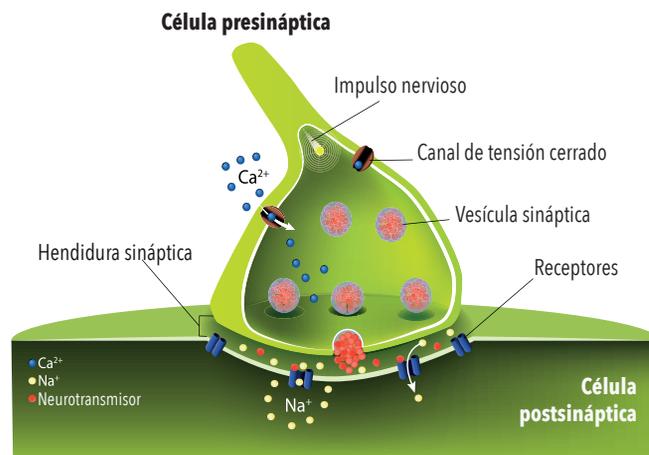


Figura 2.13 Sinapsis neuronal



### Sabías que... Reemplazo neuronal

Hasta hace poco tiempo se creía que las neuronas no podían reemplazarse. En el embrión, las células madre del cerebro originan muchas neuronas nuevas diariamente; sin embargo, en el adulto se ha podido demostrar que la capacidad de regeneración sólo persiste en dos áreas del cerebro (el hipocampo y el bulbo olfatorio), y de manera muy limitada. El reto actual de las neurociencias es encontrar alguna sustancia o mecanismo por medio del cual sea posible recuperar la capacidad de regeneración a gran escala, lo cual sería una posibilidad real en el tratamiento de enfermedades del sistema nervioso central que hasta el momento se consideran intratables.



### Actividad de aprendizaje 4

Continúa conociendo tu cuerpo. Y para ello, en esta actividad debes identificar los tipos de tejidos que lo conforman.

1. Anota en la línea a cuál de los cuatro tejidos básicos se refiere el enunciado:

1 = epitelial, 2 = conjuntivo, 3 = muscular, 4 = nervioso

- Realiza funciones de soporte en el cuerpo.
- Contiene células alargadas. Se encuentra en órganos que necesitan movimiento para realizar su función.
- La neuroglia pertenece a este tejido.
- Forma capas de recubrimiento como la piel.
- Es el tejido responsable del movimiento de contracción del intestino.
- Se especializa en la conducción de estímulos.
- Origina las glándulas durante el desarrollo embrionario.
- Sus células secretan matriz extracelular.

2. Corrobora tus respuestas con un compañero. Después, trabajen en parejas y utilicen la información identificada para elaborar una infografía sobre uno de los tejidos estudiados, de preferencia el que se relacione con el tipo de célula que eligieron para diseñar el modelo.
3. Busquen imágenes que ilustren la infografía y elabórenla; distribuyen la información de tal manera que le permita comunicar los datos básicos del tejido.
4. Expongan ante el grupo su infografía y expliquen las decisiones que tomaron para elaborarla.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

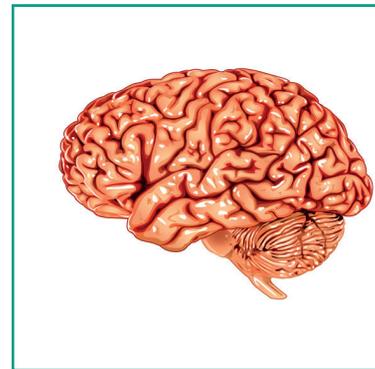
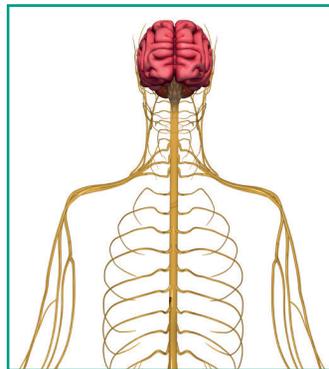
Hasta ahora has estudiado dos de los niveles en los que se organiza el cuerpo humano: celular y tisular. Ahora comenzaremos con el nivel de los órganos.

## Órganos



### Actividad de aprendizaje 5

Observa las siguientes imágenes, elige cuál de ellas corresponde a un órgano y explica cómo lograste su identificación. Utiliza los conocimientos que has adquirido hasta el momento.



---

---

---

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Un órgano es el conjunto de tejidos que se agrupan creando una estructura con forma definida y una función determinada, donde cada uno de los tejidos contribuye a su óptimo funcionamiento.

Algunos órganos del cuerpo que seguramente conoces son el corazón, riñón, pulmón e hígado.

¿Puedes recordar otros?

En un órgano los tejidos se organizan para funcionar; veamos, por ejemplo, el estómago, el cual es un órgano conformado por varias capas:

- La capa más externa, llamada serosa o peritoneo, es de tejido conectivo; además, protege y mantiene en su lugar a los órganos ubicados en el abdomen.
- La siguiente capa es de tejido muscular, y su función es realizar el movimiento del órgano para mezclar los alimentos con los jugos gástricos e impulsar esta mezcla al siguiente segmento del tubo digestivo.
- La capa más interna, denominada mucosa, es de tejido epitelial y posee abundantes glándulas que secretan jugos gástricos y moco.

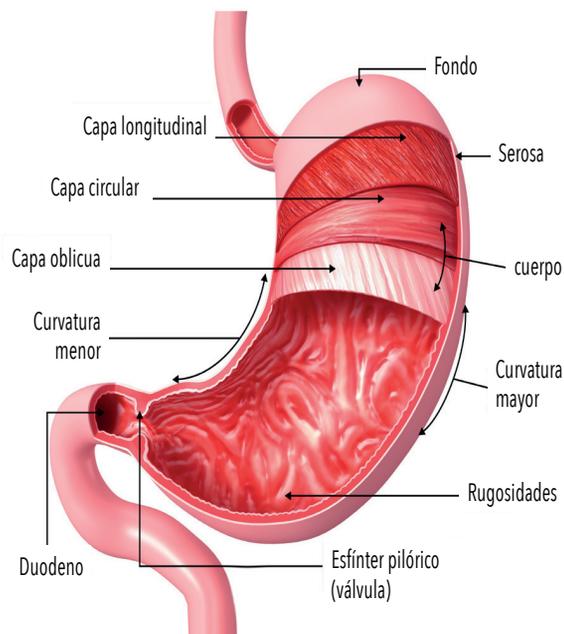


Figura 2.14 Capas de tejido que forman el estómago.

La función que realiza un órgano es definida por la organización de los tejidos. En el caso del estómago, ésta incluye el almacenamiento de la mezcla para que llegue al intestino muy lentamente. Además, entre estos tejidos se introducen nervios que regulan la función motora y secretora.

El cuerpo humano está formado por órganos diversos; los principales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2.3 Órganos del cuerpo humano

Ubicación	Órgano				
Cabeza y cuello	 Ojo	 Cerebro	 Oído	 Lengua	
Tórax	 Pulmones	 Corazón	 Timo		
Abdomen	 Estómago	 Riñones	 Hígado	 Páncreas	 Bazo
Pelvis	Hombre  Pene y testículos		Mujer  Útero  Vejiga		
En todo el cuerpo	 Músculo	 Piel	 Hueso		



### Actividad de aprendizaje 6

Continúa conociendo tu cuerpo y promueve su conocimiento.

La persona encargada del centro de salud de la comunidad pide ayuda a tu grupo para elaborar material con el cual los niños que acuden a consulta puedan entretenerse mientras esperan su turno. Piensa que debe divertirlos pero también es importante que al mismo tiempo les ayude a identificar los órganos del cuerpo humano.

Finalmente deciden diseñar un juego de lotería, la persona del centro de salud hará 21 cartas de cada uno de los órganos de la tabla anterior, y ustedes, elaborarán ocho tablas con nueve figuras cada una y sin nombres.

1. En equipos y con la asesoría de su profesor organicen el trabajo. Cada equipo elaborará una o dos tablas para el juego del que habla el texto anterior. Busquen imágenes de los órganos, decidan en qué tipo de papel harán las tablas, si dibujarán los órganos o los ilustrarán, si pondrán márgenes u otros elementos de diseño.
2. Al terminar de elaborar las tablas, pruébenlas jugando entre ustedes.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.



## Aprende más

### Cavidades y planos anatómicos

En tu casa seguramente hay un lugar para guardar cada cosa, y cuando la necesitas sabes dónde buscarla. En el cuerpo humano también hay un lugar especial para cada órgano; por lo tanto, para conocer tu cuerpo es importante que sepas exactamente dónde está cada uno de los 21 órganos que lo conforman.

Los órganos están contenidos en cavidades o espacios, como los que hay en un clóset, un ropero o cajones. Estas cavidades se localizan en regiones o segmentos en los que se divide el cuerpo humano para su estudio y que son:

- Cabeza, que se divide en cráneo y cara.
- Tronco, que está conformado por tórax, abdomen y pelvis.
- Extremidades superiores e inferiores.

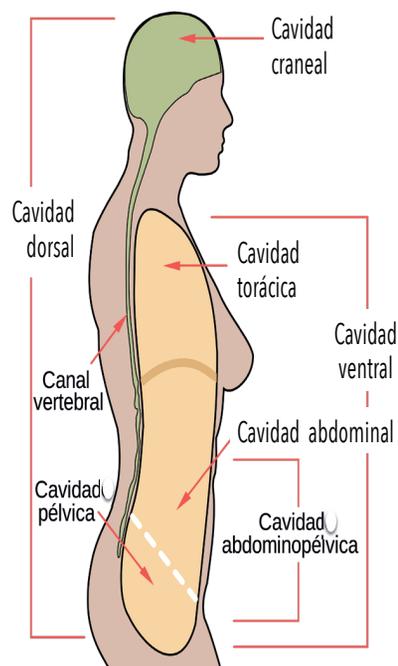


Figura 2.15 Cavidades del cuerpo humano

### Cavidades y segmentos

La cabeza y el tronco se unen por medio del cuello y son segmentos que tienen cavidades en su interior, las cuales son huecos en los que se alojan órganos para, de esta manera, brindar protección adicional contra traumatismos.

#### Cavidad craneal

En su interior, la cabeza muestra la cavidad craneal, en la cual se aloja el encéfalo, protegido por los huesos craneales que son gruesos y fuertes. Su función principal es proteger al encéfalo, que es muy delicado. La cavidad craneal continúa hacia abajo con la cavidad vertebral que aloja y protege a la médula espinal.

#### Cavidad torácica

La cavidad torácica constituye el espacio limitado hacia atrás por las vértebras dorsales, adelante por el esternón y a los lados por las costillas. Brinda protección a órganos muy importantes como el corazón y los pulmones, así como al esófago y grandes vasos. La cavidad torácica no es rígida como la craneal, sino flexible para permitir el movimiento de los pulmones durante la respiración.

#### Cavidad abdominal

Debajo de la cavidad torácica se encuentra la abdominal. Ambas están separadas por el diafragma, un músculo en forma de cúpula. En ésta se ubican órganos como el estómago, páncreas, bazo, hígado, intestino grueso y delgado, riñones y grandes vasos. A diferencia de las cavidades craneal y torácica, la abdominal es limitada por músculos en la parte anterior, que son suficientemente gruesos como para proteger de manera adecuada a los órganos situados en su interior.

#### Cavidad pélvica

La cavidad pélvica se localiza abajo de la cavidad abdominal. No existe ningún límite anatómico entre la cavidad abdominal y la pélvica. En esta última se encuentran la vejiga urinaria y los órganos reproductores internos: el útero y trompas de Falopio en la mujer, así como las vías seminales en el hombre.



## Actividad de aprendizaje 7

Articula tus saberes para identificar la ubicación de órganos en las cavidades corporales.

En el antiguo Egipto era común la técnica de momificación. La practicaban con el fin de mantener el cuerpo físico incorrupto, pues consideraban que era importante resguardarlo para realizar el tránsito hacia la vida inmortal. Iniciaban el proceso cortando tejidos para extraer los órganos.

1. Si fueras un embalsamador como los egipcios, ¿qué indicaciones darías para localizar los órganos, con base en las cavidades que los alojan? Elige cuatro órganos ubicados en diferentes cavidades y redacta las instrucciones para encontrarlos de tal forma que quede claro cómo hacerlo.
2. Explica qué tejidos sería necesario abrir para llegar a la cavidad que resguarda el órgano.
3. Relaciona, por el tipo de tejido que conforma al órgano, qué tipo de células lo conforman y qué características tienen.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

## Posición y planos anatómicos

Para facilitar la localización de los órganos es necesario estudiar el cuerpo humano en la llamada posición anatómica. En ésta, el sujeto de estudio se encuentra de frente al observador, con la cabeza erguida, los miembros superiores paralelos al tronco, las palmas de las manos hacia delante y las piernas juntas con los pies ligeramente separados.

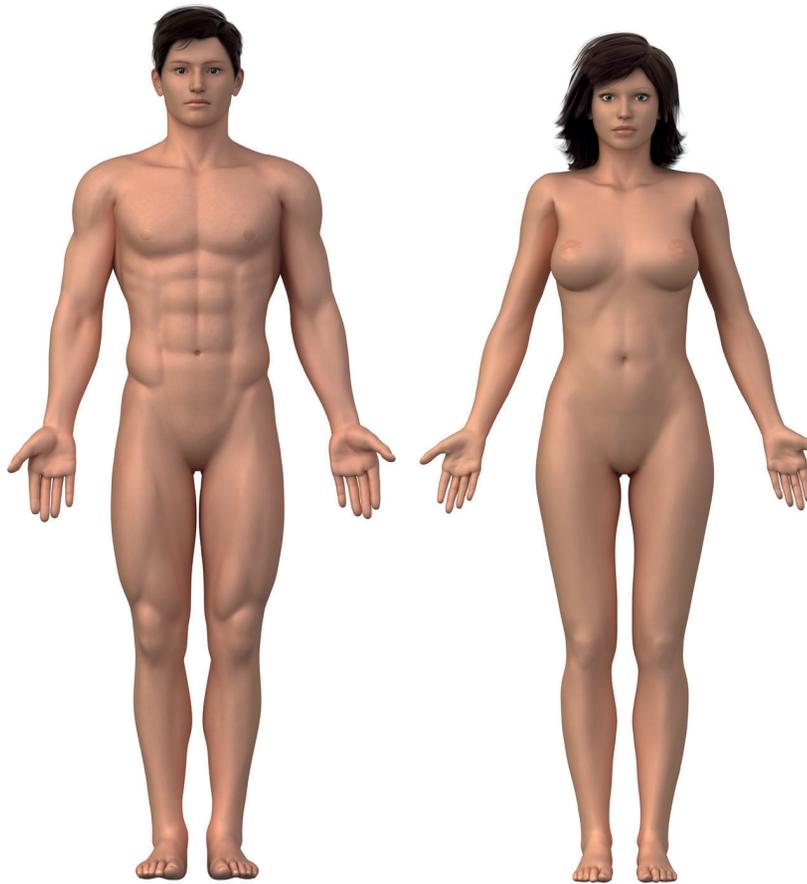


Figura 2.16 Posición anatómica

A partir de la posición anatómica se trabaja con los planos anatómicos o líneas imaginarias, los cuales se trazan sobre el sujeto anatómico dividiéndolo en segmentos.

Un plano divide al cuerpo en una mitad derecha y una izquierda, se le llama plano medial o sagital; otra línea imaginaria lo divide en una mitad anterior y una posterior, lo cual se denomina plano coronal o frontal porque corre en paralelo a la frente; y una tercera línea lo divide en una mitad superior y una inferior, lo cual se llama plano horizontal o transversal.

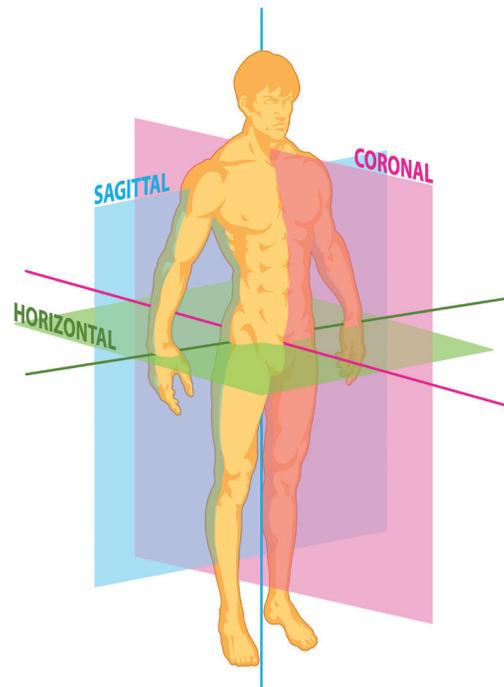


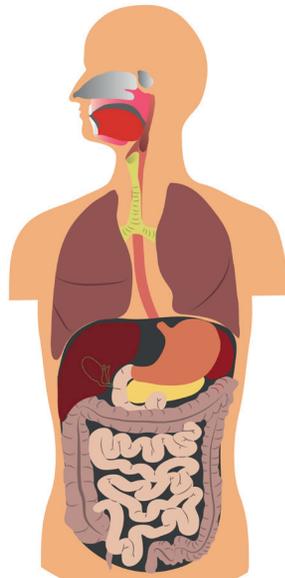
Figura 2.17 Planos anatómicos



## Actividad de aprendizaje 8

Articula tus saberes para ubicar, por medio de los planos, órganos.

1. En el siguiente esquema traza los planos sagital y transversal. No es posible trazar el plano frontal porque se necesita una imagen de perfil.
2. Ahora, ubica el hígado y el estómago; usa términos direccionales para describir su localización.



## Localización de órganos en las cavidades corporales y aplicación de los planos anatómicos

El objetivo tanto de la posición anatómica como de los planos es **homologar** la manera de expresar la ubicación de diferentes partes del cuerpo para evitar confusiones.



**Homologar:** equiparar, poner en relación de igualdad dos cosas.

Cabe destacar que de los planos anatómicos se derivan los términos direccionales que se usan en las descripciones anatómicas, y que son muy útiles para comprender de qué segmento del cuerpo se está hablando.

Tabla 2.4 Términos direccionales básicos

Superior	Hacia la cabeza
Inferior	Alejado de la cabeza
Anterior	En la parte frontal del cuerpo
Posterior	En la parte trasera del cuerpo
Medial	Cercano a la línea media
Lateral	Alejado de la línea media
Homolateral	Del mismo lado del cuerpo
Contralateral	Del lado opuesto del cuerpo
Superficial	En superficie del cuerpo o cerca de ésta
Profundo	Lejos de la superficie del cuerpo

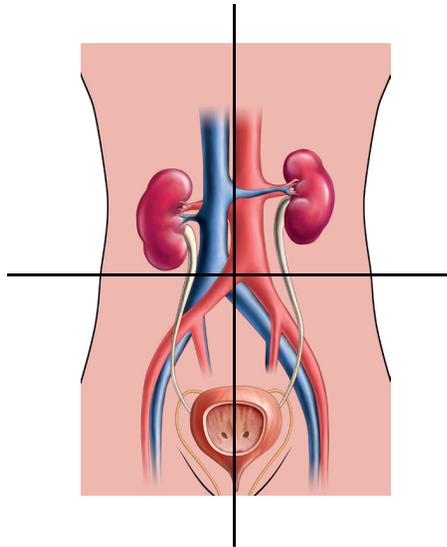
Con todos estos datos es posible que ya puedas describir, por medio de los términos direccionales universales, cuál es la localización de los órganos. Por ejemplo, que el corazón es un órgano medial (situado en la línea media), posterior al esternón y anterior a la columna vertebral, cuyo eje se dirige hacia la izquierda del plano medio.



## Actividad de aprendizaje 9

Una vez más, conoce tu cuerpo articulando tus saberes para identificar la ubicación de órganos.

1. Observa el esquema del sistema urinario, ¿podrías describir la localización de la vejiga urinaria con respecto a su posición en la cavidad pélvica y a los demás órganos del mismo sistema?



2. Formen parejas y consigan láminas de diferentes aparatos y sistemas. Tracen sobre ellos los planos anatómicos y, usando la terminología direccional, describan la localización de los diferentes órganos con respecto a otros.
3. Estructura tus ideas y argumentos para exponer tus resultados en plenaria y evalúen el desempeño mediante una rúbrica.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.



### Actividad de aprendizaje 10

I. Relaciona las siguientes columnas anotando en la línea de la izquierda la letra que corresponde a la respuesta correcta.

<input type="text"/>	1. Organelo considerado el sistema respiratorio de la célula.	a) Núcleo
<input type="text"/>	2. Lugar donde se sintetizan los ribosomas.	b) Centrosoma
<input type="text"/>	3. Organelo capaz de sintetizar lípidos y proteínas.	c) Citoesqueleto
<input type="text"/>	4. Lugar de la célula donde se localiza el ADN.	d) Mitocondria
<input type="text"/>	5. Tiene permeabilidad selectiva, permite el paso de algunas sustancias, pero no de otras.	e) Nucléolo
<input type="text"/>	6. Emite el huso mitótico durante la reproducción celular.	f) Citoplasma
<input type="text"/>	7. Le da forma, soporte y movimiento a la célula.	g) Membrana celular
<input type="text"/>	8. Contiene enzimas que digieren moléculas; actúa como el aparato digestivo de la célula.	h) Complejo de Golgi
<input type="text"/>	9. Separa y empaca sustancias según el lugar al que deban dirigirse.	i) Retículo endoplasmático
<input type="text"/>	10. Es todo lo que se encuentra entre la membrana celular y la nuclear.	

II. De manera colaborativa y con la guía de tu profesor, analiza la pregunta planteada al inicio del bloque y reflexiona si ahora puedes responderla:

¿En qué medida conocer la morfología y la fisiología de la unidad funcional del cuerpo humano sería importante para prevenir enfermedades o afecciones como la diabetes mellitus tipo 2?

Para hacerlo, deberás buscar la respuesta a las siguientes preguntas.

1. ¿Qué órgano falla cuando se presenta una diabetes mellitus?
2. Define el término glucemia.
3. ¿Cuál es la localización del páncreas?
4. ¿Por qué es el páncreas una glándula de secreción mixta?
5. ¿Cuál es la importancia de la insulina en la regulación de la glucemia?

III. De manera cooperativa, trabaja con tu grupo para preparar un infograma con el fin de dar a conocer cómo se organiza el cuerpo humano. Antes de elaborarlo, piensen en los grupos que integran su comunidad: niños, jóvenes, adultos y adultos mayores.

1. Elijan un grupo al cual dirigirse y, con la asesoría de su profesor seleccionen la información básica que podrían incluir.
2. Piensen en el tamaño del papel más adecuado y la forma en que lo harán para que su comunicación sea efectiva. No es necesario que el trabajo sea muy elaborado, sino eficiente para lograr que el grupo seleccionado comprenda la importancia de conocer su cuerpo.



## Reflexionemos sobre lo aprendido

### ¿De qué te das cuenta?

Selecciona las actividades de este bloque que te resultaron más útiles para comprender los temas. Argumenta las razones de tu elección. Puedes anotar tus reflexiones en las siguientes líneas o en un documento aparte.

¿De qué trató la o las actividades?

¿Por qué te sirvió para reconocer la morfología humana?

---

---

---

---

---

---

## Cierre del bloque II

A lo largo del bloque te acercaste a la morfología humana estudiando tres de los niveles que componen al cuerpo humano: celular, tisular y el de los órganos. Además, te preparaste para identificar los segmentos y cavidades que permiten comprender la importancia de describir la localización de los órganos. También, adquiriste los conocimientos para reconocer a la célula como la unidad funcional del cuerpo humano y el lugar donde se inicia toda patología. Por lo tanto, ya estás listo para comprobar lo que has aprendido y reflexionar en ello.

### Autoevaluación

Lee detenidamente las preguntas y responde colocando una X en el nivel de avance que consideras has logrado a lo largo del bloque II.

Interpretación del nivel de avance:

100-90% = Lo logré de manera independiente.

89-70% = Requerí apoyo para construir el aprendizaje.

69-50% = Fue difícil el proceso de aprendizaje y sólo lo logré parcialmente.

49% o menos = No logré el aprendizaje.

Contenidos		Nivel de avance			
		100-90%	89-70%	69-50%	49% o menos
Conceptuales	Identifica las partes de la célula en un esquema o modelo.				
	Explica la relación de los tejidos con la acción de agentes patógenos.				
	Localiza en esquemas y en su propio cuerpo los segmentos corporales y cavidades.				
	Localiza en esquemas los órganos en diferentes cavidades.				

Contenidos		Nivel de avance			
		100-90%	89-70%	69-50%	49% o menos
Procedimentales	Conoce los planos y cavidades de su organismo para identificar la ubicación de las células, tejidos y órganos.				
	Articula saberes para definir y conocer la morfología humana.				

Contenidos		Nivel de avance			
		100-90%	89-70%	69-50%	49% o menos
Actitudinales	Propone y realiza acciones preventivas y correctivas a problemas relacionados con la salud.				
	Realiza acciones benéficas para el cuidado de las diferentes funciones de su organismo.				

## Instrumentos de evaluación

### Rúbrica para evaluar modelo tridimensional (trabajo sobre la célula)

Aspecto a evaluar	No es aceptable (1)	Aceptable (2)	Excelente (3)
<b>Preparación</b>	Tiene que hacer algunas correcciones, de tanto en tanto parece dudar.	Exposición fluida, buena preparación aunque en ocasiones duda y comete errores.	Se nota buen dominio del tema, no comete errores, no duda
<b>Interés</b>	Le cuesta conseguir y mantener la atención de sus compañeros.	Interesa bastante al principio, pero se hace monótono después.	Atrae la atención del público y mantiene el interés durante toda la exposición
<b>Tiempo</b>	Soporte visual adecuado (modelo bien elaborado, pero no muestra con claridad las partes de la célula).	Soporte visual (modelo bien elaborado, muestra con claridad las partes de la célula) adecuado e interesante.	Soporte visual especialmente atractivo y permite ver en el modelo los organelos de los que consta su exposición.
<b>Total de puntos</b>			

## Rúbrica para evaluar una exposición

Aspecto a evaluar	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Excelente (3)
<b>Preparación</b>	Utilizó dos aparatos y pudo identificar algunos de sus órganos, pero cometió errores en la terminología direccional.	Utilizó dos aparatos, identificó todos sus órganos y cometió pocos errores en la terminología direccional.	Identificó más de dos órganos y no cometió ningún error en la terminología direccional.
<b>Interés</b>	Pierde en ocasiones el interés de sus compañeros porque duda en la exposición.	Capta el interés al inicio, pero después lo pierde en algunos momentos.	Atrae la atención del público y mantiene el interés durante toda su exposición.
<b>Tiempo</b>	Las láminas que utilizó no permiten identificar con claridad los órganos expuestos.	El material es adecuado, pero no completó la descripción de la localización de todos los órganos.	El material es muy claro y permitió la localización de todos los órganos usando correctamente la terminología.



# BLOQUE III

Conoces tu cuerpo y valoras  
la importancia de su cuidado



# ¿Cómo organizaré mi estudio?

## Bloque III

28  
HORAS

### Objetos de aprendizaje que se abordan

La Anatomía, fisiología e higiene de los aparatos y sistemas del cuerpo humano  
Anatomía, fisiología e higiene  
Homeostasis

#### Aparatos y sistemas

Aparato digestivo  
Aparato respiratorio  
Aparato circulatorio  
Sistema excretor  
Sistema inmunológico  
Aparato locomotor  
Sistema tegumentario  
Sistema sensorial  
Sistema nervioso  
Sistema endocrino  
Sistemas reproductores masculino y femenino

### Competencias disciplinares del campo de las Ciencias Experimentales

- Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza, y que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.
- Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.
- Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.
- Confronta ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.
- Propone estrategias de solución, preventivas y correctivas a problemas relacionados con la salud, a nivel personal y social, para favorecer el desarrollo de su comunidad.
- Valora las implicaciones de su proyecto de vida al asumir de manera asertiva el ejercicio de su sexualidad, promoviendo la equidad de género y el respeto a la diversidad.
- Analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos para mejorar su calidad de vida.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y expresar ideas sobre anatomía, fisiología e higiene de los sistemas o aparatos.
- Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de la anatomía y fisiología de los diferentes sistemas y elige estilos de vida saludables.
- Elige alternativas y ejecuta medidas higiénicas preventivas con base en el conocimiento sustentado de los aparatos y sistemas.
- Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos a los que está expuesto nuestro organismo.

## Bloque III

### Desempeños esperados al concluir el bloque

- Reconoce la anatomía y fisiología de los diferentes aparatos o sistemas para establecer su interrelación en el funcionamiento óptimo de su organismo.
- Aplica medidas higiénicas preventivas y correctivas para modificar hábitos y conservar su estado de salud.
- Valora la importancia del cuidado de la salud, para lograr el mejor funcionamiento de los aparatos y sistemas que conforman tu cuerpo.

### Productos de aprendizaje

- Medio de difusión impreso sobre la diarrea.
- Contenido para cajetillas de cigarros.
- Infografía sobre la litiasis renal.
- Cuadro de medidas preventivas de huesos y músculos.
- Cartel sobre la efectividad de las cremas contra las arrugas.
- Esquema explicativo de la degeneración macular.
- Cartel informativo sobre la depresión.
- Instructivo para la autoexploración de mamas.
- Planeación de una estrategia de difusión de los derechos sexuales.

## Introducción

Para valorar tu cuerpo tienes que conocerlo. Ese ha sido el propósito que nos ha llevado al estudio de las Ciencias de la salud y, en específico, es el objetivo de esta asignatura.

En el primer bloque te acercaste a los conceptos de salud y enfermedad con el fin de identificar la historia natural de las enfermedades, así como para saber qué factores intervienen en éstas y cómo prevenirlas. Además, acudiste al centro de salud u hospital más cercano a tu comunidad para enterarte de cuáles son las enfermedades más comunes entre los habitantes del lugar.

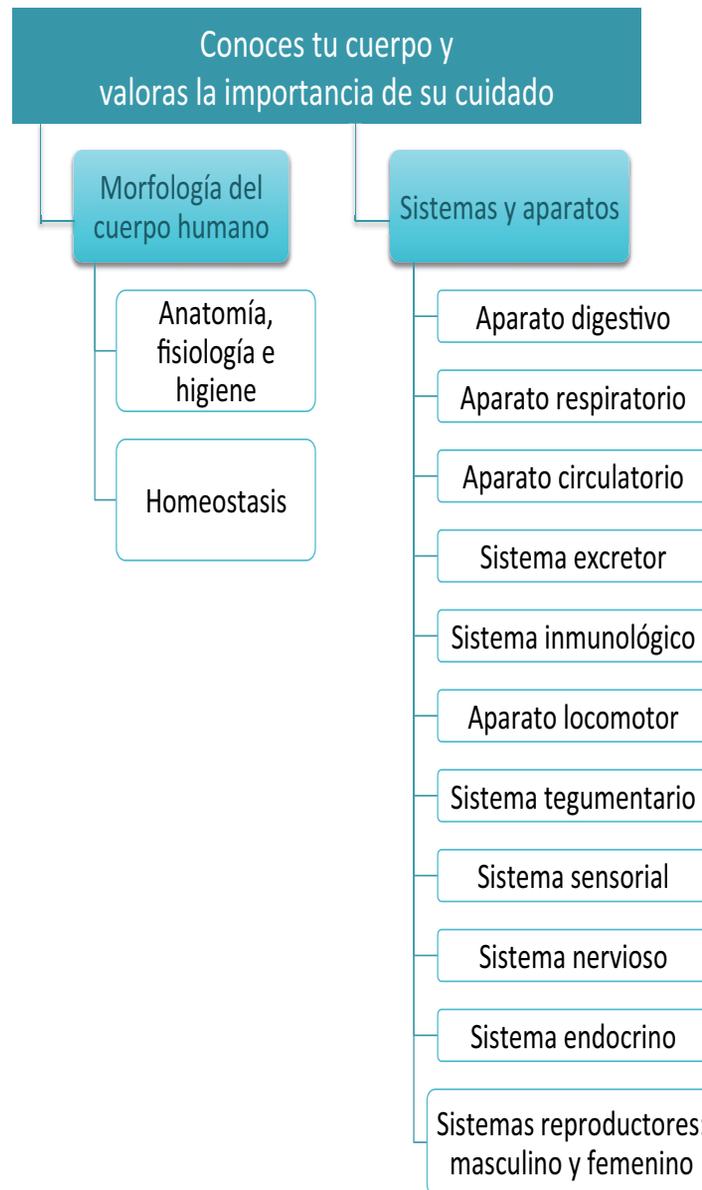
En el segundo bloque centraste tu atención en la morfología humana mediante el estudio de la célula, los tejidos y órganos. Estos conocimientos te ayudaron a entender que las enfermedades son celulares, aunque se reconozcan en los órganos.

El propósito de este tercer bloque es que estudies la anatomía y fisiología de los diferentes aparatos y sistemas que integran el cuerpo humano.

El fin no es que memorices sus partes, sino que estudies la interrelación entre ellos, y cómo ésta genera el óptimo funcionamiento del organismo. Esto te permitirá aplicar las medidas higiénicas de prevención primarias y correctivas en cada aparato y sistema, además, estarás capacitado para detectar los primeros signos de enfermedad con la finalidad de buscar ayuda profesional oportuna.

En términos generales, el estudio de este bloque te permitirá elegir entre llevar o no un estilo de vida saludable.

## Mapa de objetos de aprendizaje





## Para iniciar, reflexiona

Mariana se despertó una noche con un intenso dolor en el lado derecho del abdomen y sintiendo un poco de náuseas. Buscó a su mamá para pedirle un analgésico, lo tomó, sintió cierto alivio y logró dormir dos horas. Sin embargo, el dolor la volvió a despertar y esta vez tenía mayor intensidad. Ante esa situación, sus padres decidieron llevarla al centro de salud.

El médico que la recibió la interrogó y exploró, y ante la posibilidad de que fuese una apendicitis, ordenó que le realizaran una radiografía de abdomen y una biometría hemática. Con los datos arrojados por las pruebas, el médico confirmó su diagnóstico. Así que, de inmediato, programó a Mariana para entrar a quirófano. Los cirujanos encontraron un apéndice grande, enrojecido y muy inflamado, y lo extrajeron.

Si los padres de Mariana no la hubieran llevado a tiempo al hospital, ella hubiese corrido el riesgo de sufrir una perforación, una cirugía más complicada y, por consecuencia, con mayores riesgos.

Aunque no existe una población específica en riesgo de tener apendicitis, es constante la presencia de pacientes con tal padecimiento en el área de urgencias de los hospitales de nuestro país.

En realidad, la apendicitis no es una de las principales causas de morbimortalidad en la República mexicana, pero existen muchas otras enfermedades que sí lo son. ¿Tienes idea de cuáles son?, ¿sabes cuáles de éstas representan un riesgo especial para ti?, ¿te has informado para saber cómo puedes prevenirlas?, ¿en tu comunidad hay información acerca de los padecimientos más frecuentes de los diferentes aparatos y sistemas?

En la gráfica de la figura 3.1 puedes ver cuáles son las enfermedades más comunes en nuestro país:

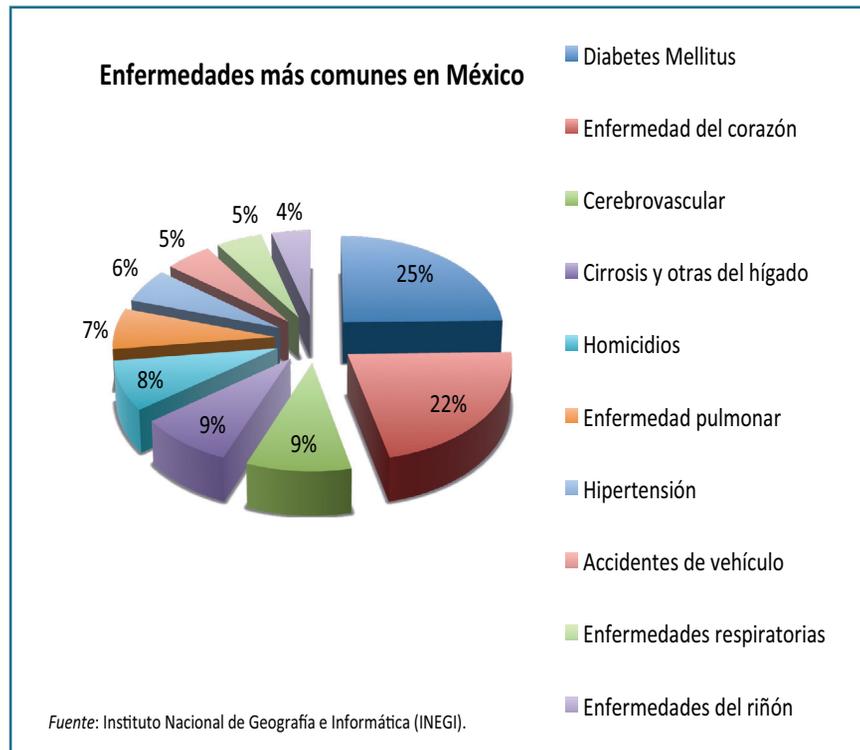


Figura 3.1 Enfermedades más comunes en México

Conforme vayas estudiando la anatomía y la fisiología de los aparatos y sistemas que estructuran al cuerpo humano, tendrás un panorama mucho más completo del proceso salud-enfermedad en cada una de ellos.

Si lees con detenimiento las medidas de prevención primaria verás que son muy simples, y si las integras a tus hábitos cotidianos estarás haciendo mucho por tu salud.

Es muy importante que profundices tus saberes para cuidar mejor tu cuerpo y continúes con la campaña de conocimiento del cuerpo humano y su cuidado en el centro de salud.



## Aprende más

El cuerpo humano es una maravilla, mientras más lo conoces, más sorpresa y admiración te causa. Cada órgano es un prodigio de arquitectura e ingeniería que funciona a la perfección. Observa tus manos, por ejemplo, ¿te has dado cuenta de cuántos movimientos son capaces de realizar? Claro, muchos. Además, las manos, a través de sus receptores sensitivos, te proporcionan una gran cantidad de información acerca del mundo exterior.

¿Y qué decir de tu oído, tus ojos, tu corazón o tu cerebro? En realidad, cada uno de tus órganos realizan funciones sorprendentes gracias a su diseño. Y, por si fuera poco, además de la función que efectúan de manera individual, intervienen en el funcionamiento de otros órganos. Veamos un ejemplo, imagina que debes huir porque estás en peligro de ser atrapado, ¿qué pasa con tus órganos?

Los digestivos y reproductores disminuyen su riego sanguíneo a niveles que les permiten sobrevivir, aunque de momento no hagan sus funciones a plenitud; en tanto, la sangre se desvía hacia el cerebro, corazón y músculo esquelético, que tienen una función específica en la respuesta de lucha o huida. Una vez que pasa el peligro, vuelven a funcionar como lo hacían antes de la emergencia. Es decir, entre ellos se complementan para que el organismo se mantenga en óptimas condiciones.

Los órganos digestivos, el corazón, los pulmones y el riñón trabajan de manera conjunta para que el proceso de digestión se lleve a cabo. El cerebro y los órganos de los sentidos informan a todos los demás órganos de las condiciones del medio para realizar ajustes, y entre el sistema nervioso y el endocrino, regulan todas las funciones, ¿no te parece sorprendente?

Te invito a que te conozcas mejor, adéntrate en el estudio de la anatomía y fisiología de los aparatos y sistemas, o del conjunto de órganos de tu cuerpo. Comienza por enterarte qué es anatomía y qué fisiología.

## Anatomía, fisiología e higiene de los aparatos y sistemas del cuerpo humano

Has visto hasta ahora los niveles de organización celular y tisular, también la manera cómo los tejidos se distribuyen para dar origen a los órganos. Ahora vas a profundizar un poco más y a aprender la manera como los órganos se agrupan para originar aparatos o sistemas y cómo contribuyen unos con otros para que el organismo realice todas las funciones que lo mantienen en una condición de homeostasis.

### Anatomía, fisiología e higiene

La palabra anatomía proviene de la unión de dos vocablos griegos, *a* (ἀνα), que significa a través, y *temnein* (τέμνειν), que significa corte. Se define como el estudio del cuerpo humano por medio de cortes. Es común ver un órgano a simple vista y describir su morfología o forma externa; sin embargo, para observar su anatomía interna es necesario realizar cortes, lo cual también se realiza para analizar al microscopio las células que lo conforman. Con cada corte es posible tener un mayor conocimiento de la anatomía, y esto contribuye a una mejor comprensión de su funcionamiento.

Al igual que el término anatomía, el de fisiología proviene de dos vocablos griegos, (*physis*), que significa naturaleza, y (*logos*), que quiere decir estudio. Es decir, fisiología se define como el estudio de las funciones vitales de los seres vivos y de cómo el organismo las realiza: cómo siente, se mueve y adapta a los continuos cambios en el medio externo y cómo es capaz de reproducirse para perpetuar la especie.



Muchas enfermedades tardan mucho tiempo en manifestarse debido a las adaptaciones que hacen los órganos, y cuando no te enfermas con frecuencia es porque el organismo es capaz de hacer adaptaciones que te mantienen dentro de límites fisiológicos.

Además de la fisiología y la anatomía, es preciso tener conocimientos claros de cómo cuidar y proteger el cuerpo humano, y para ello nos valemos de la higiene. El término higiene también proviene del griego; de manera precisa, se deriva del vocablo Hygia, con el que se denominaba a diosa de la salud. En términos generales, se refiere al conjunto de medidas preventivas para conservar la salud.

Hoy en día, quizá te parezca increíble que antes la gente no se bañaba como lo haces ahora, que la orina y las heces fecales se encontraban en una bacinica colocada debajo de la cama y se eliminaban lanzándolas desde las ventanas, que la población no tuviese idea de cómo se transmitían las enfermedades, ni de qué desencadenaba las epidemias o que una medida tan simple como lavarse las manos pudiera cambiar el destino de pueblos completos.

En este sentido, los estudios anatómicos y fisiológicos del cuerpo del hombre han sido paulatinos pero de gran importancia.



### Sabías que... Higiene

En el siglo XVIII se instalaron letrinas colectivas en las casas y se prohibió lanzar el contenido de las bacinicas por la ventana; mientras que en el siglo XIX se propuso la creación de fosas sépticas y se organizaron las primeras exposiciones sobre higiene. De esta manera se establecieron las primeras medidas de higiene, como lavarse las manos y el aseo diario con agua y jabón con el principal objetivo de controlar enfermedades como la peste, cólera, fiebre tifoidea, tifus y fiebre amarilla.



## Actividad de aprendizaje 1

Analiza la relación entre tecnología y ciencia en la evolución del conocimiento sobre el cuerpo humano.

1. En grupo, lean el siguiente texto a recuadro, alternando la lectura. Tomen nota de cómo las inquietudes de los estudiosos de la anatomía han contribuido al conocimiento del cuerpo.

### **¿Cómo es que la humanidad ha llegado a un conocimiento tan profundo de la anatomía humana?**

El documento más antiguo sobre anatomía data del año 1600 a.C. Es un papiro egipcio en el que se describe la anatomía de grandes órganos. Después, Aristóteles, en el siglo IV a.C., aplicó la anatomía comparada al describir la estructura de órganos de animales suponiendo que existían grandes similitudes con los humanos, lo cual es cierto.

Pero, es posible situar el inicio del estudio anatómico del cuerpo humano en un antes y después de Andrés Vesalio (1514-1564). Antes de las investigaciones de este científico, los conocimientos procedían de la interpretación basada en textos clásicos y en la tradición medieval europea, más que de la observación científica.

Con las aportaciones de Vesalio se dio un cambio radical, ya que sus conclusiones estaban basadas en observaciones directas sobre el cuerpo humano. Vesalio impartía clases de anatomía diseccionando cadáveres y no con ilustraciones, como se había hecho hasta entonces. Este hecho, que parece tan simple y lógico, dio a la anatomía un verdadero carácter descriptivo y científico, que después dio origen a la fundación de estudios universitarios en Europa. Así surgieron grandes anatomistas, muchos de ellos compañeros o discípulos de Vesalio.



Figura 3.2 En 1543, Vesalio publicó *De humanis corporis fabrica*, una obra mejor conocida como *La fábrica*, que consta de siete libros en los que se describe la morfología, tamaño y localización de los órganos.

Tiempo después, en el siglo XVII, William Harvey (1578-1657) describió la circulación sanguínea. En el primer capítulo de su libro *Motu cordis* (Movimiento del corazón) expuso: “Cuando empecé a realizar **vivisecciones**, como un medio para descubrir los movimientos y los usos del corazón, interesado como estaba en descubrirlos por inspección directa, y no a través de los escritos de otros, encontré la tarea tan verdaderamente ardua, tan llena de dificultades, que casi estuve tentado a pensar, con Fracastoto, que los movimientos del corazón sólo podría comprenderlos Dios”.



**Vivisección:** disección de los animales vivos, con el fin de hacer estudios fisiológicos o investigaciones patológicas.



### Sabías que... Fracastoto

Girolamo Fracastoto fue médico, contemporáneo de William Harvey, ¿te imaginas los momentos de desesperación y las horas de trabajo de ambos antes de obtener resultados? Los científicos aún no sabían, pero en cada órgano había un mundo invisible para el ojo humano que revelaría mucho más sobre su anatomía y funciones.

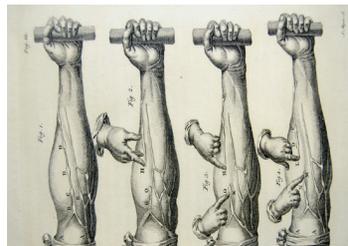


Figura 3.3 Imagen del libro *Movimiento del corazón*, en el que Harvey describe la circulación de las venas.

El microscopio fue la herramienta decisiva para el estudio del cuerpo. Su invención se debió a la curiosidad sin límites de un comerciante holandés, Anton van Leeuwenhoek, quien fabricaba lupas para observar la calidad de las telas que vendía. En realidad, Leeuwenhoek era muy hábil pero muy desconfiado, por lo que nunca compartió su técnica de fabricación. El resultado fue que a su muerte nadie supo cómo hacerlo.

Su curiosidad innata lo llevó a observar, bajo sus lupas, agua de charco, sarro de sus dientes, líquido seminal, sangre y la cola de un pez, entre muchos otros especímenes. Por lo tanto, Leeuwenhoek fue el primero en observar microorganismos y al menos dos tipos de células humanas (**eritrocitos** y espermatozoides), así como los vasos capilares en la cola de un pescado. No sabía qué estaba observando, pero tenía claro que era algo realmente importante.



**Eritrocito:** glóbulo rojo de la sangre o hematíe.

Además, Leeuwenhoek mantuvo correspondencia con la Real Sociedad Inglesa desde 1673 hasta su muerte en 1723. En una de sus cartas comentó, sin tener conciencia de que estaba observando espermatozoides: “Vi una multitud de animáculos vivos, más de mil, moviéndose en un volumen de un grano de arena”.

Los hallazgos de este holandés despertaron el interés de otros científicos. Por ejemplo, Marcelo Malpighi (1628-1694), fundador de la anatomía microscópica, en particular de la histología, demostró la importancia del conocimiento anatómico integral. En 1659, Malpighi publicó su descubrimiento de los **capilares sanguíneos** y del alveolo pulmonar. Después, describió el glomérulo renal que hasta la fecha lleva su nombre (glomérulo de Malpighi), el tejido linfático del bazo, los ganglios linfáticos y la capa más profunda de la piel.



**Capilares sanguíneos:** vaso sanguíneo extremadamente fino, suave y elástico

En el siglo XVIII, el avance de la anatomía fue mayor en la parte topográfica. Por medio de la división del cuerpo en segmentos y del uso de los planos anatómicos, Giovanni Bautista Morgagni (1682-1771) recopiló historias clínicas, así como sus respectivas autopsias, con lo cual abrió el camino hacia la anatomía patológica; es decir, a la descripción de las modificaciones que sufren los órganos durante la enfermedad.

En 1906, Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) ganó el Premio Nobel de Medicina por sus aportaciones a la morfología y la conexión de las neuronas. Decidió compartir con Camilo Golgi el premio, pues reconoció que sin sus métodos de tinción de tejidos no hubiera alcanzado su objetivo.



### Sabías que... Roentgen

Por el descubrimiento y uso de los rayos X, Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923) obtuvo el Premio Nobel de Física en 1901.

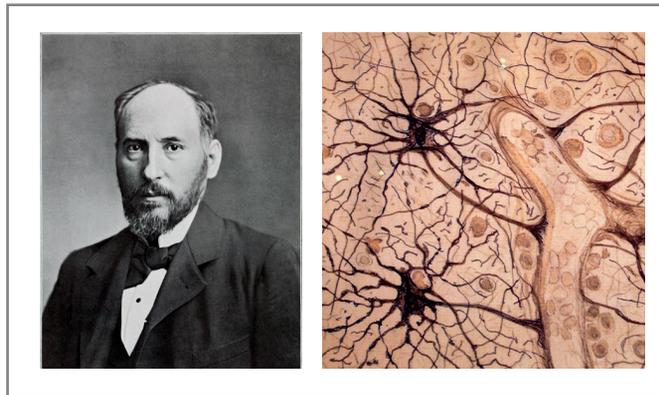


Figura 3.4 Cuando a media noche llegó un telegrama anunciando que había ganado el premio Nobel, Ramón y Cajal sólo comentó: “Esto es una broma de mis alumnos”.

El mejoramiento continuo de los microscopios fue un factor más para el avance del conocimiento del cuerpo humano. La introducción de lentes de inmersión en aceite y de contraste de fases, así como el microscopio electrónico, permitieron aumentos mayores y la posibilidad de distinguir los organelos y los movimientos que pueden realizar dentro del citoplasma.

Además, el descubrimiento de los rayos X, en 1895, abrió una enorme posibilidad para el estudio de la anatomía y, en particular de la anatomía patológica o de las enfermedades. Por supuesto, la invención de la TAC (tomografía axial computarizada) y la RM (resonancia magnética) como técnicas diagnósticas no invasivas, han permitido que hoy sea posible estudiar los cambios anatómicos y hacer los diagnósticos muy precisos.

Tal parece que los científicos se preocuparon por las funciones del cuerpo hasta el siglo XIX, y a partir de ahí marcaron dos tendencias: la de la escuela alemana, encabezada por Johannes Müller, que defendía la postura de la observación objetiva y rechazaba la vivisección por considerarla cruel e infructuosa; y la de la escuela francesa, dirigida por François Magendie, y en la cual se consideraba que la disección o estudio por cortes era indispensable para entender la fisiología. La escuela alemana hizo aportaciones sobre glándulas, sangre, linfa, sistema nervioso y órganos de los sentidos; mientras que la francesa se abocó más a la **fonación**, funciones del sistema nervioso, nutrición y digestión.



**Fonación:** emisión de la voz o de la palabra.

Sin embargo, ambas escuelas coincidieron de manera brillante en el pensamiento de Claude Bernard (1813-1878), un fisiólogo francés que, entre otros logros, describió la síntesis de glucógeno en el hígado a partir de los carbohidratos de los alimentos. Se considera a Bernard el fundador de la fisiología general, pues formuló el concepto fundamental del medio interno del cuerpo y lo relacionó con los mecanismos vitales cuyo objetivo es mantener constantes sus condiciones.

A partir de los estudios de Bernard, el fisiólogo Walter Cannon (1871-1945) descubrió que el sistema nervioso simpático desempeña un papel central en la regulación del metabolismo y la termorregulación; además, identificó el papel que desempeñan las **hormonas** en los sistemas de control de funciones corporales.



**Hormona:** producto de secreción de ciertas glándulas que, transportado por el sistema circulatorio, excita, inhibe o regula la actividad de otros órganos o sistemas de órganos.

También acuñó el término homeostasis que ha regido a partir de ese momento la fisiología moderna. Un logro incuestionable fue el de Ignac Semmelweis (1818-1865), quien comprobó que por medio de las medidas higiénicas es posible reducir la muerte. En el siglo XIX, la muerte posparto era muy común; sin embargo, Semmelweis se percató de que el problema se presentaba porque los médicos exploraban a una mujer sin lavarse las manos, justo después de haber asistido a otra en el parto. Su propuesta fue sencilla, los médicos debían lavar sus manos con una solución de cal clorada antes y después de atender un parto. Otro gran logro que se debe mencionar es el de Joseph Lister (1827-1912), quien se basó en los trabajos de Louis Pasteur (1822-1895) para introducir los principios de la higiene en cirugía, con lo cual se logró disminuir de manera considerable la mortalidad por infecciones posteriores a las cirugías.

Tampoco hay que olvidar al mismo Louis Pasteur y sus grandes contribuciones. Hoy en día, Pasteur es considerado el pionero de la microbiología moderna y su descubrimiento del proceso de pasteurización ha permitido el consumo de muchos alimentos de manera segura.

Un dato curioso más es el inicio del uso de guantes en el quirófano. William Steward Halsted (1852-1922) tenía como asistente en las cirugías a Carolina Hampton, quien padecía una severa dermatitis que empeoraba por el contacto con los antisépticos usados en la época.

Halsted solucionó el problema pidiendo a la compañía Good Year que fabricara unos guantes de goma. Y fue a partir de entonces que se empezó a popularizar el uso de guantes en las cirugías.

Sin lugar a dudas, los mayores adelantos se obtuvieron a partir de la aplicación de vacunas. Edward Jenner (1749-1823) descubrió el principio de vacunación al **inocular** a los pacientes el germen responsable de una enfermedad de las vacas similar a la viruela, pero menos agresiva. De ahí proviene precisamente el nombre que desde entonces se ha usado de manera indistinta para designar a cualquier vacuna. La erradicación de enfermedades como la viruela y la poliomielitis se deben a la vacunación masiva, uno de los grandes logros del siglo XX.



**Inocular:** introducir en un organismo una sustancia que contiene los gérmenes de una enfermedad.

Por otro lado, John Snow (1813-1858) demostró que el cólera era causado por el consumo de aguas contaminadas con materias fecales. Para ello, basó su estudio en la comparación de agua surtida por diversas empresas en la ciudad de Londres. Su informe obligó a las compañías abastecedoras a utilizar sólo agua filtrada, y eso le valió a Snow el crédito de “Padre de la epidemiología”. También cabe destacar las aportaciones de Robert Koch, (1843-1910), quien identificó el vibrión colérico en 1883 y en 1882 el bacilo de la tuberculosis, lo cual le valió el Premio Nobel de Medicina en 1905.

En 1946 se creó la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuyo principal objetivo es la prevención primaria a nivel mundial.

Como podrás darte cuenta, el progreso de la ciencia médica no ha parado. Los médicos e investigadores del cuerpo humano nos asombran de manera continua con sus descubrimientos. Además, hoy en día la ciencia trabaja de la mano de los adelantos tecnológicos, y eso ha contribuido a dar grandes pasos hacia procedimientos quirúrgicos menos invasivos, así como a encontrar diversas soluciones para alargar la vida de las personas.

2. Lee los siguientes enunciados y comenta con tus compañeros si están de acuerdo o no con la afirmación y por qué.

1. La anatomía comparada ha sido de gran utilidad para el conocimiento de la anatomía humana.
2. Antes de las aportaciones de Andrés Vesalio, sólo se conocía la morfología externa de las grandes vísceras.
3. La anatomía topográfica constituyó la base para la división del cuerpo en regiones y el uso de planos anatómicos.
4. La anatomía descriptiva está en desuso (de manera temporal) a partir del auge de la anatomía topográfica.
5. Anton van Leeuwenhoek es el fundador de la anatomía microscópica.
6. La fisiología requiere de la observación en los seres vivos.
7. Claude Bernard es considerado el Padre de la fisiología moderna.
8. Santiago Ramón y Cajal ganó el Premio Nobel en Medicina por sus aportaciones a la neurociencia.
9. Los rayos X constituyeron un gran adelanto para el estudio de la anatomía en seres vivos.
10. Los descubrimientos médicos han terminado y para el tiempo en que vivimos ya todo se sabe.

3. Reflexionen acerca de la relación de la ciencia y la tecnología en el avance del conocimiento del cuerpo humano.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

El estudio del cuerpo humano no estaría completo sin entender la relación de los sistemas que lo integran y que permiten al individuo vivir en equilibrio con su homeostasis o medio interno.

## Homeostasis

Se define como homeostasis al estado de equilibrio en el que se mantiene el ambiente interno y que se debe a la incesante interacción entre todos los procesos reguladores del cuerpo.

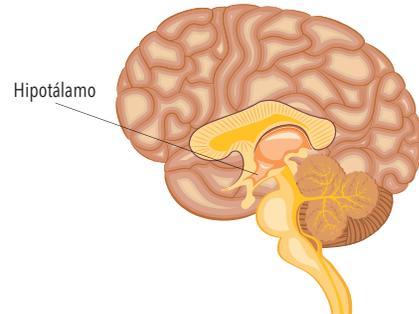


### Sabías que... Cannon

En 1932, Walter N. Cannon publicó su monografía *La sabiduría del cuerpo*, en la que describió ejemplos de mecanismos de autorregulación que mantienen al organismo dentro de ciertos límites fisiológicos.

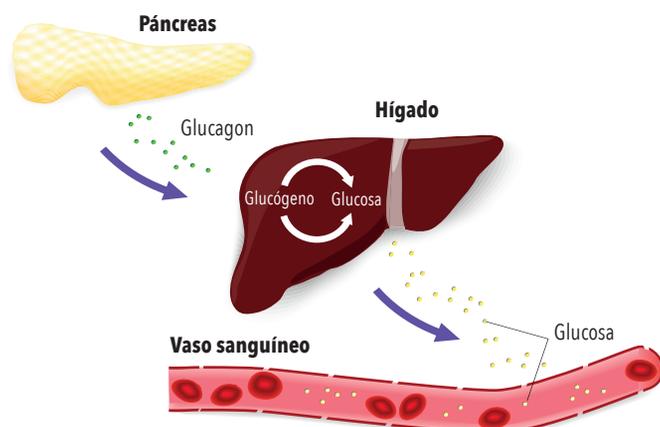
Entre esos procesos reguladores del cuerpo se encuentran:

- El organismo mantiene la temperatura corporal entre 36 y 37 °C aun cuando la temperatura ambiente es cambiante. Cuando la temperatura ambiente es elevada, las glándulas sudoríparas se activan por acción del sistema nervioso autónomo, produciendo una mayor cantidad de sudor. Después, éste se evapora al contacto con el aire atmosférico y disminuye la temperatura corporal, impidiendo que se eleve a más de 37 °C. Por el contrario, cuando hace frío, las glándulas sudoríparas no reciben ningún estímulo y la producción de sudor es casi nula; en consecuencia, la evaporación es mucho menor y no existe gran pérdida de calor por este medio. El centro regulador de la temperatura corporal está en el hipotálamo, el cual forma parte del sistema nervioso central.



**Hipotálamo:** región del encéfalo situada en la base cerebral, está unida a la hipófisis por un tallo nervioso y en ella residen centros importantes de la vida vegetativa.

- El organismo también debe mantener la concentración de glucosa en sangre dentro de ciertos límites. Cuando comes, tu glucosa se eleva y el páncreas responde liberando insulina, la cual tiene dos efectos fundamentales: 1) favorece la entrada de glucosa en las células, con lo cual disminuye el nivel en sangre; y 2) la glucosa que sobra se almacena en el hígado en forma de glucógeno para ser utilizada posteriormente cuando sea necesario. Cuando el nivel de glucosa en sangre disminuye de manera considerable, el páncreas libera una segunda hormona, el glucagón, que tiene funciones opuestas a la insulina y libera el glucógeno del hígado, con lo que aumenta la glucemia y puede utilizar ácidos grasos para obtener más glucosa. El resultado es que la glucemia se eleva aunque no hayas comido y se mantiene así dentro de límites fisiológicos (70 a 110 mg/dL en ayunas y no más de 140 mg/dL dos horas después de comer).

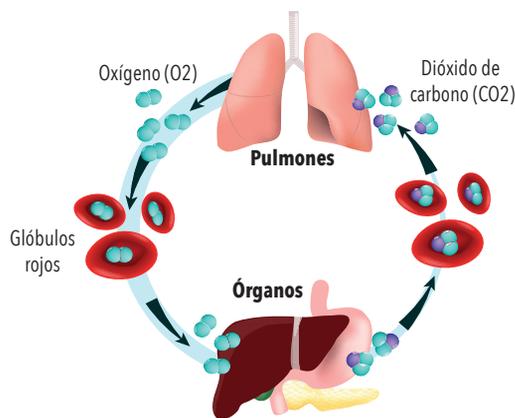


- El agua siempre debe constituir entre 55 y 60% del peso corporal. El agua es necesaria para todas las reacciones químicas del organismo, por lo que existen mecanismos para restituir las pérdidas y mantener la hidratación adecuada. El riñón es el órgano que interviene de manera más directa en este proceso, ya que es capaz de eliminar una cantidad mayor o menor de agua en orina dependiendo de las circunstancias. Todos los días ingresa agua al organismo porque la bebes como tal y con los alimentos; además, hay una pequeña parte que se genera como agua metabólica que se produce en las reacciones celulares. Los ingresos son de 2 500 ml, aproximadamente; mientras que los egresos son básicamente por orina, sudor y vapor de agua en la respiración. La suma de agua ingerida debe ser de 2 500 ml, pero cuando se ha ingerido una mayor cantidad, el riñón la elimina; por el contrario, si se ingiere una cantidad inferior, el riñón reabsorbe agua y elimina una menor cantidad en orina.



- Los niveles de sales, en particular el de cloruro de sodio, deben mantenerse como lo hace el del agua.
- El pH (potencial hidrógeno) se mantiene constante. El pH es la concentración de iones de hidrógeno en una solución. De manera continua, el agua en el organismo está cediendo o aceptando iones hidrógeno, y cuando esto ocurre se disocia en iones hidrógeno ( $H^+$ ) y en iones hidroxilo ( $OH^-$ ). Si en una solución, la concentración de  $H^+$  excede a la de  $OH^-$ , la solución es ácida; por el contrario, si la concentración de  $OH^-$  excede a la de  $H^+$ , la solución es básica. El pH se mide en una escala de 0 a 14, en donde el 7 corresponde a neutro, menos de 7 es ácido y arriba de éste es básico. Cabe destacar que el agua pura sin exceso de iones  $H^-$  u  $OH^+$  tiene un pH de 7. Se denomina ácido a la sustancia que cede electrones y base a la sustancia que los acepta. Para que el organismo mantenga un pH ideal (7.3 a 7.4), de manera continua ocurren reacciones de este tipo por medio de soluciones amortiguadoras.

- Las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre se mantienen constantes por varios mecanismos. Existen receptores centrales y periféricos que monitorean las presiones parciales de ambos gases, y si disminuye la del oxígeno o aumenta la del dióxido de carbono, entonces se realizan ajustes a nivel de los centros respiratorios del sistema nervioso central para equilibrarlos.





## Actividad de aprendizaje 2

Otro ejemplo de una función regulada por retroalimentación es la producción de eritrocitos o glóbulos en la médula ósea. Ésta se realiza de manera que el nivel medio de hemoglobina se mantenga en un mínimo 12 g para la mujer y de 15 g para el hombre. Cuando existe una hemorragia importante la producción de eritrocitos se eleva.

- Explica este proceso de regulación en la producción de glóbulos rojos por medio de un mapa conceptual. Si tienes alguna duda, estudia el ejemplo anterior.
- Recuerda que antes de diseñar el mapa conceptual es importante identificar los conceptos clave del proceso para después establecer las relaciones entre ellos.
- Reúnete con algunos compañeros para retroalimentar su trabajo; pongan atención en las diferencias y semejanzas expuestas en el mapa sobre el proceso.

Complementen su trabajo si lo consideran necesario. Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Es momento de conocer el cuerpo humano con mayor profundidad. Comencemos con el estudio de cada uno de los aparatos y sistemas.



## Aprende más

### Aparatos y sistemas

En el cuerpo humano se reconocen 11 sistemas y aparatos. Pero, ¿por qué unos son sistemas y otros aparatos? En ambos es clara la interacción de varios órganos; no obstante, en el aparato los órganos tienen diferentes tipos de tejidos, mientras que en el sistema predomina el mismo tipo de tejido.

La función que realizan los aparatos y sistemas en conjunto es más compleja en comparación con la que realiza cada uno por su cuenta.

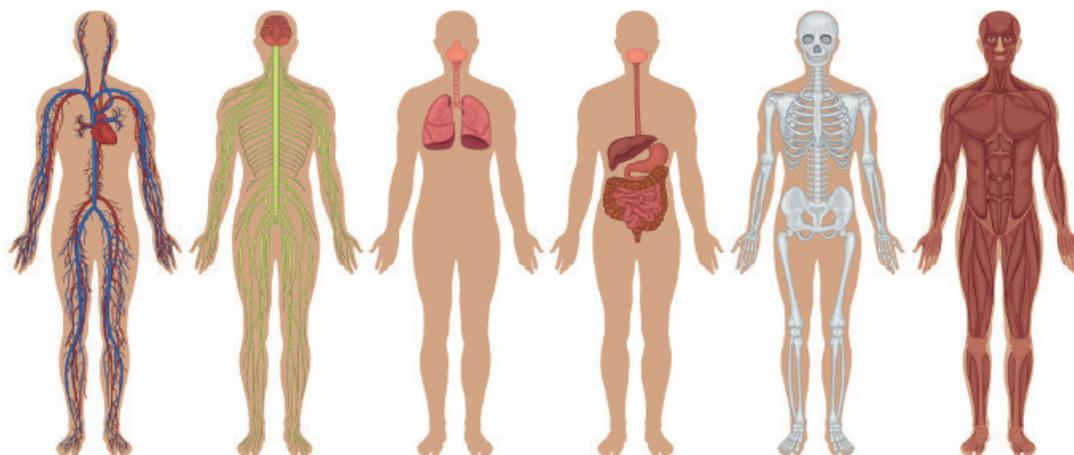


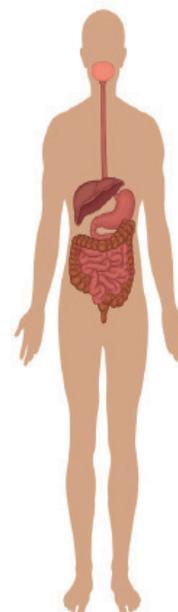
Figura 3.5 Aparatos y sistemas del cuerpo humano.

Aunque se estudian por separado, todos los sistemas contribuyen a mantener la homeostasis; además, todos están regulados por los sistemas nervioso y endocrino, y por lo tanto, los desajustes en alguno de ellos alteran a otros. Un ejemplo de cómo pueden alterarse los sistemas es la diabetes mellitus 2.

### Aparato digestivo

El aparato digestivo está formado por una serie de órganos que se continúan unos con otros formando un tubo que cambia de forma según el segmento del que se trate y las funciones que en éste se realicen.

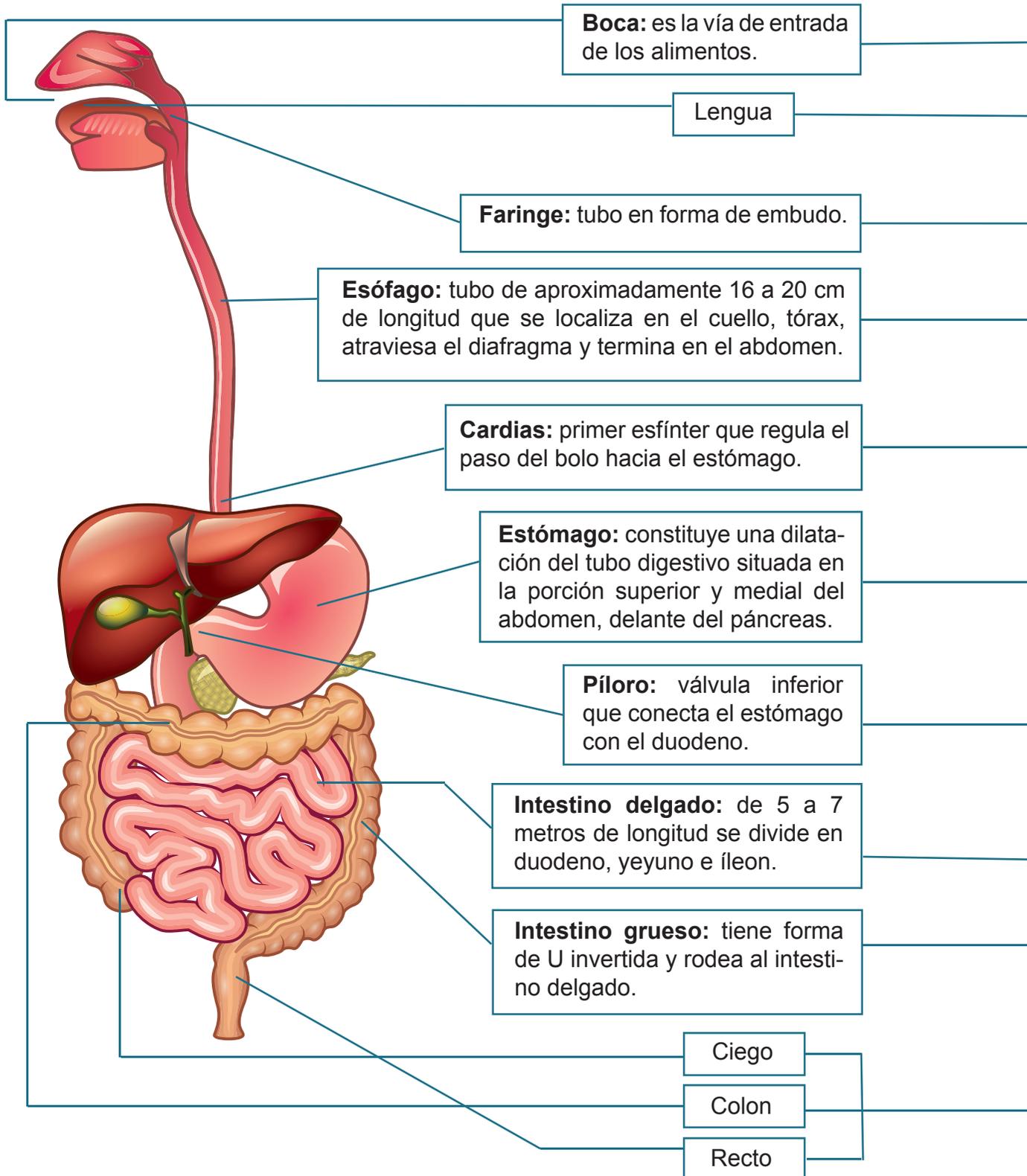
Todos los segmentos del tubo digestivo están formados por capas de tejidos iguales: una serosa que lo cubre y protege, una capa muscular que le permite llevar a cabo los movimientos propios de su función y, por último, una capa de recubrimiento de tejido epitelial en la que se encuentran las glándulas. Éstas segregan las sustancias responsables de modificar la estructura química de los nutrientes y además permiten su absorción.



# Bloque III

Conoces tu cuerpo y valoras la importancia de su cuidado

## Anatomía



## Fisiología

En la boca, los dientes se encargan de triturar cada bocado y las glándulas salivales aumentan la producción de saliva, que al mezclarse con la comida forma el bolo alimenticio.

Contribuye a la digestión porque sus músculos llevan el bolo hacia la parte posterior de la cavidad oral para facilitar la deglución, que consiste en el paso del bolo al siguiente segmento que es la faringe.

Transporta el bolo al siguiente segmento.

Transportar el bolo al estómago. Entre el esófago y el estómago se encuentra el cardias.

Siempre se encuentra cerrado, pero el contacto con cada fracción de bolo lo abre y una vez que ha pasado se cierra nuevamente.

El estómago produce jugos gástricos que son muy ácidos y se protege con la mucosa gástrica. Sus movimientos mezclan el bolo con los jugos gástricos para convertirlo en quimo además de almacenarlo para que llegue al intestino delgado de manera gradual.

Se encarga de regular la velocidad de paso del quimo al intestino.

La longitud del intestino delgado, más su anatomía microscópica, son los factores que permiten que se absorba prácticamente todo lo que comes. Aquí, el quimo sufre cambios al mezclarse con los jugos intestinales, su pH se modifica hasta alcanzar un leve grado de alcalinidad y ahora se le llama quilo.

Lleva a cabo funciones como la absorción de agua, minerales, vitaminas K y B12 que son sintetizadas por las bacterias de la flora bacteriana.

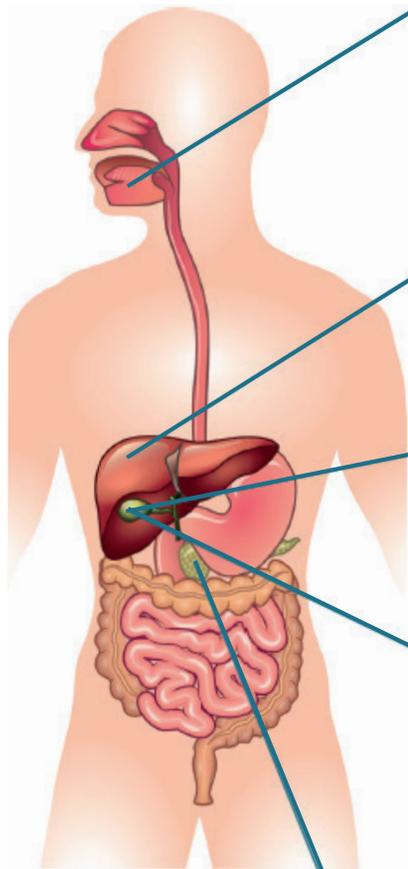
En el ciego se encuentra el apéndice cecal. En el colon se almacena la materia fecal hasta su expulsión y el recto permite evacuar el intestino ante el reflejo de defecación.

# Bloque III

Conoces tu cuerpo y valoras la importancia de su cuidado

Para que los segmentos del tubo digestivo puedan realizar sus funciones se requiere de la participación de órganos que no son parte de él, pero que contribuyen con enzimas u otros productos a la digestión química de los nutrientes. Se trata de las glándulas salivales, hígado, páncreas y vesícula biliar.

## Anatomía



**Glándulas salivales:** se clasifican de acuerdo a su tamaño y su función en:

- Glándulas mayores: sublinguales, parótidas y submaxilar.
- Glándulas menores: labiales, genianas, palatinas y linguales.

**Hígado:** órgano voluminoso que está ubicado en la parte superior derecha del abdomen. Recubre la vesícula biliar.

**Vesícula biliar:** Es una bolsa en forma de pera ubicada en la parte inferior del hígado. Mide de 7 a 10 cm de longitud y de 3 a 5 cm de ancho. El conducto de la vesícula biliar se une al conducto hepático común.

**Bilis:** está compuesta de:

- Agua (82%).
- Ácidos biliares, fundamentales en el metabolismo lipídico (12%).
- Colorantes biliares (sobre todo, la bilirrubina), que resultan de la degradación de la hemoglobina.
- Colesterol.
- Productos de desintegración del metabolismo.
- Sales.

**Páncreas:** es una glándula de secreción mixta porque segrega tanto enzimas digestivas (porción exocrina) como hormonas (porción endocrina). La porción exocrina es la que está involucrada de manera directa en la digestión.

## Fisiología

- Aportan saliva para humedecer el bolo alimenticio.
- Secretan hormonas y enzimas necesarias para el metabolismo y el funcionamiento óptimo de los órganos.

Produce bilis, una sustancia necesaria para la digestión de las grasas. Una parte de la bilis llega al intestino y la restante es almacenada en la vesícula biliar.

Cuando hay presencia de grasas en el duodeno, la vesícula biliar se contrae y libera la bilis en éste. La bilis emulsiona las grasas y, de esta manera, son más susceptibles ante la enzima que libera el páncreas para el desdoblamiento de grasas. También permite excretar algunas sustancias nocivas.

- La bilis ayuda a digerir las grasas por medio de sus componentes.
- También permite excretar algunas sustancias nocivas y algunos subproductos del cuerpo.

El páncreas deposita en el duodeno las enzimas para desdoblar los carbohidratos, las grasas y proteínas. Así es como los nutrientes se fragmentan en monómeros, los carbohidratos en monosacáridos, las proteínas en aminoácidos y las grasas en ácidos grasos y triglicéridos, para ser absorbidos en el intestino delgado.



## Actividad de aprendizaje 3

Decide sobre el cuidado de la salud a partir de la anatomía y fisiología del aparato digestivo.

- a) Después de estudiar con detenimiento los esquemas anteriores relaciona las columnas e identifica el órgano con su función o anatomía. Escribe en el cuadro el inciso correspondiente.

<input type="text"/>	Su principal participación digestiva es la producción de bilis.	a) Estómago
<input type="text"/>	En su función exocrina segrega enzimas para desdoblar nutrientes en monómeros.	b) Intestino grueso
<input type="text"/>	Producen ptialina e inicia la digestión.	c) Válvula íleo-cecal de carbohidratos
<input type="text"/>	Mezcla el bolo con sus jugos originando el quimo.	d) Cardias
<input type="text"/>	Es el sitio donde se realiza la absorción de nutrientes.	e) Vesícula biliar
<input type="text"/>	Lleva a cabo importantes funciones como la absorción de agua, minerales y vitamina K y B12.	f) Epiglotis
<input type="text"/>	Su principal función es la absorción de agua y la formación de materia fecal.	g) Páncreas
<input type="text"/>	Almacena la bilis hasta que hay presencia de grasa en duodeno.	h) Glándulas salivales
<input type="text"/>	Actúa como una válvula que impide el paso de alimento a las vías aéreas.	i) Intestino delgado
<input type="text"/>	Esfínter que separa el estómago y el esófago.	j) Hígado

- b) Comprueba tus resultados confrontándolos con los de tus compañeros.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

**Parositosis: una de las enfermedades propias del aparato digestivo.**

### ¿Qué son las parasitosis intestinales?

En México es muy frecuente tener parásitos; por lo tanto, la parasitosis constituye un problema de salud pública.

### Factores de riesgo

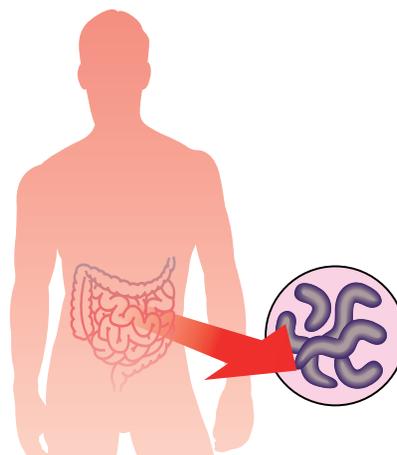
La pobreza, ignorancia y una infraestructura deficiente son algunos de los factores de riesgo para contraer la parasitosis, al igual que la defecación al aire libre y las condiciones climatológicas, sobre todo en el sur del país.

### ¿Cómo sé si padezco parasitosis?

Los parásitos involucrados en este padecimiento son varios y sus cuadros clínicos son diferentes. Se pueden manifestar con diarrea, dolor abdominal, distensión del abdomen (inflamación), anemia, retraso en el crecimiento, absorción deficiente de nutrientes y, en ocasiones, fiebre y malestar general. Las parasitosis crónicas provocan bajos niveles de productividad laboral y rendimiento escolar.

### ¿Cómo puedo prevenirla?

Es necesario procurar medidas higiénicas básicas para evitar su transmisión, la cual se lleva a cabo por medio de alimentos y agua contaminados con materia fecal de personas infectadas.



**Ascaris**  
Parásitos responsables de enfermedades por consumir alimentos contaminados.

### Higiene del aparato digestivo.

Recuerda que al hablar de higiene se hace referencia a las técnicas de prevención primaria que seguro conoces desde siempre y las practicas de manera rutinaria; sin embargo, no está de más repasarlas.

- Nunca olvides lavarte las manos con la técnica adecuada, antes de comer y después de ir al baño. Si no te las puedes lavar, usa gel desinfectante.
- Consume sólo la cantidad necesaria de alimentos. Cuando comes demasiado, los órganos del tubo digestivo tienen dificultad para realizar de manera adecuada sus funciones. Seguramente ya sabes que los nutriólogos recomiendan hacer

cinco comidas al día, pero en pequeñas raciones. Ahora comprendes la razón de esta recomendación.

- Mastica bien los alimentos, en bocados pequeños y a velocidad compatible con la **deglución**. Nunca introduzcas otro bocado cuando aún no has deglutido el anterior. ¿Tú sabes que existe un mecanismo a través del cual se envía una señal al centro de la saciedad en el cerebro para dejar de comer? Al comer muy rápido no das tiempo a que se reciba la señal y no te darás cuenta de que ya estás satisfecho. El resultado es que comes más de lo que necesitas y las calorías que sobran se acumulan como triglicéridos en la grasa subcutánea.



**Deglutir:** tragar los alimentos y, en general, hacer pasar de la boca al estómago cualquier sustancia sólida o líquida.

- Incluye en tu dieta todo tipo de nutrientes: carbohidratos, proteínas, lípidos, minerales, vitaminas y agua, en la proporción que proponen las leyes de la alimentación: carbohidratos 55 a 60%, lípidos 25 a 30% y proteínas 15 a 20%. Además, toma ocho vasos de agua cada día.
- Come alimentos que contengan fibra (legumbres, frutas y verduras), la cual no se puede absorber y no constituye un alimento en sí; sin embargo, da volumen a las heces fecales favoreciendo su expulsión, lo cual ayuda a evitar el estreñimiento. Incluso, algunos estudios afirman que una dieta con suficiente fibra ayuda a prevenir el cáncer de colon.
- Si tú preparas tus alimentos debes hacerlo siguiendo todas las recomendaciones higiénicas: lavarte las manos con frecuencia, lavar y desinfectar frutas y verduras así como los utensilios de cocina, revisar la fecha de caducidad de los alimentos y averiguar la forma correcta de almacenarlos, ya sea en refrigeración o congelación según se recomiende en el envase. Procura no comer en lugares donde la higiene sea dudosa.
- Nunca consumas alimentos enlatados si la lata está abollada o inflada, es probable que en su interior haya microorganismos que te causen una intoxicación alimenticia tan grave como el botulismo.





### Sabías que... Cannon

La ingesta de alimentos contaminados produce el botulismo. Es poco frecuente pero puede ser mortal si no se diagnostica rápidamente y se trata con antitoxina. El botulismo de transmisión alimentaria suele producirse por comer alimentos elaborados de manera inapropiada. Además, es necesario prestar especial atención a los alimentos enlatados, envasados o fermentados en casa (OMS).



### Actividad de aprendizaje 4

Decide sobre el cuidado de la salud a partir de la anatomía y fisiología del aparato digestivo.

1. La siguiente es información básica sobre la diarrea, léela con atención y argumenta tus respuestas:

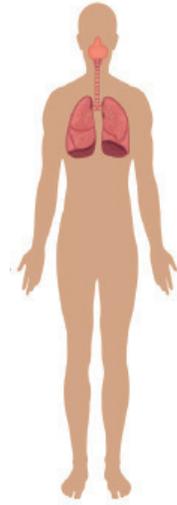
La diarrea constituye una manifestación frecuente de alteraciones del tubo digestivo, que se puede deber a infecciones bacterianas, virales o parasitarias, así como a procesos inflamatorios no especificados. En México, la mayoría de las diarreas se deben a infecciones.

- a) ¿Se considera a la diarrea un mecanismo de defensa o es una simple manifestación de enfermedad?
  - b) Ahora que ya conoces la función de los diferentes segmentos del tubo digestivo, ¿en cuál piensas que existen alteraciones para que se presente diarrea?
  - c) ¿Cuál es la conducta apropiada cuando se tiene diarrea?
  - d) ¿Cuándo debe consultarse a un profesional de la salud?
  - e) ¿Cuáles son los principales elementos de riesgo en el origen de las diarreas infecciosas?
2. ¿Consideras que la información anterior es valiosa para realizar una campaña de salud en tu comunidad? Entre tus compañeros y tú decidan si lo es; después, elijan y elaboren un medio para difundir la información: volante, tríptico, póster, infografía.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

## Aparato respiratorio

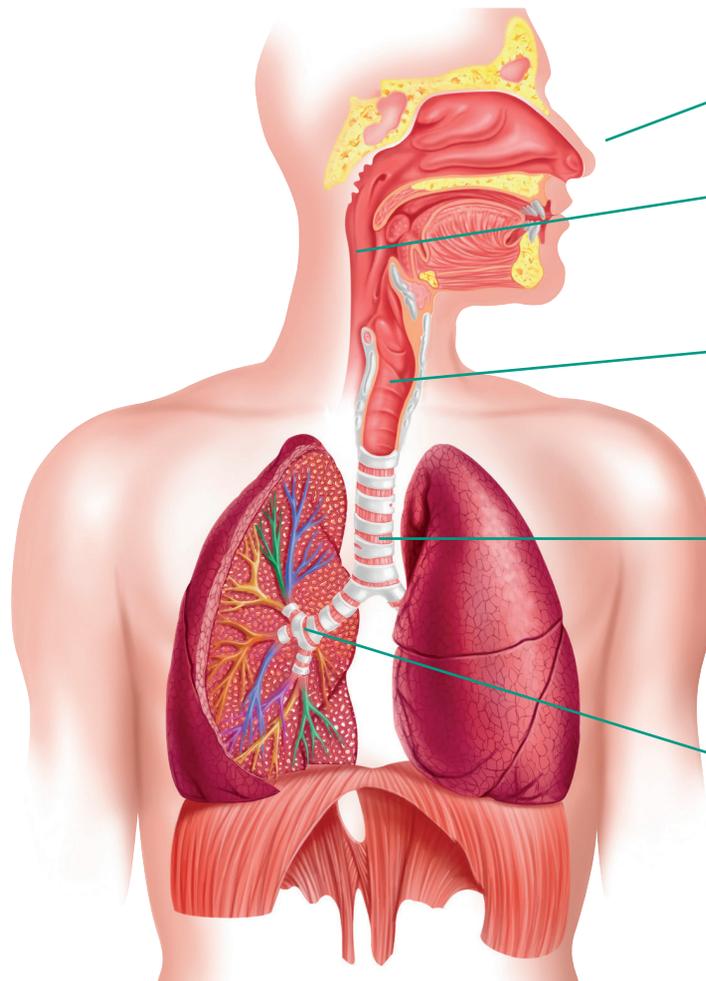
El aparato respiratorio está integrado por los pulmones y las vías aéreas. La función principal de éstas es llevar aire con oxígeno hasta los alveolos pulmonares y eliminar el dióxido de carbono que se forma como producto de desecho durante el metabolismo celular.



## Vías aéreas y pulmones: anatomía y fisiología

### Vías aéreas

Las vías aéreas son la cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea, bronquios y bronquiolos, y se encargan de transportar el aire atmosférico hasta los alveolos pulmonares.



## Anatomía

**Cavidad nasal:** se divide en dos mitades por el tabique nasal; además, en su interior se encuentran los cornetes (formaciones óseas cubiertas de mucosa).

**Faringe:** tubo de tejido muscular, en forma de embudo, ubicado en el cuello. **Epiglotis:** se encuentra entre la faringe y la laringe.

**Laringe:** es un tubo cartilaginoso que conecta la faringe con la tráquea.

**Tráquea:** tubo formado de anillos de cartílago en forma de herradura, que están cerrados en la parte posterior por músculo liso, lo cual le da flexibilidad permitiendo que aumente su calibre, así como el paso de una mayor cantidad de aire.

**Bronquios:** bifurcaciones de la tráquea, que conforme entran a los pulmones se ramifican cada vez más formando los bronquiolos.

## Fisiología

Transportar el oxígeno al cuerpo humano. Los cornetes tienen la función de filtrar y calentar el aire inspirado antes de que llegue a la faringe.

Comunica la cavidad nasal con la laringe. La epiglotis actúa como una válvula que se abre para permitir el paso del aire y se cierra para forzar los alimentos hacia el esófago.

Además de transportar el aire de la faringe a la tráquea es el órgano de la fonación. Su mucosa forma las cuerdas vocales que vibran con el paso del aire cuando hablamos permitiendo la emisión del sonido.

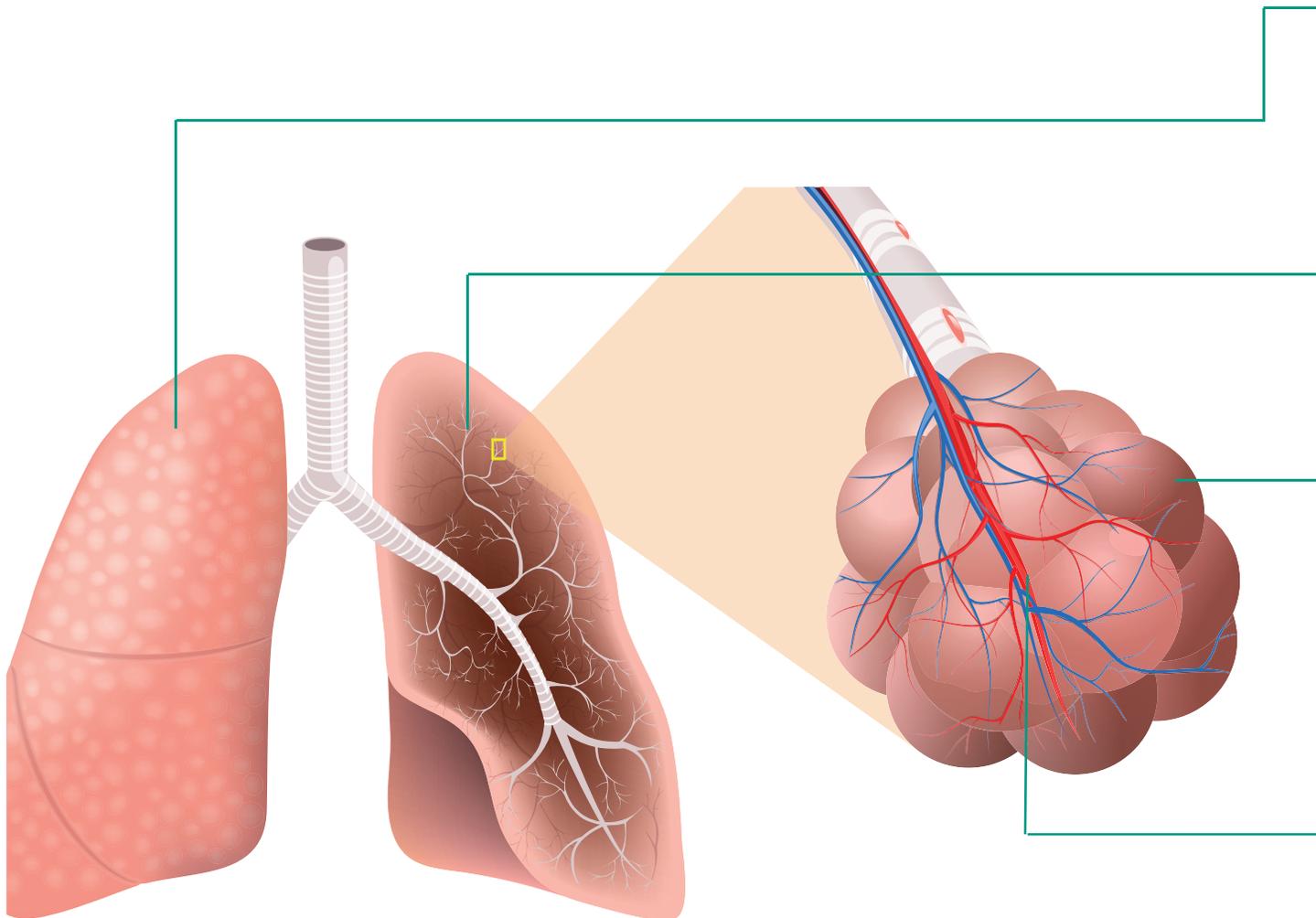
Comunica la cavidad nasal con la laringe.

Conduce el aire a los pulmones.

## Pulmones: anatomía y fisiología

Los pulmones se localizan en la cavidad torácica, son dos: uno derecho y uno izquierdo y están situados a cada lado del corazón. El pulmón derecho es un poco más grande que el izquierdo y está formado por tres lóbulos (segmentos); mientras que el pulmón izquierdo sólo tiene dos lóbulos. Ambos están cubiertos por la pleura, una membrana serosa que los separa del resto de los órganos y le brinda protección

El tejido pulmonar está formado por cavidades llamadas alveolos, los cuales tiene paredes tan delgadas que permiten fácilmente la difusión de oxígeno y dióxido de carbono. Este intercambio recibe el nombre de hematosis.



## Anatomía

## Fisiología

**Pleura:** membrana serosa.

Recubre a los pulmones y les brinda protección.

**Bronquiolos:** ramificaciones de los bronquios.

Penetran en el alveolo transportando el aire.

**Alveolos:** sacos microscópicos donde desembocan los bronquiolos llevando el aire cargado de oxígeno.

Su delgada pared permite la difusión de oxígeno y dióxido de carbono. El oxígeno es transportado por la sangre a todo el cuerpo y el dióxido de carbono es eliminado en la espiración.

**Capilares sanguíneos:** que rodean al alvéolo. Hay cientos de ellos en cada alvéolo.



## Actividad de aprendizaje 5

1. En el siguiente bloque de palabras, encuentra las que respondan a la explicación del enunciado:

b	l	r	s	k	m	d	a	w	j	l	ñ	b	s	t	v
f	a	r	i	n	g	e	s	a	e	b	d	r	y	s	r
d	r	k	j	h	d	a	l	v	e	o	l	o	s	m	z
u	i	q	d	p	l	e	u	r	a	r	v	n	m	s	q
j	n	s	f	t	y	p	ñ	w	t	r	a	q	u	e	a
l	g	s	p	u	l	m	o	n	e	s	a	u	v	e	z
h	e	r	m	a	n	a	d	q	m	z	o	i	q	ñ	b
n	s	c	o	r	n	e	t	e	s	a	d	o	r	m	b
m	d	b	r	o	n	q	u	i	o	l	o	s	a	l	f

- Membrana serosa que envuelve y protege a los pulmones.
  - Formaciones óseas cubiertas de mucosa que calientan y filtran el aire inspirado.
  - Además de órgano respiratorio es de la fonación.
  - Sacos microscópicos donde se realiza el intercambio entre oxígeno y dióxido de carbono.
  - Principales órganos de la respiración.
  - Órgano tubular que transporta el aire de la laringe a los bronquios.
  - Son producto de la bifurcación de la tráquea y cada uno se dirige al pulmón correspondiente.
  - Ramificaciones microscópicas de los bronquios que desembocan en el alveolo.
  - Órgano en forma de embudo que comparte el aparato respiratorio y el digestivo.
2. Con la guía de tu profesor, contrasta tus respuestas con las de tus compañeros para comprobar tu nivel de dominio del aparato respiratorio, así como su anatomía y fisiología.

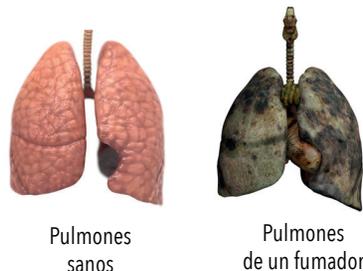
Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

## Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es la cuarta causa de muerte entre las mujeres mexicanas y la quinta entre los hombres. Consiste en la incapacidad del sistema respiratorio para transportar el oxígeno al cuerpo a través de la respiración.

### Factores de riesgo

Tabaquismo y exposición a humo de biomasa.



### ¿Cómo sé si la padezco?

Los síntomas más comunes son tos y flemas, seguidos de una baja capacidad para respirar. Otros de los síntomas clave incluyen: fatiga, infecciones respiratorias frecuentes y sibilancias o silbidos en el pecho. Esta condición se puede detectar a través de una espirometría, un estudio que consiste en soplar con tanta fuerza como se pueda dentro de una máquina que evalúa la capacidad pulmonar.

### ¿Qué hacer si tengo EPOC?

Esta enfermedad no es curable, pero los pacientes pueden mejorar mucho su calidad de vida dependiendo de la atención que reciban. Según los expertos, dejar de fumar aumenta 50% la calidad de vida de los pacientes con EPOC. Los médicos también pueden recetar inhaladores, esteroides inhalados y antiinflamatorios para mejorar las condiciones de vida de quienes ya padecen esta condición.

### ¿Cómo prevenirla?

- No fumar.
- Aplicar la vacuna anual de influenza y otra contra la neumonía para reducir la posibilidad de adquirir otras enfermedades pulmonares.
- Realizar caminatas vigorosas.
- Cuidar la alimentación.
- Alejarse de ambientes contaminados o con humo.

### Higiene del aparato respiratorio

Las infecciones respiratorias son muy frecuentes; incluso, es probable que presentes uno o dos cuadros gripales cada año, y no importa lo que hagas, no has podido evitarlo. Recuerda que no siempre es posible la prevención primaria, pero aplicar medidas de prevención secundaria hará que el catarro dure menos tiempo y será posible evitar complicaciones como la bronquitis. A continuación se presentan algunas recomendaciones:

- Aprende a respirar. Sí, leíste bien, es difícil creerlo, pero habitualmente respiramos de manera muy superficial. Es preferible inhalar y exhalar de manera profunda por lo menos algunas veces durante el día.
- Cuando suenas tu nariz, tapa una fosa nasal y arroja el aire por la otra, luego alterna y tapa la otra fosa. Cuando tratas de sonar ambas al mismo tiempo, el moco es impulsado a la trompa de Eustaquio que comunica tu cavidad nasal con el oído medio y, de esta manera, los gérmenes presentes en la nariz pueden llegar al oído y provocar una infección.

- En los días muy fríos, además de abrigarte bien utiliza una bufanda y cubre tu nariz y boca con ella mientras estés a la intemperie.

- Siempre que estornudes o tosas hazlo contra una tela, como la manga de tu ropa o un pañuelo. Si te suenas, lávate las manos en cuanto puedas o usa gel desinfectante. Si los gérmenes se quedan en tus manos, los irás dejando en cada objeto que toques y cualquier persona puede entrar en contacto con ellos. Además, si te tocas los ojos puedes provocarte una conjuntivitis o inflamación de la conjuntiva.

- Desde luego, no fumar. Los fumadores padecen gripes que con frecuencia se complican con bronquitis. No permitas que fumen junto a ti, ejerce tus derechos de no fumador.

- Cuida tu alimentación. Los anticuerpos son proteínas y para que tus ribosomas puedan sintetizarlos deben tener los aminoácidos necesarios, los cuales se obtienen del consumo de proteína animal, leche, huevo y carne. Los cítricos, ricos en vitamina C, así como la guayaba, pimientos y espinaca también te protegen contra las infecciones respiratorias.

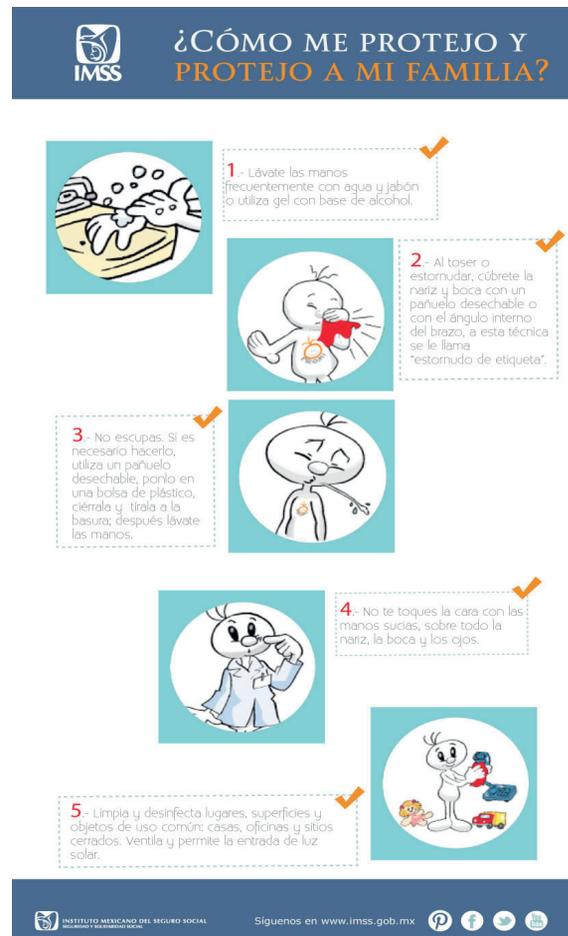


Figura 3.7 Infografía sobre prevención de la influenza.



## Actividad de aprendizaje 6

Valora los beneficios y riesgos a los que está expuesto el aparato respiratorio por los malos hábitos.

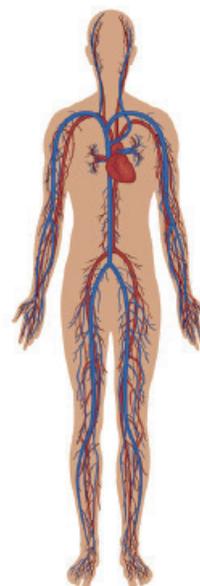
1. Lee la siguiente información y coméntala con tus compañeros.
2. ¿Has observado las cajetillas de cigarrillos? Desde hace varios años muestran imágenes y pequeñas frases de lo que puede causar el consumo de tabaco. Si tú fueras el encargado de seleccionar este mes el contenido gráfico de las cajetillas, ¿cuál sería tu propuesta?
3. En equipos de trabajo, investiguen en medios electrónicos o en algún otro a su alcance, qué órganos del sistema respiratorio y de otros sistemas son afectados por el consumo de tabaco. Por ejemplo, al feto en mujeres embarazadas, a los fumadores pasivos y otras patologías que son consecuencia de fumar.
4. Seleccionen uno de estos daños para decidir el contenido informativo que llevará la cajetilla.
5. Por último, presenten la información al grupo y expliquen cuál es el mensaje que se pretende hacer llegar a la población. También escuchen con atención lo que proponen sus compañeros.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

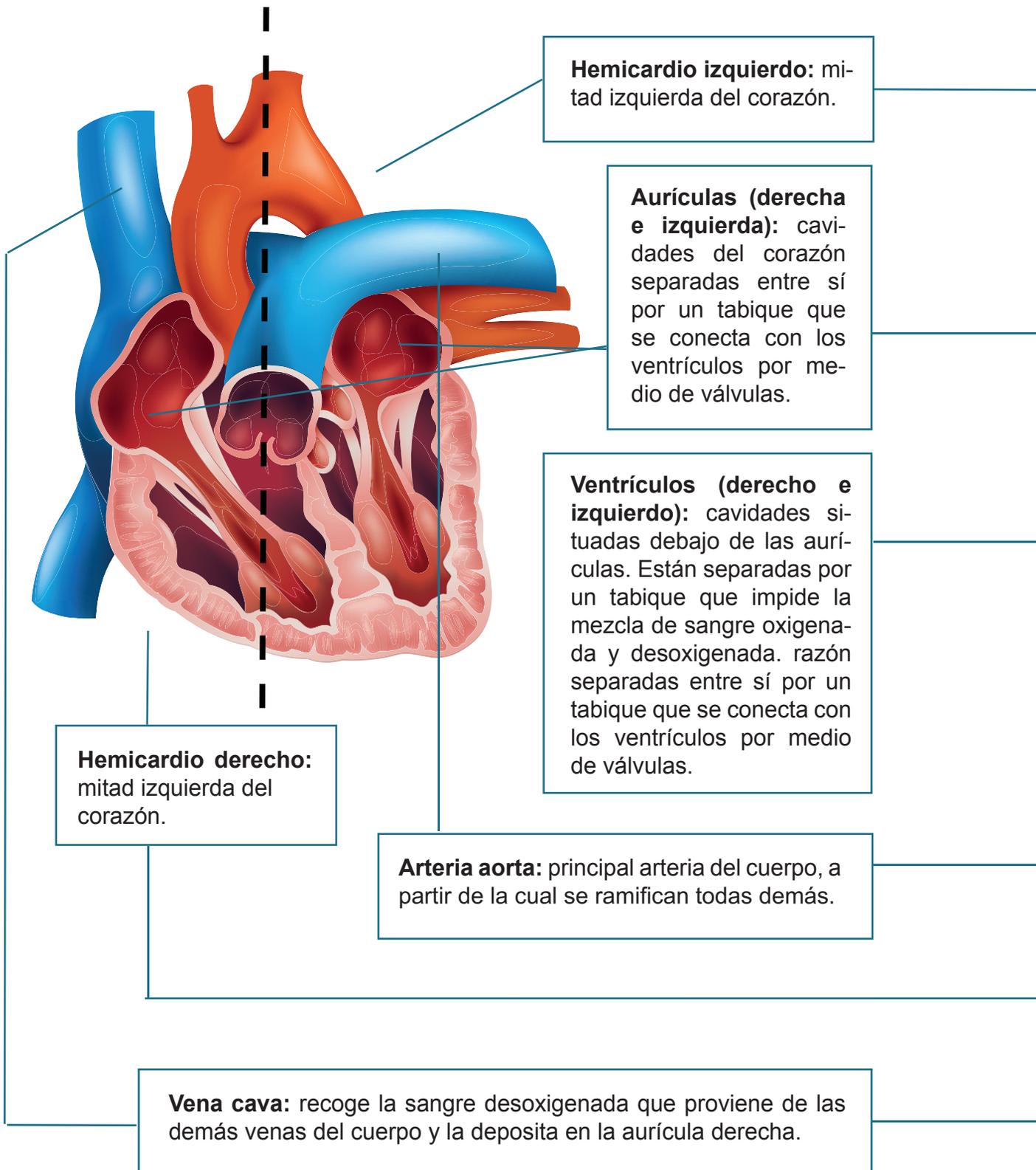
Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

### Aparato circulatorio

El aparato circulatorio conduce la sangre hacia y desde todos los órganos del cuerpo. Para darle impulso a la sangre utiliza el bombeo del corazón, ya que es el órgano que pone en movimiento el sistema a través de los vasos sanguíneos, los cuales están presentes en cada órgano del cuerpo.



## Anatomía



## Fisiología

Recibe toda la sangre oxigenada que proviene de los pulmones y la impulsa a todo el cuerpo a través de la arteria aorta.

Reciben la sangre por medio de las venas que desembocan en ellas y la vacían en los ventrículos.

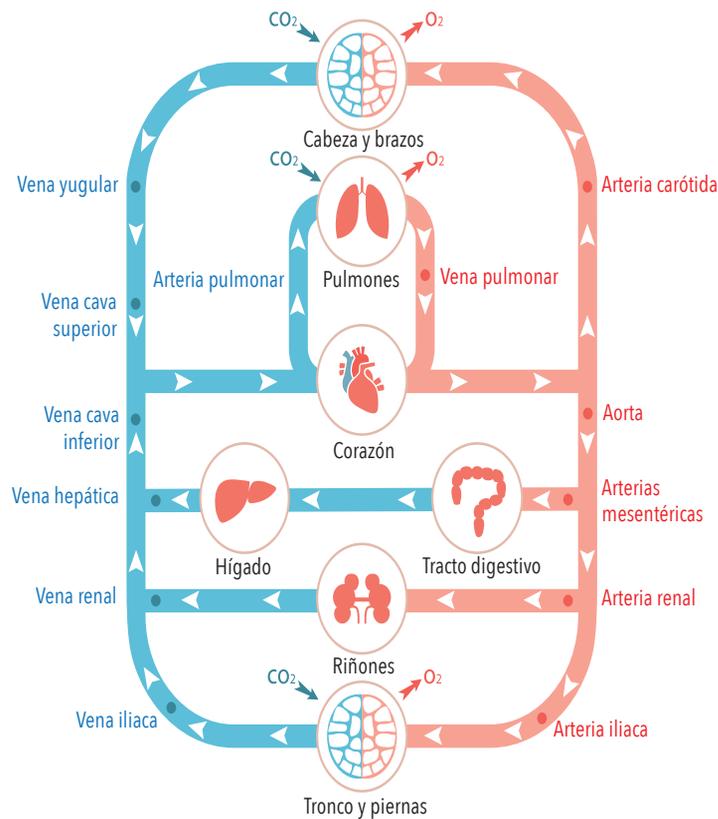
Reciben la sangre de la aurícula respectiva y la envían a la arteria pulmonar (derecho) y a la aorta (izquierdo), respectivamente.

La arteria aorta da las primeras ramas arteriales de donde surgen otras, de manera que cada órgano tiene sus propias arterias y de esta manera proporcionan oxígeno a los tejidos.

Recibe la sangre desoxigenada y la envía a los pulmones para que se oxigenen de nuevo.

Reciben la sangre a oxigenar de todo el cuerpo.

## Vasos sanguíneos: arterias, venas y vasos capilares



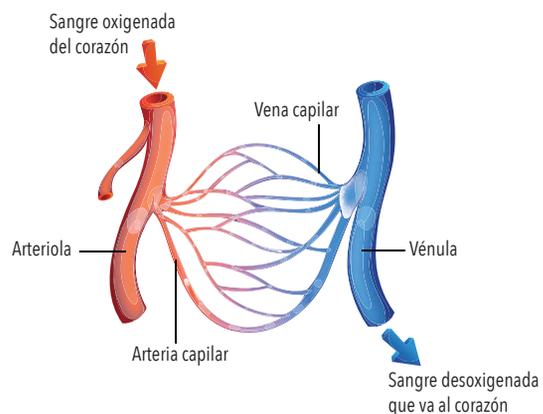
### Arterias y venas: anatomía y fisiología

Las arterias van del corazón a la periferia y transportan sangre oxigenada. Cada vez que se ramifican dan ramas más delgadas y pequeñas. En ocasiones, las arterias son tan pequeñas que ya no pueden verse a simple vista y reciben el nombre de capilares arteriales o arteriolas, que es donde el oxígeno se difunde a los tejidos y el dióxido de carbono hacia la sangre. Una vez que esto ha ocurrido, las arteriolas son llamadas vénulas porque ahora transportan sangre desoxigenada; además, desembocan en venas cada vez más grandes hasta llegar a las grandes venas (cava superior y cava inferior), que a su vez desembocan en la aurícula derecha.

### Vasos capilares: anatomía y fisiología

Los vasos capilares unen a las venas y a las arterias. Pueden ser arteriolas o vénulas, según el tipo de sangre que transporten (oxigenada o desoxigenada).

#### Flujo en los capilares sanguíneos



## Sangre: anatomía

La sangre está formada de dos fracciones, una líquida llamada plasma y una sólida formada por las células de la sangre y proteínas. Todas las células de la sangre se originan de células madre **pluripotenciales** de la médula ósea roja, que son capaces de diferenciarse en glóbulos rojos (eritrocitos), cuya función es transportar el oxígeno y glóbulos blancos (**leucocitos**) que forman parte de los mecanismos de defensa del cuerpo, así como las plaquetas, cuya función es formar tapones llamados coágulos cuando existe una lesión en la pared de una arteria o vena, a fin de evitar la pérdida excesiva de sangre. Sin embargo, la sangre no sólo realiza las funciones inherentes a las células que la conforman, sino que mediante la circulación se transportan nutrientes a todas las células del cuerpo, medicamentos y hormonas, así como sustancias de desecho hacia el lugar del que serán eliminadas. Además, en la sangre se encuentran células del sistema inmunitario que nos defienden de gérmenes patógenos y otras agresiones del medio.



**Pluripotencial:** superlativo de potencial; referido a más potentes; su uso en ciencias de la salud se refiere a las células capaces de reproducirse indefinidamente.

**Leucocito:** célula blanca o incolora de la sangre y la linfa, que puede trasladarse a diversos lugares del cuerpo con funciones defensivas.



## Actividad de aprendizaje 7

Decide sobre el cuidado de la salud a partir del conocimiento de la anatomía y la fisiología del sistema circulatorio.

1. Observa las siguientes imágenes y describe qué ves en ellas y cuál es la diferencia entre lo que retratan.



a)



b)

Como pudiste notar, en la imagen a) aparece un grupo de personas realizando actividad física, mientras que en la b) hay una persona en descanso. Cuando alguien está en reposo tiene cierto pulso, aproximadamente entre 70 y 80 latidos por minuto, pero cuando se encuentra en actividad física, que implique correr, subir escaleras o cualquier esfuerzo, el pulso cambia. Compruébalo.

2. Conformen un equipo de trabajo para tomar el pulso de uno de sus compañeros. Después, pídanle que realice algún esfuerzo físico y vuelvan a tomarle el pulso. ¿Cuál fue la diferencia? Planteen una explicación o hipótesis de por qué ocurre esto.
3. Indaguen en diferentes fuentes de información y verifiquen si su hipótesis fue cierta o no. Mencionen qué órganos intervienen en este proceso.
4. Compartan sus hallazgos en una plenaria.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.



### Sabías que... Tomar el pulso

Para tomar el pulso, mantén el brazo de la persona con la parte inferior hacia arriba. Toca su muñeca usando los dedos índice y corazón de una mano hasta encontrar el pulso. Puedes utilizar un reloj con segundero para contar cuántos latidos notas en un minuto.

### Principales enfermedades del sistema circulatorio

Las enfermedades cardiovasculares ocupan los primeros lugares de causas de mortalidad en México. Además, su complicación puede provocar un infarto al miocardio, que es una falta de riego sanguíneo en el área del músculo cardíaco por oclusión de una arteria.



**Oclusión:** cierre de un conducto, como un intestino, con algo que lo obstruye, o una abertura, como la de los párpados, de modo que no se pueda abrir de manera natural.

### Factores de riesgo

Herencia, tabaquismo, hipertensión arterial (presión alta), diabetes mellitus y arterioesclerosis (obstrucción de las arterias por placas de grasa).

### ¿Cómo saber si tengo una enfermedad cardiovascular?

Las enfermedades cardiovasculares, en particular la hipertensión, son silenciosas, pues no se manifiestan; por ejemplo, se puede ser hipertenso durante mucho tiempo sin saberlo. Por eso es importante evitar los factores de riesgo y, si se tiene una carga genética positiva, es necesario llevar un control médico periódico.

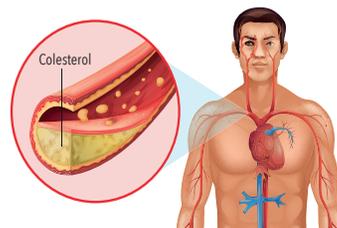


Figura 3.8 Colesterol en la sangre



#### Sabías que... Carga positiva genética

Se dice que una persona tiene carga positiva por su predisposición genética a determinada enfermedad. Habitualmente no se estudian los genes, pero sabemos que la persona tiene antecedentes y en consecuencia mayor probabilidad a padecer enfermedades.

Cuando las arterias coronarias se ocluyen, el corazón duele. Se puede empezar con un dolor que desaparece de manera espontánea, pero que es un aviso del daño que ya existe. Cuando esto no se atiende se puede producir un infarto (muerte de células miocárdicas) que pone en riesgo la vida.

### ¿Qué hacer si padezco alguna enfermedad cardiovascular?

Las enfermedades cardiovasculares son propias de la edad adulta, pero deben prevenirse desde la infancia simplemente adoptando hábitos saludables como una buena alimentación y actividad física regular. Además, toda persona que tenga factores de riesgo (tabaquismo, sobrepeso, sedentarismo y antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular) debe acudir de manera periódica a consulta médica para valorar su función cardíaca y la presión arterial.

#### Higiene del sistema circulatorio

Entre las principales causas de morbilidad en México se encuentran el infarto al miocardio y la hipertensión arterial. Ambos surgen de la confluencia de varios factores de riesgo. La prevención primaria consiste en eliminar el mayor número posible de estos factores de riesgo. Analízalos y determina si en tu historia personal hay alguno de ellos.

- **Herencia:** si alguien en tu familia (papá, mamá, tíos) ha tenido un infarto, tú tienes un factor de riesgo que no puedes modificar, por lo que es prudente que

extremes precauciones para evitar los demás factores de riesgo. Analiza los siguientes y evalúa si constituyen un riesgo para ti.

- **Sobrepeso:** Es necesario llevar una dieta equilibrada, así como un programa de actividad física controlada. Además de que ayuda a controlar el peso, hacer ejercicio aumenta el volumen del corazón, haciendo de éste una bomba más eficaz.
- **Limita el consumo de sal:** el exceso de sal de mesa (NaCl) hace que aumente la cantidad de agua en el cuerpo, incluyendo la que está presente en la sangre. A mayor cantidad de agua, mayor presión arterial y mayor riesgo cardiovascular.
- **Evita fumar:** el tabaquismo es considerado uno de los factores de riesgo más peligrosos para las enfermedades cardiovasculares. Los fumadores tienen tres veces más riesgo de padecerlas, de manera proporcional a la cantidad de cigarrillos que se fuman al día y al tiempo que tienen de ser fumadores. Pero, ¿por qué es así? Fumar aumenta la frecuencia cardiaca, contrae las arterias principales y puede ocasionar alteraciones en el ritmo cardiaco. Todo esto hace que el corazón se esfuerce más. Fumar también aumenta la presión arterial, con lo cual se agrega otro factor de riesgo.
- **Realiza visitas médicas periódicas:** es necesario que de manera regular revises tu peso, índice de masa corporal (IMC), presión arterial y niveles de colesterol en sangre, ya que son factores de riesgo que es posible modificar.
- **Toma agua:** la fracción líquida de la sangre es agua, por lo que tomar diariamente la cantidad recomendada de este líquido hace que la sangre sea menos espesa y, en consecuencia, que circule con mayor facilidad disminuyendo el riesgo de formación de coágulos.

La patología cardiaca es característica de la madurez. El corazón es muy noble y, en general, rara vez causa problemas en gente más joven. Sin embargo, prevenir un infarto no es algo que se pueda hacer de un día para otro, es cuestión de hábitos que se han desarrollado durante periodos de tiempo prolongados. Ahora que ya los conoces, es más fácil que los evites.



### Actividad de aprendizaje 8

1. Lee y analiza la siguiente situación; después, sugiere alguna solución correctiva con base en las preguntas que se enlistan después del texto.

Mercedes ha notado que de un tiempo a la fecha su papá ha aumentado bastante de peso. Lo comentó con su mamá y ella está de acuerdo, lo atribuyen a que come más que antes y como nunca le ha gustado hacer ejercicio permanece todo su tiempo libre

frente a la televisión tomando refrescos y fumando, un hábito que nunca ha intentado dejar, a pesar de las campañas que escucha en la televisión y de que Mercedes y su mamá se lo han pedido muchas veces. En varias ocasiones ha sentido dolor en el pecho y un poco de falta de aire, pero como el dolor desaparece en poco tiempo él cree que no debe darle importancia. Tampoco ha atendido la recomendación de realizar visitas médicas periódicas porque dice que: “todo el mundo muere cuando le toca, como su papá, que murió de manera repentina y los médicos le dijeron que probablemente fue por un infarto, así que no vale la pena perder el tiempo en consultas si de todos modos te vas a morir”. Tiene 52 años de edad y trabaja en el departamento de atención al cliente en un supermercado. En realidad permanece sentado toda la jornada laboral y sólo eventualmente debe ir a consultar algo con sus compañeros de trabajo, debido a que los llama y son ellos los que van a su escritorio cuando hace falta.

- ¿Qué factores de riesgo están presentes en el problema del papá de Mercedes?
- ¿Cuáles pueden modificarse y cuáles no?
- Si fuera tu papá quien estuviera en esa situación, ¿qué estrategia utilizarías para suprimir los factores de riesgo modificables?
- ¿Qué órganos crees que están dando manifestaciones de enfermedad y se relacionan con los factores de riesgo?
- Si estuvieras en el caso del padre de Mercedes, ¿qué factores podrías evitar desde ahora que eres joven?

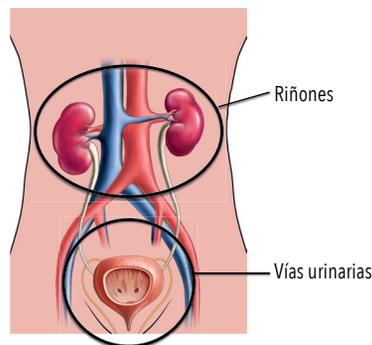
2. Comparte tus ideas con un compañero y retroalimenten su trabajo.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

### Sistema excretor

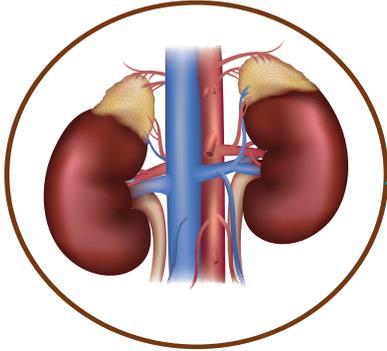
Durante el metabolismo, las células realizan reacciones químicas en las cuales se producen sustancias que ya no se pueden utilizar y por lo tanto son tóxicas para el organismo.

Por ejemplo, los desechos que son producto del metabolismo de las proteínas o de la actividad muscular como la urea y la creatinina, se eliminan con la orina y son conducidos al exterior por una serie de conductos llamados vías urinarias. Éste es el proceso del cual se encarga el sistema excretor, que está formado por los riñones y las vías urinarias.

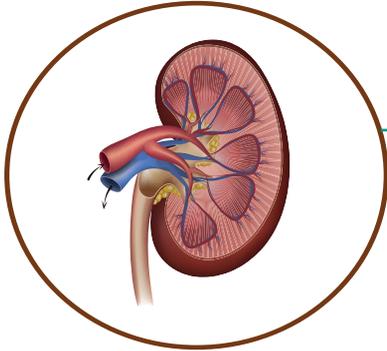


## Riñones y vías urinarias: anatomía y fisiología

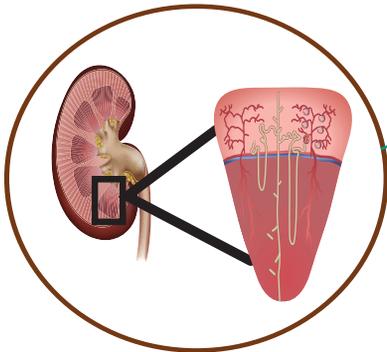
### Anatomía



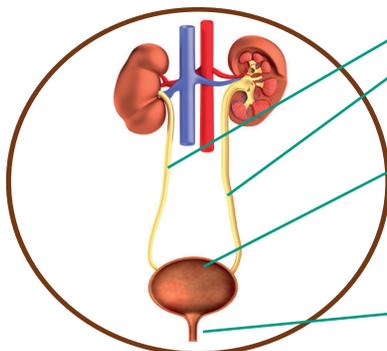
**Riñón:** es un órgano par en forma de haba, que se localiza en la parte posterior de la cavidad abdominal.



**De manera interna,** cada riñón muestra una corteza y una médula, así como una serie de conductos que desembocan en un conducto mayor llamado pelvis renal, el cual constituye el inicio de las vías urinarias.



Cada riñón tiene alrededor de un millón de unidades funcionales llamadas **nefronas**.



**Ureteros:** son tubos que van del riñón a la vejiga urinaria.

**Vejiga:** receptáculo de pared muscular con capacidad de distensión, donde la orina es almacenada.

**Uretra:** es el conducto que lleva la orina al exterior.

## Fisiología

- La función más conocida del riñón es la excreción de desechos, sustancias que se forman durante el metabolismo celular y que deben ser eliminadas porque son tóxicas para el organismo.
- El riñón realiza esta función filtrando la sangre, es decir, separa las sustancias útiles de las tóxicas, regresa las útiles a la sangre y elimina las tóxicas junto con agua que forma la orina.
- La sangre llega al riñón por la arteria renal y regresa, ya filtrada por la vena renal.

La sangre llega a cada nefrona a través de una arteriola aferente, luego pasa al glomérulo y lo abandona a través una arteriola eferente, mientras que el agua y sustancia de desecho pasan a otras partes del glomérulo para formar la orina. A lo largo de todo el glomérulo, la red capilar acompaña a los túbulos de la nefrona para recuperar los nutrientes que no se hayan regresado a la circulación y permitir que los desechos pasen de la sangre a los túbulos para garantizar su excreción en la orina. El final de los túbulos renales son los tubos colectores que recogen la orina de varias nefronas y la transportan a la pelvis renal donde empiezan las vías urinarias.

La orina es depositada gota a gota en la pelvis renal que se continúa con el uréter, uno de cada lado, hasta llegar a la vejiga. La eliminación de la orina se realiza por otro conducto, la uretra que conduce la orina al exterior. Debido a las diferencias en los aparatos reproductores, la uretra es mucho más corta en la mujer que en el hombre, pues mide apenas 5 cm, mientras que en el hombre mide 15 cm porque debe atravesar el pene para llegar al exterior.



## Actividad de aprendizaje 9

Describe la función de los órganos y su interrelación con otros para mantener la homeostasis.

Como sabes, nuestro cuerpo es principalmente agua, ya que la necesitamos para los procesos químicos que llevan a cabo nuestras células. El riñón se encarga de controlar esta sustancia vital para mantener la homeostasis.

1. Dos funciones básicas del riñón son: metabolismo del agua y metabolismo del sodio. En equipo, indaguen sobre estas funciones y completen el siguiente cuadro.

Metabolismo del agua	Metabolismo del sodio

2. A partir de la información obtenida, reflexionen con sus compañeros del grupo respecto a, ¿qué pasaría si el riñón no pudiera eliminar el agua ni el sodio?
3. Investiguen qué tratamientos o intervenciones se deben hacer cuando el riñón no tiene un funcionamiento normal. Reúnan la información y llévenla al salón de clases.
4. En grupo, generen una lista de medidas preventivas para cuidar del riñón.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

## Nefropatía diabética: una enfermedad del sistema excretor

La nefropatía diabética es una enfermedad causada por el exceso de azúcar en la sangre, provocando que los riñones filtren mayor cantidad de sangre y permitan el paso de proteínas a la orina.

### ¿Cuáles son los síntomas con los que se manifiesta?

Se manifiesta de manera muy lenta. Aunque en un inicio hay cambios en los **glomérulos**, estos son incipientes; después, se registra un aumento progresivo de la presión arterial, lo cual se manifiesta en daños a la retina, alteraciones de la circulación de manos y pies, y un mal control de la glucemia.



**Glomérulo:** red de vasos capilares donde se filtra la sangre.

Después de años, el daño renal es evidente; se elimina un número abundante de proteínas por medio de la orina, se retiene agua y hay un ataque al estado general del paciente, que además se siente muy cansando y sin apetito. Los riñones pierden la capacidad para eliminar los desechos tóxicos y la única alternativa de supervivencia es el trasplante renal o la diálisis.

### ¿Qué hacer para prevenirla?

La medida para prevenir la nefropatía diabética es controlar la glucemia. El trasplante renal es una opción, pero es poco accesible para la mayoría de los enfermos. La diálisis es una opción que consiste en introducir en la cavidad abdominal un catéter, a través del cual se mete una solución **dializante** para provocar que los desechos pasen de la sangre a la solución; aquí, el peritoneo actúa como un filtro natural.



**Dializante:** susceptible a ser analizado por medio de diálisis.

El enfermo debe tener de manera permanente el catéter en la cavidad peritoneal y realizar la diálisis periódicamente, entre tres y cuatro veces por día para evitar que los desechos causen problemas serios. La ventaja es que este procedimiento se puede realizar en casa y el paciente puede aprender a hacerlo por sí mismo. Otra opción para pacientes que trabajan es la diálisis automatizada, la cual se realiza en casa, por la noche, mientras el paciente duerme y sólo se requiere de un lugar donde conectar la máquina de diálisis.

## Higiene del aparato excretor

- El meato urinario, orificio que conduce la orina al exterior, y el ano, guardan una distancia muy corta en la mujer. Por lo tanto, para evitar la contaminación del orificio de la uretra con materia fecal, la limpieza después de orinar siempre debe realizarse de adelante hacia atrás. Éste es el principal motivo por el que las infecciones del tracto urinario son mucho más frecuentes en la mujer que en el hombre.
- Es necesario beber entre litro y medio y dos litros de agua al día. Una mayor cantidad de agua en el organismo aumenta la cantidad de sangre filtrada y mantiene los riñones en buen estado.



## Actividad de aprendizaje 10

Elige medidas higiénicas con base en el conocimiento del sistema excretor.

1. Con la guía de su profesor, lean la siguiente información básica sobre la litiasis renal:

La litiasis renal o aparición de piedras en el riñón es una patología común del sistema excretor. Cuando existe en la sangre una mayor cantidad de calcio de lo normal, el riñón puede tener dificultades para filtrarlo en su totalidad. El calcio se acumula hasta que forma una piedra. Mientras la piedra está en el riñón no produce ninguna molestia, pero si es arrastrada al uréter, con la orina, es casi seguro que se atore, ya que el calibre del uréter es muy pequeño, de apenas 1 a 10 mm de diámetro. Esto causa un dolor muy intenso en un lado del abdomen o en la espalda y, a veces, también hay cambios en el color de la orina que pueden deberse a la presencia de sangre. Con frecuencia, el dolor se acompaña de fiebre y vómitos.

El enfermo puede eliminar de manera espontánea los cálculos pequeños y entonces el dolor desaparece, pero si el cálculo o los cálculos son más grandes es necesario acudir con un urólogo.

Uno de los avances de la ciencia que han revolucionado el tratamiento de los cálculos renales es la litotripsia, un procedimiento en el cual se introducen ondas sónicas a través del uréter, y la vibración que producen al chocar con la piedra la rompe en fragmentos mucho más pequeños que hacen posible la eliminación por orina. Los factores de riesgo modificables para este padecimiento son una dieta rica en proteínas, herencia, sedentarismo, ingesta de agua menor a ocho vasos al día y un alto consumo de refrescos. Los factores de riesgo no modificables son la herencia y las alteraciones metabólicas congénitas.

2. De manera individual, identifica los factores de riesgo que provocan la litiasis renal.
3. Con base en los datos de la enfermedad, elabora su historia natural; además, recuerda ubicar las etapas de incubación, patogénica y de resolución.
4. Determina qué órganos son afectados con este padecimiento y localízalos con base en tus conocimientos de cavidades y planimetría.
5. Por último, entre todo el grupo, comprueben que su trabajo sea acertado y analicen la descripción ; después, propongan medidas de prevención primaria y anótenlas.
6. Elaboren una infografía sobre la enfermedad, sus factores de riesgo y prevención.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

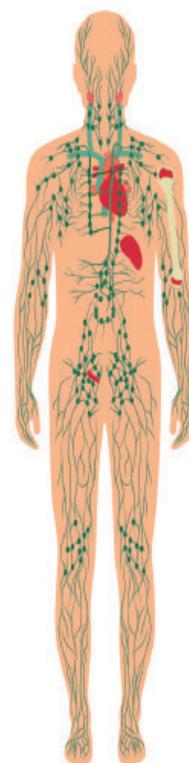
## Sistema inmunológico

Este sistema, también denominado inmunitario, defiende al cuerpo contra infecciones, bacterias y virus. Podríamos decir que gracias al sistema inmunológico el cuerpo ataca y destruye los organismos que lo invaden; además, impide la progresión del cáncer.



### Sabías que... Inmunología

El objeto de estudio de la inmunología es el sistema inmunitario o inmunológico. Aunque sus inicios se remontan a la época antigua, recibió un gran impulso hacia finales del siglo XIX gracias al desarrollo de los estudios de la inmunidad humoral y celular. Sin embargo, el gran avance de esta disciplina se dio con la Teoría de la cadena lateral propuesta por Paul Ehrlich, quien recibió el premio Nobel de Medicina en 1908. Esta teoría se refiere a las bases químicas para la especificidad inmunológica, es decir, como un receptor de membrana se une con una toxina para combatir la enfermedad, lo que como respuesta antígeno, anticuerpo.



## Anatomía

### Primer línea de defensa

- Piel
- Mucosas
- Lágrimas
- Saliva
- Vellos
- Conducto auditivo
- Cavity nasal
- Acidez gástrica
- Flujo regular de orina

### Segunda línea de defensa

**Fagocitosis:** las células que pueden realizar esta acción se llaman fagocitos.

**Células asesinas:** son un tipo de glóbulos blancos capaz de reconocer los cambios que ocurren en la membrana citoplasmática de células infectadas.

**Mastocitos:** son un tipo especial de glóbulos blancos y se presentan cuando un tejido se daña.

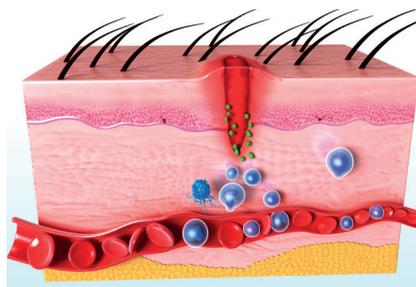
**Fiebre:** es un mecanismo que utiliza el organismo para destruir microorganismos.

### Inmunidad

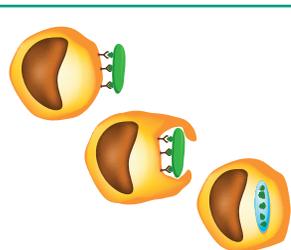
**Anticuerpos:** sustancias producidas contra un germen específico.

**Linfocitos:** tipo de glóbulos blancos que migran a órganos linfoides, como bazo, timo y ganglios linfáticos, para dar una respuesta inmune adquirida o específica.

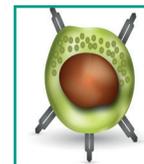
## Fisiología



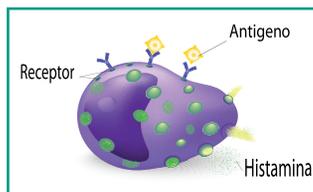
Ante un agente que implica peligro, las células fagocíticas emiten prolongaciones de su citoplasma que engloban al agresor y lo llevan a su interior; una vez ahí, los lisosomas liberan enzimas que lo destruyen. La célula fagocítica también muere, el pus que caracteriza a una infección es el producto de la batalla entre fagocitos y gérmenes.



Liberan sustancias citotóxicas que inducen la muerte de la célula. También reconocen células tumorales, por lo que parecen tener una función muy importante en la limitación natural de la reproducción de células cancerosas.

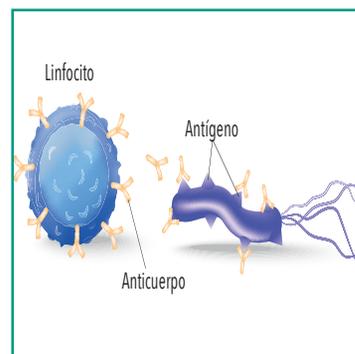


Su forma de acción es liberar histamina, una sustancia que aumenta la permeabilidad de los vasos sanguíneos, relaja el músculo liso de las arteriolas y, en consecuencia, aumenta el flujo sanguíneo de la zona. La herida se pone roja, se hincha y duele.



Cuando un germen invade el cuerpo, estimula la producción de sustancias que actúan sobre el centro termorregulador en el encéfalo, aumentando la temperatura corporal. Muchos gérmenes no pueden multiplicarse a temperaturas más altas, por lo que la infección se limita.

Se caracterizan porque en su membrana tienen receptores que detectan **antígenos** y, en respuesta, fabrican anticuerpos específicos contra ellos. Cuando una persona está en contacto por primera vez con un antígeno tarda cierto tiempo en elaborar los anticuerpos específicos, pero cuando ya ha estado previamente en contacto con él, los linfocitos actúan de inmediato porque tienen memoria y los anticuerpos ya fueron fabricados previamente.

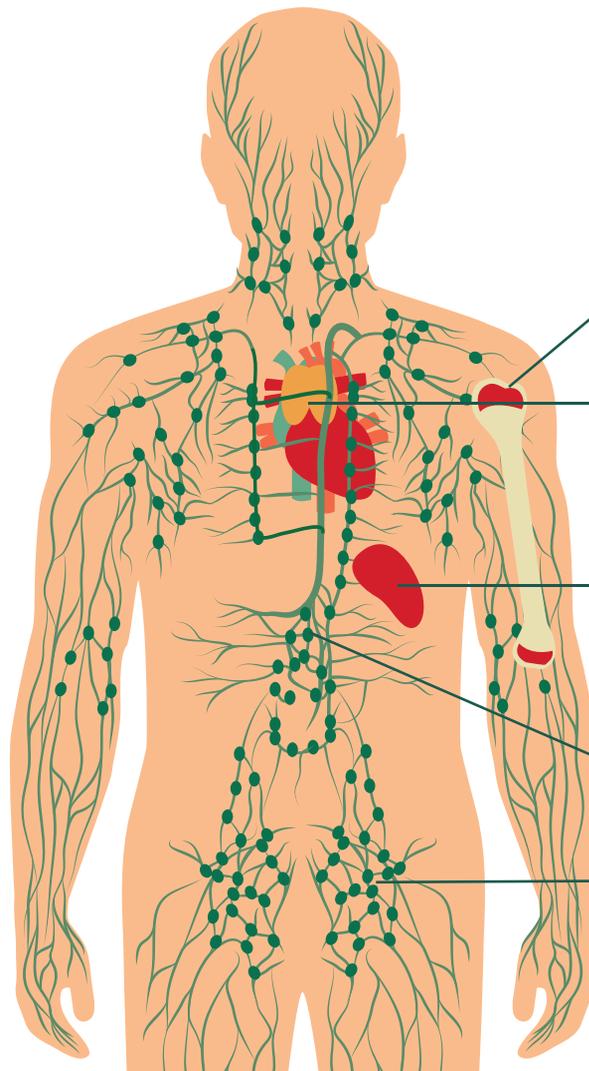




**Antígeno:** sustancia que, introducida en un organismo animal, da lugar a reacciones de defensa como la formación de anticuerpos

## Órganos linfoides primarios y secundarios

Todas las células involucradas en la defensa del organismo se originan de células madre situadas en la médula ósea roja, algunas están presentes en la sangre pero su lugar de acción son los tejidos donde son necesarias. Otras, como has visto, migran a los órganos linfoides creando cúmulos de células linfoides que generan respuestas de defensa en cuanto están en contacto con agentes agresores. El sistema linfático cuenta con órganos que se clasifican en dos grandes grupos: primarios y secundarios.



## Anatomía

## Fisiología

**Médula ósea roja** (identifícala en el esquema), se localiza en los extremos de los huesos largos, en el esternón y en el hueso ilíaco.

**Timo:** es un órgano especializado, en realidad no forma glóbulos blancos.

**Bazo:** se localiza en el lado izquierdo de la cavidad abdominal.

**Ganglios linfáticos:** son órganos formados por linfocitos que se localizan en las cadenas linfáticas, que son la cadena cervical, axilar, torácica, abdominal e inguinal.

Es el lugar donde se forman continuamente células de la sangre, tanto eritrocitos como leucocitos. Los fagocitos, las células asesinas y los mastocitos que producen la histamina son tipos de glóbulos blancos.

Los linfocitos T migran al timo para madurar y ser inmunocompetentes.

Se inflama en algunos tipos de infección porque está trabajando, los linfocitos que lo forman aumentan en número, lo cual hace que el órgano aumente de tamaño. También elimina a los glóbulos rojos envejecidos que no pueden cumplir de manera adecuada con su función.

Actúan como un filtro que en su interior secuestra al agente nocivo para que los linfocitos puedan destruirlo. Después, la linfa sale por el otro extremo del ganglio pero ya libre de los agentes que dañan al cuerpo.

## Síndrome de inmunodeficiencia combinada severa: una enfermedad del sistema inmunológico

En 1971, nació, en Texas, David Vetter, un niño con una rara enfermedad que le impedía llevar una vida normal: el síndrome de inmunodeficiencia combinada severa.

### ¿Qué es y cómo se manifiesta?

La enfermedad se debe a defectos genéticos primarios, heredados de los padres, o secundarios a nuevas mutaciones que aparecen en el niño afectado. Como todos los niños que padecen alguna enfermedad de este tipo, David nació aparentemente sano, pero los médicos sabían que al cabo de algunos meses agotaría los anticuerpos que su madre le había proporcionado en el útero y sería incapaz de defenderse del contacto inevitable con gérmenes.

La principal característica de la enfermedad es que el sistema inmunológico no puede fabricar linfocitos inmunocompetentes. Los padres de David ya habían perdido a un hijo varón a los siete meses de nacido a causa de esta enfermedad y sabían que en caso de tener otro había 50% de posibilidades de que naciera con el síndrome. Como ya tenían una hija sana, decidieron intentarlo de nuevo y correr el riesgo.

En ese momento, la única alternativa de tratamiento era aislar al enfermo en un medio completamente estéril para evitar el contacto con cualquier tipo de germen y esperar hasta poder realizar un trasplante de médula ósea que restableciera la formación y maduración de linfocitos. Como en el hospital donde nació David, el Baylor Medical Center, en Texas, sabían que podía nacer con el síndrome, estaban preparados con una enorme burbuja que lo mantendría aislado y en las condiciones totalmente estériles de las que dependía su vida. A partir de ese momento, David fue conocido como “el niño de la burbuja”. Cuando salió del hospital, instalaron en su casa otra burbuja para que pudiera vivir en familia.

Nunca tuvo un momento fuera de aquella burbuja, sus juguetes, alimentos, ropa, todo lo que tocaba tenían que pasar primero por un proceso de esterilización antes de que llegara al interior de la burbuja. Nunca pudo salir a la calle ni jugar con otros niños, nunca pudo sentir una caricia de sus padres que sólo podían tener contacto con él a través del plástico de la burbuja. Sus padres trataron de que su vida fuera lo más normal posible, mientras los médicos encontraban un tratamiento efectivo para curar a David.

Cuando tenía 12 años, David pidió que se realizara el único tratamiento disponible en ese momento, un trasplante de médula ósea, lo cual implicaba destruir la médula ósea de David con radiación y fármacos, y sustituirla por la de un donador sano y compatible con su cuerpo. Si el tratamiento era un éxito podría llevar una vida nor-

mal, pero si fracasaba padecería múltiples infecciones que no podrían ser tratadas y finalmente moriría. La donadora fue su hermana, pero a los pocos meses David enfermó de gravedad, ya que un germen invadió su cuerpo causándole vómito, diarrea, sangrado intestinal y fiebre que los médicos no pudieron tratar. Falleció dos semanas después, pues desarrolló un linfoma (cáncer de linfocitos) a consecuencia de una infección por el virus Epstein-Barr que afecta a muchas personas cuyo sistema inmunológico no funciona de manera adecuada.

### Higiene del sistema inmunológico

Cuidar el sistema inmunológico consiste en aplicar siempre las medidas higiénicas enfocadas a la prevención primaria ya mencionadas para otros aparatos o sistemas. Con ésta es posible evitar la entrada de gérmenes al organismo, por lo que el sistema inmunológico no tendrá que activar sus mecanismos. Ejemplos de lo que podemos realizar para cuidar el sistema inmunológico de nuestro cuerpo son: mantener limpias las manos, abrigarnos en invierno, lavar las frutas y las verduras antes de consumirlas, estar pendientes de la fecha de caducidad de los alimentos, tener una alimentación balanceada, lavar adecuadamente los dientes, porque una caries dental puede ser un foco de infección que origine infecciones en otros lugares del cuerpo.

En cuanto a enfermedades propias del sistema inmunológico, es importante que consideres lo siguiente:

- Debido a que el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) afecta a los linfocitos T, debes protegerte siempre que tengas relaciones sexuales. El VIH causa la muerte porque impide el adecuado funcionamiento del sistema inmunológico, por lo que el enfermo tiene infecciones frecuentes, y sobre todo, por microorganismos oportunistas que sólo son patógenos en personas inmunodeprimidas.
- De manera habitual, las células del sistema inmunitario atacan a las células que desconocen por no pertenecer al propio organismo. Sin embargo, hay un grupo de enfermedades llamadas autoinmunes, en las cuales los linfocitos generan anticuerpos contra algunas células propias. Son más frecuentes en las mujeres y suelen manifestarse en la adultez temprana. Algunas de estas enfermedades son el hipertiroidismo de la enfermedad de Graves, diabetes mellitus tipo 1, esclerosis múltiple, artritis reumatoide, hipotiroidismo autoinmune y lupus eritematoso. Aunque ha habido grandes avances en el tratamiento de estas enfermedades, aún no hay un tratamiento efectivo y sólo pueden controlarse mejorando la calidad de vida de los enfermos para prolongar los años de vida saludable.
- Revisa tu cartilla de vacunación y verifica que tengas todos tus refuerzos. Una vacuna consiste en la introducción al organismo de una pequeña cantidad de

virus o bacterias atenuados o muertos, con la finalidad de estimular al sistema inmunológico para que responda mediante la generación de anticuerpos específicos contra estos gérmenes. La cantidad inoculada es capaz de despertar la respuesta inmunológica, pero insuficiente para producir la enfermedad. Por eso, las vacunas son de gran ayuda para el sistema inmunológico y ofrecen una extensa efectividad en la prevención de enfermedades!

- Realiza una visita al dentista cada seis meses, o al menos una vez al año. Las caries dentales son un foco de infección para otros órganos. Verifica en el esquema si estás lavando tus dientes correctamente, es la medida de prevención primaria por excelencia.



## Actividad de aprendizaje 11

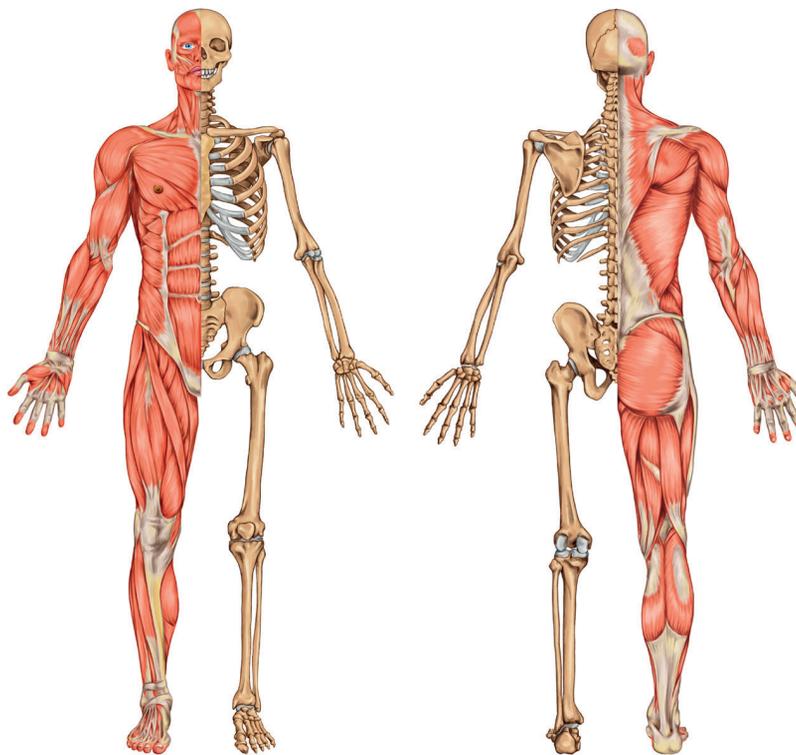
Busca información sobre la artritis reumatoide, enfermedad que padece, según estadísticas de 2011, un número considerable de mexicanos.

1. Bajo la guía del profesor decide si trabajarás en equipo o con todo el grupo. Su tarea será recopilar datos e información que ustedes consideren clave.
2. Al obtener la información busquen dar respuesta a las siguientes preguntas:
  - a) ¿Expone qué tipo de enfermedad es la artritis reumatoide: transmisible o no transmisible (crónica, degenerativa, etc.? (Sí) (No). Según lo que han estudiado en este curso, ¿qué importancia tendría agregar esta información?
  - b) ¿Refiere las tres etapas de la historia natural de la enfermedad?, ¿es importante dar la información sobre ello? (Sí) (No). ¿Por qué?
  - c) ¿La persona que consulte la información sabrá qué niveles de organización del cuerpo humano se afectan? (Sí) (No).
  - d) ¿Por qué se puede considerar a la artritis una enfermedad del sistema inmunológico?

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

## Aparato locomotor

Todas las células involucradas en la defensa del organismo se originan de células madre situadas en la médula ósea roja, algunas están presentes en la sangre pero su lugar de acción son los tejidos donde son necesarias. Otras, como has visto, migran a los órganos linfoides creando cúmulos de células linfoides que generan respuestas de defensa en cuanto están en contacto con agentes agresores. El sistema linfático cuenta con órganos que se clasifican en dos grandes grupos: primarios y secundarios.



El aparato locomotor, también conocido como músculo-esquelético, integra la relación anatómica, así como la acción conjunta de huesos y músculos.

### Generalidades del esqueleto

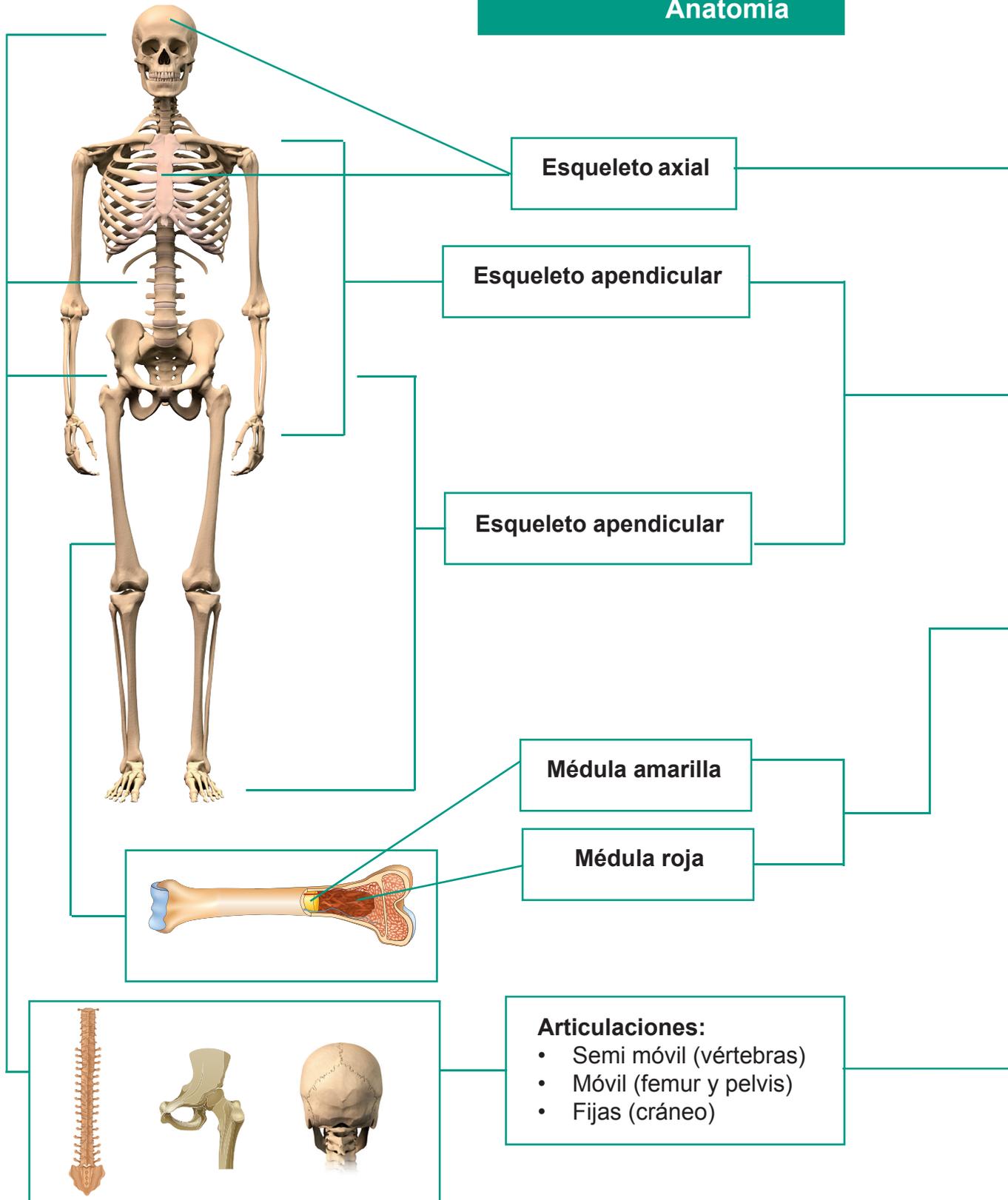
El esqueleto humano da sostén al cuerpo, permite el movimiento, brinda protección a órganos y juega un papel importante en la homeostasis mineral al almacenar calcio y fósforo.

Al esqueleto humano lo conforman 206 huesos que constituyen el esqueleto axial y el apendicular.

# Bloque III

Conoces tu cuerpo y valoras la importancia de su cuidado

## Anatomía



## Fisiología

Se forma por los huesos situados en el eje longitudinal del cuerpo y el plano medial.

Se forma por los huesos de las extremidades superiores e inferiores y los que los unen al esqueleto axial.

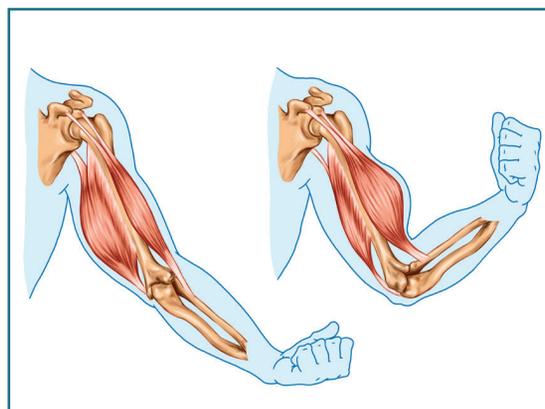
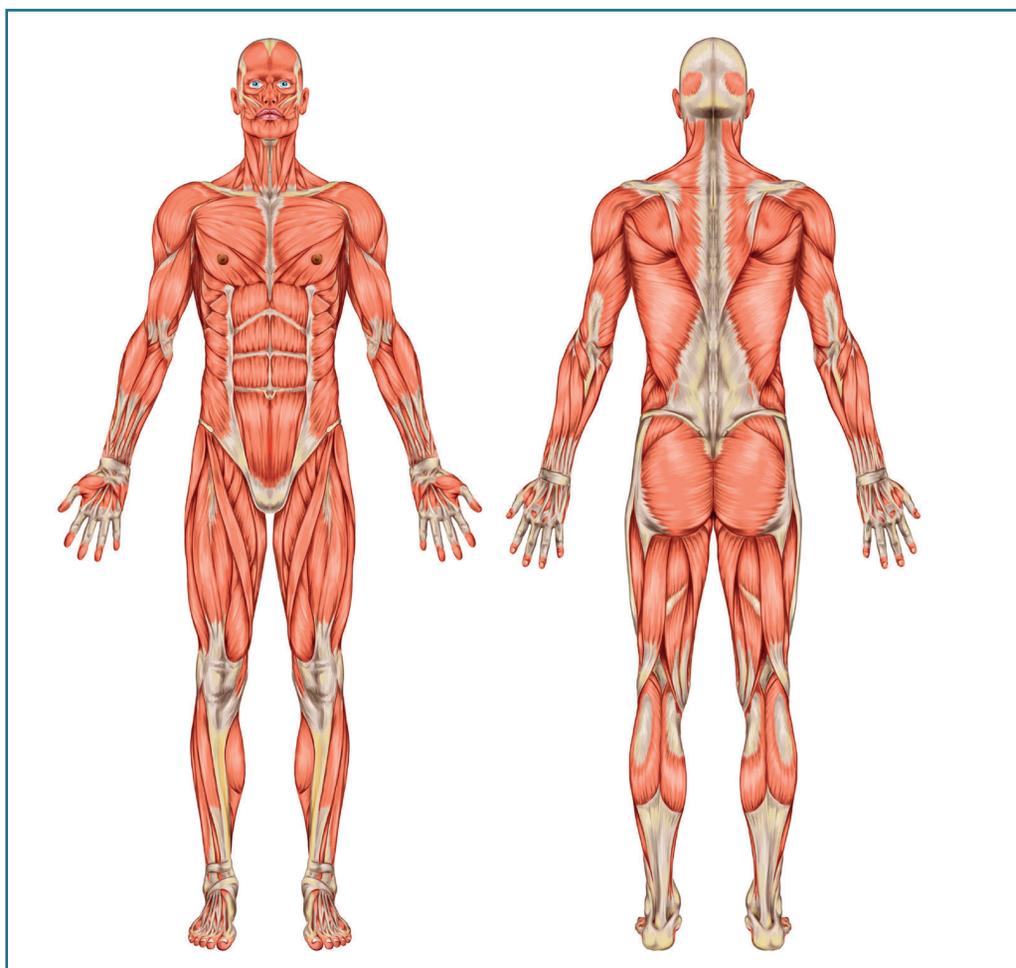
Al interior de los huesos se encuentra la médula roja, que es el órgano hematopoyético que permite que las células sanguíneas existan en la cantidad necesaria y su médula amarilla, lo que seguramente conoces como tuétano es una reserva de grasas.

Los huesos se unen unos con otros por medio de las articulaciones. En el cráneo, las articulaciones son totalmente inmóviles porque la unión de sus huesos tiene como principal objetivo la protección del encéfalo. La mayor parte de las articulaciones del cuerpo son móviles y de ellas dependen los tipos de movimiento del esqueleto.

La cabeza, que forma parte del esqueleto axial, tiene en su interior a la cavidad craneal que aloja al encéfalo; los cuerpos de las vértebras se superponen unos con otros formando un canal que alberga a la médula espinal, las costillas y el esternón, y junto con las vértebras dorsales forman la caja torácica que brinda protección a los órganos que ahí se encuentran, como el corazón y los pulmones.

## Músculos esqueléticos

El sistema muscular está conformado por un conjunto de músculos del cuerpo controlados de manera voluntaria. Existen cerca de 700 músculos voluntarios.



## Fisiología

La función primaria de los músculos esqueléticos es el movimiento, pero también generan calor; por ejemplo, cuando te sube la temperatura sientes escalofrío, lo cual se debe a contracciones musculares cuyo objetivo es aumentar la temperatura corporal; además, brindan protección a los órganos situados dentro de la cavidad abdominal, mantienen la postura corporal, determinan la expresión facial y le dan estabilidad al esqueleto.

Los músculos esqueléticos también le dan forma a tu cuerpo; incluso, la expresión ¡está en los huesos!, ya que es muy significativa porque sin querer indica la importancia del músculo en la constitución física de las personas.

Siempre decimos que el esqueleto le da la capacidad de movimiento al cuerpo, pero en realidad éste se da por la acción conjunta del esqueleto y los músculos esqueléticos.

Los músculos se insertan en los huesos mediante estructuras llamadas tendones, las cuales permiten que se ejerza una acción de palanca.

## La osteoporosis: principal enfermedad del aparato locomotor

Se calcula que una de cada tres mujeres padecen osteoporosis en la menopausia, así como uno de cada cinco hombres mayores de 50 años. La OMS la define como la enfermedad que más se subestima y la que más se ignora.

La osteoporosis es la enfermedad más frecuente de los huesos y se debe a la pérdida de masa ósea que provoca una disminución en la calidad del hueso.

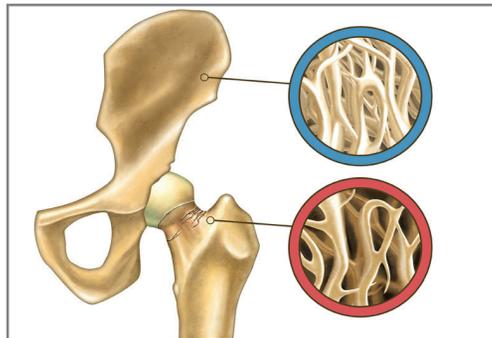


Figura 3.9 Como puedes observar en las imágenes, el hueso con osteoporosis se vuelve más poroso porque se pierde tejido.

## Factores de riesgo

La menopausia sigue siendo el principal factor para padecer osteoporosis, puesto que la deficiencia de estrógenos (hormona sexual femenina) impide el depósito de calcio en los huesos alterando el remodelado óseo. Otros factores de riesgo importantes son:

- Menopausia precoz (menores de 45 años).
- Menstruación tardía (mayores de 13 años).
- Antecedentes de **fractura osteoporótica** previa.
- Historia familiar de osteoporosis.
- Edad, tabaquismo y consumo de alcohol en orden de importancia.



**Fractura osteoporótica:** es la que se produce en respuesta a un traumatismo leve, que en condiciones normales no tendría por qué producir una fractura. El hueso se rompe por la pérdida de tejido óseo que lo hace frágil.

## ¿Cómo sé si padezco osteoporosis?

La osteoporosis por sí misma no produce ninguna sintomatología, lo habitual es que el diagnóstico se haga cuando se presenta la primera fractura. Lo ideal es realizarse un estudio conocido como densitometría ósea para descartar o medir la densidad mineral ósea.

### ¿Qué hacer si tengo osteoporosis?

Es necesario consultar al médico para que determine la administración de algún fármaco, así como una dieta alta en alimentos con calcio, magnesio y vitamina D.

### ¿Cómo puedo prevenirla?

Algunas de las medidas primarias son:

- Evitar el sedentarismo.
- Corregir las deficiencias nutricionales mediante el consumo de alimentos ricos en calcio, como lácteos, sardinas, salmón, frutos secos y vegetales verdes, así como tomar suplementos de calcio, magnesio y vitamina D.
- No fumar.
- Practicar ejercicio físico de manera regular.
- Exposición al sol, entre 10 y 20 minutos al día para favorecer la síntesis de vitamina D que fortalece los huesos. La exposición más prolongada no evita la osteoporosis.

Algunas de las medidas secundarias de prevención son:

- Terapia de sustitución hormonal.
- Fármacos que han probado su eficacia.

### Higiene del aparato locomotor

Los huesos se mantiene fuertes por el calcio que se deposita en ellos. Para que el organismo cuente con suficiente calcio, éste debe ingerirse en la dieta. Una fuente importante de calcio son los lácteos. ¿Sabes qué otros alimentos pueden aportar calcio a tus huesos?



Figura 3.10 Alimentos ricos en calcio.

Sin embargo, el calcio no se fija en los huesos a menos que sea en presencia de vitamina D. El organismo es capaz de sintetizar esta vitamina, como un precursor en el hígado y en forma activa en el riñón, pero la síntesis requiere de los rayos UV del sol.

Los científicos recomiendan exposiciones de 10 a 20 minutos al día, que son suficientes para que la vitamina D acabe de sintetizarse y ejerza su acción de fijar el calcio en los huesos. También se recomienda incluir en la dieta alimentos que contengan la vitamina ya sintetizada como el pescado y la yema de huevo.

# Bloque III

Conoces tu cuerpo y valoras la importancia de su cuidado

Una manera de mantener los huesos fuertes es haciendo ejercicio regularmente. Como habrás notado, la actividad física es una medida que se recomienda para mantener en buen estado casi todos los aparatos y sistemas. Además, los músculos son más resistentes cuando se realiza una rutina adecuada de ejercicio.



Procura no cargar nunca demasiado peso. Si es necesario distribuye el peso entre los dos hombros, tratando de equilibrarlo en ambos lados.

Consume proteínas en la proporción recomendada. Cada día pierdes entre 20 y 25 g de proteínas corporales debido a la actividad física rutinaria. Para reponer la masa muscular perdida, los ribosomas deben tener disponibles los aminoácidos necesarios para sintetizar las proteínas musculares, y la única manera es obtenerlos de las proteínas de la dieta.

Mantén tu peso ideal. El esqueleto carga el peso del cuerpo; por lo tanto, personas con sobrepeso pueden tener problemas en la columna vertebral y en las rodillas.





## Actividad de aprendizaje 12

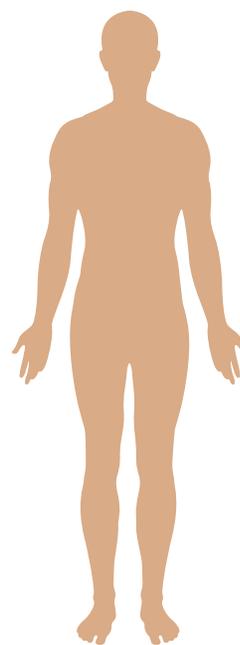
1. En equipo, diseñen un cuadro de dos columnas en el que especifiquen algunas medidas para mantener huesos y músculos sanos. Pongan especial interés en los alimentos con nutrientes básicos, así como en actividades físicas recomendables para fortalecer huesos y músculos.
2. Trabajen de forma cooperativa y con la guía de su profesor. Entre todo el grupo, aporten ideas sobre las medidas para mantener huesos y músculos sanos.
3. Incluyan en el cuadro una imagen que ejemplifique la medida, así como una explicación al respecto.
4. Muestren su cuadro al grupo para que reciban retroalimentación y mencionen: ¿qué importancia tienen el ejercicio y la alimentación en la prevención de la osteoporosis?

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

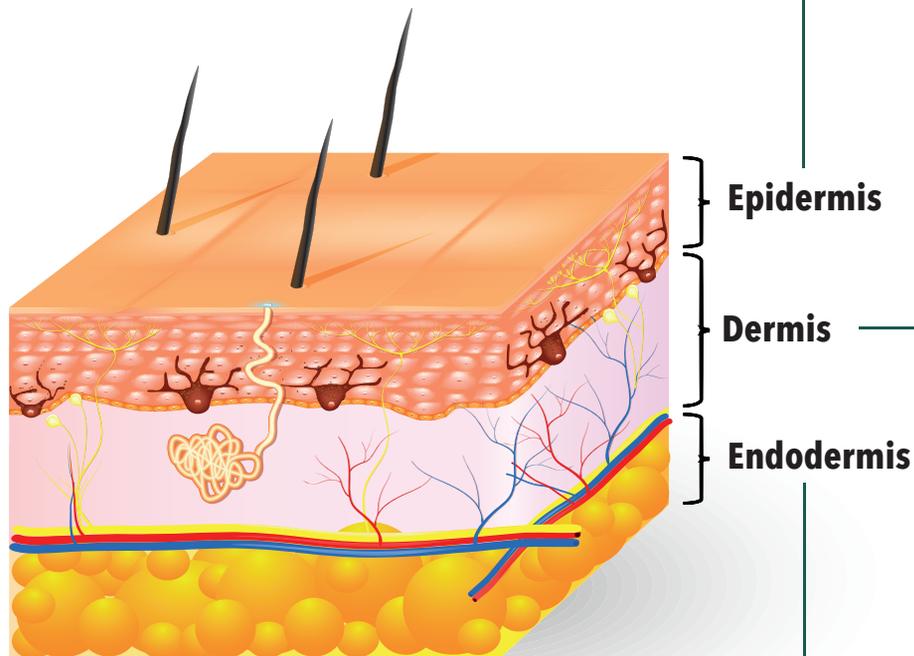
### Sistema tegumentario

Muchas personas piensan en la imagen corporal, en la suavidad que debe tener su piel, así como en las cremas para evitar arrugas y quitar las manchas. La piel pierde elasticidad con los años, mientras que el colágeno, proteína que forma una estructura de apoyo como parte importante de la dermis, disminuye y se fragmenta originando arrugas. En todos los medios de comunicación te bombardean con información de cremas nuevas, pero no toda la investigación va dirigida a la industria cosmética.



## Anatomía

**Epidermis:** se forma de tejido epitelial. Las células más abundantes en la epidermis son los queratinocitos que se desprenden continuamente, por lo que deben ser renovados por células nuevas. Otro tipo de células presentes en la epidermis son los melanocitos.



**Dermis:** se forma tejido conjuntivo con numerosos vasos sanguíneos y células separadas, lo cual permite que entre ellas se acumule líquido rico en nutrientes que se proporcionan a la epidermis, ya que ésta carece de vasos sanguíneos propios.

**Endodermis o Hipodermis:** también se le llama tejido subcutáneo, ahí se almacena grasa de reserva.

## Fisiología

Los queratinocitos producen queratina, una proteína presente en la epidermis, pelo y uñas; mientras que los melanocitos sintetizan el pigmento melanina, que le da a la piel de cada persona su color característico y la protege de los rayos UV. Cuando la melanina se distribuye de forma irregular aparecen las pecas, que son depósitos de melanina en un punto determinado de la piel.

En la dermis se encuentran las glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas, folículos pilosos y receptores sensoriales. Uno de los sentidos especiales es el tacto, y aunque existen receptores para este tipo de sensibilidad, en muchos lugares del cuerpo la piel es considerada el órgano del tacto.

Aun la gente muy delgada tiene una capa de grasa debajo de la piel. Cuando por necesidad o por gusto disminuye la cantidad de calorías de la dieta por un tiempo prolongado, la grasa de reserva se moviliza hacia las células para obtener de ella las calorías necesarias para el metabolismo celular. El resultado es la pérdida de peso.

## Melanomas, una enfermedad grave de la piel

El melanoma es un tipo de cáncer de piel que se puede presentar a cualquier edad, es muy agresivo y afortunadamente es el menos frecuente.

### Factores de riesgo

El melanoma guarda una estrecha relación con la exposición a los rayos solares.

### ¿Cuáles son los síntomas?

Los lunares que cambian de color o textura siempre deben ser analizados por un dermatólogo, en especial si crecen o se hacen abultados.



### ¿Qué hacer para prevenirlo?

Evitar la exposición a los rayos solares, de manera particular entre las 10:00 y 16:00 horas, cuando los rayos son más intensos. Los dermatólogos recomiendan utilizar siempre un bloqueador solar, es decir, una loción o crema que filtra los rayos UV y está disponibles en diferentes concentraciones. Usar una crema protectora en lugar de la crema hidratante habitual es una buena medida para proteger la piel. Algunas personas muy sensibles usan el nivel más potente, el número 100, para tener mejores resultados; sin embargo, para la mayoría de las persona es suficiente con el factor de protección 30.

## Higiene del sistema tegumentario

Algunas sugerencias para mantener sano el sistema tegumentario son:

- Llevar una dieta saludable: alta en verduras y frutas, y baja en azúcares y grasas.
- Beber dos litros de agua diariamente para mantener la piel hidratada y eliminar toxinas.
- Evitar periodos prolongados de exposición al sol.
- Utilizar bloqueador solar cuando no sea posible evitar la exposición al sol.



### Actividad de aprendizaje 13

Confronta ideas preconcebidas con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos. De manera constante se anuncian en los medios de comunicación masiva (radio, prensa y televisión) cremas que borran las arrugas causadas por la edad.

Debido a que esta condición es consecuencia de una disminución en la producción de colágeno de las células de la dermis, analiza de manera colaborativa los siguientes enunciados para concluir si dichas cremas pueden lograr los resultados que prometen.

1. Lean cada uno de los siguientes enunciados y ,con base en la información que se presentó sobre el sistema tegumentario, generen argumentos que apoyen o rechacen la efectividad de estas cremas.
  - Crema 1: Contiene una concentración de nutrientes vitales (proteínas, vitaminas, lípidos). Su fórmula exclusiva se infiltra en la epidermis para nutrir la piel. Las arrugas disminuyen. Sus ingredientes ayudan a reforzar la barrera cutánea. La piel recobra su consistencia.
  - Crema 2: Exclusiva tecnología que ayudar a revertir el daño acumulado por la **glicación** sobre las fibras de colágeno, recuperando la flexibilidad y funcionalidad de los tejidos de la piel.
  - Crema 3: Contiene ADN que ayuda a regenerar las células.



**Glicación:** reacción del organismo con los azúcares que consumimos en los alimentos, lo que es cada vez más frecuente debido a nuestros malos hábitos alimentarios.

2. Al final lleguen a un acuerdo con respecto a sus argumentos sobre la efectividad de las cremas.
3. Diseñen un cartel para difundir sus conclusiones.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro. Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

### Sistema sensorial

El sistema sensorial te relaciona con el medio que te rodea. Puedes ver, oír, sentir, oler y disfrutar los sabores por medio de tus órganos, que son capaces de recibir estímulos y convertirlos en un lenguaje que el sistema nervioso comprende y permite que lo integres a un nivel conciente. En realidad, el cerebro es el órgano que ve, oye y siente; sin embargo, los estímulos para que lo haga son proporcionados por el sistema sensorial.



Oído

Vista

Olfato

Tacto

Gusto



## Actividad de aprendizaje 14

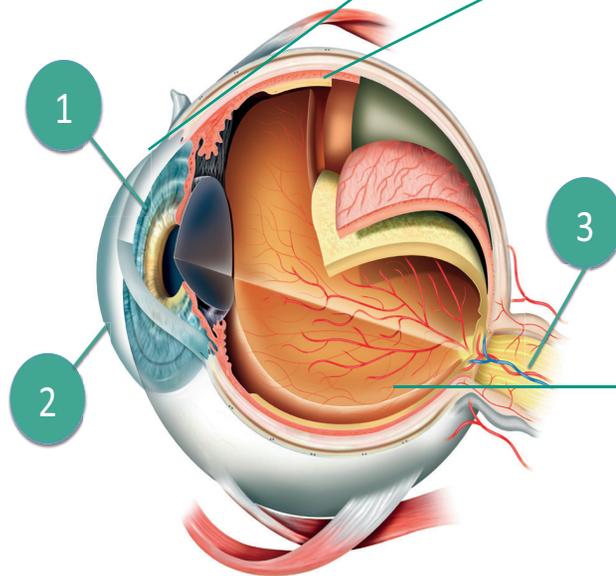
Experimenta con tus sentidos.

1. Formen equipos y seleccionen a un integrante, a quien le vendarán los ojos y le aplicarán estímulos sensoriales de diferentes tipos como: frío (envase con una bebida fría), calor (recipiente con una bebida caliente) y un suave piquete con un alfiler. El voluntario reconocerá el tipo de estímulo que se le aplica, aun cuando no pueda ver el objeto que lo causa. Tomen nota de las respuestas obtenidas.
2. Ahora coloquen diferentes objetos en la mano del voluntario y pídanle que los reconozca; por ejemplo, una llave o una moneda. Tomen el tiempo que le toma reconocer el estímulo y con ello estarán calculando la velocidad a la que los axones del sistema nervioso transmiten sus estímulos.
3. Elaboren un diagrama del trayecto que debe seguir el estímulo aplicado para que el compañero voluntario pueda expresar el tipo de sensación que recibió. Anoten sus resultados.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

### La vista: anatomía y fisiología del ojo

El órgano de la vista es el globo ocular, comúnmente llamado ojo. Constituye un órgano muy importante porque se relaciona con el medio y te protege evitando accidentes. Se forma de tres capas de tejidos superpuestas: la externa, la media y la interna.



## Anatomía

### Túnica o capa externa (conjuntiva)

Es una capa protectora de tejido conjuntivo, que en la parte anterior del globo ocular se continúa con una estructura transparente llamada **córnea**.

### Túnica o capa media (coroides)

Esta formada por el pigmento melanina.

### Túnica o capa interna (retina)

Se forma por la retina que contienen los conos y bastones, células receptoras.

## Fisiología

Dada su transparencia, la córnea permite el paso de la luz al interior del ojo **(2)**.

Absorbe luz para evitar que ésta llegue en demasía a la túnica interna haciendo más claras las imágenes visuales. En la parte anterior del ojo, la coroides da lugar a estructuras como el **iris (1)**, que proporciona a cada persona el color característico de sus ojos, así como a los procesos ciliares especializados en la producción del humor acuoso, y al músculo ciliar que regula la forma del cristalino según se enfoque un objeto cercano o lejano.

Los conos y bastones son los responsables de transmitir el estímulo visual al cerebro. En el interior del globo ocular se localizan el humor acuoso, el cristalino y el humor vítreo, medios transparentes que permiten el paso de la luz. La córnea y el cristalino refractan la luz de manera que ésta llega exactamente a una parte de la retina llamada mácula, que es el lugar donde hay mayor cantidad de conos y bastones. Los conos y bastones convierten el estímulo luminoso en estímulo eléctrico que viaja al **nervio óptico (3)** y de ahí al cerebro.

## Higiene visual

A continuación se presentan algunas medidas para mantener la higiene visual:

- Mantén los libros y demás artículos de lectura a una distancia apropiada que oscile entre 35 y 40 cm de los ojos.
- No leas cuando estés muy cansado o te estés quedando dormido, y espera al menos una hora después de levantarte para empezar a leer.
- Cuando leas durante periodos largos, descansa unos segundos después de cada hora de lectura mirando hacia algún punto lejano.
- Al leer de noche, los oftalmólogos recomiendan tener encendida la luz de la habitación y otra fuente de luz hacia el libro o cuaderno en el que se esté leyendo o escribiendo.
- No leas cuando vas en un vehículo en movimiento. Es mejor mantener la vista hacia delante.
- Si nunca te has hecho un examen de la vista, ya es tiempo de que lo hagas, en especial si has notado que te duele la cabeza.
- Cuando fijas la vista por un tiempo, debes ladear la cabeza o hacer guiños con los ojos para obtener una buena visión.
- Si necesitas lentes, cuanto antes los uses es mejor, ya que esto evita que el problema de falta de visión evolucione y te ayuda a mantener una buena vista por más tiempo.
- Las lágrimas limpian los ojos de manera natural y continua, por lo que no es necesario usar ningún líquido de limpieza. Pero sí es importante lavar los ojos cuando te levantas cada mañana, por si queda algún residuo de lagañas.



### Actividad de aprendizaje 15

El oftalmólogo diagnosticó degeneración macular a Doña Cristina, una mujer de más de 80 años. El especialista le explicó que es común padecerla a su edad y que se afectará su visión central, que es necesaria para realizar actividades como leer, coser y conducir un auto. Aunque la degeneración macular no es dolorosa, a la larga puede provocar la pérdida total de la visión. Doña Cristina no comprende la explicación, por lo que el doctor decide utilizar un modelo anatómico del ojo.

1. Elabora con tu equipo de trabajo un esquema del ojo que pueda utilizar el doctor en su explicación. En éste se debe observar cómo la córnea atraviesa la luz y luego el cristalino, y cómo se refracta la luz en cada uno de ellos hasta llegar a la mácula, donde se concentra la mayor cantidad de conos y en consecuencia la visión. La distancia que atravesará el haz de luz representa la forma del globo ocular para hacer que llegue exactamente al punto deseado, que en el esquema sería la mácula. Si lo requieren pueden consultar fuentes diversas.

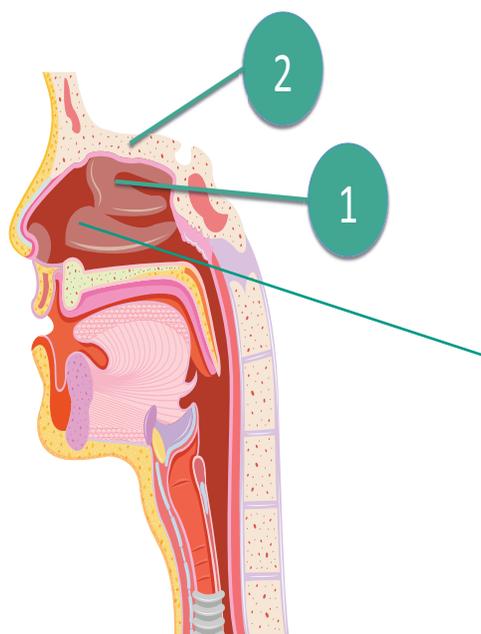
2. Redacten la explicación que, con base en el esquema, podría ayudar a doña Cristina a entender su padecimiento.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu portafolio de evidencias.

## El olfato

El olfato nos relaciona de manera importante con el medio; por ejemplo, podemos oler un incendio y alejarnos de éste; también nos permite detectar cuando un alimento no huele bien y evitar comerlo; el olor de un escape de gas; la tierra mojada después de la lluvia y, ¿por qué no?, el olfato nos auxilia para elegir pareja, pues el olor de las personas sigue siendo un factor a considerar en la atracción física.



### Anatomía

El único órgano del olfato es la mucosa olfatoria, la cual está situada en la cavidad nasal. Ésta es profunda hacia atrás y hacia arriba, está cubierta por mucosa que la protege y en su zona más alta se encuentra un área de células especializadas denominada zona olfatoria, que está integrada por células sensoriales que responden a los olores. Estas células se renuevan cada 30 a 40 días; por lo tanto, es uno de los pocos lugares del cuerpo donde células nerviosas pueden ser recuperadas, y lo hacen mediante las células basales, **mucosa olfatoria (1)**, que son células madre capaces de diferenciarse en células receptoras.

### Fisiología

Para que una sustancia estimule esta zona debe ser odorífera, es decir, contener sustancias químicas que posean esta cualidad. Al respirar, llevas a la mucosa nasal aire en el cual flotan las sustancias odoríferas, y cuando éstas entran en contacto con las células sensoriales, las estimulan y convierten este estímulo químico en nervioso. El estímulo viaja a través de axones hasta el área olfatoria del cerebro (bulbo olfatorio). Entonces, tú reconoces el olor y sabes si te resulta familiar o si nunca lo habías oído.

## La vida sin olfato: un ejemplo de cómo se enferman los sentidos

La hierba mojada, el café recién hecho, las flores, la piel de un ser querido, un perfume, el mar. Los pacientes que sufren anosmia o pérdida del olfato ignoran todo un mundo de sensaciones que gira a su alrededor; por lo tanto, perciben una realidad distinta, inodora, como lo demuestran los siguientes testimonios.

### Testimonio 1

Padezco anosmia desde hace casi ocho años. Desde entonces no puedo detectar muchos peligros. No huelo el humo y, por lo tanto, no me entero de si hay un incendio. No noto un escape de gas, ni el estado de conservación de los alimentos. No sé si una figura es de jabón o de chocolate a no ser que la muerda. Tampoco distingo si el contenido de una botella es agua, alcohol o amoníaco... En la vida familiar y afectiva soy incapaz de percibir el perfume de mi esposa o el olor de una taza de café recién hecho. No puedo oler la ropa que me pongo, ni siquiera mi propio cuerpo. No sé a qué huelen las flores, la tierra mojada, el mar... Ahora soy relativamente joven y me sirvo del olfato de mi esposa y de los míos pero, si algún día estoy solo, ¿cómo me voy a desenvolver...?

### Testimonio 2

¿Cómo se llama al que no ve? ¿Y al que no oye? ¿Y al que no tiene sentido del olfato? Esta es la pregunta más difícil, ¿verdad? Cuando en la escuela íbamos del patio al comedor, a menudo alguien decía “mmmm... que olorcillo a pizza”. Llegábamos y sí, había pizza. Yo alucinaba. Yo soy anósmica. Soy la novia ideal: puedes arrojar gases en la cama, no hacen falta perfumes caros para impresionarme... pero también se me queman muchas tostadas y cualquier día puedo volar el edificio entero. Está muy bien no sufrir por las axilas ajenas en el metro en verano o pasear por callejuelas sin que el tufo de orín les reste encanto. Lo que no hace tanta gracia es tener que ir pidiendo a la gente que me huela la ropa ..., o tirar comida cuando no estoy segura de que esté fresca. Por no hablar de olores que nunca conoceré, como el de un amante, a tierra mojada, a hierba cortada, y así hasta 10 000. Los anósmicos sufrimos cierto aislamiento social, desde el miedo a oler mal a la falta de referentes en arte y literatura, y no disfrutamos del sentido más vinculado a las emociones, la memoria y el placer. Estaría bien que me subvencionaran una nariz electrónica (detector de gases y monóxido de carbono) y un asistente que cada semana me revisara la ropa y el refrigerador. Se me podría decir que es mi problema: ¿a quién le importa que no me dé cuenta cuando mi gata orina fuera de la caja? Pero en realidad soy un peligro para la sociedad, ya que las consecuencias de un accidente doméstico con gas o fuego fácilmente traspasarían las paredes de mi piso.

Fuente: Periódico *Entre todos*, 28 de mayo de 2014.

Ahora, ¿qué piensas?, ¿qué tan importante es el olfato en la vida cotidiana? Los científicos han hecho realizado esfuerzos para clasificar los olores; sin embargo, no ha sido posible porque calculan que el ser humano percibe alrededor de 10 000 olores diferentes.

### Higiene del olfato

La disminución de la capacidad olfativa o hiposmia acompaña siempre al catarro común, ya que la mucosa nasal se inflama e impide que las sustancias odoríferas lleguen al área olfatoria. Sin embargo, es una condición temporal.

Algunos medicamentos pueden producir hiposmia como efecto adverso. Por lo general, el olfato se recupera cuando se suspende o termina el tratamiento. Además:

- Fumar provoca hiposmia, por lo que las personas que dejan de fumar reconocen que perciben mucho mejor los olores a los pocos días de haber dejado el cigarro.
- La higiene del olfato se limita a mantener libre de exceso de moco la cavidad nasal, basta con que suenes la nariz como se ha indicado, primero de un lado y después del otro para mantenerla limpia.

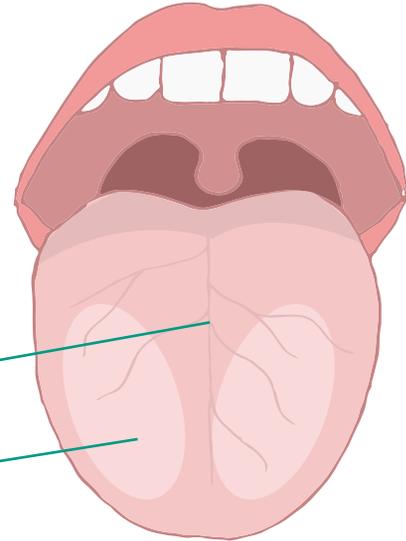
Ahora, ¿qué piensas?, ¿qué tan importante es el olfato en la vida cotidiana?

Los científicos han hecho realizado esfuerzos para clasificar los olores; sin embargo, no ha sido posible porque calculan que el ser humano percibe alrededor de 10,000 olores diferentes.



## El gusto

El gusto, al igual que el olfato, es un órgano sensorial químico; es decir, que responde a estímulos químicos como los sabores de los alimentos. A diferencia del olfato, los científicos reconocen cinco sabores primarios: dulce, salado, amargo, ácido y umami, el incorporado más recientemente por científicos japoneses y que se traduce como sabroso. El órgano sensorial del gusto es la lengua.



### Anatomía

**La lengua:** comprende entre 5 y 12 mil papilas gustativas. Cada una de éstas contiene alrededor de 50 células sensoriales que se renuevan cada 10 días.

**Papilas gustativas:** se encuentran en toda la superficie de la lengua. En su interior, y sólo con ayuda del microscopio, es posible ver los botones gustativos, que constan de tres tipos de células: receptoras, de sostén y basales. Los botones tienen forma ovoide, en un extremo se encuentra el poro, a través del cual penetra la sustancia sávida y, en el otro, el axón. La lengua tiene alrededor de 10 000 botones gustativos que se renuevan cada 10 días aproximadamente.

### Fisiología

Además, la lengua recibe los estímulos de sabor y los diferencia (amargo, dulce, salado, ácido y umami).

A través del axón, las papilas gustativas conducen los estímulos que provienen de la célula receptora que transmite los estímulos hasta el cerebro, donde los sabores se hacen conscientes. Los botones gustativos son específicos para cada tipo de sabor. Por ejemplo, el dulce se percibe con mayor intensidad en la punta de la lengua, el salado en la región situada detrás de la punta, el ácido a los lados y el umami sobre todo en el centro de la lengua.

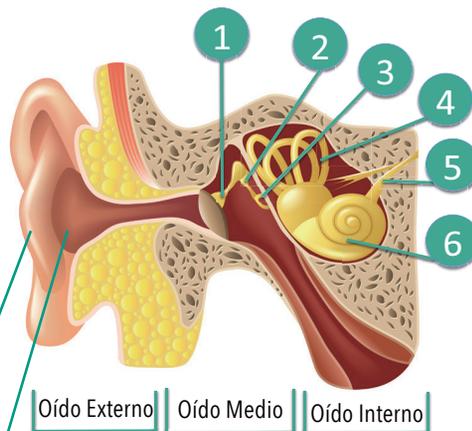
## Higiene del gusto

Igual que en el olfato, no existen muchas recomendaciones para una prevención primaria de las enfermedades; sin embargo:

- Es recomendable que al cepillar tus dientes hagas lo propio con la lengua. La cavidad oral tiene una enorme cantidad de bacterias, algunas de ellas productoras de mal aliento que se acumulan en las papilas linguales.
- Los medicamentos que causan hiposmia, que en realidad son muchos, pueden causar hipogustia o disminución en la percepción de sabores. Cuando tengas que tomar uno de estos medicamentos, tu médico te advertirá de este efecto secundario y te dirá que es pasajero.
- El tabaquismo irrita los botones gustativos. Si eres fumador es posible que tengas una percepción disminuida de los sabores. Igual que ocurre con el olfato, cuando se deja de fumar se disfrutará mucho más del sabor de los alimentos.
- Los alimentos muy fríos o muy calientes también afectan la sensibilidad gustativa, al igual que los sabores muy fuertes, muy condimentados o irritantes como el chile, por lo que es recomendable no consumirlos de manera desmedida.

## El oído

El oído se localiza en la cavidad craneana, específicamente en el hueso temporal del cráneo. Se forma de tres segmentos: oído externo, medio e interno y realiza dos funciones, la audición y el mantenimiento del equilibrio corporal.



### Anatomía

**Pabellón auricular:** comúnmente se conoce como oreja y está formada por pliegues.

**Conducto auditivo externo:** orificio que termina en la membrana timpánica o tímpano. El tímpano limita el oído externo y el interno.

1 Martillo	4 Canales semicirculares
2 Yunque	5 Nervio vestibular
3 Estribo	6 Cóclea o caracol

### Fisiología

Captar las ondas sonoras y dirigir las al interior del oído.

Cuando las ondas sonoras alcanzan el tímpano, éste vibra.

Contiene los receptores para la audición y para mantener el equilibrio del cuerpo.

## Higiene del oído

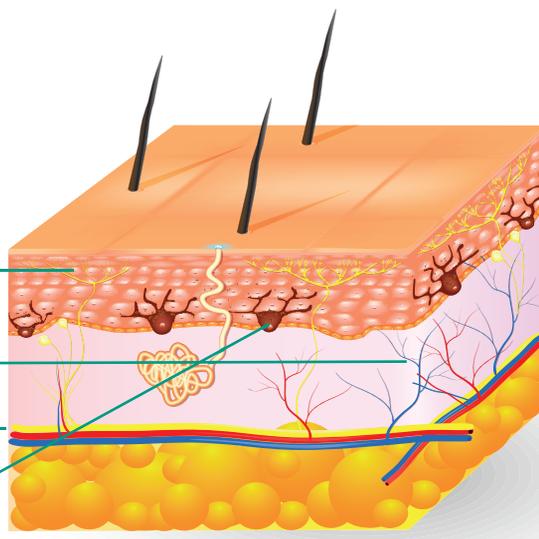
- Lava tus oídos por fuera todos los días. Para hacerlo, inclina la cabeza hacia el lado que estés lavando para que el agua escurra.
- No introduzcas ningún objeto en los oídos para limpiarlos, nunca. La cerilla que producen los conductos auditivos es necesaria para lubricarlos y atrapar cuerpos extraños, impidiendo que penetren. Tus conductos eliminan de manera espontánea la cerilla excesiva, sin necesidad de que hagas algo. Introducir objetos para retirarla puede provocar que la empujes hacia el tímpano causando una disminución de la audición y, lo que es peor, si no calculas bien puedes perforarlo y provocar un problema grave.
- Es conveniente no oír música a un volumen muy alto. Los científicos han comprobado que quienes lo hacen oyen menos.
- Tampoco es recomendable el uso de audífonos que se colocan dentro del conducto auditivo.
- La enfermedad más frecuente del oído es la provocada por bacterias. Pueden causar una otitis externa cuando invaden el conducto auditivo externo, es muy dolorosa; o causa una otitis media que se manifiesta por franca disminución de la capacidad auditiva del lado afectado. La otitis interna es mucho menos frecuente y se manifiesta por pérdida auditiva y alteraciones del equilibrio.

## El tacto

Cuando se estudió la anatomía de la piel, se explicó que en la dermis hay receptores de diferentes tipos. Estos han hecho que se considere a la piel como el órgano del tacto, aunque también hay terminaciones nerviosas en otros lugares del cuerpo.

Existen diferentes tipos de receptores táctiles y cada uno de ellos es específico para un tipo de sensación. Por ejemplo, un receptor del dolor no puede transmitir una sensación térmica y a la inversa, los receptores térmicos no responden ante un estímulo doloroso. Los tipos de sensaciones que los diferentes receptores del tacto pueden transmitir son dolor, calor, frío y presión.





### Anatomía

### Fisiología

**Receptor de la presión:** abundantes en dedos y lengua, son grandes de forma oval.

Responden a estímulos que presionan sin provocar dolor.

**Receptor del calor:** se localizan en zonas profundas de la dermis

Responden a temperaturas superiores a la corporal.

**Receptor del frío:** se localizan en la superficie de la dermis.

Responden a temperaturas inferiores a la temperatura corporal.

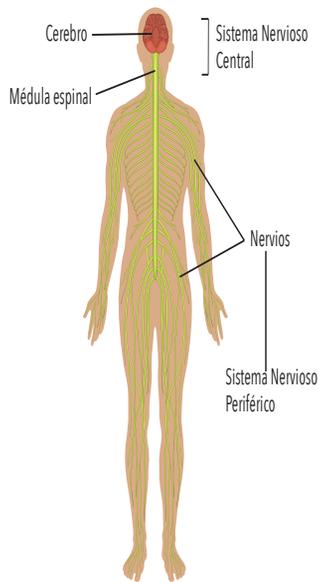
**Receptor del dolor:** son terminaciones libres que responden al daño tisular.

Desempeñan un papel importante en la defensa del organismo.

## Higiene del tacto

Puesto que los receptores del órgano del tacto se localizan en la piel, las medidas higiénicas son las que se describen en el sistema tegumentario.

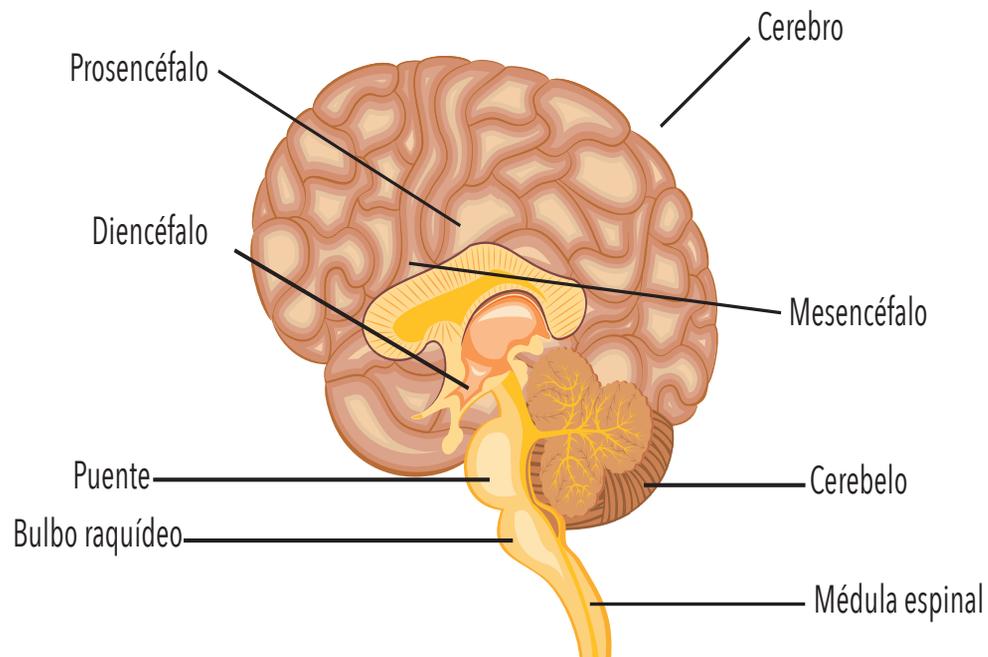
## Sistema nervioso

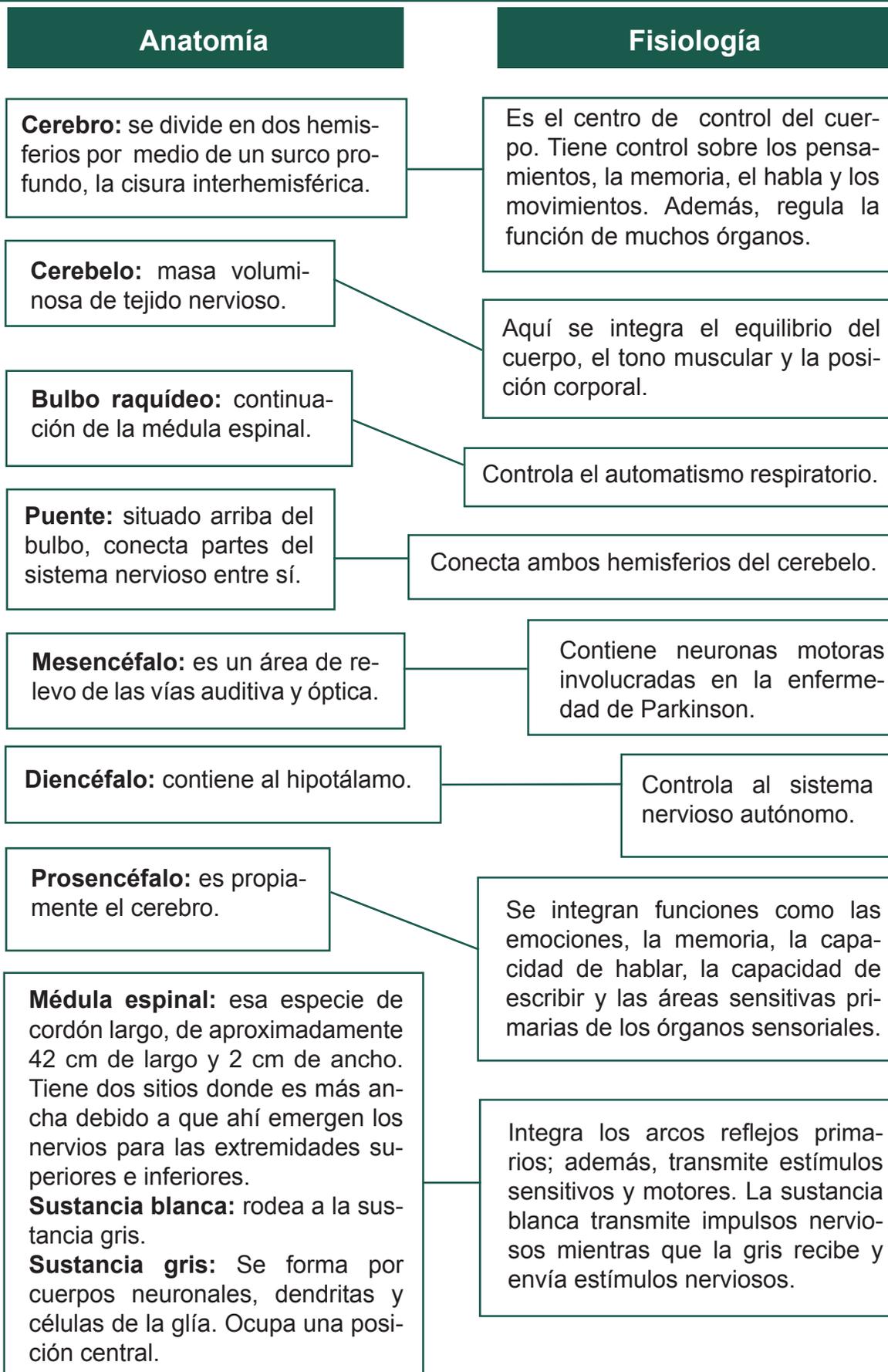


El sistema nervioso cuenta con dos grandes divisiones: el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. A su vez, el sistema nervioso periférico se divide en dos secciones: sistema nervioso periférico somático y sistema nervioso autónomo.

### Sistema nervioso central

Para comenzar, hay que decir que el sistema nervioso central se localiza en la cavidad craneal y el canal raquídeo. A su vez, la cavidad craneal la ocupa el encéfalo, que es la masa de tejido muscular de mayor tamaño y donde se integran las funciones más evolucionadas propias del ser humano; por su parte, el canal raquídeo alberga a la médula espinal que es la parte más primitiva del sistema nervioso central.

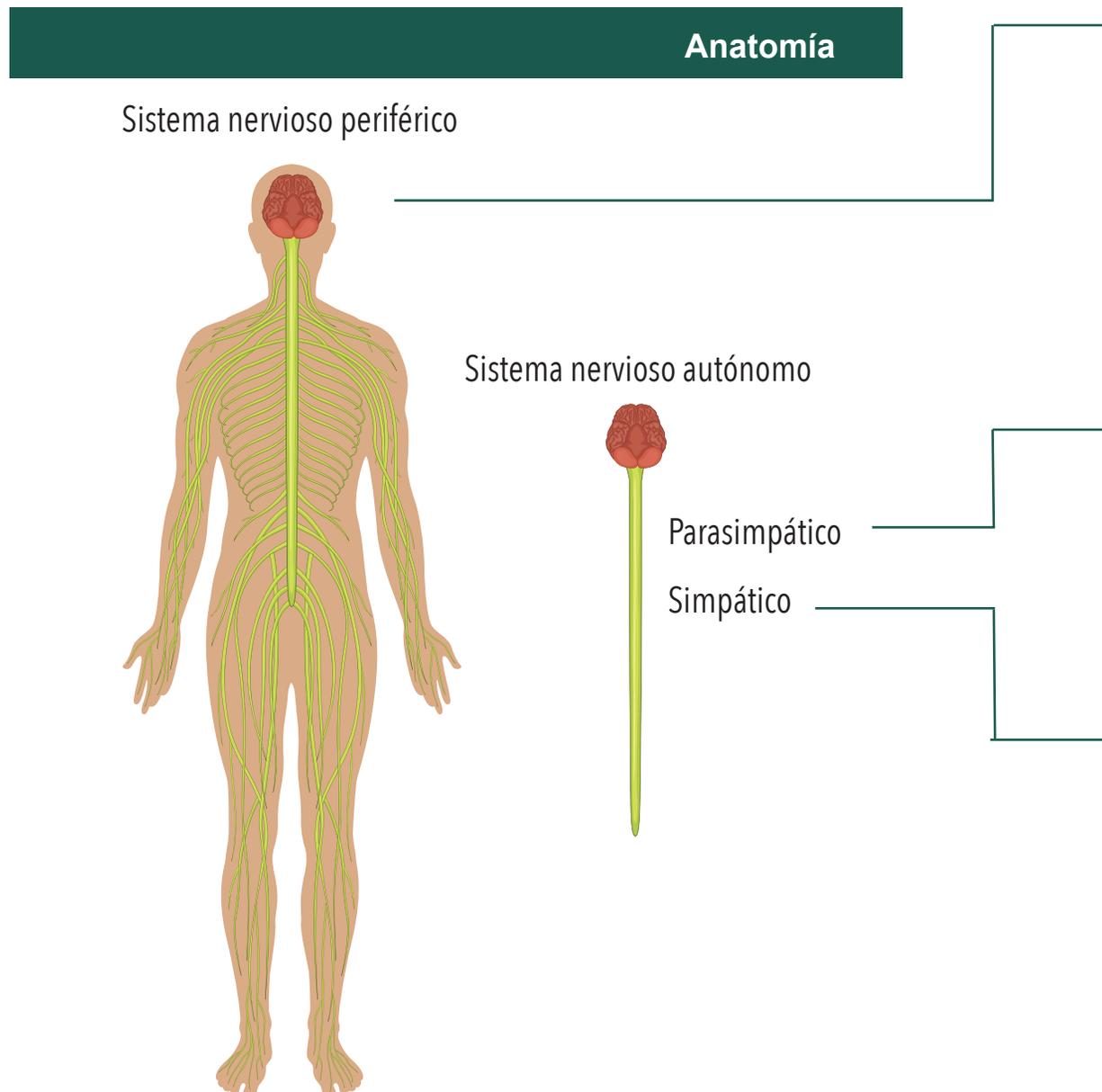




## Sistema nervioso periférico

Del sistema nervioso central (SNC) surge el sistema nervioso periférico. A nivel encefálico, en cada lado emergen 12 nervios craneales; por su parte, a nivel medular surgen en cada lado 31 nervios raquídeos. Son nervios mixtos porque contienen tanto axones motores como sensitivos. Esta es la manera como el SNC mantiene contacto con el resto del cuerpo.

Cabe decir también que un segmento del sistema nervioso periférico es el sistema nervioso autónomo, el cual se divide en dos importantes segmentos, el simpático y el parasimpático.



## Fisiología

El sistema nervioso somático regula todos los movimientos voluntarios que ejecuta el sistema músculo-esquelético, a diferencia del autónomo que se encarga de las funciones involuntarias, inconscientes y automáticas como el latido cardiaco o el movimiento intestinal y la secreción de hormonas y enzimas en estas vísceras.

Ahora bien, retomando a los segmentos del sistema nervioso autónomo, hay que decir que la mayoría del tiempo, el sistema parasimpático tiene el control al regular la motilidad y secreción de las vísceras, mientras que la digestión se lleva a cabo por acción del parasimpático.

Pero cuando ocurre algo fuera de lo habitual, como un accidente, una cirugía, un susto grande o cualquier otra situación que requiere acciones inmediatas, el simpático entra en acción. Para que sus funciones puedan desempeñarse correctamente, tiene como neurotransmisor la adrenalina que acelera la frecuencia cardiaca, aumenta la presión arterial, dilata la pupila, aumenta la frecuencia respiratoria y lleva más sangre al músculo esquelético por si es necesario correr para huir del peligro. Al mismo tiempo hace más lenta la digestión dando prioridad a los sistemas que intervienen en la respuesta de lucha o huida.



## Actividad de aprendizaje 16

Elabora un mapa conceptual con las divisiones anatómicas del sistema nervioso y las funciones que realiza cada una de ellas.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

### La depresión: una enfermedad del sistema nervioso

Jaime es un chico muy inteligente de 16 años. Vive con su mamá, su padrastro y un medio hermano del segundo matrimonio de la madre. De un año para acá ha exteriorizado que siente que es un estorbo, que su mamá estaría mucho mejor si sólo viviera con el marido y su medio hermano, pero debido a que no tiene otro lugar a dónde ir, no tiene otros familiares, es muy joven para tener ingreso propios y apenas está cursando el segundo año de preparatoria, tendrá que aguantarse en su casa hasta que pueda costear sus gastos. Ama la literatura, de hecho, escribe cuentos, casi siempre con ideas recurrentes de muerte y crónicas que han ganado premios a nivel interescolar. Sin embargo, se le ve triste, sucio, descuidado. Ni siquiera cuando fue a recibir el último premio cambió su imagen, siempre vestido de negro, despeinado, sin rasurar y unos tenis que lleva siempre y dan pena de lo sucios que están.

Su mamá se desesperaba porque Jaime no hablaba, era difícil sacarlo de la cama cada mañana, empeoró mucho su desempeño, perdió el apetito y su ánimo era cada vez más sombrío. Poco a poco se había alejado de sus pocos amigos, pero últimamente ya no veía a ninguno. Nunca se le ocurrió que estuviera enfermo, creía que era flojo, que lo hacía por molestar al padrastro y que actuaba en forma egoísta porque no pensaba en ella. Gracias a que cada vez hay más información sobre la depresión, su mamá leyó un artículo en una revista y pidió ayuda de una psicóloga, quien entrevistó a Jaime y lo canalizó con un psiquiatra.

¿Qué le pasa a Jaime?, ¿por qué es así?, ¿será un caso más de depresión?

La depresión ha mostrado una tendencia ascendente en jóvenes, su principal consecuencia, el suicidio es un verdadero problema de salud pública en el país. En casi todos los casos de suicidio existe una etapa previa, llamada ideación, en la que la persona exterioriza de manera directa o indirecta la idea de quitarse la vida. Aunque en ocasiones esta idea se exterioriza con la finalidad de castigar o hacer sentir mal a alguien cercano, debe tomarse en cuenta porque en muchas ocasiones constituye la etapa previa a la consumación del suicidio.

### **Factores de riesgo**

- Factores individuales. La depresión, el consumo de alcohol, las prácticas sexuales de riesgo, haber padecido abuso sexual (más en hombres que en mujeres). El inicio de la vida sexual es un evento social y culturalmente apreciado o sancionado en relación con el género. El hombre es inducido a la iniciación sexual, mientras que en las mujeres se espera pasividad y una falta de reconocimiento del deseo sexual que promueve la virginidad hasta el matrimonio, lo cual puede repercutir no sólo en la salud sexual del adolescente sino también en la salud mental. Un mayor número de hombres cometen suicidio, pero hay más intentos en mujeres sin llegar a consumarlo.
- Factores familiares. Pobre comunicación con los padres, presenciar discusiones por problemas económicos, la separación de los padres y la incapacidad para compartir sus problemas y ser escuchados.
- Factores sociales. En particular, las estructuras sociales como el medio social en que viven o la escuela como un generador de violencia y agresión.
- Factores genéticos. El riesgo es mayor cuando existen antecedentes familiares de suicidio o de ideas suicidas. En muchos casos de depresión, se ha comprobado la disminución en la cantidad o disponibilidad del neurotransmisor serotonina.

### **¿Cómo sé si la padezco?**

Tanto los padres como los maestros deben estar alerta a los cambios del estado de ánimo y a los comentarios que sugieran depresión ya que la persona que la padece no se da cuenta de ello.

### **¿Qué hacer si padezco depresión?**

Recibir atención de un profesional de la salud.

### **¿Cómo puedo prevenirla?**

Posiblemente no existe ninguna manera de prevenir la depresión, pero sí de detectarla a tiempo y de proporcionar ayuda profesional a los adolescentes con ideación suicida, antes de que lleguen al intento de suicidio o lo consumen.

La OMS afirma que la promoción de la salud mental consiste en acciones que generen entornos y condiciones de vida saludables que favorezcan el desarrollo durante la infancia que permitan afrontar los cambios de la adolescencia con las herra-

mientas necesarias, por ejemplo, una buena autoestima y asertividad. Se concluye que la prevención de la depresión y, en consecuencia, del suicido se genera en la infancia tanto en la familia como en la escuela, mediante técnicas de promoción a la salud mental y la detección temprana de conductas asociadas con la depresión. Es por eso tan importante la relación que mantengan los profesores con los padres de familia.

La promoción de la salud mental consiste en acciones que creen un entorno y condiciones de vida que propicien la salud mental y permitan a las persona adoptar y mantener modos de vida saludables.

### Higiene del sistema nervioso

Es importante saber que, desde luego, existen muchas patologías del sistema nervioso: tumores, infecciones, enfermedades degenerativas entre otras. Sin embargo, la patología mental es diferente, no se detectan alteraciones anatómicas y, sin embargo, una de ellas, la depresión, causa suficientes enfermos como para que sea un auténtico problema de salud pública.

En primer lugar porque la depresión provoca incapacidad en muchas personas y porque es causa de muerte en un sector de la población con todo un potencial de VISA (años de vida saludable) por delante y, como ya hemos visto, porque la principal consecuencia de la depresión es el suicidio, el cual podría prevenirse si se detectaran los síntomas en un momento apropiado.

La OMS afirma que la salud mental es: “un estado de bienestar en el que la persona realiza sus capacidades y es capaz de hacer frente al estrés normal de la vida, de trabajar de forma productiva y de contribuir a su comunidad”.

El problema estriba en ¿quién puede alcanzar esta meta?, ¿qué factores influyen para alcanzarla?, ¿cómo debe educarse a un hijo para fomentar en él los factores de salud mental?

Es importante saber que nadie a lo largo de su vida estará libre de tensiones y conflictos. Entonces, mantener la salud mental depende de la manera en que los conflictos sean enfrentados puesto que es un hecho que inevitablemente estarán presentes. Ahora bien, el término resiliencia es definido por la Real Academia de la Lengua como: “la capacidad del ser humano de asumir con flexibilidad situaciones límite y sobreponerse a ellos”.

Sin embargo, algunas personas que han tenido terribles experiencias en su infancia son capaces de afrontar la vida y salir victoriosas de situaciones de gran estrés, mientras que otras que han tenido una infancia aparentemente sin contratiempos se derrumban ante situaciones que la mayor parte de la gente puede manejar sin mayor problema.

Entonces, ¿qué es lo que hace que las personas puedan adaptarse a situaciones cotidianas mientras que otras desencadenan enfermedades mentales?

Hoy se da mucha más importancia al entorno de los niños, más orientación a las parejas que van a ser padres y más preparación a los maestros con la finalidad de promover la salud mental.

Sin embargo, los casos de adolescentes e incluso niños que sufren de depresión mayor han ido en aumento hasta el punto de constituir un problema de salud pública.

De acuerdo a estadísticas del INEGI, en 2011, se registraron 5 mil 718 suicidios, de los cuales 80.8% fueron consumados por hombres y 19.2% por mujeres; además, el suicidio entre adolescentes de 15 a 19 años de edad figura como la tercera causa de muerte.

Principales medidas higiénicas:

- No consumir sustancias tóxicas (alcohol u otras drogas).
- Fomentar la autoestima.
- Fomentar el desarrollo de valores.
- Dormir 8 horas diariamente.
- Fomentar la comunicación asertiva.
- Comunicar a los niños sus derechos y obligaciones.



### Actividad de aprendizaje 17

Al acompañar a tus papás al centro de salud de la comunidad lees la siguiente información en un póster sobre el Día nacional y mundial para la prevención del suicidio:

Los trastornos de depresión y ansiedad son muy comunes en nuestro siglo. Su presencia es ya tan considerable que se les ha calificado como problema de salud pública.

Todos los años, la depresión afecta a alrededor del 10% de la población; los trastornos de ansiedad son más frecuentes y afectan la vida de los pacientes de manera significativa. La depresión y la ansiedad tienen un costo muy alto para las personas, sus familias y la economía de un país. Una persona deprimida puede perder la capacidad de disfrutar de la vida y comenzar a experimentar perturbaciones en sus relaciones familiares y dejar de ser productiva. Los trastornos de ansiedad pueden alterar la vida cotidiana de una persona, así como su desempeño laboral, familiar y social. Los pacientes pueden estar muy preocupados por su salud, lo cual genera grandes gastos en asistencia médica; por su parte, la ansiedad también puede estar relacionada con el abuso en el consumo de alcohol o la dependencia a las drogas, así como con la vulnerabilidad a las enfermedades físicas y pensamientos suicidas.

Aunque México no es un país con altas tasas de suicidio presenta una tendencia creciente, según reportó el INEGI con motivo del Día nacional y mundial para la prevención del suicidio.

1. Interesado por lo que dice el póster buscas información sobre la enfermedad. Comienzas por intentar aplicar los conocimientos que has adquirido en este curso. Lo haces escribiendo en una lista información para caracterizarla y marcas con una paloma aquella que consideras correcta y con una cruz las que no lo son y después:
  - a) Justifica tu elección y proporciona un argumento para cada uno de las respuestas correctas.
  - b) Trabaja con el grupo y entre todos revisen sus argumentos.
  - c) Con los argumentos correctos elaboren un cartel informativo sobre la enfermedad.

- \_\_\_\_\_ 1. La depresión es una enfermedad porque provoca una perturbación en el aparato respiratorio y el sistema nervioso.
- \_\_\_\_\_ 2. La depresión es una enfermedad crónica y no transmisible porque no se adquiere por contagio.
- \_\_\_\_\_ 3. La depresión es el resultado de una combinación de factores de predisposición genética sumado a factores orgánicos y psicológicos.
- \_\_\_\_\_ 4. Es improbable que la depresión tenga un solo factor que la provoque. Es producto de muchos elementos que en ocasiones interactúan entre sí.
- \_\_\_\_\_ 5. El déficit de atención, la falta de sueño, las alteraciones de conducta pueden ser síntomas de depresión.
- \_\_\_\_\_ 6. Una medida preventiva primaria para evitar el riesgo de contraerla es el consumo de caramelos y chocolates, pues la ingesta de azúcar eleva la autoestima.
- \_\_\_\_\_ 7. Son medidas preventivas para la depresión el buen sentido del humor, las buenas relaciones humanas, los logros personales valorados socialmente, la aceptación social.
- \_\_\_\_\_ 8. La depresión afecta las células nerviosas del sistema nervioso periférico.
- \_\_\_\_\_ 9. La fase de resolución de la depresión se da cuando el enfermo se une a un club de optimismo y 'le echa ganas' a la vida.
- \_\_\_\_\_ 10. Aunque es una enfermedad propia del sistema nervioso, la depresión provoca alteraciones en el sistema inmunológico pues se bajan las defensas del individuo.

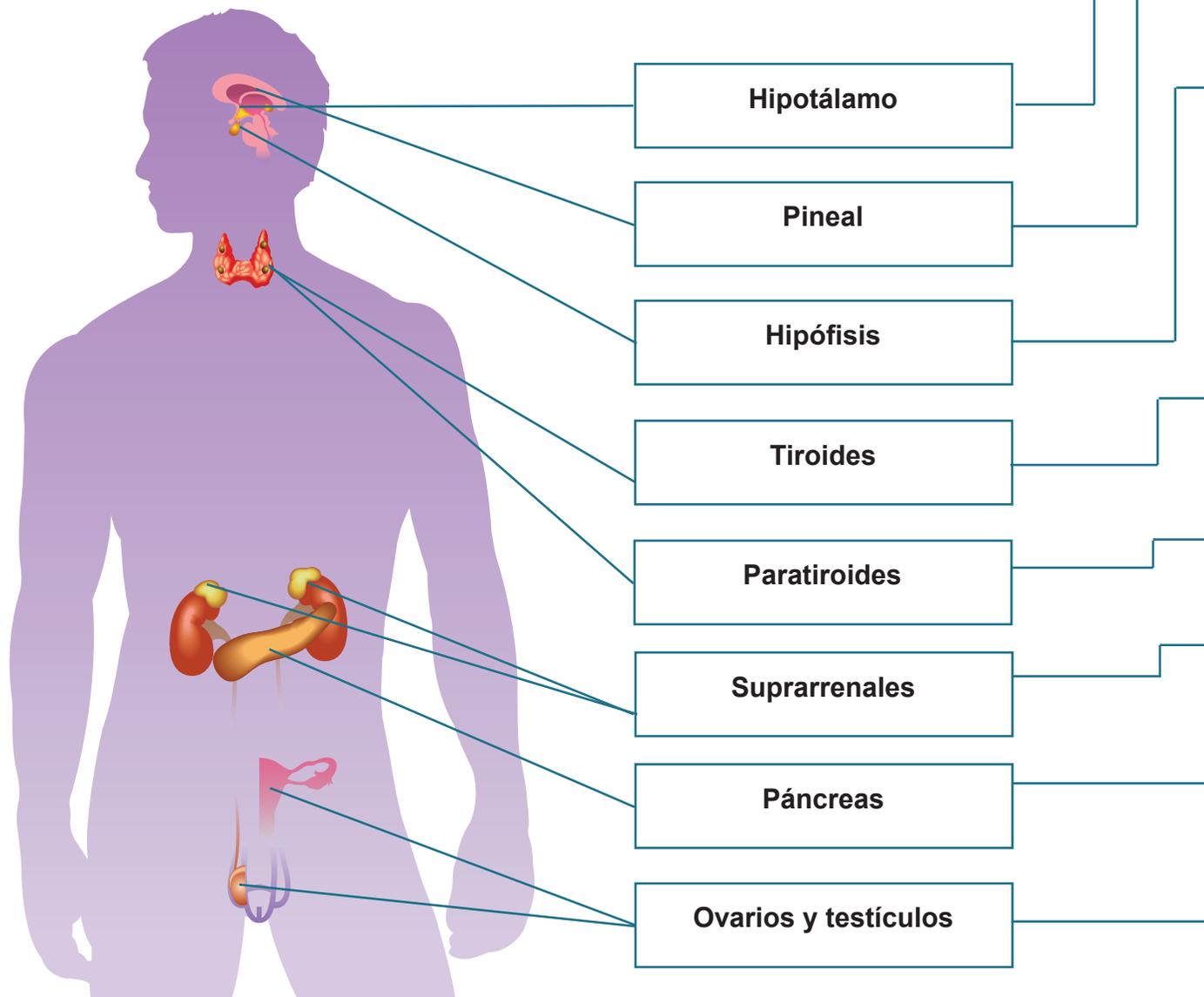
Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu Portafolio de evidencias..

## Sistema endocrino

Al sistema endocrino lo conforman glándulas que secretan hormonas. Una hormona es una sustancia química que la glándula produce y libera de manera directa en la sangre, de esta manera la hormona llega a todos los órganos, pero solamente puede actuar en el órgano que tiene receptores específicos para ella. Por ejemplo, la hormona eritropoyetina sólo encontrará receptores en la médula ósea roja por lo que es el único lugar donde desencadena una respuesta específica que consiste en aumentar la producción de eritrocitos; aunque llegue a todos los órganos por medio de la circulación, no ejerce ninguna acción sobre ellos porque no tienen receptores.

### Glándulas endocrinas



## Fisiología

Secreta al menos nueve hormonas que estimulan o inhiben a las hormonas hipofisarias.

Secreta melatonina, una hormona relacionada con los ciclos circadianos.

- **Adenohipófisis:** Secreta seis hormonas: estimulante de la tiroides, estimulante de la suprarrenal, dos hormonas estimulantes de las gónadas (ovarios y testículos), hormona del crecimiento y prolactina.
- **Neurohipófisis:** no secreta hormonas; además, recibe del hipotálamo la hormona antidiurética y la oxitocina y se encarga de liberarlas cuando hace falta.

Regula el metabolismo celular, ayuda al cuerpo a utilizar la energía, a mantener la temperatura corporal y a que el cerebro, los músculos y otros órganos funcionen normalmente. Produce calcitonina, hormona que reduce la concentración de calcio en la sangre, impidiendo la reabsorción de calcio ósea

Regula, junto con la calcitonina de la tiroides, el metabolismo del calcio y del fósforo. Glucocorticoides, intervienen en el metabolismo de la glucosa.

Mineralocorticoides: aldosterona, interviene en la regulación del sodio.

Secreta insulina y glucagon que regulan la cantidad de glucosa en sangre (glucemia).

- Ovarios: secretan estrógenos y progesterona que regulan el ciclo sexual femenino.
- Testículos: secretan testosterona, la hormona sexual masculina

## Hipotiroidismo: una enfermedad del sistema endocrino

El hipotiroidismo es una condición autoinmune que afecta a la glándula tiroides. Durante los últimos años la frecuencia de su padecimiento ha aumentado en México, sin que hasta este momento se haya podido identificar de manera contundente la causa.

El hipotiroidismo indica que la glándula tiroides es incapaz de producir suficiente hormona tiroidea generando incapacidad para utilizar el ATP de manera adecuada, así como de regular su temperatura corporal como lo hacen las personas cuya tiroides funciona adecuadamente.

### Factores de riesgo

La causa más frecuente del hipotiroidismo es la tiroiditis autoinmune, en la cual el organismo fabrica anticuerpos contra las células de la glándula tiroides y las destruye.

### ¿Cuáles son sus manifestaciones?

El hipotiroidismo afecta hasta el 1.5% de la población adulta; es 14 veces más frecuente en mujeres que en hombres y tiene una historia natural insidiosa, por lo que los enfermos no le dan importancia hasta que los efectos del metabolismo lento interfieren con sus actividades normales.

Hay que decir que son manifestaciones del hipotiroidismo: incapacidad de regular la temperatura corporal, en particular sensibilidad al frío; fatiga, piel seca, mala memoria, tristeza que puede confundirse con depresión y estreñimiento. Como no encuentran ninguna relación entre estos síntomas, las personas no entienden lo que les está ocurriendo y no buscan ayuda profesional. Por lo regular, se manifiesta después de los 40 años, pero ya se han observado casos en personas más jóvenes. También son frecuentes las alteraciones menstruales, ya sea sangrado abundante o amenorrea (falta de menstruación) por periodos prolongados.

El cuadro clínico y un posible antecedente de hipotiroidismo familiar deben ser suficiente motivo para descartar la presencia de anticuerpos específicos.

También, es importante saber que no existe un tratamiento para curar el hipotiroidismo, por lo que debe controlarse mediante la administración de hormona tiroidea como terapia de sustitución durante toda la vida. Los endocrinólogos recomiendan consultas anuales para determinar si la dosis de hormona tiroidea indicada sigue siendo la adecuada.

## Higiene del sistema endocrino

Para mantener el equilibrio en el sistema endocrino y prevenir que se enferme, se recomienda:

Evitar el consumo de esteroides o sustancias sintéticas que promuevan, de forma artificial, el crecimiento músculo esquelético y el desarrollo de hormonas sexuales masculinas (testosterona). Aunque se pueden utilizar esteroides para mejorar el rendimiento físico y promover el crecimiento muscular, cuando se ingieren o usan de forma inadecuada pueden tener efectos físicos adversos; por ejemplo, el crecimiento de vello facial en las mujeres. Su principal peligro se da en los hombres pues pueden causar atrofia testicular, entre otros efectos secundarios.



### Actividad de aprendizaje 18

I. Lee los párrafos siguientes y determina la opción correcta de acuerdo con lo que sabes sobre el sistema endocrino. Subraya la opción que consideres correcta.

1. La deficiencia de la hormona de crecimiento durante la infancia provoca un retraso en el crecimiento en el cual los niños afectados no alcanzan una estatura superior a los 1.52 m. Este trastorno se debe a una alteración de:

- a) La glándula neurohipófisis
- b) La glándula hipófisis (adenohipófisis)

2. El síntoma principal de la deficiencia de hormona de crecimiento es un crecimiento lento (menos de 5 cm por año). Este trastorno no afecta la inteligencia. Asimismo, antes de diagnosticar una deficiencia en la hormona de crecimiento hay que tomar en cuenta:

- a) La talla de los padres, que se espera que sea heredada por los hijos.
- b) La presencia de infecciones que retrasen mucho el crecimiento.

3. Además de la diabetes mellitus, hay otra forma de diabetes llamada insípida. Ésta se debe a la deficiencia de hormona antidiurética, por lo que el problema debe estar en:

- a) la adenohipófisis.
- b) la neurohipófisis.

4. La principal manifestación de la enfermedad será:

- a) Aumento en la cantidad de orina eliminada en 24 horas.
- b) Disminución de la cantidad de orina eliminada en 24 horas.

5. No existen medidas de prevención primaria para la diabetes insípida porque su causa puede ser traumática, infecciosa, tumoral y muchas veces no se identifica ningún agente causal. La prevención secundaria debe ser:

- a) beber agua en abundancia para reponer la eliminada por orina.
- b) administrar hormona antidiurética sintética.

II. En equipo, indaguen una consecuencia por la alteración de la glándula tiroides y de las hormonas que secreta. Guíense con las siguientes interrogantes.

- 1. ¿Qué problema puede causar?
- 2. ¿Por qué se presenta?
- 3. ¿Tiene alguna cura?
- 4. ¿Cómo se puede prevenir?

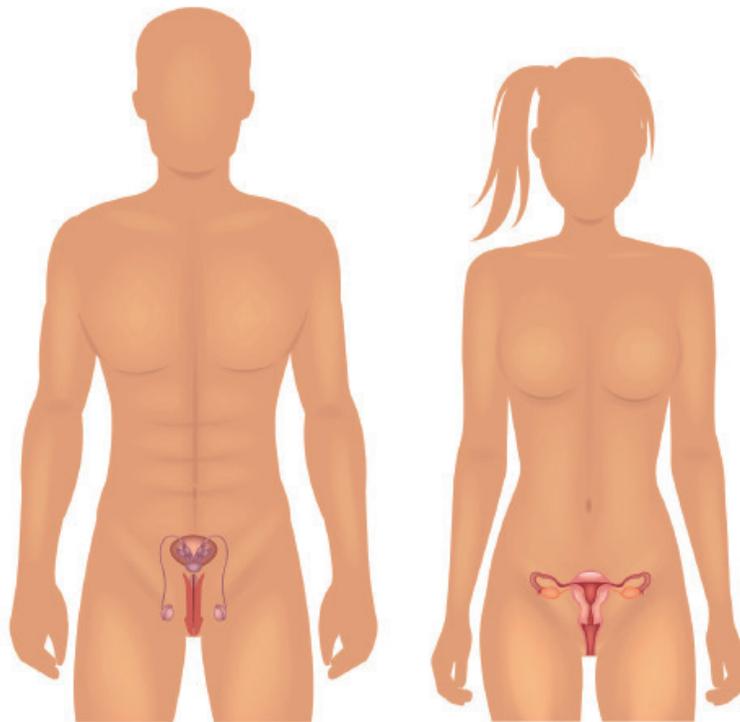
III. Comuniquen a los demás equipos la información obtenida para que retroalimenten su trabajo.

IV. En plenaria, intercambien ideas de por qué es importante el funcionamiento de las glándulas para nuestro cuerpo.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

## Sistemas reproductores masculino y femenino

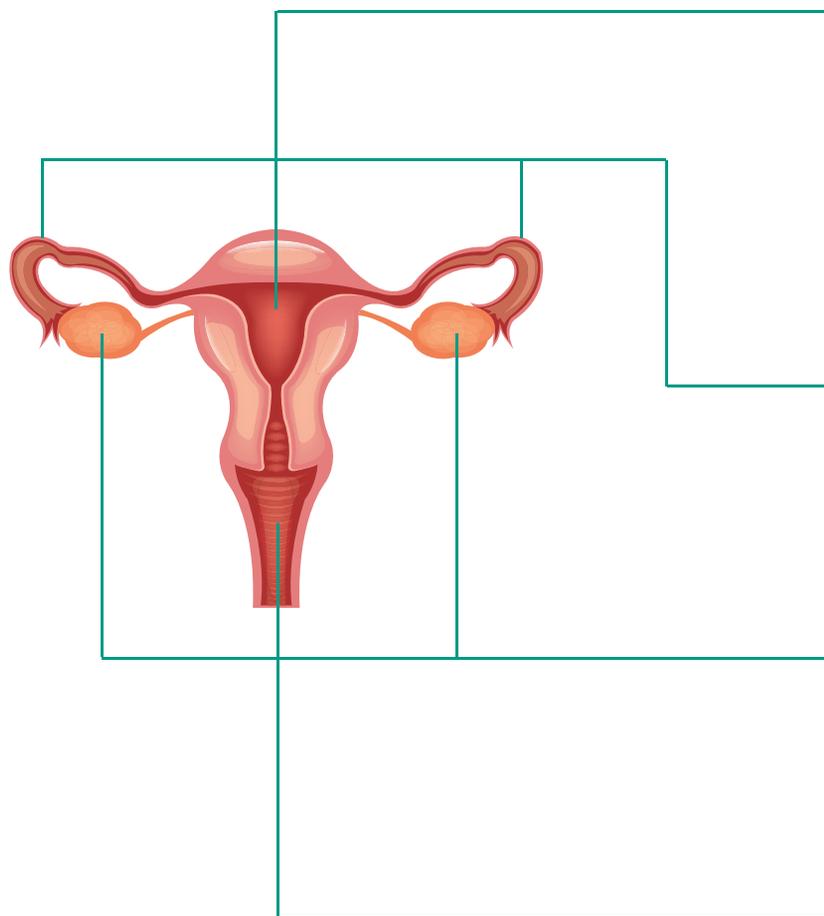
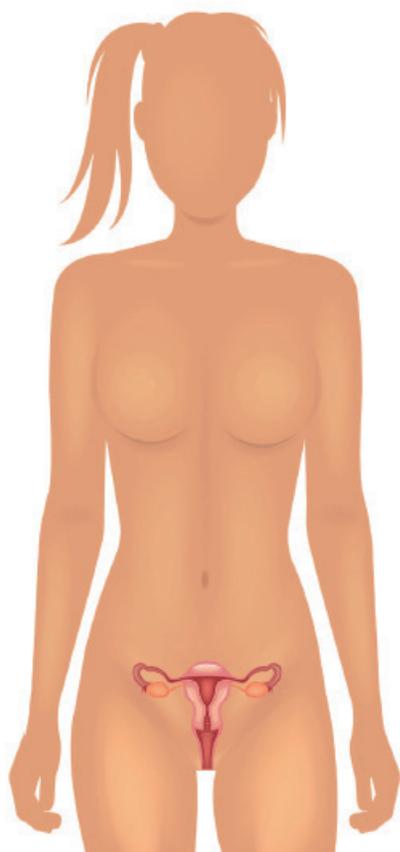
Los aparatos reproductores no tienen una función en la homeostasis como las que tienen los demás aparatos. Sin embargo, la reproducción es muy importante porque es la manera en que las especies se perpetúan; además, en la especie humana, el ejercicio de las funciones sexuales constituye todo un lenguaje especial que nos hace diferentes en este aspecto a otras especies.



### Sistema reproductor femenino

Al sistema reproductor femenino lo forman órganos internos que son el útero, las trompas de Falopio y los ovarios, así como y órganos externos que se engloban bajo el nombre de vulva. También la glándula mamaria es parte de este sistema.

## Órganos internos



## Anatomía

**Útero:** Es un órgano hueco formado por tres capas de tejido. **La capa más externa** es el perimetrio y forma parte del peritoneo. **La capa media** es el miometrio y está formada por músculo liso. **La capa interna** es el endometrio. Se le distinguen al útero, una parte ancha llamada cuerpo uterino y una delgada, el cuello uterino.

**Trompas de Falopio:** son dos tubos largos, del grosor de un lápiz, que se extienden desde el útero hacia los ovarios.

**Ovarios:** son la parte endocrina del sistema. Se forman por una serie de folículos que están presentes desde el nacimiento.

**Vagina:** es el órgano copulador femenino y también el canal de parto.

## Fisiología

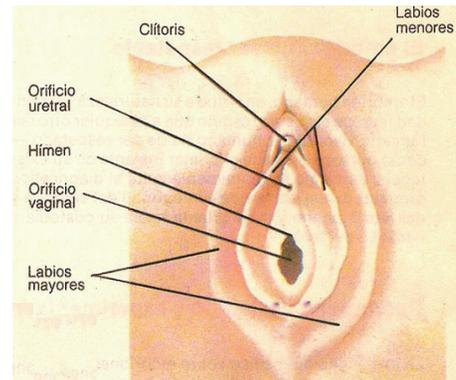
Las funciones que realiza el útero se relacionan con la capa de tejido en cuestión; el miometrio es grueso y permite el crecimiento que presenta el órgano durante la gestación. Mientras que el endometrio es una capa que cambia su morfología según el momento del ciclo en que se encuentre la mujer, ya que cuando no hay fecundación se desprende parcialmente, proceso llamado menstruación. Después se regenera y cambia su morfología creando las condiciones necesarias para que la nidación se realice en caso de haber fecundación.

Tienen como función transportar al óvulo desde el sitio donde lo libera el ovario hasta la cavidad uterina.

Cada ciclo menstrual, varios folículos inician un proceso de maduración, aunque habitualmente sólo uno lo termina. En el interior de cada folículo se encuentra un ovocito que madura conforme el folículo lo hace. Las células foliculares son las endocrinas y liberan dos tipos de hormonas según el momento del ciclo, en la primera mitad liberan estrógenos y en la segunda, tanto estrógenos como progesterona.

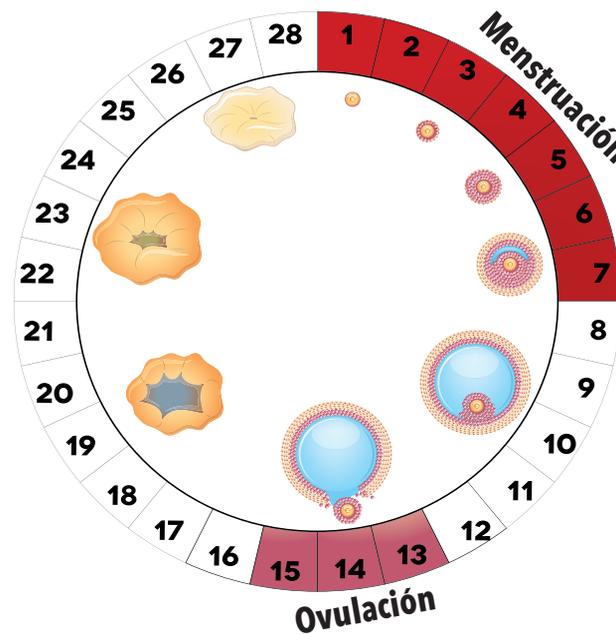
### Órganos externos

Son estructuras de protección para los órganos internos, a excepción del clítoris que se forma de tejido eréctil similar al del pene y que tiene una función específica durante la estimulación sexual.



### Ciclo menstrual

La función sexual de la mujer es cíclica, por razones convencionales se estudia el ciclo como si siempre tuviera una duración de 28 días, en realidad cada mujer tiene ciclos de duración diferente y pueden ser de 30, 32 o 26 días sin que esto sea motivo de alarma.



Considerando el ciclo de 28 días, se divide en dos fases, la primera del día 1 (primer día de la menstruación) al día 14 en que se realiza la ovulación. La hormona que domina esta primera fase son los estrógenos que tienen como función regenerar el endometrio que se ha desprendido los primeros días. La segunda fase es dominada por la progesterona, que como su nombre lo indica prepara al endometrio para que tenga las mejores condiciones para que el huevo se implante y se mantenga con vida durante la primera fase del embarazo. Si no hay fecundación, el folículo muere, deja de producir hormonas y el endometrio se desprende como consecuencia al no tener estimulación hormonal.



## Actividad de aprendizaje 19

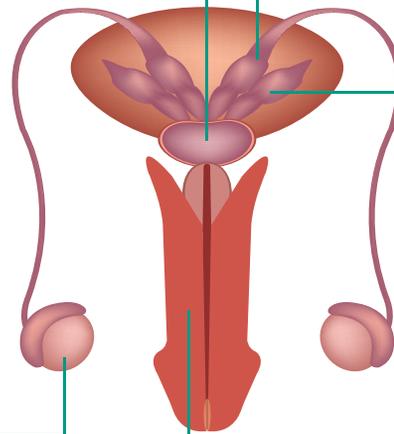
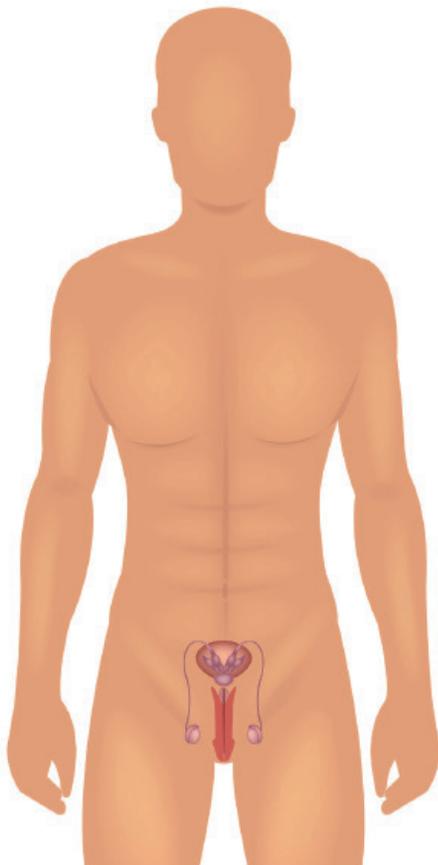
De acuerdo con estadísticas actuales, el cáncer de mama fue la segunda causa de muerte entre la población mexicana menor 20 años, en 2013. Por lo que la Organización Mundial de la Salud indica que: “la detección precoz a fin de mejorar el pronóstico y la supervivencia de los casos de cáncer de mama sigue siendo la piedra angular de la lucha contra este cáncer”. El 80% de los cánceres de mama se diagnostican cuando la propia mujer identifica una tumoración.

1. Trabajen en equipo para indagar en los medios a su alcance, el procedimiento para la autoexploración de mama. Algo sumamente importante es que esta información puede servir también para compartirla con su mamá, hermana, tía, amiga, etcétera. Para las mujeres que adquieren el hábito podrán hacer esta autoexploración cada mes y conocer sus mamas de manera que puedan detectar cualquier cambio. Toda mujer debe aprender a autoexplorarse, hacerlo una vez al mes entre el 7° y el 10° día después de iniciar el sangrado menstrual, toma unos cuantos minutos. No debe haber ninguna prenda de ropa de la cintura para arriba.
2. Enlisten el procedimiento de autoexploración por pasos. Si lo consideran necesario ilustren con la ayuda de dibujos para hacer más clara la explicación.
3. Elaboren una lista de cotejo para que la persona que explore verifique que no le falte ningún paso por hacer.
4. En el salón de clases lean el procedimiento al que llegaron y entre todos complementen una sola lista para una autoexploración de mama.
5. Diseñen un volante para promover el procedimiento de autoexploración y la lista de cotejo.

Verifica tus respuestas en el Apéndice al final del libro.

Guarda el desarrollo y solución de esta actividad en tu Portafolio de evidencias.

## Anatomía



**Pene:** órgano copulador masculino. Se forma de las estructuras eréctiles y las envolturas que las cubren. Las estructuras eréctiles son dos cuerpos cavernosos y un cuerpo esponjoso. Las estructuras eréctiles están cubiertas por cuatro capas de tejido, la más externa es la piel, le sigue una capa muscular, luego una de conectivo y una última capa elástica situada justo encima de las estructuras eréctiles.

**Escroto:** es la piel que recubre a los testículos.

**Testículos:** en el desarrollo embrionario sí se encuentran dentro de la cavidad pélvica, pero poco antes o después del nacimiento descienden y ocupan su lugar en la bolsa escrotal.

**Epidídimo:** en el polo superior de cada testículo se localiza el epidídimo, que constituye el inicio de las vías seminales y el sitio donde se almacenan los espermatozoides mientras están madurando.

## Fisiología

**Próstata**

**Vesícula seminal**

**Glándulas bulbouretrales**

Para la reproducción, aportan líquido que favorece el transporte de espermatozoides y proporciona mayor nutrición

Durante la estimulación sexual aumenta el flujo sanguíneo hacia las estructuras eréctiles que se llenan de sangre, lo que hace que aumente de tamaño y adopte la posición erecta. Al final de la actividad sexual, las arterias se relajan y permiten que la sangre vuelva a la circulación venosa y el pene al estado de reposo.

Además de la función protectora que realiza la piel, el escroto actúa como un órgano termorregulador que mantiene a los testículos a una temperatura inferior al resto del cuerpo. A 37°C que es la temperatura corporal habitual, no se puede llevar a cabo la maduración de los espermatozoides por lo que los testículos siempre están entre 3 y 4 grados por debajo de la temperatura normal.

Segregan la hormona sexual masculina, la testosterona. Se forma de tres tipos principales de células, las espermatogénicas que son células madre que se pueden diferenciar en espermatozoides; las de Sertoli que forman una barrera que protege a las células espermatogénicas y las células de Leydig que segregan testosterona.

El epidídimo se continúa con el conducto deferente y éste con el conducto eyaculador que se convierte en el conducto uroseminal. Como su nombre lo indica, el conducto uroseminal o uretra masculina puede transportar la orina durante la micción y líquido seminal durante la eyaculación.

## **Virus del papiloma humano (VPH): enfermedad del sistema reproductor**

Virus del papiloma humano (VPH): enfermedad del sistema reproductor.

Existen muchos tipos de VPH, mas no todos se relacionan con el cáncer; sin embargo, cuando existe una infección con los tipos 16 y 18 es necesario llevar un control periódico y tratamiento que puede evitar la evolución hacia el cáncer. Lo que es un hecho es que en 99.7% de los casos de cáncer cervicouterino se comprueba la presencia del virus.

La transmisión del VPH es por contacto sexual. El hombre es reservorio natural del virus pero sólo 1% de los infectados desarrolla lesiones que son verrugas en el pene. Sin embargo, no se ha dado a la infección en el hombre la importancia que tiene como reservorio y transmisor del virus.

También en el sexo masculino se ha comprobado la relación del VPH con algunos tipos de cáncer en pene y en ano, pero son mucho menos frecuentes y no constituyen un problema de salud pública. En el 80% de los casos las lesiones desaparecen espontáneamente en un periodo de 12 a 18 meses por una respuesta inmune efectiva. Cuando persisten, se asocian más frecuentemente al desarrollo de cáncer. Se calcula que el periodo de tiempo que transcurre entre la infección por VPH y el desarrollo de cáncer es de 10 años. La prueba llamada Papanicolaou es muy segura y puede detectar cambios precancerosos permitiendo que sean tratados a tiempo.

### **Factores de riesgo**

El principal factor de riesgo para la infección por VPH es la práctica de relaciones sexuales sin protección. Se adquiere por contacto sexual y se asocia también con el inicio temprano de relaciones sexuales, con tener varias parejas y con el consumo de tabaco.

### **¿Cómo sé si la padezco?**

En las mujeres lo habitual es que sea asintomática, sólo un pequeño porcentaje desarrollan lesiones que ameritan atención médica; por ello, es necesario investigar por medio de exámenes de laboratorio si la infección está presente.

### **¿Qué hacer si tengo el VPH?**

Si se ha comprobado infección por VPH es necesario visitar al médico periódicamente para ver la evolución.

### Higiene del sistema reproductor femenino y masculino

La salud sexual es definida por La Organización Mundial de la Salud como “el estado de bienestar físico, psicológico y social relacionado con la sexualidad, la cual no es solamente la ausencia de enfermedad, disfunción o incapacidad. Para que la salud sexual se logre y se mantenga, los derechos sexuales de todas las personas deben ser respetados, protegidos y ejercidos a plenitud”.

#### Medidas higiénicas del sistema reproductor masculino

- Los órganos reproductores deben lavarse con agua y jabón, como el resto del cuerpo. Si el pene no está circuncidado, hay que retraer el prepucio (la piel que cubre al glande) y lavar el glande. Es importante secar muy bien el área para evitar las infecciones por hongos.
- Usar ropa interior holgada, de preferencia de algodón. Las trusas llevan a los testículos cerca de la cavidad pélvica y elevan su temperatura. Es mejor usar bóxers.
- No usar pantalones ajustados, para evitar la elevación de la temperatura testicular.
- Efectuar periódicamente la exploración de ambos testículos y si se detectan irregularidades o bultos que antes no se habían palpado solicitar consulta en el centro de salud.

#### Medidas higiénicas del sistema reproductor femenino

- Realizar la limpieza de reproductores externos con agua y jabón, de preferencia neutro. Evitar lavados vaginales porque la vagina tiene flora bacteriana que la protege de infecciones por otros gérmenes.
- Usar ropa interior de algodón ayuda a mantener seca el área genital y a evitar infecciones micóticas.
- Cambiar diariamente la ropa interior.
- Cambiar frecuentemente las toallas sanitarias durante la menstruación.



## Actividad de aprendizaje 20

Valora las implicaciones de asumir de manera asertiva el ejercicio de tu sexualidad en tu proyecto de vida.

Haz el recuento de lo aprendido y comprueba si ya estás preparado para acreditar la materia respondiendo a la siguiente evaluación.

### SECCIÓN I

I. Analiza la siguiente situación y anota en el espacio el número 1 si la acción corresponde a prevención primaria, 2 si es secundaria y 3 si es terciaria:

En un centro de salud, el médico te ha solicitado que le ayudes a ubicar los niveles de prevención en las siguientes acciones preventivas que va a incluir en un cartel informativo:

- \_\_\_\_\_ 1. Después de una fractura se pierde parcialmente la función por inmovilidad, es necesario llevar a cabo rehabilitación del miembro afectado.
- \_\_\_\_\_ 2. Administrar antibióticos cuando un catarro se complica con bronquitis.
- \_\_\_\_\_ 3. Hervir el agua y lavar frutas y verduras antes de comerlas.
- \_\_\_\_\_ 4. Autoexploración mamaria periódica.
- \_\_\_\_\_ 5. Terapia de lenguaje después de una embolia cerebral.
- \_\_\_\_\_ 6. Aplicación de la vacuna para el VPH.

II. Lee la siguiente información sobre el virus del papiloma humano y después responde:

La infección por virus del papiloma humano (VPH) se transmite por contacto sexual. Los factores asociados con la transmisión de la infección son la precocidad en el inicio de relaciones sexuales, el alto número de parejas sexuales y el contacto con individuos de alto riesgo.

Se recomienda vacunar a las niñas entre los 9 y los 12 años de edad, antes de que se expongan al virus y puede aplicarse a mujeres hasta de 26 años que no han iniciado vida sexual activa. Las mujeres sexualmente activas, de cualquier edad pueden infectarse con el VPH, pero solo una pequeña parte de ellas tendrán lesiones que evolucionen a cáncer de cuello uterino.

1. De acuerdo con la información anterior, ¿cuáles de las siguientes acciones es un factor de riesgo para contraer VPH?

- a) Mantener relaciones sexuales sin protección.
- b) Tener una vida sedentaria y una mala alimentación.
- c) Ser madres antes de cumplir la mayoría de edad.
- d) Ser mayor de 26 años y tener una vida sexual activa.

III. Lee la siguiente información y después responde:

La malaria se transmite mediante la picadura del mosquito *Anopheles* hembra, la cual deja en el afectado parásitos que se multiplican en el tubo digestivo y se desarrollan en las glándulas salivales, logrando invadir hígado y glóbulos rojos (eritrocitos), para de ahí extenderse a otros órganos, como el cerebro.

Sus primeros síntomas son fiebre, escalofríos, dolor de cabeza y articulaciones, que desaparecen hasta que se mata a los parásitos. El mosquito transmisor se localiza en las zonas tropicales más pobres de Latinoamérica, África y Asia, donde los problemas se agravan por la falta de estructuras sanitarias que controlen la reproducción del insecto. Sin embargo, el *Anopheles* es bastante sensible a las medidas comunes de protección, como el empleo de repelentes, los cuales se hacen indispensables en el turista que visita zonas tropicales, así como dormir protegidos con mosquiteros y evitar las actividades al aire libre entre 18:00 y 20:00 horas, cuando los mosquitos transmisores son más abundantes y activos. Actualmente, no existe en el mercado ninguna vacuna contra esta enfermedad, ya que las existentes están en fase de experimentación.

1. De acuerdo con la información anterior, las siguientes son medidas preventivas para la malaria, excepto una. ¿Cuál es?

- a) Dormir protegidos con mosquiteros.
- b) Aplicarse la vacuna contra la malaria.
- c) Evitar actividades al aire libre entre las 6 pm y las 8 pm.
- d) Utilizar repelentes para mosquitos.

2. La malaria es una enfermedad:

- 1. Integral, pues afecta diversos órganos como el estómago, el hígado y el cerebro.
- 2. Aislada, pues afecta el tubo digestivo sin alterar otros órganos.
- 3. Transmisibile.
- 4. No transmisibile.

- a) 1 y 2
- b) 2 y 3
- c) 1 y 3
- d) 2 y 4

3. Indica la tríada de la malaria, anotando en el espacio la letra de la respuesta de tu elección:

Agente:

- a) tubo digestivo   b) cerebro   c) mosquito Anopheles   d) glándulas salivales

Huésped:

- a) parásitos   b) individuo   c) mosquito Anopheles   d) saliva

Medio:

- a) individuo   b) parásitos   c) turistas   d) zonas tropicales

4. La señora Carmen fue a Tabasco y enfermó de malaria. El doctor le indicó que la infección alcanzó la porción del tubo digestivo donde se absorben los nutrientes. Esto quiere decir que el mosquito infectó:

- a) el estómago   b) el intestino grueso   c) el intestino delgado

5. Cuando leyó su informe médico, la señora Carmen vio que decía: "El agente infeccioso no alcanzó el anexo del tubo digestivo que produce la bilis". Esto quiere decir que la infección no alcanzó:

- a) el hígado   b) el estómago   c) el intestino grueso

IV. Lee la siguiente información y después responde:

La filariasis linfática o elefantiasis es una enfermedad transmitida a través de mosquitos, los cuales introducen en el humano gusanos parasitarios que se alojan en el sistema linfático (red de vasos que mantienen el balance de flujo entre tejidos y sangre). Es común en zonas muy pobres de África y la India. Los gusanos adultos viven de 4 a 6 años, produciendo millones de larvas que circulan por todo el sistema linfático y sanguíneo, pudiendo deformar y mutilar (cortar) brazos, piernas y genitales, por lo que además de la incapacidad física, también implica un grave problema psicosocial.

1. Un joven de 20 años fue infectado de filariasis linfática. El médico le dijo que la infección alcanzó el tejido que secreta colágeno y que sirve de relleno y unión entre las células. Esto quiere decir que fue infectado el tejido:

- a) muscular                      b) epitelial                      c) conjuntivo

2. La filariasis linfática afecta diferentes sistemas y aparatos, como el linfático y \_\_\_\_\_.

- a) el aparato reproductor   b) el aparato digestivo   c) el aparato respiratorio

V. Analiza la siguiente situación:

Beatriz, de 43 años, acudió al centro de salud para hacerse unos estudios. Lamentablemente, el diagnóstico indica que Beatriz padece la enfermedad que actualmente es la principal causa de muerte en México.

1. Beatriz padece:

- a) EPOC                      b) diabetes mellitus II                      c) Infarto al miocardio

2. Beatriz ha perdido peso a causa de su enfermedad. El médico le dio las siguientes explicaciones, las cuales son válidas, excepto una. ¿Cuál es?

- a) El problema es que si no entra glucosa por falta de insulina, no hay carbohidratos que metabolizar.  
b) La pérdida de peso se debe a que al no haber glucosa disponible, las células utilizan grasa para obtener energía.  
c) Si los nutrientes se quedan almacenados en la sangre, las células comienzan a debilitarse.  
d) Como los músculos se nutren de las células, si estas últimas están débiles los músculos pierden volumen.

# Bloque III

Conoces tu cuerpo y valoras la importancia de su cuidado

3. Beatriz acudió a su consulta médica. El doctor le explicó que es probable que, debido a su padecimiento, en ocasiones se vea afectado el sistema cuyas células están formadas por dendritas, cuerpo y axón. ¿A qué sistema se refiere el doctor?

a) linfático

b) tegumentario

c) nervioso

4. El médico le dijo a Beatriz que también es importante que mantenga fuertes sus huesos debido a su enfermedad. De las siguientes, elige tres medidas higiénicas que pueden ayudar a Beatriz a mantener sanos sus huesos:

1. Consumir alimentos ricos en calcio.
2. Hacer ejercicio regularmente.
3. Tomar vitamina D.
4. Consumir alimentos ricos en omega 3.
5. Tomar vitamina B12.
6. Evitar la exposición directa al sol.

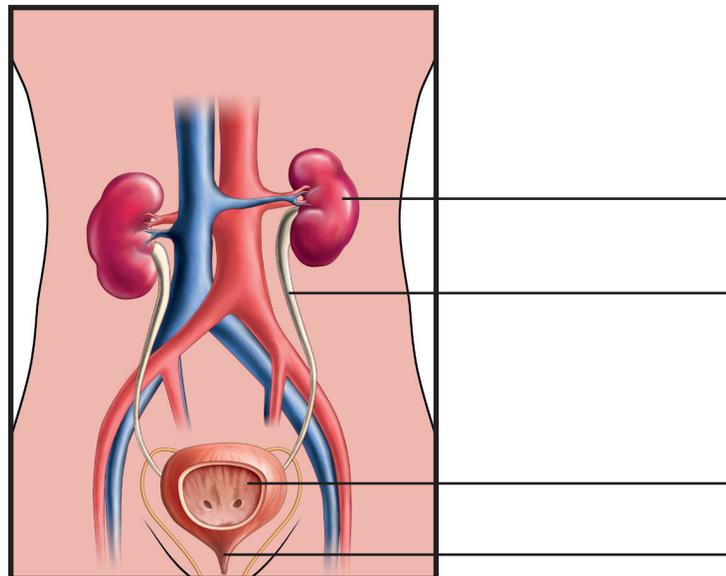
A) 1, 3, 4

B) 2, 5, 6

C) 3, 4, 6

D) 4, 5, 6

5. Adriana comenzó a sentir dolor en el abdomen al orinar y tiene fiebre. El médico del centro de salud le explica que padece cistitis. Localiza en el siguiente esquema el órgano que se le afecta debido a la cistitis.



Sección II

En la siguiente tabla marca cuáles de los conocimientos, las habilidades y actitudes enumeradas has logrado. Tomando en cuenta que:

- 3 Domino la habilidad o actitud descrita
- 2 He desarrollado la habilidad o actitud descrita pero todavía no la domino
- 1 Mi desarrollo de la habilidad o actitud descrita no es suficiente

Sé	
Aplicar la metodología científica para explicarme la realidad.	
Emplear la metodología apropiada para realizar proyectos interdisciplinarios.	
Utilizar herramientas y equipos en la búsqueda, selección, análisis y divulgación de la información.	
Diseñar modelos y esquemas para resolver problemas o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados a las ciencias experimentales.	
Leer con atención para obtener información clave de acuerdo con un tema particular.	
Resolver problemas utilizando los conocimientos generados por las ciencias experimentales para comprender y mejorar mi entorno.	
Organizar a mis compañeros para trabajar en equipo y lograr éxito en las consignas para ello dadas.	
Aplicar normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a mi mismo y a mi comunidad.	
Comunicar mis pensamientos de forma oral, escrita y gráfica.	
Manejar y resolver conflictos en mi relación con los demás	

# Bloque III

Conoces tu cuerpo y valoras la importancia de su cuidado

Valoro	
Aplicar la metodología científica para explicarme la realidad.	
Emplear la metodología apropiada para realizar proyectos interdisciplinarios.	
Utilizar herramientas y equipos en la búsqueda, selección, análisis y divulgación de la información.	
Diseñar modelos y esquemas para resolver problemas o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados a las ciencias experimentales.	
Leer con atención para obtener información clave de acuerdo con un tema particular.	
Resolver problemas utilizando los conocimientos generados por las ciencias experimentales para comprender y mejorar mi entorno.	
Organizar a mis compañeros para trabajar en equipo y lograr éxito en las consignas para ello dadas.	
Aplicar normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a mi mismo y a mi comunidad.	

Por último, valora si consideras si lograste los propósitos generales de la asignatura. Sé honesto y responde Sí o No.

- \_\_\_\_\_ 1. Prevenir el contagio de enfermedades con mejores hábitos de salud.
- \_\_\_\_\_ 2. Tener mayores elementos para desarrollarte como persona y ciudadano responsable.
- \_\_\_\_\_ 3. Ser capaz de llevar un estilo de vida sano.

¿Estás preparado ya para acreditar la materia? Sí ( ) No ( )

Argumenta tu respuesta.

Para lograr tu evaluación da un punto por cada reactivo correcto de la Sección I y suma a lo obtenido los puntos que obtengas en la Sección II. Con base en lo obtenido, decide si estás:

- Muy bien preparado
- No es necesario que inicie ninguna acción.
- Hacer un análisis de las preguntas que no respondiste correctamente.



### Reflexionemos sobre lo aprendido

## ¿De qué te das cuenta?

Selecciona las actividades de este bloque que te resultaron más útiles para comprender los temas. Argumenta las razones de tu elección. Puedes anotar tus reflexiones en las siguientes líneas o en un documento aparte.

¿De qué trató la o las actividades?

¿Por qué te sirvió para reconocer la morfología humana?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Cierre del bloque III

Hemos llegado al fin del curso Ciencias de la salud I. En el bloque I enfocaste tu atención en el estudio de los conceptos de salud y enfermedad; en el bloque II estudiaste la morfología del cuerpo humano y los niveles que lo estructuran: el celular, el tisular y el de los órganos.

Además, mediante el estudio de este bloque te acercaste a los sistemas y aparatos de tu cuerpo. Ahora, estás listo para comprobar si ya lo conoces y valoras la importancia de cuidarlo.

Elabora un cuadro sinóptico sobre un sistema y un aparato del cuerpo humano. Para elaborarlo con eficiencia recuerda que debes identificar primero los conceptos más generales y derivar de ellos los más específicos.

Continúa evaluando los resultados de tu desempeño en el bloque III.

### Autoevaluación

Lee las preguntas y responde colocando una X en el nivel de avance que tú consideras que has logrado a lo largo del bloque V.

Interpretación del nivel de avance:

100-90% = Lo logré de manera independiente.

89-70% = Requerí apoyo para construir el aprendizaje.

69-50% = Fue difícil el proceso de aprendizaje y sólo lo logré parcialmente.

49% o menos = No logré el aprendizaje.

Contenidos		Nivel de avance			
		100-90%	89-70%	69-50%	49% o menos
Conceptuales	Identifica las partes de la célula en un esquema o modelo.				
	Explica la relación de los tejidos con la acción de agentes patógenos.				
	Localiza en esquemas y en su propio cuerpo los segmentos corporales y las cavidades.				
	Localiza en esquemas los órganos en diferentes cavidades.				

Contenidos		Nivel de avance			
		100-90%	89-70%	69-50%	49% o menos
Procedimentales	Reconoce la anatomía y fisiología de los diferentes aparatos o sistemas para establecer su interrelación en el funcionamiento óptimo de su organismo.				
	Aplica medidas higiénicas preventivas y correctivas para modificar hábitos y conservar su estado de salud.				
	Valoras la importancia del cuidado de la salud, para lograr el mejor funcionamiento de los aparatos y sistemas que conforman tu cuerpo				

Contenidos		Nivel de avance			
		100-90%	89-70%	69-50%	49% o menos
Actitudinales	Propone y realiza acciones preventivas y correctivas a problemas relacionados con la salud.				
	Realiza acciones benéficas para el cuidado de las diferentes funciones de su organismo.				

# Glosario

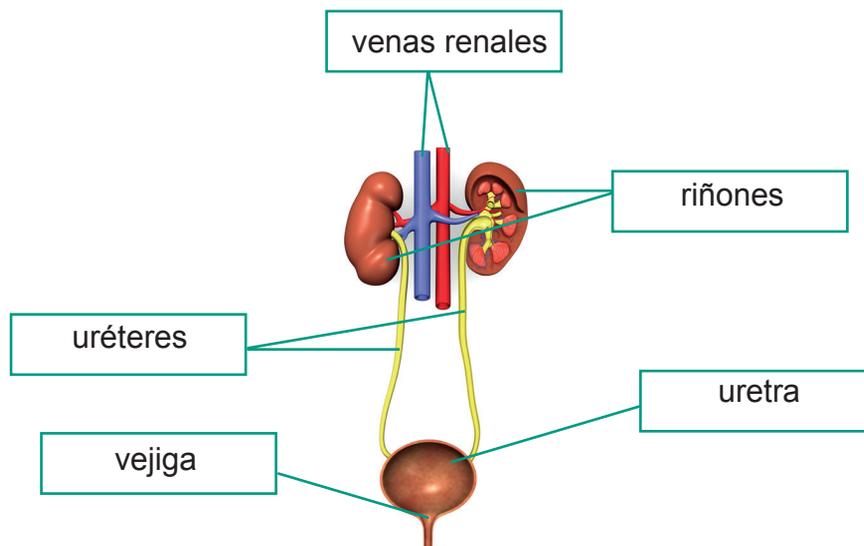
- **Alcalinidad:** cualidad de alcalino o que tiene alcali.
- **Antígeno:** sustancia que, introducida en un organismo animal, da lugar a reacciones de defensa, tales como la formación de anticuerpos.
- **Calcitonina:** hormona segregada por la glándula tiroides que reduce la concentración de calcio en la sangre, impidiendo la reabsorción ósea.
- **Capilar sanguíneo:** vaso sanguíneo extremadamente fino, suave y elástico.
- **Contractilidad:** facultad de contraerse que poseen ciertas partes de cuerpos organizados.
- **Cuadro clínico:** conjunto de síntomas que presenta un paciente y que le permiten al médico hacer un diagnóstico de la enfermedad.
- **Deglutir:** tragar los alimentos y, en general, hacer pasar de la boca al estómago cualquier sustancia sólida o líquida.
- **Diabetes mellitus:** enfermedad crónica en la cual el cuerpo no puede regular la cantidad de azúcar en la sangre.
- **Dializante:** susceptible a ser analizado por medio de diálisis.
- **Embriólogo(a):** persona dedicada a la embriología, ciencia biológica que estudia el desarrollo prenatal de los organismos y trata de comprender y dominar las leyes que lo regulan y rigen.
- **Emulsiona:** dispersa o separa.
- **Eritrocito:** glóbulo rojo de la sangre o hematíe.
- **Ética:** ciencia vinculada a la moral, establece lo que es bueno y lo que es malo sobre una acción o decisión dentro de un grupo social determinado. Las normas o reglas éticas regulan los comportamientos de ese grupo social.
- **Factor de riesgo:** según la OMS, “un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Entre los factores de riesgo más importantes cabe citar la insuficiencia al peso, las prácticas sexuales de riesgo, la hipertensión, el consumo de tabaco y alcohol, el agua insalubre, las deficiencias del saneamiento y la falta de higiene”.
- **Fonación:** emisión de la voz o de la palabra.
- **Fosfolípido:** lípido o grasa que contienen ácido fosfórico.
- **Fractura osteoporótica:** es la que se produce en respuesta a un traumatismo leve, que en condiciones normales no tendría por qué producir una fractura. El hueso se rompe por la pérdida de tejido óseo que lo hace frágil.
- **Glicación:** es el resultado de la reacción del organismo con los azúcares que consumimos en los alimentos.
- **Glomérulo:** red de vasos capilares donde se filtra la sangre.
- **Hepático:** todo aquello relacionado con el hígado.
- **Hipotálamo:** región del encéfalo situada en la base cerebral, unida a la hipófisis por un tallo nervioso y en la que residen centros importantes de la vida vegetativa, Entendida ésta como aquellas funciones que en general no se pueden controlar de manera consiente, por ejemplo, la respiración, la digestión, la secreción, entre otras.

- **Histología:** rama de la anatomía que estudia los tejidos.
- **Homeostasis:** condición en la cual el medio interno se mantiene dentro de límites fisiológicos a pesar de los estímulos del medio externo.
- **Homologar:** equiparar, poner en relación de igualdad dos cosas.
- **Hormona:** producto de secreción de ciertas glándulas que, transportado por el sistema circulatorio, excita, inhibe o regula la actividad de otros órganos o sistemas de órganos.
- **Inmunológico:** término relacionado a la inmunología, que se refiere principalmente a la inmunidad o resistencia que pueden poseer algunos individuos.
- **Inocular:** introducir en un organismo una sustancia que contiene los gérmenes de una enfermedad.
- **Insulina:** Hormona segregada en el páncreas, que regula la cantidad de glucosa existente en la sangre.
- **Invasivo:** que invade o tiene capacidad para invadir.
- **Leucocitos:** célula blanca o incolora de la sangre y la linfa, que puede trasladarse a diversos lugares del cuerpo con funciones defensivas.
- **Metabolismo:** se refiere a todos los procesos físicos y químicos del cuerpo que convierten o usan energía, tales como respiración, circulación sanguínea, digestión, funcionamiento del cerebro y los nervios.
- **Morbilidad:** los científicos de la salud señalan el número de personas enfermas en una población y tiempo determinados. Es un dato estadístico usado para comprender el avance de la enfermedad, las causas de su aparición y su evolución.
- **Mortalidad:** se refiere al número de muertes en una población determinada.
- **Nanotecnología:** estudio y desarrollo de sistemas a escala nano. Este término no se refiere a enano; es un prefijo griego que indica la medida  $10^{-9}$  (Diez a la menos nueve); es decir, a una mil millonésima parte de un metro. La nanotecnología trabaja con materiales y estructuras cuyas magnitudes se miden en nanómetros o mil millonésimas parte de un metro. Este estudio se desarrolla a nivel de átomos y moléculas.
- **Oclusión:** cierre de un conducto, como un intestino, con algo que lo obstruye, o una abertura, como la de los párpados, de modo que no se pueda abrir naturalmente.
- **Patología:** conjunto de síntomas de una enfermedad.
- **Pluripotencial:** superlativo de potencial; referido a más potentes; su uso en ciencias de la salud es para referirse a las células que son capaces de reproducirse indefinidamente.
- **Vivisección:** disección de los animales vivos, con el fin de hacer estudios fisiológicos o investigaciones patológicas.

### Retroalimentación de actividades

#### ¿Con qué conocimientos cuento?

1. a) Homeostasis.
2. b) célula, tejido, órgano y sistema
3. c) genotipo
4. b) Biotecnología
5. Se encarga de la producción de orina mediante la cual se eliminan desechos del metabolismo.
- 6.



7.
  - Tomar muestras de agua.
  - Observar la muestra en un microscopio.
  - Determinar si el agua está contaminada.

## Bloque 1

### Actividad de aprendizaje 1

Los argumentos pueden ser como los siguientes:

- El objeto de estudio de las Ciencias de la salud es el conocimiento del ser humano para conseguir un mayor bienestar de la población en materia de salud.
- Las Ciencias de la salud dan bases para promover la salud, curar las enfermedades y prevenirlas.
- Las Ciencias de la salud buscan explicar la realidad y trabajan bajo el método científico, por lo que generan conocimientos comprobados.

### Actividad de aprendizaje 2

b)

- Sí, sí tiene derechos.
- No hay consenso al respecto. En México aún no se puede disponer de embriones con estos fines, aunque la fertilización in vitro ya es práctica común en algunos sectores.
- Tiene muchas implicaciones, por un lado es bueno que ya haya recursos para que una pareja que no ha podido tener hijos de manera natural lo logre, pero implica la manipulación de embriones.
- Cada persona tiene su propio criterio, las opiniones están muy divididas.

En la redacción de las normas morales o éticas debieron haber tomado en cuenta sus características:

- 1) no son impuestas, sino que surgen de la persona misma;
- 2) no reciben castigo o pena, se siguen por convicción;
- 3) quien no la lleva a cabo sólo es desaprobado por el grupo;
- 4) son más consejos o exhortaciones que obligaciones;
- 5) no las sanciona el Estado y su propósito es realizar el bien.

### Actividad de aprendizaje 3

La siguiente tabla es un ejemplo, pues puede haber más especialistas en el campo de la salud y su campo de acción.

Profesional / Técnico	Campo de acción	Por qué acudir a él
Médico	Prevención y tratamiento de las enfermedades, ya sea a nivel particular o institucional. Puede optar por el área clínica, de investigación o docencia.	Por malestares generales en el cuerpo.
Psicólogo	Procesos de la conducta humana en las áreas clínica, educativa e industrial.	Por trastornos en la conducta.
Odontólogo	Práctica y atención clínica a pacientes a nivel particular o institucional, tanto en áreas rurales como urbanas.	Para el cuidado y tratamiento dental.
Trabajador social	Evaluación de políticas, planes y programas de salud en distintos grupos sociales.	Identifica y valora las necesidades sociales en salud con mentalidad integradora (biopsicosocial).
Nutriólogo	Impulsa la mejora de la salud a través de la asesoría y promoción de hábitos adecuados de alimentación, tanto en individuos sanos como enfermos.	Asesoría para desarrollar hábitos sanos de alimentación.
Técnico radiólogo	Maneja máquinas de diagnóstico a través de rayos X. Tiene un amplio conocimiento de la anatomía humana y dominio de técnicas para que las radiografías tengan la calidad necesaria con el fin de obtener un diagnóstico correcto.	Cuando el médico envíe la elaboración de placas de rayos X para confirmar los diagnósticos.
Laboratorista clínico	Realiza los procedimientos técnicos necesarios para obtener muestras biológicas y de manejo de reactivos y equipo de laboratorio. Aplica técnicas de diagnóstico bacteriológico, inmunológico, hematológico y de parásitos.	Cuando el médico considere confirmar un diagnóstico mediante muestras de sangre o heces fecales.
Técnico en enfermería	Está capacitado para proporcionar atención integral al individuo sano o enfermo y satisfacer las necesidades básicas de salud mediante técnicas de promoción de la salud y prevención de enfermedades.	Cuando se requiera de atención a un individuo sobre todo en caso de enfermedad.
Fisioterapeuta	Profesional de la salud entrenado para evaluar y tratar a personas con afecciones o lesiones que limitan su capacidad de moverse y realizar actividades físicas. Enseñan ejercicios para ayudar a prevenir lesiones y la pérdida de movimiento.	Los fisioterapeutas usan métodos como ejercicio, masaje, compresas calientes, hielo y estimulación eléctrica, para ayudar a fortalecer los músculos, aliviar el dolor y mejorar el movimiento.
Optometrista	Se dedican al cuidado primario de la salud visual por medio de acciones preventivas, diagnósticas y de tratamiento.	Cuando se requiera el diseño de lentes oftálmicos y de contacto.

4. La infografía deberá considerar los aspectos que se indican en la lista de cotejo que se incluye en la actividad.

### Actividad de aprendizaje 4

1. Posibles respuestas: estar en cama, tener dolor, no tener apetito, no estar sano.
2. Todas las opciones te mantienen sano, pero debes fundamentarlo.
  - Comer carne dos a tres veces a la semana es una buena medida, no se recomienda hacerlo diario.
  - Dormir ocho horas. Los estudiantes que duermen ocho horas diario tienen mejor rendimiento.
  - Beber ocho vasos de agua al día mantiene sanos tus riñones y te mantiene hidratado.
  - No fumar. Los fumadores tienen muchos más problemas de salud que los no fumadores.
  - Evitar aglomeraciones no siempre es posible, pero son un riesgo para las enfermedades respiratorias.
  - Caminar descalzo no es malo, pero cuando se va a un balneario o alberca pública deben usarse sandalias para evitar el contacto con el agua del piso que puede albergar agentes patógenos, como hongos.

### Actividad de aprendizaje 5

- Para tener un buen resultado al finalizar tu trabajo de escritura es muy importante que no olvides que redactar es poner por escrito de manera ordenada tu pensamiento. También habría que tomar en cuenta que los escritos son para leerse, por lo que escribir es un asunto meditado y responde al fin que se desea expresar.
- El tipo de texto que elaborarás es expositivo descriptivo, pues su tema es una definición de salud. Tal vez te convendría recordar o consultar las características de este tipo de escritos para llevar a buen término tu tarea.

### Actividad de aprendizaje 6

Un reporte científico tiene una estructura definida: introducción, desarrollo y conclusiones.

Ejemplo del reporte:

Introducción

El presente reporte pretende exponer los resultados obtenidos en una encuesta a la población de la comunidad sobre cuáles han sido las enfermedades padecidas en el último año y de qué tipo.

### Desarrollo

A lo largo de una semana mi equipo entrevistó a 10 adultos mayores de 60 años: 5 hombres y 5 mujeres. Seis tenían más de 70 años y cuatro entre 60 y 65. Los demás equipos del grupo eligieron a niños, y alumnos de la escuela que cursan el primero y el tercer semestres; en igual proporción de hombres y mujeres que nosotros.

### Conclusión

En nuestra encuesta fue muy claro que las enfermedades más comunes fueron las no transmisibles y en particular, las crónico degenerativas. Entre las transmisibles la más común fue el catarro. Al reunir la información recabada por todo el grupo, concluimos que entre niños y alumnos de la escuela es más frecuente la presencia de enfermedades transmisibles mientras que en los ancianos lo son las no transmisibles.

### Actividad de aprendizaje 7

1. B Virus Q Plaguicidas F Radiación solar B Bacterias Q Contaminación ambiental F Temperaturas extremas B Hongos patógenos B Parásitos Q Oxígeno en incubadoras Q Residuos industriales

2. María debió usar protector solar o una playera para evitar la exposición prolongada a los rayos solares que causan una quemadura de primer grado muy dolorosa. Joaquín caminó descalzo, seguramente, o no se secó adecuadamente los pies y con la humedad los hongos proliferan fácilmente.

### Actividad de aprendizaje 8

Ejemplo: El medio en el que vivo tiene pocas viviendas; sin embargo, muchos días no podemos ver a lo lejos porque el ambiente está contaminado. Las calles no están pavimentadas y hay mucho polvo; en época de lluvia se encharcan.

También hay basura en las calles y esto genera insectos y ratas.

Tenemos muchos árboles alrededor.

Factores de riesgo:

La contaminación favorece enfermedades transmisibles por virus como las infecciones respiratorias.

- El polvo es antihigiénico y favorece tanto las infecciones respiratorias como las estomacales.
- En los charcos abundan microbios, si no se realiza lavado de manos con frecuencia es fácil adquirir una infección estomacal.
- Las cucarachas, moscas y ratas son agentes patógenos transmisores de infecciones.
- Los árboles son un factor de protección, ya que proporcionan oxígeno al ambiente.

## Actividad de aprendizaje 9

Se dan dos ejemplos de historias naturales como orientación para elaboren la suya.

<b>Historia natural de la tuberculosis</b>	<b>Historia natural del cáncer de mama</b>
<p><b>Periodo prepatogénico.</b> La persona adquiere el bacilo de la tuberculosis al establecer contacto con una persona portadora del bacilo, aunque no tenga manifestaciones de la enfermedad. La transmisión se realiza por vía respiratoria y el periodo de incubación depende mucho de las condiciones de nutrición y del sistema inmunológico de la persona infectada. En este punto dos cosas pueden ocurrir: la gran mayoría de las personas infectadas no desarrollan la enfermedad, porque los bacilos quedan encapsulados; una minoría de los infectados progresan hacia la fase patogénica.</p> <p><b>Periodo patogénico.</b> Las primeras manifestaciones de enfermedad son tos severa de duración mayor a 3 semanas, con flemas y en ocasiones presencia de sangre en la expectoración, falta de apetito, pérdida de peso y fiebre moderada, especialmente en las tardes.</p> <p><b>Fase de resolución.</b> La tuberculosis dejada a su evolución natural es mortal.</p>	<p><b>Etapa prepatogénica.</b> Los factores de riesgo son: antecedentes familiares en línea directa (madre, hermanas) de cáncer de mama, menstruación temprana, menopausia tardía, no haber tenido hijos o no haber amamantado, consumo crónico y abundante de alcohol, dieta rica en grasas.</p> <p><b>Etapa patogénica.</b> Presencia de una masa en la mama, sea o no palpable (a veces en tan pequeña que sólo puede detectarse por estudios específicos para este fin). Se puede acompañar de cambios de coloración de la piel de la mama o secreción anormal a través del pezón. Conforme la enfermedad evoluciona aparecen tumores en otros órganos que surgen del desprendimiento de células cancerosas del tumor original que son diseminadas por la sangre, pérdida de peso, gran ataque al estado general.</p> <p><b>Etapa de resolución.</b> Muerte.</p>

### Actividad de aprendizaje 10

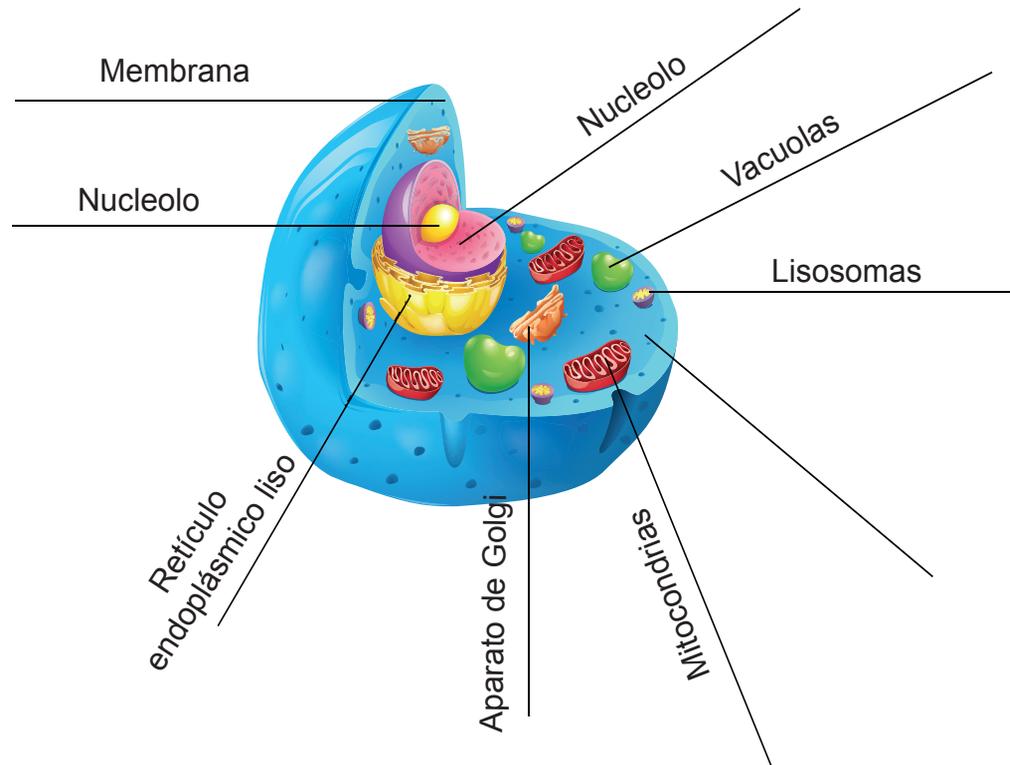
Esta actividad les permitirá obtener mayor información del medio en que viven y de las enfermedades más frecuentes en él. Se incluye un cuestionario para que lo apliquen a quien los reciba en el centro de salud:

- ¿Cuáles son las enfermedades que observan con mayor frecuencia en el centro de salud?
- ¿Cuáles son las manifestaciones que les permiten hacer el diagnóstico?
- ¿Qué grupo de edad se enferma más? Niños, adolescentes, adultos, hombres, mujeres o adultos mayores.
- ¿Cómo pueden prevenirse estas enfermedades?, ¿cómo difunden la información?: pláticas, carteles, trípticos.

### Actividad de aprendizaje 11

1. c) Preguntar si a pesar de tener el refuerzo debes revacunarte.
2. c) Acudir al centro de salud que le corresponde.
3. b) Virus
4. c) Actúan cuando existe una condición en la que se anula la respuesta en el huésped.
5. b) Vacunación, lavado frecuente de manos, alimentación adecuada.

### Actividad de aprendizaje 1



### Actividad de aprendizaje 3

a) Son varios los autores del artículo. Y fue publicado en la Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana, por lo que la información es confiable porque fue desarrollada por investigadores que trabajan para la revista.

b) Con las ideas clave que se localicen en cada párrafo se ubica la información que ayudará a hacer el resumen

c)

- Las diferencias morfológicas entre eritrocitos de los peces y anfibios y los del hombre.
- La mitosis y meiosis como formas de reproducción celular.
- Organelos dentro de la célula, porque le permiten llevar a cabo funciones específicas.
- La comunicación intercelular, que permite a la célula establecer comunicación su entorno y que a su vez nuestro organismo pueda llevar a cabo distintos procesos.
- Los cambios que se llevan a cabo durante la metafase, una de las fases de la mitosis que dan lugar a los cromosomas.

3.

Párrafo 1:	“...la investigación de la estructura celular está ligada al desarrollo del microscopio”.
Párrafo 2:	“...Anton van Leeuwenhoek (1631-1723) como el iniciador del estudio de la célula, ya que describió las diferencias morfológicas entre los eritrocitos de los peces y anfibios, y los del hombre y de varios mamíferos...”
Párrafo 3:	“...el microscopio óptico permitió a Walter Fleming y otros investigadores descubrir los cromosomas... identificar organelos dentro de la célula... hallaron las bacterias del cólera y la tuberculosis...”
Párrafo 4:	“...la invención del microscopio electrónico, los métodos de centrifugación diferencial y las nuevas técnicas de análisis bioquímico y electrofisiológico, estableciendo así las bases de la Biología celular, la Fisiología celular y la Citogenética.”
Párrafo 5:	“...en estas ramas se empezaron a describir la estructura y rutas moleculares de diferentes partes de la célula...”
Párrafo 6:	“...Los cultivos de células, en especial los linfocitos de la sangre circulante de diversas especies animales —incluidos los humanos— son una herramienta muy útil en la genética humana y han brindado información sobre la morfología y el número de los cromosomas...”.

### Actividad de aprendizaje 4

- 2 Realiza funciones de soporte en el cuerpo.
- 3 Contiene células alargadas. Se encuentra en órganos que necesitan movimiento para realizar su función.
- 4 La neuroglia pertenece a este tejido.
- 1 Forma capas de recubrimiento, como la piel.
- 3 Es el tejido responsable del movimiento de contracción del intestino.
- 4 Se especializa en la conducción de estímulos.
- 1 Origina las glándulas durante el desarrollo embrionario.
- 2 Sus células secretan matriz extracelular.

### Actividad de aprendizaje 5

Varias son las formas que puedes tener para llegar a la respuesta. Una de ellas es la observación de cada una de las imágenes y el descarte para llegar a la respuesta correcta. La primera imagen es una célula, de manera específica, es una neurona y en ella se aprecian los axones; la segunda imagen es la representación de un

sistema, el nervioso, por lo que se ve un conjunto de partes y órganos del cuerpo. La tercera imagen corresponde a un tejido y la última al cerebro que sí es un órgano. Esta imagen es la correcta para responder la actividad.

## Actividad de aprendizaje 6

El siguiente es un ejemplo de cómo puedes mezclar los órganos para realizar los cartones.

<b>BINGO</b>			<b>BINGO</b>		
Recto	Vejiga	Riñón	Cerebro	Vejiga	Pulmones
Laringe	Hígado	Apéndice	Estómago	Páncreas	Vena
Glandulas salivales	Cerebro	Oídos	Corazón	Esófago	Intestinos

<b>BINGO</b>			<b>BINGO</b>		
Esófago	Riñón	Recto	Corazón	Estómago	Riñón
Garganta	Oídos	Estómago	Cerebro	Páncreas	Esófago
Hígado	Apéndice	Faringe	Glandulas salivales	Pulmones	Laringe

## Actividad de aprendizaje 7

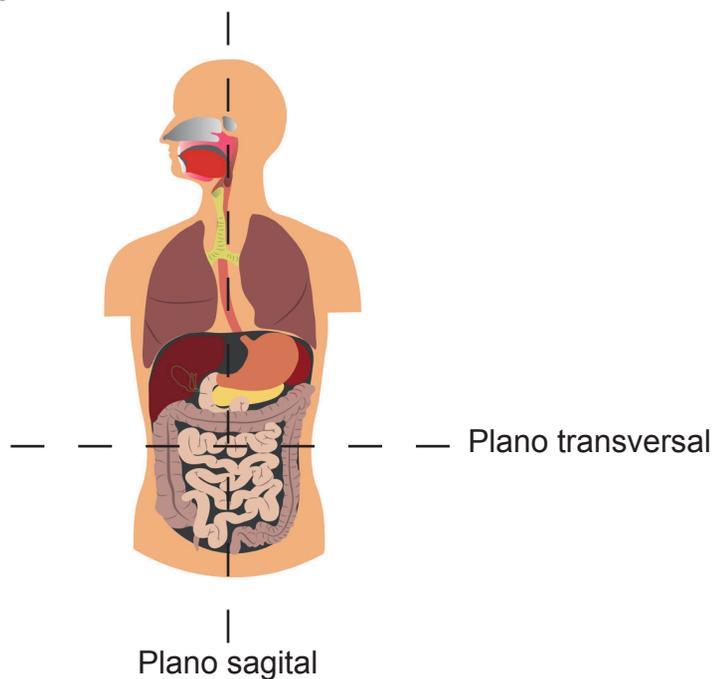
Un ejemplo de respuesta podría ser:

Para realizar el proceso de embalsamamiento comienza por:

- Localizar el cerebro en la cavidad craneal.
- Buscar el corazón en la cavidad torácica.
- Ubicar el páncreas en la cavidad abdominal.
- Ubicar la vejiga en la cavidad pélvica.

### Actividad de aprendizaje 8

#### 1. Ubicación de planos

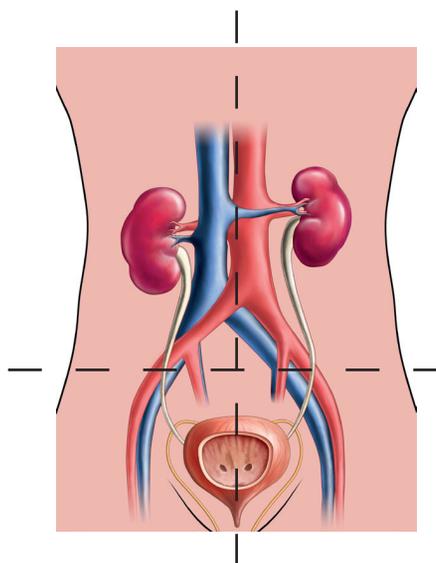


#### 2.

- El hígado se encuentra en la cavidad abdominal, del lado derecho; es superior al estómago y al páncreas.
- El estómago se encuentra en la cavidad abdominal en posición inferior al hígado, anterior al páncreas y superior al intestino.

### Actividad de aprendizaje 9

La vejiga urinaria se localiza en la porción media baja del abdomen, inferior a los riñones y a los uréteres.



## Actividad de aprendizaje 10

I.

- d 1. Organelo considerado el sistema respiratorio de la célula.
- c 2. Lugar donde se sintetizan los ribosomas.
- i 3. Organelo capaz de sintetizar lípidos y proteínas.
- e 4. Lugar de la célula donde se localiza el ADN.
- g 5. Tiene permeabilidad selectiva, permite el paso de algunas sustancias, pero no de otras.
- b 6. Emite el huso mitótico durante la reproducción celular.
- g 7. Le da forma, soporte y movimiento a la célula.
- h 8. Contiene enzimas que digieren moléculas; actúa como el aparato digestivo de la célula.
- a 9. Separa y empaca sustancias según el lugar al que deban dirigirse.
- f 10. Es todo lo que se encuentra entre la membrana celular y la nuclear.

II.

- 1. El páncreas.
- 2. Es la cantidad de azúcar en sangre.
- 3. Se localiza en la parte media del abdomen delante del estómago, debajo del hígado.
- 4. Porque tiene una porción exocrina que produce enzimas digestivas y una porción endógena que secreta dos hormonas: insulina y glucagón.
- 5. La insulina es indispensable para que la glucosa pueda entrar en las células. Si no hay insulina, la glucosa permanece en la sangre causando hiperglucemia (aumento de azúcar en la sangre).

Saber que el páncreas es una glándula que secreta la insulina y que ésta es necesaria para que la glucosa penetre en las células es el principio para comprender el control de la glucemia. Si se sobrecarga al páncreas obligándolo a segregar mayor cantidad de insulina llega el momento en que sus células se fatigan y mueren causando diabetes mellitus tipo 2.

Ejemplo de infograma del riñón y puede ser un modelo a seguir para realizar la suya sobre el cuerpo humano.

Ejemplo de infografía

### Los efectos del frío sobre el cuerpo humano

El organismo prioriza la protección de sus órganos vitales en caso de hipotermia

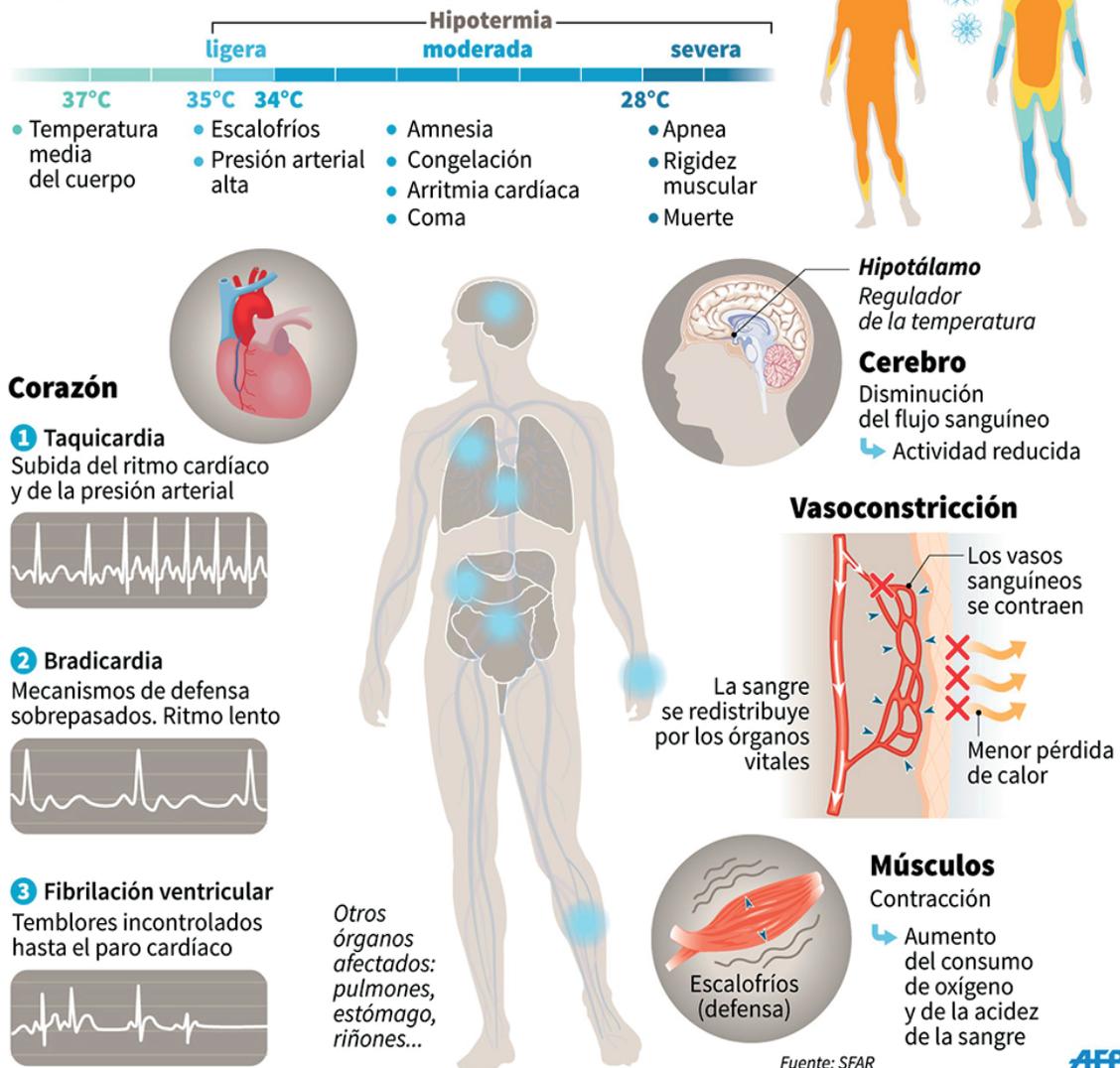


Figura 3.11 Infografía sobre los efectos del frío en el cuerpo humano.

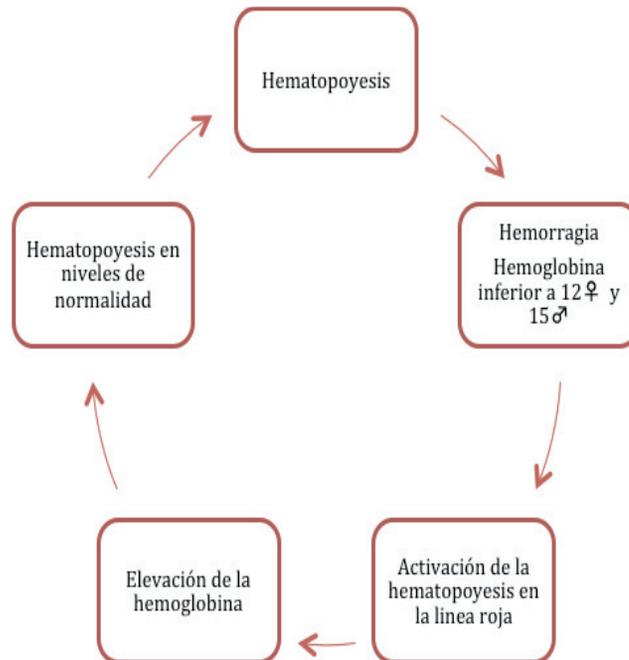
### Actividad de aprendizaje 1

1. Sí, la disección en animales aportó conocimientos que más tarde se aplicaron a la anatomía humana.
2. Sí, la anatomía puede separarse en un antes y un después de Andrés Vesalio, quien realizó disecciones de órganos en cadáver.
3. Sí, fue en ese momento cuando se le empezó a dar importancia a la división del cuerpo en regiones para su estudio.
4. Temporalmente se usó casi exclusivamente anatomía topográfica por sus aportaciones sobre la relación que guardan los órganos entre sí en las cavidades corporales. Ahora se utilizan tanto la descriptiva como la topográfica.
5. No, el fundador de la anatomía microscópica es Marcelo Malpighi, pero Anton van Leeuwenhoek, sin saberlo, fue el primero en reportar la observación de células humanas.
6. Sí, hasta que se empezaron a realizar vivisecciones fue posible observar algunos mecanismos funcionales, como el latido cardiaco.
7. Sí, él fue el primero en reconocer el equilibrio dinámico en el organismo que sirvió de base para la descripción de Walter Cannon.
8. En 1906 ganó el Premio Nobel por sus aportaciones a la morfología de las neuronas y su conexión entre ellas.
9. Sí, por medio de los rayos X pudieron observarse modificaciones de los órganos como consecuencia de la enfermedad en seres vivos, sin tener que intervenirlos quirúrgicamente.
10. No, la evolución de la ciencia no para. El conocimiento generado por el hombre es continuo y cambiante. Además, lo ya descubierto siempre sienta las bases para nuevos hallazgos, tal y como se refleja en el texto leído y analizado.

3. En la reflexión no deben faltar bases para establecer que la relación entre la ciencia y la tecnología es indispensable. A lo largo de la historia de la humanidad, ambas han estado, y algunos científicos afirman que una determina a la otra, pero la realidad es que una no puede darse sin la otra.

### Actividad de aprendizaje 2

A continuación se muestra un ejemplo de cómo podrán hacer su mapa conceptual.



### Actividad de aprendizaje 3

1. Decide sobre el cuidado de la salud a partir de la anatomía y fisiología del aparato digestivo.

c) Después de estudiar con detenimiento los esquemas anteriores, estudia las columnas para relacionar el órgano con su función o anatomía.

j	Su principal participación digestiva es la producción de bilis.
g	En su función exocrina segrega enzima para desdoblar nutrientes en monómeros.
h	Producen ptialina que inicia la digestión.
a	Mezcla el bolo con sus jugos originando el quimo.
i	Lleva funciones como la absorción de agua, minerales y vitamina K.
b	Es el sitio donde se realiza la absorción de nutrientes
e	Su principal función es la absorción de agua y formación de materia fecal.
f	Almacena la bilis hasta que hay presencia de grasa en duodeno.
d	Actúa como válvula que impide el paso de alimento a las vías aéreas.
c	Esfínter que separa el estómago y el esófago.

## Actividad de aprendizaje 4

- a) Es un mecanismo de defensa del organismo.
- b) El intestino grueso realiza la absorción de agua en el tubo digestivo, cuando existe una patología no puede realizar su función y por eso hay heces líquidas.
- c) Hidratarse, el suero oral es la mejor opción porque contiene electrolitos que se pierden con la diarrea.
- d) Cuando ha habido varias evacuaciones y existe riesgo de deshidratación, o cuando la persona padece diarrea de forma repetida.
- e) Los elementos de riesgo en las diarreas infecciosas son la higiene deficiente. Muchas se evitan lavando bien las manos frecuentemente, en particular antes de comer y después de ir al baño, lavando y desinfectando frutas y verduras y manteniendo el área de cocina limpia todo el tiempo.

Los gérmenes que causan diarrea están en el medio, pero es fácil evitar que ingresen al organismo con estas simples medidas.

## Actividad de aprendizaje 5

b	l	r	s	k	m	D	a	w	j	l	ñ	b	s	t	v
f	a	r	i	n	g	e	s	a	e	b	d	r	y	s	r
d	r	k	j	h	d	a	l	v	e	o	l	o	s	m	z
u	i	q	d	p	l	e	u	r	a	r	v	n	m	s	q
j	n	s	f	t	y	p	ñ	w	t	r	a	q	u	e	a
l	g	s	p	u	l	m	o	n	e	s	a	u	v	e	z
h	e	r	m	a	n	a	d	q	m	z	o	i	q	ñ	b
n	s	c	o	r	n	e	t	e	s	a	d	o	r	m	b
m	d	b	r	o	n	q	u	i	o	l	o	s	a	l	f

## Actividad de aprendizaje 6

Ejemplos:

- El consumo de tabaco se relaciona con cáncer de pulmón, de labios, faringe, laringe, esófago, vejiga urinaria y riñón.
- Una causa importante de impotencia sexual en hombres es el tabaquismo.
- Los niños que están en constante contacto con el humo son más propensos a enfermedades respiratorias.
- El tabaco causa adicción.
- Fumar durante el embarazo es causa de prematurez, bajo peso en el recién nacido, predisposición a problemas respiratorios y muerte súbita.

### Actividad de aprendizaje 7

Cuando se realiza actividad física importante, aumentan los requerimientos de oxígeno en todas las células del cuerpo. Para cubrir estos requerimientos, el corazón late más rápido y así aumenta la cantidad de oxígeno que lleva a los órganos.

### Actividad de aprendizaje 8

1.
  - a) Sobrepeso, sedentarismo, tabaquismo, herencia.
  - b) El único que no puede modificarse es la herencia.
  - c) Invitarlo a caminar, convencerlo para acudir a una clínica de tabaquismo o ayudarlo para abandonar el hábito, convencerlo que debe asistir a consultas médicas periódicas para ver su estado de salud.
  - d) Pulmones, corazón, arterias y otros órganos que pueden generar cáncer al fumar.
2. Es individual, pero se espera que mencionen que no fumar y tener una actividad física regular.

### Actividad de aprendizaje 9

- 1.

Metabolismo del agua	Metabolismo del sodio
El riñón es el único órgano capaz de graduar la cantidad de agua que se elimina. Cuando se ha perdido mayor cantidad de agua que la necesaria, por sudor, el riñón reabsorbe la mayor cantidad posible de este líquido manteniendo estable la cantidad de agua en el cuerpo. Cuando se acumula en el cuerpo mayor cantidad de agua, el riñón la elimina por orina.	La eliminación o retención de sodio habitualmente es paralela a la de agua, por eso el riñón se encarga de mantener en niveles homeostáticos la cantidad de sodio.

2. Si el riñón no tiene un funcionamiento normal: No hay una eliminación suficiente de sustancias de desechos y toxinas, provocando que el funcionamiento de todo el organismo se altere.

3.

- Trasplante renal (reemplazar el órgano dañado por uno sano).
- Diálisis (procedimiento que reemplaza en forma efectiva las funciones del riñón permitiendo depurar o limpiar la sangre).

4. Recomendaciones para cuidar el riñón.

- Hacer ejercicio
- Tomar agua
- Reducir el consumo de sal
- Mantener un control regular de azúcar en la sangre
- No fumar

## Actividad de aprendizaje 10

2. El factor de riesgo primario que provoca las piedras en el riñón es no beber agua en cantidad suficiente, el segundo la ingesta desmedida de calcio y la tercera la genética.

3.

Etapa de incubación. Ingesta mayor de sal que la necesaria para el funcionamiento normal del cuerpo.

Etapa patogénica. La sal produce incremento de calcio en la sangre y éste la formación de piedras en el riñón. Éstas son arrastradas hacia el uréter y cuando son mayores al tamaño del órgano provocan dolor por no poder ser expulsadas.

Etapa de resolución. Expulsión natural o inducida de la piedra.

4. Los órganos afectados por la litiasis renal son dos: el o los riñones y el uréter. Los primeros se ubican en la parte posterior de la cavidad abdominal, uno a cada lado de la columna vertebral; el riñón derecho descansa detrás del hígado y el izquierdo debajo del diafragma.

Al igual que los riñones, el uréter está en la cavidad abdominal y se encuentra entre el riñón y la vejiga.

5. Las medidas preventivas básicas son beber agua y comer los alimentos con la menor cantidad de sal posible.

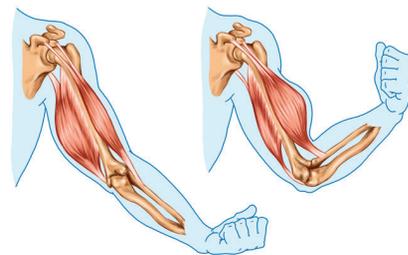
### Actividad de aprendizaje 11

- a) La infografía explica que es una enfermedad crónica, pero no dice que es degenerativa y tampoco la califica como no transmisible. Es importante resaltar el rasgo degenerativo.
- b) No lo hace de manera directa. La información sobre la historia natural de la enfermedad está en el apartado “Síntomas” y se refiere a la etapa patogénica cuando quien la padece reconoce los síntomas. No puede hablarse de la etapa de resolución como tal, pero se da información sobre las medidas preventivas correctivas o de segundo nivel. Considero que la información dada es acertada.
- c) Sí se refiere a los niveles de organización. Lo hace al describir qué es y referir la hinchazón en articulaciones y tejidos; también explica que puede haber inflamación en los órganos. En la sección “Estudios recientes” hace mención de la presencia de marcadores genéticos en la superficie de la célula.
- d) Se considera una enfermedad del sistema inmunológico porque el problema radica en que el organismo fabrica anticuerpos contra determinados tipos de células, en particular las de los tejidos articulares.

### Actividad de aprendizaje 12

#### Ejercicio

Con pesas utilizadas como resistencia el músculo esquelético tira contra el hueso, haciendo que éste retenga calcio y se vuelva más fuerte.



El ejercicio es básico para la prevención de la osteoporosis porque fortalece los huesos y eso les permite ser más resistentes a las rupturas.

### Actividad de aprendizaje 13

Los siguientes pueden ser ejemplos de las conclusiones obtenidas:

- Las cremas mantienen la piel suave porque reducen la evaporación de la epidermis.
- No existe ningún artículo serio en la literatura dermatológica que promocióne productos antiarrugas.
- La aplicación externa del colágeno es totalmente inútil. El colágeno es una proteína que no podría atravesar la piel bajo ninguna circunstancia.

- Tampoco el ADN podría atravesar la piel y mucho menos llegar al núcleo de las células, donde se encuentra el ADN; si pudiera el organismo generaría anticuerpos contra este ADN, ya que no corresponde al de la persona que se aplica la crema.

## Actividad de aprendizaje 14

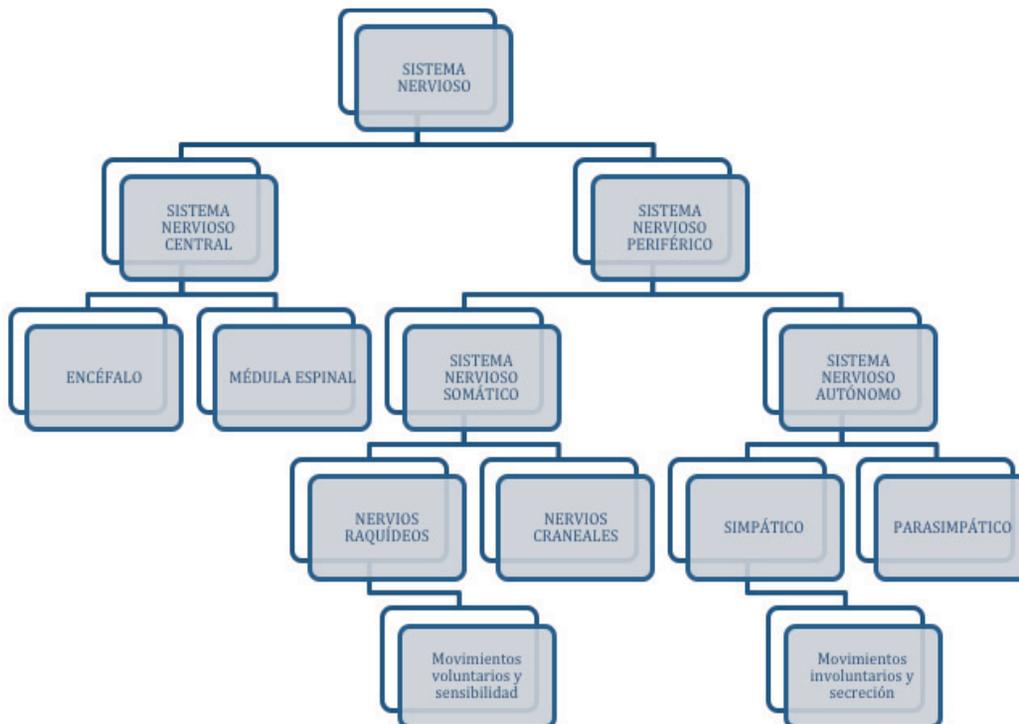
Una modalidad sensorial recibida, por ejemplo en la mano, estimula al receptor sensorial especializado en ese tipo de estímulos, lo convierte en potencial eléctrico y envía a una primera neurona situada en el ganglio espinal de la rama sensitiva del nervio raquídeo que, a su vez, lo envía al asta posterior de la médula y de ahí hasta la corteza sensitiva donde el estímulo se hace consciente

## Actividad de aprendizaje 15

2. La mácula se ubica en el centro de la retina, el tejido sensible a la luz situado en el fondo del ojo. La retina inmediatamente convierte la luz o una imagen en impulsos eléctricos y envía estos impulsos, o señales nerviosas, al cerebro. Cuando la mácula se degenera hay pérdida de visión, sobre todo de precisión de objetos y figuras.

## Actividad de aprendizaje 6

A continuación se presenta un modelo que podrían usar para su mapa conceptual:



### Actividad de aprendizaje 17

(No) La depresión es una enfermedad porque provoca una perturbación en el aparato respiratorio y el sistema nervioso.

(Si) La depresión es una enfermedad crónica y no transmisible porque no se adquiere por contagio.

(Si) La depresión es el resultado de una combinación de factores de predisposición genética sumado a factores orgánicos y psicológicos.

(Si) Es improbable que la depresión tenga un solo factor que la provoque. Es producto de múltiples de ellos que en ocasiones interactúan entre sí.

(Si) El déficit de atención, la falta de sueño, las alteraciones de conducta pueden ser síntomas de depresión.

(No) Una medida preventiva primaria para evitar el riesgo de contraerla es el consumo de caramelos y chocolates pues la ingesta de azúcar eleva la autoestima.

(Si) Son medidas preventivas para la depresión el buen sentido del humor, las buenas relaciones humanas, los logros personales valorados socialmente, la aceptación social.

(No) La depresión afecta las células nerviosas del sistema nervioso periférico.

(No) La fase de resolución de la depresión se da cuando el enfermo se une a un club de optimismo y 'le echa ganas' a la vida.

(Si) Aunque es una enfermedad propia del sistema nervioso, la depresión provoca alteraciones en el sistema inmunológico pues se bajan las defensas del individuo.

### Actividad de aprendizaje 18

I.

1 - b

2 - a

3 - b

4 - a

5 - b

II.

1. La alteración de la glándula tiroides tiene efectos directos en el sistema cardiovascular. La alteración puede provocar arritmias y muerte cardiovascular.

2. Velocidad en el ritmo cardiaco y la quema de grasas.

3. Sí con tratamiento médico constante.

4. Entre otras cosas, controlando el peso.

## Actividad de aprendizaje 19

### 2. Procedimiento para autoexploración:

**Paso 1.** Colócate frente a un espejo, primero con los brazos caídos y observa si hay asimetría en las mamas, alguna tumoración, rugosidad o depresión en la piel o desviación de la dirección del pezón, retracción del mismo o en alguna otra área de la mama, enrojecimiento cutáneo, salida espontánea o provocada de secreciones a través del pezón.

**Paso 2.** Con las manos sobre la nuca, repite la observación y si hubiera algún cambio tomar nota de él.

**Paso 3.** Repite la misma observación colocando las manos sobre las caderas firmemente, e inclinando el torso ligeramente hacia adelante.

**Paso 4.** Con la mano derecha colocada en la nuca, explora con la mano izquierda la mama derecha empleando la yema de los tres dedos centrales, alrededor de toda la mama, y especialmente en aquellos lugares en que has observado deformidades en los pasos anteriores, extiende la palpación hasta la axila derecha, y si notas tumoración toma nota de ella.

**Paso 5.** Repite el paso anterior, examinando ahora la mama izquierda y la axila.

**Paso 6.** Finalmente examina las mamas acostada boca arriba, coloca una almohada bajo el hombro izquierdo cuando examines la mama izquierda, y bajo el hombro derecho cuando examines la mama derecha. Examina la mama derecha con la mano izquierda y la mama izquierda con la mano derecha.

### CÁNCER DE MAMA

El cáncer de mama es cada vez más frecuente y una de las principales causas de muerte en la mujer. No todas las mujeres que enferman de cáncer mueren, gracias a la detección temprana y a mejores tratamientos, por eso es importante que usted sepa cómo detectarlo.

#### ¿Cómo se realiza la autoexploración?

De pie, observe:

- 1 Frente al espejo, busque cambios en la forma, tamaño o superficie de la piel; especialmente hundimientos, inflamación, enrojecimiento o ulceraciones.
- 2 Con las manos detrás de la cabeza y los codos ligeramente hacia adelante.
- 3 Con las manos en la cintura y los hombros hacia adelante.

Toque:

- 4 De pie, la mano derecha en la nuca, con la izquierda toque el pecho derecho. Comience desde arriba.
- 5 Revise toda la axila y al final apriete su pezón para ver si hay salida anormal de líquido. Explore el otro pecho de la misma manera.
- 6 Acostada con una almohada pequeña o toalla enrollada debajo del hombro derecho, ponga la mano derecha en la nuca, con la mano izquierda revise el pecho derecho; palpe de la misma manera que lo hizo estando de pie. Haga lo mismo para explorar su seno izquierdo.

#### Recomendaciones

- Para que sea útil, la autoexploración debe ser un hábito.
- Explórate 7 días después del inicio de tu menstruación.
- Si ya no reglas, hazlo en un día fijo del mes. Si olvidaste hacerlo en la fecha programada revisa tus pechos cuando te acuerdes.

Figura 3.12 Infografía sobre autoexploración.

### Actividad de aprendizaje 20

#### Sección I

- I.
  - 2 Después de una fractura se pierde parcialmente la función por inmovilidad, es necesario llevar a cabo rehabilitación del miembro afectado.
  - 2 Administrar antibióticos cuando un catarro se complica con bronquitis.
  - 1 Hervir el agua y lavar frutas y verduras antes de comerlas.
  - 2 Autoexploración mamaria periódica.
  - 3 Terapia de lenguaje después de una embolia cerebral.
  - 1 Aplicación de la vacuna para el VPH.

#### II.

1. Respuesta correcta: A

#### III.

1. b
  2. c
  - 3.
- Agente: c  
Huésped: b  
Medio: d

4. c
5. a

#### IV.

1. c
2. a

#### V.

1. b
2. b
3. a
4. Riñones, uretero, vejiga y uretra

## Bibliografía

### Bloque 1

- Aréchiga, H. (1997). Ciencias de la salud. Coedición CEIICH-UNAM/Siglo XXI (Biblioteca Aprender a aprender).
- Audesirk, T. y G. Audedirk (1996). La vida en la Tierra. México: Pearson.
- Fernández G., M.S. (2002). “Células troncales embrionarias humanas” en Ciencia, ética y legislación. TecnoVet Vol. 8. Núm. 1. Universidad de Chile (Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias). Disponible en: [www.tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/view/10500/10554](http://www.tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/view/10500/10554) [Consultado: 02/02/2015].
- Guerrero Mothelet, V. (2004). “Células troncales: la controversia” en ¿Cómo ves? Revista de divulgación de la ciencia de la UNAM. Núm. 62. México.
- Kushner, L. (2010). “Fertilización in vitro: beneficios, riesgos y futuro” en Revista Científica Ciencia Médica. Vol. 13. Núm. 2. Cochabamba, Bolivia. Diciembre.
- San Martín, H. (1981). Salud y enfermedad. México: Prensa Médica Mexicana.
- S/A (2014). “Revisión del concepto de salud” en Plataforma NTAC. Disponible en: [www.plataformanac.org/revisión-del-concepto-de-salud/4595](http://www.plataformanac.org/revisión-del-concepto-de-salud/4595) (publicado 24/01/20014). [Consultado: 02/02/2015].
- S/A “Apuntes de historia de la medicina” en portal de la Escuela de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en: [www.escuela.med.pucd/publ/historiamedicina/Indice](http://www.escuela.med.pucd/publ/historiamedicina/Indice). [Consultado: 02/02/2015].

### Bloque 2

- Bosch Barrera, J., J.M. Picazo González y otros (2007). “Células madre y cáncer: dilucidando el origen de la célula madre tumoral” en Revista Médica de la Universidad de Navarra Vol. 51. Núm. 2, pp. 14-17.
- Genester, F. (2000) . Histología. México: Editorial Médica Panamericana.
- Ross, M. & L. Romrell, (1992). Histología. México: Médica Panamericana.
- Tortora, G. y B. Derrickson (2010). Principios de anatomía y fisiología. México: Médica Panamericana.

### Bloque 3

- (2008) El ejercicio actual de la Medicina. Diabetes mellitus. México: Facultad de Medicina UNAM. Disponible en: [www.facmed.unam.mx/sms/seamskl/2008/mayo-01-ponencia.html](http://www.facmed.unam.mx/sms/seamskl/2008/mayo-01-ponencia.html) [Consultado: 30/01/2015].
- (2014). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) OMS. Nota descriptiva Núm. 315. Octubre de 2014 Disponible en: [www.who.int/mediacentre/factsheets/es315/es](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/es315/es) [Consultado: 27/02/2015].
- Aréchiga, H. (2000). Concepto de homeostasis. México: UNAM (Centro de

- Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades) Disponible en: [www.computo.ceiih.unam.mx/webceiih/docs/Libro/Homeostasis.pdf](http://www.computo.ceiih.unam.mx/webceiih/docs/Libro/Homeostasis.pdf). [Consultado: 02/02/2015].
- Argüero L.B. (2004). "Virus del papiloma humano. Lo que saben los estudiantes masculinos de licenciatura" en Revista Médica del IMSS. Vol. umen 42. Núm.ero 4, pp. 321-325.
  - Calleja Q, A. Montaña A. y otros (2009). Fisiopatología de la osteoporosis posmenopáusica. Aspectos clínicos y perspectivas de tratamientos. Disponible en: [www.facmed.unam.mx/sms/temas/2009/11-nov-2k9.pdf](http://www.facmed.unam.mx/sms/temas/2009/11-nov-2k9.pdf). [Consultado: 20/02/2015].
  - De la Fuente, F. y otros, (2005). "Diferentes esquemas terapéuticos de la osteoporosis" en Revisión. Revista de posgrado de la Vía Cátedra de Medicina. Núm. 143. Facultad de Medicina UNNE, Corrientes, Argentina. Marzo. (Revista digital). Disponible en: [www.med.unne.edu.ar/revista/revista143/5-143](http://www.med.unne.edu.ar/revista/revista143/5-143) [Consultado:20/02/2015].
  - Estrada-Jasso, D., J. Martínez-Torres y L. Cruz Rivera (2005). "Litiasis renal en la atención primaria" en Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. Vol. 48. Núm. 5, pp. 187-190. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2005/un055e](http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2005/un055e) [Consultado: 27/02/2015].
  - Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México, (2007). Periódico Mural. Epidemiología y Salud Pública de las Parasitosis Intestinales. Año 4. Núm. 21. Disponible en:[www.facmed.unam.mx/deptos/salud/periodico/parasitosis/index.html](http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/periodico/parasitosis/index.html) [Consultado:13/04/2015].
  - García M, F. Larcher, y R. Hickerson, (2011). "Development of Skin Humanized Mouse Models of Pachyonychia Congenita". Journal of Investigative Dermatology. Vol. 131. Núm. 5, pp.1053-1060. Disponible en: [www.portal.uc3m.es/portal/page/portal/actualidad-cientifica/noticias/bioingeniería-genera-piel](http://www.portal.uc3m.es/portal/page/portal/actualidad-cientifica/noticias/bioingeniería-genera-piel) [Consultado:3/03/2015].
  - Gómez Vera J. Órgano informativo del Departamento de Medicina Familiar. En Revisión clínica. Asma. Disponible en: [www.facmed.unam.mx/deptos/familiar/atfm104/revisioncli.html](http://www.facmed.unam.mx/deptos/familiar/atfm104/revisioncli.html) [Consultado:20/02/2015].
  - González Guzmán, R. y J. Alcalá Ramírez (2010). "Enfermedad isquémica del corazón, epidemiología y prevención" en Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. Vol. 53. Núm. 5, pp. 36-43. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2010/un105h](http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2010/un105h) [Consultado: 10/03/2015].
  - González J. y otros, (2004). Prevalencia de factores de riesgo de osteoporosis y fracturas osteoporóticas en una serie de 5 195 mujeres mayores de 65 años. Medclin (Barc), pp. 85-89. Disponible en: [www.lbe.uab.es/vm/sp/old/docs/prevencción/new/medclin-prev-osteopororsis.pdf](http://www.lbe.uab.es/vm/sp/old/docs/prevencción/new/medclin-prev-osteopororsis.pdf) [Consultado:20/02/2015].
  - Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2014). Estadísticas a propósito del día mundial para la prevención del suicidio. Datos nacionales. México: INEGI. Disponible en: [www.inegi.org.mx/inegi/contenido/espanol/](http://www.inegi.org.mx/inegi/contenido/espanol/)

- prensa/contenidos/estadisticas/2014/suicidio.pdf [Consultado: 30/03/2015].
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2014). Salud mental: Fortalecer nuestra respuesta. Nota descriptiva Núm. 220. Agosto 2014. Disponible en: [www.who.int/mediacentre/factsheets/es220/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/es220/es/) [Consultado:30/03/2015].
  - Pérez Amezcua, B. (2010). “Prevalencia y factores asociados a la ideación e intento suicida en adolescentes de educación media superior de la República Mexicana” en Revista Salud Pública de México. Vol. 52. Núm. 4, pp. 324-333. Disponible en: [www.scielo.org.mx/pdf/spm/v52n4/v52n4a08.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v52n4/v52n4a08.pdf). [Consultado: 02/02/2015].
  - Rocha Zavaleta L. Infecciones de transmisión sexual. Recursos en virología. UNAM Disponible en: [www.facmed.unam.mx/dptos/microbiologia/virologia/infecciones-transmision-sexual.html](http://www.facmed.unam.mx/dptos/microbiologia/virologia/infecciones-transmision-sexual.html) [Consultado: 14/04/2015].
  - Rosell, W, Paneque, E. y otros. Historia de la morfología. Disponible en: [www.fcme.sld.cu/finlay/wb%20historia/Page1130.htm](http://www.fcme.sld.cu/finlay/wb%20historia/Page1130.htm) [Consultado: 23/01/2015].
  - San Filippo, J. y M.I. Moreno (2008). Seminario: El ejercicio actual de la Medicina. Cáncer de mama. México: UNAM (Facultad de Medicina). Disponible en: [www.facmed.unam.mx/sms/seam2kl/2008/abr-01-ponencia](http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2kl/2008/abr-01-ponencia) [Consultado:8/04/2015].
  - Silva R. y cols. (2013). “Diagnóstico de la infección por virus papiloma humano en el hombre” en Revista chilena de infectología. Vol. 30. Núm. 2. Temuco, Chile: Universidad de la Frontera, pp. 186-192. Disponible en: [www.scielo.cl/scielo.php=s0717-10182013000/20000&scropt=sc](http://www.scielo.cl/scielo.php?s0717-10182013000/20000&scropt=sc) [Consultado:9/04/2015].
  - Vargas Parada, L. (2003). “Terapia génica” en ¿Cómo ves? Revista de divulgación de la ciencia en la UNAM. Núm. 52. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: [www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/52/terapia-genica](http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/52/terapia-genica) [Consultado: 4/03/2015].
  - Zárate, A., M. Hernández y otros (2003). “El enfoque moderno de la osteoporosis” en Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. Vol. 46. Núm. 2. Marzo-abril. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2003/un032b](http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2003/un032b) [Consultado: 02/02/2015].

## Material fotográfico e iconografía

Depositphotos

Google images y fotosimagenes.org (recursos genéricos de libre distribución para propósitos académicos y sin fines de lucro)

# Créditos

**Página 35 Infografía sobre el Día del Médico**

[http://www.centro-pace.org/wp-content/uploads/2014/08/medico\\_92.jpeg](http://www.centro-pace.org/wp-content/uploads/2014/08/medico_92.jpeg)

**Página 54 Gráfica crecimiento urbano INEGI**

[http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/graficas/graf\\_urbana.gif](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/graficas/graf_urbana.gif)

**Página 62 Infografía sobre el lavado correcto de manos**

<http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/infografias/lavado-manos>

**Página 101 Célula según Hooke**

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Micrographia\\_Scheme\\_11.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Micrographia_Scheme_11.png)

**Página 102 Louis Pasteur en su laboratorio**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3c/Albert\\_Edelfelt\\_-\\_Louis\\_Pasteur\\_-\\_1885.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3c/Albert_Edelfelt_-_Louis_Pasteur_-_1885.jpg)

**Página 115 Cavidades del cuerpo humano**

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd/Scheme\\_body\\_cavities-pt.svg/2000px-Scheme\\_body\\_cavities-pt.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd/Scheme_body_cavities-pt.svg/2000px-Scheme_body_cavities-pt.svg.png)

**Página 140 Andrés Vesalio**

<https://www.flickr.com/photos/ubleipzig/17050344131/in/photolist-e7TedY-r2wwTR-r2u9jB-rYFthx-e7TeY7-of1a3t-oeNk5e-of1VmB-oeq77h-otT7Fw-oxEMkK-ouRQhe-oydyyi-owdJzv-oxEHhK-oeXq8d-oycZht-oeYeeC-owqdQ7-oeYqk4-otT3Jd-oeMm5U-oeq1Ef-ovZKR4-owseFV-ovGUeU-oevcV9-odCZGF-odC6Xv-ovqY6k-e7Tf5G-oxQXbM-owceU9-odCmhS-oeuZHK-ouUraL-ovT9x1-odCACf-ov6vfl-ouQXe8-ot6er-Y-oxEJ8c-oeqqLb-ouAZ12-thQJ5j-tpd3DZ-tkh4ag-sMdNAM>

**Página 140 Vesalio - La fábrica del cuerpo**

<https://www.flickr.com/photos/celesterc/415837587>

**Página 141 Estudio de Harvey. Libro “Movimiento del corazón”.**

<https://farm8.staticflickr>

**Página 143 Santiago Ramón y Cajal**

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Cajal-Restored.jpg>

**Página 143 Estudio Ramón y Cajal**

<https://www.flickr.com/photos/vivacomopuder/2900528620>

**Página 166 Infografía: Protegerse de la influenza**

[http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/brazil/infografia\\_como\\_me-protejo.jpg](http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/brazil/infografia_como_me-protejo.jpg)

**Página 230 Órganos externos sistema reproductor femenino**

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/75/Aparato\\_reproductor\\_femenino\\_6.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/75/Aparato_reproductor_femenino_6.jpg)

**Página 260 infografía efectos del frío en el cuerpo**

<http://www.noticias24.com/fotos/noticia/20315/en-infografia-los-efectos-del-frio-sobre-el-cuerpo-humano/>

**Página 269 Autoexploración**

[http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/infografias/info\\_mujer\\_deteccionenfermedades2.jpg](http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/infografias/info_mujer_deteccionenfermedades2.jpg)

INSERTAR DATOS DE COLOFÓN



**Secretaría de Educación Pública  
Subsecretaría de Educación Media Superior  
Dirección General del Bachillerato**

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

