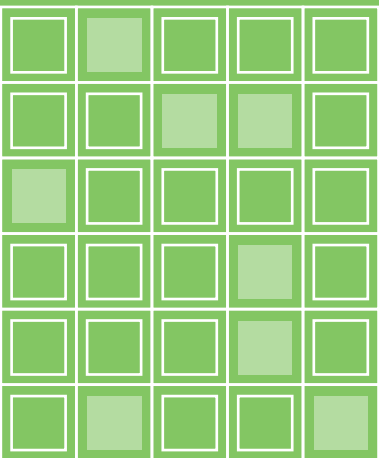
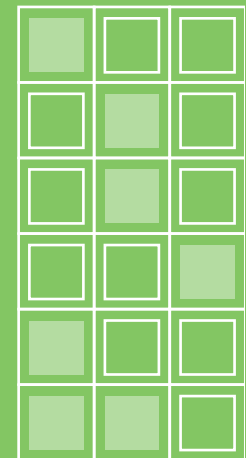




Educación General Básica - Subnivel Superior



# CIENCIAS NATURALES



8.º Grado  
GUÍA DEL DOCENTE

DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
PROHIBIDA SU VENTA





# Ciencias Naturales

---



GUÍA DEL DOCENTE



**PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**

Rafael Correa Delgado

**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

Augusto Espinosa Andrade

**Viceministro de Educación**

Freddy Peñafiel Larrea

**Viceministro de Gestión Educativa**

Wilson Rosalino Ortega Mafla

**Subsecretario de Fundamentos Educativos (E)**

Miguel Ángel Herrera Pavo

**Subsecretaria de Administración Escolar**

Mirian Maribel Guerrero Segovia

**Directora Nacional de Currículo (S)**

María Cristina Espinosa Salas

**Directora Nacional de Operaciones y Logística**

Ada Leonora Chamorro Vásquez

© Ministerio de Educación del Ecuador, 2016

Av. Amazonas N34-451 y Atahualpa

Quito, Ecuador

[www.educacion.gob.ec](http://www.educacion.gob.ec)

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.



**Ciencias Naturales 8 - Guía del docente**



PROYECTO LICITACIÓN MINISTERIO DE EDUCACIÓN, ECUADOR 2016

**Dirección de contenidos editoriales Ecuador**

María Alexandra Prócel Alarcón

**Autoría**

María Isabel Aguinaga Buendía

**Conceptualización del proyecto para el área**

Ana Cristina Villalba Batallas

**Diseño y diagramación**

Susana Zurita Becerra

**Corrección de estilo**

María del Pilar Cobo González

**Portada**

Ministerio de Educación

**Fotografía**

Archivo SM Ediciones Ecuador,  
Archivo SM Ediciones Colombia,  
Shutterstock

**Ilustración**

Archivo SM, Sergio Camargo, Eric Riveros

Impreso en Ecuador

Primera impresión: julio 2016

© SMEcuadeciones, 2016

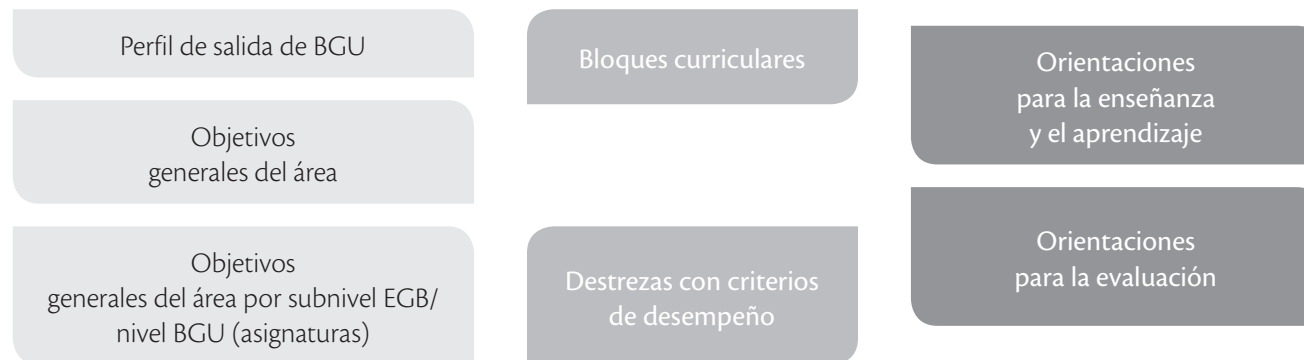
Este texto fue evaluado por la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE) y obtuvo su certificación curricular, por el Ministerio de Educación, mediante acuerdo No. MINEDUC-SFE-2016-00009-A, el 07 de abril de 2016.

**ADVERTENCIA**

Un objetivo manifiesto del Ministerio de Educación es combatir el sexismo y la discriminación de género en la sociedad ecuatoriana y promover, a través del sistema educativo, la equidad entre mujeres y hombres. Para alcanzar este objetivo, promovemos el uso de un lenguaje que no reproduzca esquemas sexistas, y de conformidad con esta práctica preferimos emplear en nuestros documentos oficiales palabras neutras, tales como las personas (en lugar de los hombres) o el profesorado (en lugar de los profesores), etc. Sólo en los casos en que tales expresiones no existan, se usará la forma masculina como genérica para hacer referencia tanto a las personas del sexo femenino como masculino. Esta práctica comunicativa, que es recomendada por la Real Academia Española en su Diccionario Panhispánico de Dudas, obedece a dos razones: (a) en español es posible <referirse a colectivos mixtos a través del género gramatical masculino>, y (b) es preferible aplicar <la ley lingüística de la economía expresiva> para así evitar el abultamiento gráfico y la consiguiente ilegibilidad que ocurriría en el caso de utilizar expresiones como las y los, os/as y otras fórmulas que buscan visibilizar la presencia de ambos sexos.

# El nuevo currículo para la Educación General Básica

## Estructura curricular común a todas las áreas



## Fundamentación del área de Ciencias Naturales

### ■ Principio general

Integración de ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza mediante el método científico.

### ■ Enfoque del área

A la indagación y a la experimentación. Aprender del mundo que nos rodea. Ciencia experta y ciencia escolar.

### ■ Bloques curriculares

Los seres vivos y su ambiente, Cuerpo humano y salud, Materia y energía, La Tierra y el universo, Ciencia en acción.

Los seres vivos y su ambiente	Cuerpo humano y salud	Materia y energía	La Tierra y el universo	Ciencia en acción
Necesidades y características de los seres vivos	Reconocimiento del cuerpo humano	Características de la materia	Cambios y movimientos de la Tierra	Ciencia, tecnología y sociedad
Interacciones de los seres vivos y su ambiente	Hábitos de vida sana	Fuerzas y movimiento de los objetos	Recursos naturales	
		Energía, fuentes y manifestaciones		

# Objetivos generales del área de Ciencias Naturales\*

Al término de la Educación General Básica, como resultado de los aprendizajes en el área de Ciencias Naturales, los estudiantes serán capaces de:

- 1 Desarrollar habilidades de pensamiento científico, a fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea, y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.
- 2 Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el universo, y sobre los procesos tanto físicos como químicos que se producen en los seres vivos y en la materia.
- 3 Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.
- 4 Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar soluciones a la crisis socioambiental.
- 5 Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, con la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
- 6 Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias, y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.
- 7 Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.
- 8 Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, valiéndose de diversas técnicas y recursos, con aplicación de la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.
- 9 Comprender y valorar la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural relacionado con la acción que este ejerce en la vida personal y social.
- 10 Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

*El texto de esta sección ha sido reproducido textualmente del Nuevo Currículo para la Educación General Básica, Ministerio de Educación, 2016.*

# Objetivos del currículo de Ciencias Naturales

## para el subnivel Superior de EGB\*

Al término de este subnivel, como resultado de los aprendizajes realizados en el área de Ciencias Naturales, los estudiantes serán capaces de:

- 1 **O.CN.4.1.** Describir los tipos y características de las células, el ciclo celular, los mecanismos de reproducción celular y la constitución de los tejidos, que permiten comprender la compleja estructura y los niveles de organización de la materia viva.
- 2 **O.CN.4.2.** Describir la reproducción asexual y sexual en los seres vivos, y deducir su importancia para la supervivencia y diversidad de las especies.
- 3 **O.CN.4.3.** Diseñar modelos representativos de los flujos de energía en cadenas y redes alimenticias, identificar los impactos de la actividad humana en los ecosistemas e interpretar las principales amenazas.
- 4 **O.CN.4.4.** Describir las etapas de la reproducción humana como aspectos fundamentales para comprender la fecundación, la implantación, el desarrollo del embrión y el nacimiento, y analizar la importancia de la nutrición prenatal y de la lactancia.

- 5 **O.CN.4.5.** Identificar las principales relaciones entre el ser humano y otros seres vivos que afectan su salud y la forma de controlar las infecciones a través de barreras inmunológicas naturales y artificiales.
- 6 **O.CN.4.6.** Investigar en forma experimental el cambio de posición y velocidad de los objetos por acción de una fuerza; su estabilidad o inestabilidad, y los efectos de la fuerza gravitacional.
- 7 **O.CN.4.7.** Analizar la materia orgánica e inorgánica; establecer sus semejanzas y diferencias según sus propiedades, e identificar al carbono como elemento constitutivo de las biomoléculas (carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos).
- 8 **O.CN.4.8.** Investigar en forma documental la estructura y composición del universo, las evidencias geológicas y paleontológicas en los cambios de la Tierra y el efecto de los ciclos biogeoquímicos en el medio natural, a fin predecir el impacto de las actividades humanas e interpretar las consecuencias del cambio climático y el calentamiento global.

- 9 **O.CN.4.9.** Comprender la conexión entre la ciencia y los problemas reales del mundo, como un proceso de alfabetización científica, para lograr en los estudiantes el interés hacia la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- 10 **O.CN.4.10.** Utilizar el método científico para el desarrollo de habilidades de investigación científica que promuevan pensamiento crítico, reflexivo y creativo enfocado a la resolución de problemas.

*El texto de esta sección ha sido reproducido textualmente del Nuevo Currículo para la Educación General Básica, Ministerio de Educación, 2016.*

# Interpretación del currículo para el subnivel Básico Superior

## Destrezas con criterios de desempeño deseables y criterios de evaluación

Educación General Básica Superior	8.º EGB
Destreza con criterios de desempeño	Indicadores para la evaluación del criterio
<p><b>CN.4.1.1.</b> Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos, e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.</p>	<p><b>I.CN.4.1.1.</b> Analiza el nivel de complejidad de la materia viva y los organismos, en función de sus propiedades y niveles de organización. (J.3.)</p>
<p><b>CN.4.1.2.</b> Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo con el nivel de complejidad.</p>	<p><b>I.CN.4.2.1.</b> Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales, funcionales y tipos, e identifica la contribución del microscopio para el conocimiento de citología. (J.3, I.2.)</p>
<p><b>CN.4.1.3.</b> Indagar, con uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma.</p>	<p><b>I.CN.4.3.1.</b> Elabora la representación de una red alimenticia (por ejemplo el manglar) en la que se identifican cadenas alimenticias conformadas por organismos productores, consumidores y descomponedores. (J.3, J.4.)</p>
<p><b>CN.4.1.4.</b> Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales; reconocer sus diferencias, y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.</p>	<p><b>I.CN.4.6.1.</b> Entiende los riesgos de una maternidad/paternidad prematura según su proyecto de vida, partiendo del análisis de las etapas de la reproducción humana, la importancia del cuidado prenatal y la lactancia. (J.3, J.4, S.1.)</p>
<p><b>CN.4.1.10.</b> Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias; identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.</p>	<p><b>I.CN.4.6.2.</b> Analiza desde diferentes fuentes (estadísticas actuales del país) las causas y consecuencia de infecciones de transmisión sexual, los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas), las medidas de prevención, su influencia en la salud reproductiva, y valora los programas y campañas de salud sexual del entorno. (J.3, J.4, S.1.)</p>
<p><b>CN.4.2.1.</b> Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana; deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.</p>	
<p><b>CN.4.2.4.</b> Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes, y proponer un proyecto de vida satisfactorio y una vida libre de riesgos.</p>	
<p><b>CN.4.2.5.</b> Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual; agruparlas en virales, bacterianas y micóticas; inferir sus causas y consecuencias, y reconocer medidas de prevención.</p>	

**CN.4.3.1.** Investigar en forma experimental y explicar la posición de un objeto respecto a una referencia; ejemplificar y medir el cambio de posición durante un tiempo determinado.

**CN.4.3.2.** Observar y analizar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido.

**CN.4.3.3.** Analizar y describir la velocidad de un objeto con referencia a su dirección y rapidez, e inferir las características de la velocidad.

**CN.4.3.4.** Explicar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza, y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo.

**CN.4.3.5.** Experimentar la aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto en una superficie horizontal con mínima fricción y concluir que la velocidad de movimiento del objeto no cambia.

**CN.4.3.6.** Observar y analizar una fuerza no equilibrada y demostrar su efecto en el cambio de velocidad en un objeto.

**CN.4.3.7.** Explorar, identificar y diferenciar las fuerzas que actúan sobre un objeto estático.

**CN.4.3.8.** Experimentar y explicar la relación entre masa y fuerza, y la respuesta de un objeto en forma de aceleración.

**CN.4.3.16.** Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.

**CN.4.4.1.** Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo, analizar la teoría del *big bang* y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.

**CN.4.4.3.** Observar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar la apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides, y elaborar modelos representativos del Sistema Solar.

**CN.4.4.7.** Describir, con apoyo de modelos, los ciclos del oxígeno, el carbono, el nitrógeno y el fósforo, y explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta.

**CN.4.4.8.** Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los procesos vitales que tienen lugar en los seres vivos.

**CN.4.4.9.** Indagar y destacar los impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos, y comunicar las alteraciones en el ciclo del agua debido al cambio climático.

**CN.4.5.1.** Investigar en forma experimental el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio, procesar evidencias, y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

**CN.4.5.2.** Planificar y ejecutar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial, y comunicar sobre su impacto tecnológico.

**CN.4.5.6.** Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país, identificar variables, comunicar los resultados, y analizar los programas de salud sexual y reproductiva.

**I.CN.4.8.1.** Relaciona el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas (posición, rapidez, velocidad, magnitud, dirección y aceleración) que actúan sobre ellos. (I.3)

**I.CN.4.8.2.** Determina la velocidad que alcanza un objeto a partir de la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido. (I.3)

**I.CN.4.11.1.** Establece diferencias entre materia orgánica de la inorgánica en función de las características y propiedades que presentan, y relaciona la materia orgánica con las biomoléculas. (I.3)

**I.CN.4.12.1.** Diferencia entre los componentes del universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones) de acuerdo con la estructura y origen que presentan, a partir del uso de diversos recursos de información. (I.3)

**I.CN.4.13.1.** Determina desde la observación de modelos e información de diversas fuentes la interacción de los ciclos biogeoquímicos en un ecosistema y deduce los impactos que producirían las actividades humanas en estos espacios. (I.3, I.4)



## Educación General Básica Superior

## 9.º EGB

### Destreza con criterios de desempeño

### Indicadores para la evaluación del criterio

**CN.4.1.5.** Diseñar y ejecutar una indagación experimental, y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación.

**I.CN.4.2.1.** Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales, funcionales y tipos e identifica las herramientas tecnológicas que contribuyen al conocimiento de la citología. (J.3., I.2.)

**CN.4.1.11.** Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la trasmisión de energía en los diferentes niveles tróficos.

**CN.4.1.12.** Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.

**I.CN.4.3.2.** Diseña modelos representativos sobre la relación que encuentra entre la conformación y funcionamiento de cadenas, redes y pirámides alimenticias, el desarrollo de ciclos de los bioelementos (carbono, oxígeno, nitrógeno) con el flujo de energía al interior de un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento del ecosistema manglar. (J.3., J.1.)

**CN.4.5.8.** Formular hipótesis e investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar, identificar explicaciones consistentes, y aceptar o refutar la hipótesis planteada.

**CN.4.2.2.** Investigar en forma documental y explicar la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos y deducir sus causas y las consecuencias de estas para el ser humano.

**I.CN.4.5.1.** Explica la evolución biológica a través de investigaciones guiadas sobre evidencias evolutivas, los principios de selección natural y procesos que generan la diversidad biológica. (J.3.)

**CN.4.2.6.** Explorar y describir la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan a su salud, y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación.

**I.CN.4.7.12.** Propone medidas de prevención (uso de antibióticos), contagio y propagación de bacterias, evolución y estructura, e identifica además otros organismos patógenos para el ser humano. (J.3., I.1.)

**CN.4.3.14.** Indagar y explicar el origen de la fuerza gravitacional de la Tierra y su efecto en los objetos sobre la superficie, e interpretar la relación masa-distancia según la ley de Newton.

**CN.4.3.15.** Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la gravedad solar y las órbitas planetarias, y explicar sobre el movimiento de los planetas alrededor del Sol.

**I.CN.4.10.1.** Establece las diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra con la fuerza gravitacional del Sol en relación con los objetos que los rodean, y fortalece su estudio con los aportes de verificación experimental a la ley de la gravitación universal. (J.3.)

**CN.4.5.4.** Investigar en forma documental sobre el aporte del científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado en la verificación experimental de la ley de la gravitación universal, comunicar sus conclusiones y valorar su contribución.

<p><b>CN.4.4.2.</b> Indagar, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas; describir y explicar el uso de las tecnologías digitales y los aportes de astrónomos y físicos para el conocimiento del universo.</p>	<p><b>I.CN.4.12.2.</b> Infiere la importancia del desarrollo de la astronomía a partir de la explicación de la configuración del universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), su origen y fenómenos astronómicos, apoyándose en la investigación y uso de medios tecnológicos. (J.3.)</p>
<p><b>CN.4.4.4.</b> Observar en el mapa del cielo la forma y ubicación de las constelaciones, y explicar sus evidencias sustentadas en teorías y creencias, con un lenguaje pertinente y modelos representativos.</p>	
<p><b>CN.4.4.5.</b> Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna, y distinguir los fenómenos astronómicos que se producen en el espacio.</p>	
<p><b>CN.4.4.6.</b> Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, los diferentes tipos de radiaciones del espectro electromagnético, y comprobar experimentalmente, a partir de la luz blanca, la mecánica de formación del arcoíris.</p>	
<p><b>CN.4.3.17.</b> Indagar sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos.</p>	<p><b>I.CN.4.11.1.</b> Determina las características y propiedades de la materia orgánica e inorgánica en diferentes tipos de compuestos, y reconoce al carbono como elemento fundamental de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos. (J.3.)</p>
<p><b>CN.4.4.10.</b> Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo; formular hipótesis sobre sus causas, y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima.</p>	<p><b>I.CN.4.13.2.</b> Analiza los efectos de la alteración de las corrientes marinas en el cambio climático, y a su vez, el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad, apoyando su estudio en la revisión de diversas fuentes. (J.3, I.4.)</p>
<p><b>CN.4.4.11.</b> Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar los factores que afectan a las corrientes marinas, como la de Humboldt y El Niño, y evaluar los impactos en el clima, la vida marina y la industria pesquera.</p>	
<p><b>CN.4.4.12.</b> Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas del mundo, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad.</p>	<p><b>I.CN.4.4.1.</b> Identifica, desde la observación de diversas fuentes, los ecosistemas de Ecuador y biomas del mundo, en función de la importancia, ubicación geográfica, clima y biodiversidad que presentan. (J.3, J.1.)</p> <p><b>I.CN.4.3.3.</b> Formula hipótesis pertinentes sobre el impacto de la actividad humana en la dinámica de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación. (J.3, J.2.)</p>
<p><b>CN.4.4.13.</b> Elaborar y ejecutar un plan de investigación documental sobre los ecosistemas de Ecuador; diferenciarlos por su ubicación geográfica, clima y biodiversidad; destacar su importancia, y comunicar sus hallazgos por diferentes medios.</p>	
<p><b>CN.4.5.9.</b> Indagar sobre el viaje de Alexander von Humboldt a América y los aportes de sus descubrimientos, e interpretar sus resultados acerca de las relaciones clima-vegetación.</p>	

## Educación General Básica Superior

## 10.º EGB

### Destreza con criterios de desempeño

### Indicadores para la evaluación del criterio

**CN.4.1.6.** Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describirlos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos.

**CN.4.1.8.** Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos, y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

**CN.4.1.9.** Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

**CN.4.1.7.** Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos, y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano.

**CN.4.2.3.** Explicar, con apoyo de modelos, el sistema inmunitario, identificar las clases de barreras inmunológicas, interpretar los tipos de inmunidad que presenta el ser humano e inferir sobre la importancia de la vacunación.

**CN.4.2.7.** Describir las características de los virus, indagar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas, por diferentes medios.

**CN.4.3.9.** Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados.

**CN.4.3.10.** Explicar la presión sobre los fluidos y verificar experimentalmente el principio de Pascal en el funcionamiento de la prensa hidráulica.

**CN.4.3.11.** Observar a partir de una experiencia y explicar la presión atmosférica, e interpretar su variación respecto a la altitud.

**CN.4.3.12.** Explicar, con apoyo de modelos, la presión absoluta en relación con la presión atmosférica, e identificar la presión manométrica.

**CN.4.3.13.** Diseñar un modelo que demuestre el principio de Arquímedes; inferir el peso aparente de un objeto, y explicar la flotación o hundimiento de un objeto en relación con la densidad.

**I.CN.4.2.2.** Diferencia la reproducción sexual de la asexual y determina la importancia para la supervivencia de diferentes especies. (J.3, S.1.)

**I.CN.4.1.2.** Clasifica seres vivos según criterios taxonómicos dados (dominio y reino), y establece relación entre el grupo taxonómico y los niveles de organización que presenta y su diversidad. (J.3, I.2.)

**I.CN.4.7.2.** Propone medidas de prevención (uso de antibióticos) contagio y propagación de las bacterias, en función del conocimiento de su estructura, evolución y la comprensión de la función del sistema inmunitario y barreras inmunológicas (primarias, secundarias y terciarias), y los tipos de inmunidad (natural, artificial, activa y pasiva). (J.3, I.1.)

**I.CN.4.7.1.** Propone medidas de prevención (uso de vacunas), contagio y propagación de los virus en función de sus características, la estructura, las formas de transmisión, y reconoce otros organismos patógenos que afectan al ser humano (hongos ectoparásitos y endoparásitos). (J.3, I.1.)

**I.CN.4.9.1.** Determina la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos y gaseosos), la flotación o hundimiento de objetos, y el efecto de la presión sobre los fluidos (líquidos y gases). (J.3.)

**I.CN.4.9.2.** Explica con lenguaje claro y pertinente el efecto de la presión atmosférica sobre diferentes objetos (sólidos, líquidos y gases), sus aplicaciones, y la relación con la presión absoluta y la presión manométrica. (J.3, I.3.)

<p><b>CN.4.3.18.</b> Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida e identificarlo en las biomoléculas.</p>	<p><b>I.CN.4.11.2.</b> Establece la importancia del carbono (propiedades físicas y químicas) como elemento constitutivo de las biomoléculas, y su importancia para los seres vivos desde la comprensión de sus características y propiedades físicas y químicas. (J.3.)</p>
<p><b>CN.4.3.19.</b> Indagar experimentalmente; analizar y describir las características de las biomoléculas, y relacionarlas con las funciones en los seres vivos.</p>	<p><b>I.CN.4.14.1.</b> Explica, desde el estudio de teorías y análisis de evidencias, el movimiento de placas tectónicas, su relación con los procesos de erupciones volcánicas, e infiere los efectos en el clima y la distribución de organismos en los ecosistemas. (J.3., J.1.)</p> <p><b>I.CN.4.5.1.</b> Analiza los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos como efecto de la selección natural y de eventos geológicos a través de la descripción de evidencias como registros fósiles, deriva continental y la extinción masiva de la especies. (J.3.)</p>
<p><b>CN.4.4.14.</b> Indagar en forma documental sobre la historia de la vida en la Tierra, explicar los procesos por los cuales los organismos han ido evolucionando e interpretar la complejidad biológica actual.</p>	<p><b>I.CN.4.5.2.</b> Infiere la importancia del estudio de los procesos geológicos y sus efectos en la Tierra, en función del análisis de las eras y épocas geológicas de la Tierra, determinadas a través del fechado radiactivo y sus aplicaciones. (J.3.)</p>
<p><b>CN.4.1.16.</b> Analizar e identificar situaciones problemáticas sobre el proceso evolutivo de la vida en relación con los eventos geológicos, e interpretar los modelos teóricos del registro fósil, la deriva continental y la extinción masiva de especies.</p>	<p><b>I.CN.4.14.2.</b> Explica el proceso de formación de las rocas y su relación con los procesos eruptivos en la corteza terrestre. (J.3.)</p>
<p><b>CN.4.4.16.</b> Investigar en forma documental y procesar evidencias sobre los movimientos de las placas tectónicas, e inferir sus efectos en los cambios en el clima y en la distribución de los organismos.</p>	<p><b>I.CN.4.4.1.</b> Identifica desde la observación de diversas fuentes los ecosistemas de Ecuador y/o biomas del mundo en función de la importancia, ubicación geográfica, el clima y la biodiversidad que presentan. (J.3., J.1.)</p>
<p><b>CN.4.5.7.</b> Diseñar y ejecutar un plan de investigación documental, formular hipótesis sobre los efectos de las erupciones volcánicas en la corteza terrestre, contrastarla con los resultados y comunicar sus conclusiones.</p>	<p><b>I.CN.4.4.2.</b> Argumenta, desde la investigación de diferentes fuentes, la importancia de las áreas protegidas como mecanismo de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación, deduciendo el impacto de la actividad humana en estos ecosistemas y proponiendo medidas para su protección y conservación. (J.3., J.1., I.1)</p>
<p><b>CN.4.4.15.</b> Formular hipótesis e investigar en forma documental los procesos geológicos y los efectos de las cinco extinciones masivas ocurridas en la Tierra, relacionarlas con el registro de los restos fósiles y diseñar una escala de tiempo sobre el registro paleontológico de la Tierra.</p>	
<p><b>CN.4.5.3.</b> Planificar y ejecutar un proyecto de investigación documental sobre el fechado radioactivo de los cambios de la Tierra a lo largo del tiempo, inferir sobre su importancia para la determinación de las eras o épocas geológicas de la Tierra y comunicar de manera gráfica sus resultados.</p>	
<p><b>CN.4.4.17.</b> Indagar sobre la formación y el ciclo de las rocas, clasificarlas y describirlas de acuerdo con los procesos de formación y su composición.</p>	
<p><b>CN.4.1.17.</b> Indagar sobre las áreas protegidas del país, ubicarlas e interpretarlas como espacios de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación.</p>	
<p><b>CN.4.1.13.</b> Analizar e inferir los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias y proponer medidas de cuidado del ambiente.</p>	
<p><b>CN.4.5.5.</b> Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, y analizar las causas de los impactos de las actividades humanas en los hábitats, inferir sus consecuencias y discutir los resultados.</p>	

# UNIDAD 1

## Prueba diagnóstica

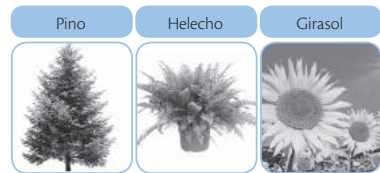
### Sugerencias para la evaluación

- La evaluación diagnóstica es el punto de partida del proceso de aprendizaje, que permite determinar el estado del curso.
- La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- Los resultados de la evaluación diagnóstica sirven para plantear estrategias de refuerzo y encamina los horizontes pedagógicos. Proponga actividades de refuerzo a los estudiantes que presentaron mayor dificultad en esta evaluación y actividades de profundización a aquellos que demostraron un mejor desempeño.
- Antes de aplicar la evaluación diagnóstica, converse con los estudiantes sobre su sentido y propósito. Establezca con ellos acuerdos para superar las dificultades que se puedan presentar, según los resultados.
- Las preguntas 1 y 2 permiten identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes en relación con la clasificación de las plantas, las preguntas 3 y 4 sobre la biodiversidad y las regiones del Ecuador y las preguntas 5 y 6 sobre el funcionamiento de los sistemas nervioso y endocrino.

# 1 Prueba diagnóstica

- ¿Cuáles de los siguientes pertenecen al grupo de plantas sin semilla? Encierra en un círculo.
  - Helecho
  - Manzano
  - Musgos
  - Hepáticas
  - Eucalipto

- ¿Cuál de las siguientes imágenes corresponde a una angiosperma? Encierra en un círculo la respuesta correcta y justifícala.



Justificación:

.....

.....

.....

.....

.....

- Enumera tres factores que influyen en la biodiversidad del Ecuador.

- 
- 
- 

- Completa la tabla acerca de las regiones naturales del Ecuador.

Región natural Costa	
Ubicación	
Animal ejemplo	
Región natural Sierra	
Ubicación	
Animal ejemplo	
Región natural Insular	
Ubicación	
Animal ejemplo	

Región natural Amazónica	
Ubicación	
Animal ejemplo	

- Indica cuál es el nombre de las células especializadas del sistema nervioso y dibuja una; rotula las siguientes estructuras: dendritas, soma, axón, mielina, botón.

- Resume la función del sistema endocrino.
- .....
- .....
- .....

# Propósito de la unidad

El estudiante será capaz de explicar las propiedades de los seres vivos en diferentes niveles, tomando en cuenta que a veces tienen alguna confusión sobre lo que está y lo que no está vivo.

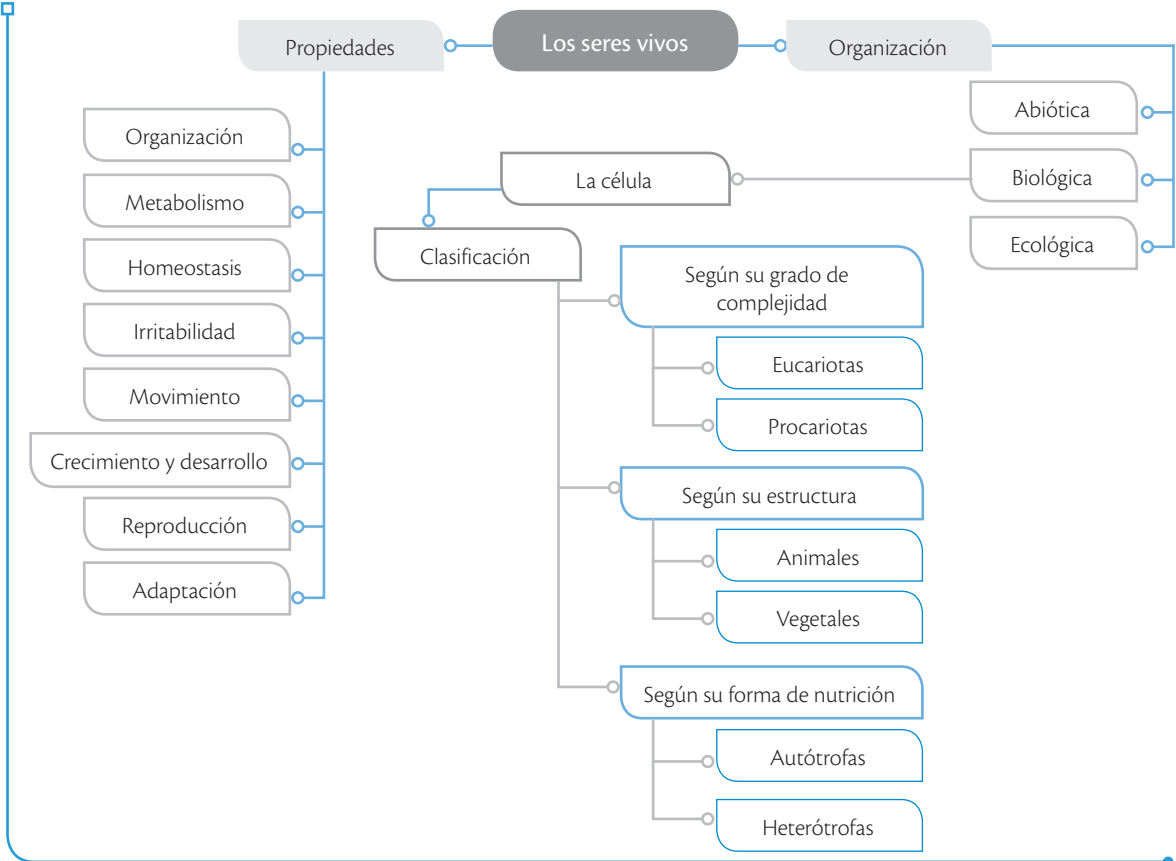
Por tanto, se debe indagar acerca de cada propiedad y cómo se manifiestan en distintos tipos de seres vivos: animales, plantas, hongos, bacterias y protistas, haciendo énfasis en que no todos presentan todas las propiedades, y que estas tienen diferentes manifestaciones en cada grupo.

Luego, los estudiantes deben explorar los niveles de organización de los seres vivos, jerarquizando desde el nivel más pequeño que compone la materia, hasta alcanzar el nivel de la biosfera que abarca a todos los seres vivos, así como el medio abiótico que les rodea y con el cual interactúan.

Al llegar al nivel celular, los estudiantes describirán las características estructurales y funcionales de las células, y serán capaces de clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma, usando microscopio y las TIC.

Para finalizar, describirán la estructura de las células animales y vegetales, reconocerán sus diferencias en los gráficos presentados, así como al observar las células bajo el microscopio, y explicarán las características, funciones e importancia que tienen en común los organelos, y las que son propias de cada tipo celular.

## Conocimientos de la unidad



## Cultura del Buen Vivir

### ■ Valor: **Respeto/Resolución de conflictos**

Al conocer que los seres vivos tienen una organización que permite que la vida funcione en armonía, los estudiantes comprenderán que cada uno es una parte del todo y que nuestras acciones deben respetar ese equilibrio.

### ■ Compromiso a lograr

Entender la importancia de respetar las diferencias entre los diversos seres vivos, respetando el derecho a la vida. Además, mediar en la resolución de conflictos que puedan surgir, para hacer respetar a los demás.

# Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 8

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: UNO

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: LOS SERES VIVOS

## DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p><b>CN.4.1.1.</b> Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos, e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.</p> <p><b>CN.4.1.2.</b> Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo con el nivel de complejidad.</p> <p><b>CN.4.1.3.</b> Indagar, con uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma.</p> <p><b>CN.4.1.4.</b> Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.</p> <p><b>CN.4.2.5.</b> Investigar en forma experimental el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio, procesar evidencias y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.</p>	<p><b>CE.CN.4.1.</b> Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados.</p> <p><b>CE.CN.4.2.</b> Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.</p>	<p>ACP. Proyectar un video corto que muestre la diversidad de seres vivos en el planeta; pueden ser ecosistemas ecuatorianos como Galápagos o el Yasuní. Preguntar a los estudiantes qué creen que tienen en común todos los seres que observaron en el video. Hacer una lluvia de ideas en el pizarrón con las respuestas. Promover la discusión.</p> <p>R. Contestar: ¿De qué estamos hechos? ¿Qué tengo en común con los animales del video o con las plantas de los bosques? ¿Qué hace que los seres vivos estemos vivos?</p> <p>C. Elaborar organizadores gráficos apropiados que muestren:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Niveles de organización de la materia y de los seres vivos.</li> <li>Propiedades de los seres vivos.</li> <li>Clasificación de las células con base en diferentes criterios como la complejidad, forma, nutrición, etc.</li> </ol> <p>A. Observar diversos tipos de células usando el microscopio óptico, pero también usar las TIC para observar estructuras más pequeñas como organelos celulares que son observables a través de un microscopio electrónico únicamente.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Los seres vivos y el ambiente. Ciencia en acción
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: El respeto
ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:
OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Describir los tipos y características de las células, el ciclo celular, los mecanismos de reproducción celular y la constitución de los tejidos, que permiten comprender la compleja estructura y los niveles de organización de la materia viva.

DESARROLLO DIDÁCTICO		
Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto del estudiante</li> <li>• Cuaderno de actividades</li> <li>• Microscopio óptico</li> <li>• Material de laboratorio para observación de células al microscopio</li> <li>• Recursos multimedia: PC, internet, teléfono inteligente, etc.</li> <li>• Material de papelería: pliegos de papel, goma, cartulina, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>I.CN.4.1.1.</b> Analiza el nivel de complejidad de la materia viva y los organismos, en función de sus propiedades y niveles de organización. (J.3.)</li> <li>• <b>I.CN.4.2.1.</b> Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales, funcionales y tipos, e identifica la contribución del microscopio para el conocimiento de citología. (J.3., I.2.)</li> </ul>	<p><b>Técnica</b> Informe de laboratorio</p> <p><b>Instrumento de evaluación</b> Trabajos prácticos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso del microscopio</li> <li>2. Observación de células al microscopio</li> </ol> <p><b>Prueba</b> Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>



## Sugerencias didácticas

### Explora

Lea la sección Explora de la página con sus estudiantes e invítelos a responder la pregunta. Luego discutan sobre cómo los cambios físicos del ser humano han impactado su vida y sus costumbres..

### Conoce y amplía

Es muy importante que se establezca desde grados inferiores el entendimiento de la constitución de la materia viva e inerte, así como las diferencias prácticas de qué es un ser vivo y qué no lo es, o qué es un ser vivo y qué es únicamente una parte de este.

- Pregunte a sus estudiantes si conocen qué es un ser vivo.
- Pida que realicen en grupos una lluvia de ideas de lo que es un ser vivo, las anoten y compartan en una plenaria. Tome nota de los errores para usarlos como insumos.
- Muestre imágenes a colores y videos, para establecer si todo lo que se mueve es un ser vivo (un carro, el viento, el agua, un animal, una planta en crecimiento, etc.). Los estudiantes deben indicar en cada caso si es un ser vivo o no, y por qué.
- Muestre imágenes de procesos propios de los seres vivos como la digestión, y procesos de las máquinas como un motor. Pida que se establezcan diferencias.


Los seres vivos y su ambiente

## 1 Propiedades de los seres vivos y su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra

**Explora**

Todos los seres vivos estamos en un constante proceso de cambio para adaptarnos al medio en el que vivimos. Las especies que conocemos, ni siquiera el mismo ser humano, somos iguales a nuestros ancestros, ya que el proceso evolutivo ha provocado que nos vayamos adaptando al medio que nos rodea, y eso ha promovido cambios en nuestro comportamiento y en nuestra fisiología. Por ejemplo, hay estudios que demuestran que los muebles de cocina en los Estados Unidos en cada década deben hacerse más altos, ya que la población de ese país ha aumentado de tamaño.

• ¿Qué cambios ha experimentado el ser humano en las últimas centenas?



**Conoce y amplía**

### 1.1 ¿Qué es la vida?

Sería difícil encontrar una definición exacta de lo que conocemos como 'vida', pero podemos considerar que es el estado por el cual algunos seres utilizan la energía para adaptarse a diversos cambios en su medio interno y externo. Estos cambios permiten que los seres vivos se desarrollen y cumplan con un ciclo.

### Propiedades de los seres vivos y su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta

Las propiedades que muestran los seres vivos son: organización, metabolismo, homeostasis, irritabilidad, movimiento, desarrollo, reproducción y adaptación. A continuación vamos a estudiar en detalle cada una de ellas, pero no sin antes aclarar que son un conjunto de características que permiten la vida de cada individuo y, por tanto, la permanencia de la vida en el planeta. Si un ser deja de realizar alguna de ellas, su cuerpo perderá el equilibrio, lo cual le llevará a enfermar y, posteriormente, morirá.

### Tipos de seres vivos que conoce la ciencia

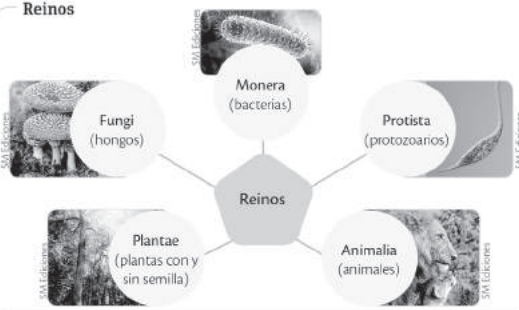
Los científicos han agrupado a los seres vivos en grupos muy grandes, que abarcan a toda la diversidad de la vida. Estos grupos forman cinco reinos, dentro de los cuales los seres comparten características comunes.

**Tecnologías de la comunicación**

[http://recursos.tic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/losseresvivos/html/actividad\\_3\\_losseresvivos\\_se\\_agrupan\\_en\\_cinco\\_reinos.html](http://recursos.tic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/losseresvivos/html/actividad_3_losseresvivos_se_agrupan_en_cinco_reinos.html)

Para aprender más acerca de los 5 reinos en los que se agrupan los seres vivos, ingresa en la siguiente página y realiza las actividades propuestas.

**Reinos**



EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño  
Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

**Organización**

Todos los seres vivos están conformados por células. La célula es la unidad estructural, funcional y de origen de los seres vivos. Las células cumplen todas las funciones de los seres vivos, como la eliminación de desechos, la respiración y la reproducción, que origina nuevas células y permite la formación de tejidos y órganos.

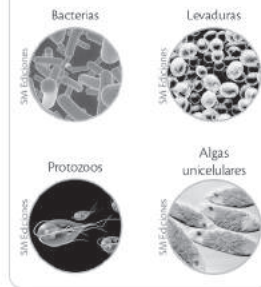
Algunos seres están formados por una sola célula y se conocen como unicelulares, mientras que otros están formados por millones de células y se conocen como multicelulares. Los unicelulares son capaces de cumplir con todas las funciones en una sola célula, mientras que los multicelulares dividen las funciones en diferentes tipos de células que, al unirse, forman los tejidos, órganos, sistemas y aparatos.

**TECNOLOGÍAS de la comunicación**

<http://www.educar.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=111058>

Para aprender más acerca de las características de los seres vivos, visita la página propuesta y amplía la información.

**Seres unicelulares**



**Seres multicelulares**



**Metabolismo**

Los seres vivos se nutren para poder vivir, ya que requieren energía y nutrientes para que su cuerpo funcione de manera correcta. La nutrición es el proceso mediante el cual los seres vivos toman el alimento del medio y lo descomponen para que libere los nutrientes como carbono, hidrógeno y oxígeno, entre otros. Una vez liberados, las células los usan en sus funciones vitales.

Las partes de los alimentos no utilizados y los desechos por el uso de los nutrientes se eliminan o se excretan del cuerpo. En la nutrición de los organismos pluricelulares intervienen los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor.

Para que los seres vivos realicen su función de nutrición es necesario que ocurra una serie de reacciones químicas en su cuerpo. El conjunto de las reacciones químicas y físicas necesarias para la producción de energía y el mantenimiento de la vida se denomina metabolismo.

**El metabolismo**

Se divide en dos fases: anabolismo y catabolismo.

**Anabolismo:** son las reacciones químicas de construcción de moléculas propias de los seres vivos usando sustancias del medio que les rodea. Por ejemplo, la fotosíntesis, en la cual se forma la glucosa a partir del agua y del dióxido de carbono.

**Catabolismo:** son las reacciones de degradación (rompimiento) de las moléculas orgánicas para obtener energía. Por ejemplo, la digestión de los nutrientes en el intestino delgado.



Los animales tienen diferentes formas de alimentación.

**Desarrolla tus destrezas**

**Indaga**

1 Investiga y enumera los nombres de 5 organismos unicelulares que se utilizan para fabricar alimentos.

R: varias respuestas posibles, que pueden incluir a levaduras y bacterias usadas en la fabricación de licor, queso, yogur, etc.

APLICA DESTREZAS



**Ampliación conceptual**

**Eliminación de desechos de las células:** las células producen desechos como producto de sus reacciones metabólicas. Estos deben ser eliminados mediante la expulsión de las sustancias de desecho disueltas en líquido, ubicado dentro de una vacuola que se aproxima a la membrana plasmática, se fusiona con ella y libera su contenido a la matriz extracelular.

**Respiración celular:** es un proceso por el cual las células degradan compuestos orgánicos como la glucosa, con el fin de producir energía en forma de ATP (adenosín trifosfato). Esto ocurre en dos condiciones: sin oxígeno (respiración anaerobia, la cual realizan algunas bacterias, levaduras y las células musculares de mamíferos en condiciones especiales), y con oxígeno (respiración aerobia, realizada por casi todos los vertebrados e invertebrados terrestres y acuáticos).

**Anabolismo:** fase del metabolismo en la cual se sintetizan nuevos componentes celulares a partir de moléculas sencillas (reacciones de construcción).

**Catabolismo:** fase del metabolismo en la cual moléculas complejas se transforman en moléculas más sencillas (reacciones de destrucción).

## Ampliación conceptual

**Regulación de la temperatura corporal:** los animales termoconformadores son aquellos que no tienen ningún mecanismo para regular su temperatura corporal cuando ocurren cambios en el ambiente externo (invertebrados, peces, anfibios y reptiles realizan un intercambio de calor con el ambiente, debido a que tienen poco aislamiento térmico en la piel). Los termorreguladores (aves y mamíferos) tienen un mecanismo interno que les permite regular su temperatura interna y mantenerla constante, aunque cambie la temperatura del exterior.

Esto funciona mediante un termostato interno ubicado en el hipotálamo, que recibe la información de los receptores ubicados en la piel, compara los valores con el referencial ( $36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  en los seres humanos), y envía señales al sistema nervioso para que dé las respuestas apropiadas. Por ejemplo, si la temperatura baja, el hipotálamo recibe esta señal y envía, a través del sistema nervioso, respuestas para calentar el cuerpo, como tiritar, eliminar el sudor y contraer las arteriolas cutáneas. Si, por otro lado, la temperatura aumenta, la respuesta para enfriarlo será aumentar la sudoración y dilatar las arteriolas cutáneas.

1

## Propiedades de los seres vivos y su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra



Sudor

### Homeostasis

Para mantenerse con vida y funcionar de forma adecuada, los seres vivos conservan en equilibrio las condiciones internas de su cuerpo. Este proceso se conoce con el nombre de homeostasis.

Entre las condiciones que los seres vivos regulan están la temperatura corporal, la cantidad de agua en el cuerpo, la concentración de la glucosa (azúcar) en la sangre, entre otros.

En el caso de los unicelulares, estos obtienen nutrientes directamente del medio que les rodea, y es al mismo lugar al que eliminan los desechos de forma directa. Mientras que los multicelulares no pueden tener todas sus células en contacto con el medio, por lo que requieren de un sistema más complejo para realizar este intercambio, es así que han formado órganos como los riñones, la piel, los pulmones, y sistemas como el digestivo, circulatorio, nervioso y hormonal.

Por ejemplo, la sangre en el cuerpo humano debe mantener una temperatura de  $36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , por lo que cualquier aumento o disminución de la misma provocará que el cuerpo dé una respuesta que haga que la temperatura vuelva a la normalidad.

En caso de que el cuerpo aumente su temperatura, se producirá sudor para enfriarlo. Y si la temperatura interna baja, empezaremos a temblar para producir calor y calentarnos nuevamente.

### Irritabilidad

Los seres vivos responden a los estímulos del medio. Los seres vivos captan los cambios del medio en el que se encuentran. Estos cambios, llamados estímulos, provocan respuestas en ellos.

Los animales tienen órganos de los sentidos como ojos, antenas y piel, entre otros, con los que reconocen la presencia de un predador, el sonido del agua, el cambio de temperatura, la humedad y la presión. Las plantas detectan estímulos y responden a ellos; por ejemplo, los tallos crecen hacia la luz y las raíces se introducen en el suelo en busca de agua.

Por ejemplo, las plantas de los girasoles orientan sus flores y hojas hacia donde está el Sol. Tienen receptores para percibir de dónde viene la luz con más fuerza y se mueven hacia esa dirección para captar de mejor manera la luz.

Ciertos mosquitos tienen sensores que detectan el dióxido de carbono que producimos las personas al respirar, y se dirigen en esta dirección para picar a la persona que lo produce.



### CULTURA del Buen Vivir

#### Armonía

La armonía produce paz y confianza, por eso hace del ser humano un individuo seguro de sí mismo y capaz de resolver las situaciones de su entorno inmediato.

- ¿Cómo resuelves las situaciones de conflicto con tus compañeros?



La rotación de  $180^{\circ}$  de los girasoles aumenta su captación de energía en el día.

Los seres vivos y su ambiente

Destresa con criterios de desempeño  
Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

**Movimiento**

Es el desplazamiento de un organismo o parte de él con respecto a un punto de referencia. Por ejemplo, las hojas de una planta que se orientan hacia el sol o un animal que persigue a su presa. También hay movimiento de los organelos dentro del citoplasma

Hay que recalcar que existen seres vivos que no realizan movimientos propios, sino por efecto del medio que los rodea, como los tentáculos de las anémonas que se mueven por efecto del movimiento del agua en la que están sumergidas. También hay organismos que se desplazan dentro del cuerpo, por el movimiento de la sangre, como las bacterias parásitas.

Los movimientos de las plantas se llaman **tropismos**. Estos son respuestas a estímulos ambientales, que consisten en el movimiento lento, a veces con crecimiento, de alguna o algunas partes de la planta, como raíces, tallos, flores y hojas.

Cuando el movimiento va en la dirección del estímulo, se dice que es positivo, y cuando va en sentido contrario, se dice que es negativo. Así, tenemos el geotropismo y fototropismo.

El **fototropismo** positivo es el movimiento en dirección a la luz, y el negativo ocurre en sentido contrario a esta. El **geotropismo** positivo, en cambio, es el movimiento en dirección al centro de la Tierra, y el **geotropismo** negativo es el movimiento en sentido contrario.

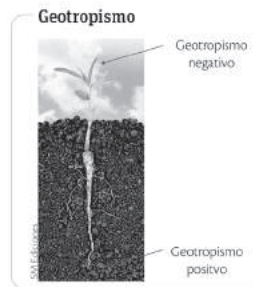
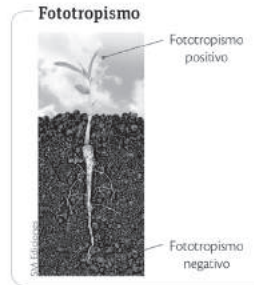
**Desarrollo y crecimiento**

Los organismos aumentan de tamaño al adquirir y procesar los nutrientes. Muchas veces este proceso no se limita a la acumulación de materia, sino que implica cambios mayores.

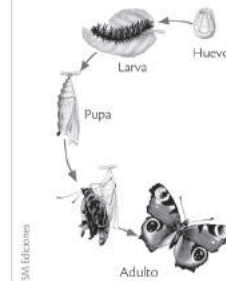
En algún momento de su vida, todos los organismos crecen, aunque a veces el crecimiento sea imperceptible a nuestra vista. Para crecer, los unicelulares aumentan el tamaño de su célula, y los multicelulares aumentan el número de células.

En algunos casos, como los árboles, los organismos crecen durante toda su vida, mientras que en otros, como los animales, el crecimiento se detiene al llegar a cierto tamaño.

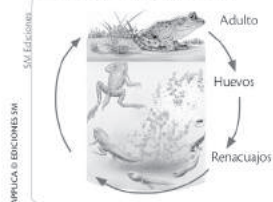
Además, en el crecimiento de un ser vivo también se da el desarrollo de diversas características como la maduración sexual en los seres humanos, que son los cambios por los cuales un niño pasa a ser adulto, que aprenderemos posteriormente. Según las características de los seres vivos, existen diferentes ciclos de desarrollo y crecimiento. Por ejemplo, el desarrollo del renacuajo para convertirse en rana, o de la oruga para llegar a ser una mariposa.



**Desarrollo de una mariposa**



**Desarrollo de una rana**



**Trabaja con la imagen**

- 2 Observa la imagen e indica qué diferencias encuentras en el desarrollo de la rana.  
R. Los renacuajos tienen cola, mientras que las ranas adultas no la tienen. Los renacuajos viven exclusivamente dentro del agua, las ranas en la tierra, pero en lugares húmedos, etc.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

El fototropismo se puede observar mediante un proyecto sencillo.

Solicitar a cada estudiante una caja oscura, algodón, un vaso desechable y una semilla de germinación rápida (fréjol, arveja, etc.). Colocar 2 o 3 semillas en el vaso sobre algodón para poder humedecerlas. Esperar tres días y regarlas a diario hasta que germine al menos una semilla. Pedir a los alumnos que coloquen su vaso dentro de la caja, en la cual deben haber hecho previamente un agujero pequeño para que entre la luz. Dejar las cajas en un lugar iluminado y revisarlas pasando un día para que los estudiantes puedan humedecer el algodón y observar cómo el tallo va creciendo en dirección al lugar por el cual entra la luz.

Se puede dar por finalizado el experimento cuando la punta del tallo ya alcance la salida de la caja.

Pedir a los estudiantes que registren a diario sus observaciones con detalle, y que redacten un informe en el que formulen conclusiones apropiadas y las relacionen con el fototropismo positivo.

Se puede seguir el experimento, dejando las plantas sin caja hasta que aparezcan las flores y los frutos; así se observarán también las propiedades de crecimiento y desarrollo.

## Sugerencias didácticas


### Conoce y amplía

Los estudiantes observarán el proceso de adaptación por cambio de la forma de partes del cuerpo, tomando como ejemplo los picos de los pinzones de Galápagos. Se puede iniciar la actividad con un video o una lectura que evidencie distintas especies que adaptaron sus picos para poder alimentarse en cada isla. Luego de que quede entendido el concepto de adaptación y de evolución por selección natural (a través de millones de años), realizar el experimento: colocar en una tina diferentes tamaños y formas de semillas secas (arroz, habas, fréjol, garbanzo, arveja, nueces, etc.) y otro material que simule semillas como botones, piedras, clips, etc.

Entregar a cada alumno una pinza diferente (de ropa, de cejas, de disección, alicate, etc.) y pedir que en un minuto recojan todas las semillas que puedan, de una en una. Se cuentan las semillas que cada uno logró recoger, y se pide que redacten su reporte realizando una tabla con los resultados propios y de sus compañeros. Redactar la conclusión basándose en la adaptación y cómo esto es positivo para la supervivencia de las especies.


Los seres vivos y su ambiente

## 1 Propiedades de los seres vivos y su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra



SM Ediciones

La reproducción permite garantizar la permanencia de las especies en el planeta.



SM Ediciones

Los seres vivos presentan diferentes formas de reproducción.

### Reproducción

Los seres vivos se reproducen. Es la función mediante la cual los seres vivos dan origen a otros seres semejantes que conservan las características de la especie. Existen diversas formas de reproducción; por ejemplo, algunos ponen huevos, como las aves, mientras otros paren a sus crías, como las vacas.

Las plantas como el café nacen de semillas; otras, como los helechos, brotan de una espora, y algunas de un esqueje o trozo de planta, como el rosal. Asimismo, las bacterias dividen su única célula en dos células iguales.

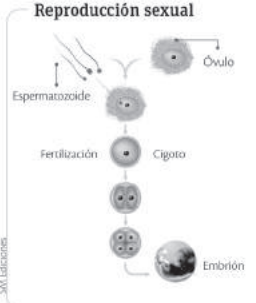
Tenemos dos tipos principales de reproducción: sexual y asexual. La reproducción sexual es aquella en la que intervienen células femeninas y masculinas, las cuales se unen para dar lugar a un nuevo individuo. La reproducción asexual ocurre cuando un individuo se reproduce sin necesidad de que otro intervenga.

### Adaptación

Es la mejora de las posibilidades de supervivencia de los individuos que muestran una determinada característica.


El medio ambiente ha sufrido y sufre varios cambios a lo largo de la historia del planeta, y esto obliga a los seres vivos a realizar modificaciones que les permitan sobrevivir a los cambios ocurridos. Estos cambios pueden ser de tres clases:

#### Reproducción sexual




SM Ediciones

#### Reproducción asexual




SM Ediciones


De forma de partes del cuerpo	De procesos de funcionamiento del cuerpo	De comportamiento o forma de actuar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay animales que toman la forma o el color de las plantas para ocultarse, como el insecto hoja o el insecto palo. A esto se conoce como mimetismo.</li> <li>• El puercoespín tiene espinas en su cuerpo para evitar ser atacado por otros animales.</li> <li>• Existen seres vivos, como algunas ranas, cuya piel toma colores muy brillantes, como el rojo y el amarillo, para indicar a los depredadores que son animales venenosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunas plantas producen sustancias que pueden irritar la piel o envenenar a algún animal que las coma.</li> <li>• Animales como los osos en el invierno bajan su temperatura corporal para gastar menos energía y así poder dormir en sus guaridas por algunos días o semanas, mientras hace mucho frío en el exterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciertos animales migran, es decir, realizan largos viajes a lugares en donde el clima es mejor en cierta época del año.</li> <li>• Hay animales, especialmente las aves como los albatros de Galápagos, que realizan un cortejo para la reproducción; es decir, realizan danzas y cantos para atraer a su pareja y poder aparearse.</li> </ul>



SM Ediciones



SM Ediciones



SM Ediciones  
APUNTA A EDICIONES SM

20

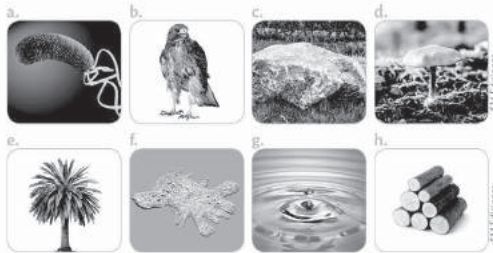
EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Desarrolla tus destrezas



Usa tu conocimiento

3 Observa las imágenes y encierra en un círculo las que correspondan a seres vivos.



Explica

4 ¿Qué criterio usaste para realizar esta clasificación?

... Leyenda, las propiedades de los seres vivos: metabolismo, homeostasis, reproducción, etc.

5 ¿Encontraste objetos que resultan difíciles de clasificar? ¿Por qué?

... Varias posibles, como que el tronco es parte de un ser vivo, igual que el agua, que algunos seres vivos no se mueven, etc.

Indaga

6 ¿Todos los seres vivos tienen todas las características que aprendiste? Si tu respuesta es no, da un ejemplo.

... La respuesta debe ser no, y los ejemplos son varios; las esponjas no se mueven, no reaccionan visiblemente ante estímulos como el peligro, etc.

7 Nombra tres cosas no vivas que usen energía.

... Varias respuestas posibles como vehículo, linterna, horno, microondas, etc.

8 Nombra tres cosas no vivas que crezcan.

... Varias respuestas posibles como pared, colchón inflable, nube, etc.

© Ediciones SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

## ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Para reforzar el concepto de 'clasificación', realizar una actividad que apunte a diferentes formas de aprendizaje. Se organizan estaciones con material para que todos los estudiantes pasen por estas.

Dividir la clase en grupos y pedir que clasifiquen los objetos que encuentren en cada estación, según un criterio definido por ellos, que no puede repetirse con el grupo anterior.

**Estación 1:** botones de diferentes tamaños, colores, materiales, etc.

**Estación 2:** fotografías de diferentes seres vivos (plantas, hongos, bacterias, etc.).

**Estación 3:** distintas prendas de ropa (pañuelos, mandiles, sombreros, guantes, calcetines, etc.).

**Estación 4:** lista de canciones de diferentes géneros y artistas para escucharlas en un reproductor.

**Estación 5:** alimentos de sal, dulce, sólidos, líquidos, naturales, procesados, etc.

Cada grupo debe presentar el criterio que utilizó para hacer la clasificación en cada caso, exponer si fue más fácil hacer la clasificación por lo que vieron, escucharon, leyeron, probaron, sintieron o discutieron. Cada grupo redactará una conclusión de lo que significa un criterio de clasificación y cuál es su importancia en las ciencias.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea la sección Explora en voz alta para toda la clase. Luego solicíteles que dibujen en su cuaderno cómo creen que está organizado este ecosistema desde lo microscópico a lo macroscópico.

### Conoce y amplía

- Solicite que los estudiantes realicen una línea del tiempo acerca de los aspectos más importantes del desarrollo del modelo del átomo y de la teoría atómica.
- Pedir a los estudiantes que investiguen usos de los tejidos vegetales que tienen utilidad para el hombre. Repartir los temas por grupos: papel, hilo, tela, sogas, artesanías, esteras, ropa tradicional, embarcaciones, etc. Cada grupo debe presentar su investigación por escrito al profesor, y el grado entero puede hacer una feria para los padres, autoridades y grados inferiores, en la cual presenten su investigación en un cartel y lleven muestras de los productos.

### Ejemplo

Mencione a los estudiantes como ejemplos de moléculas comunes el agua, el dióxido de carbono, la sal de mesa, etc. Indíqueles cómo se juntan los átomos para formar la molécula.

## 2 Los niveles de organización de los seres vivos

### Explora

La Antártida es un interesante y hermoso ecosistema. Allí se pueden encontrar plantas, poblaciones de mamíferos, aves, algunos invertebrados y, aunque parezca increíble, bacterias. Pero a pesar de su imponente paisaje, la región es más vulnerable de lo que parece. Algunos especialistas advierten que su principal enemigo es el calentamiento global, pues la temperatura está derritiendo el hielo característico de este ecosistema. Los ecólogos señalan que dentro de algún tiempo, los seres que viven en la zona podrían perder su ambiente natural. Unos de ellos son los pingüinos Adelaida, la especie antártica más abundante cuya población se ha reducido con tanta velocidad, que dentro de 50 años tal vez no existan más en la península.



- ¿Qué entiendes por ecosistema?
- ¿Qué caracteriza a una población dentro de un ecosistema?

### Conoce y amplía

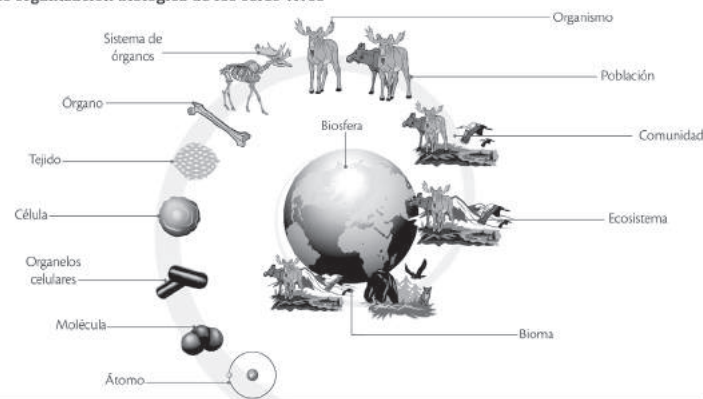
#### 2.1 Los niveles de organización

Los seres vivos se organizan en niveles de acuerdo con su complejidad estructural: el nivel más pequeño es el **átomo** y el más grande la **biosfera**. Entre ellos se encuentran las moléculas, los organelos, las células, los tejidos, los órganos, los sistemas, los individuos, las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas. Esta organización tiene las siguientes características:

- Cada nivel está formado por unidades del nivel inferior anterior. Por ejemplo, los organismos pluricelulares están compuestos por infinidad de células.
- No todas las propiedades de un nivel se deducen de las propiedades de las partes que lo componen. Por ejemplo, la temperatura del cuerpo humano está entre 36° y 37° C, pero esta propiedad no se conoce por el estudio de sus células.

Las nuevas características en un nivel se conoce como **propiedades emergentes** y surgen por la interacción entre las partes que componen un nivel inferior.

#### Niveles de organización biológica de los seres vivos



Los seres vivos y su ambiente

Destresa con criterios de desempeño  
Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva de acuerdo con el nivel de complejidad.

**Niveles de organización abiótica**

Los átomos y las moléculas se encuentran en este nivel de organización; se presentan en seres vivos y no vivos.

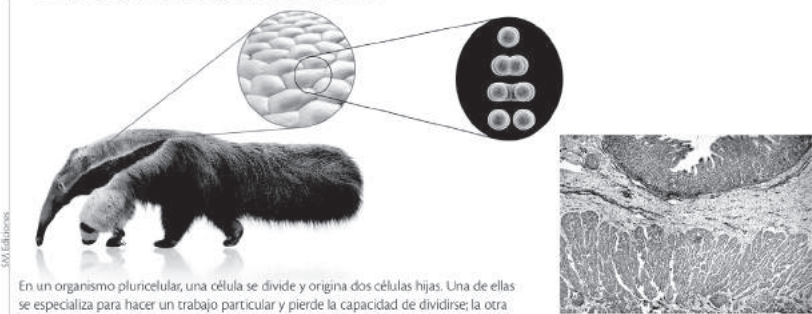
- El átomo. Es la unidad estructural de la materia; está conformado por electrones, protones y neutrones.
- Las moléculas. Cuando se unen dos o más átomos de un mismo elemento o de elementos diferentes forman moléculas. Un ejemplo es la hemoglobina, la proteína que se encuentra en los glóbulos rojos y que se encarga de transportar el oxígeno y el dióxido de carbono en la sangre.

**Niveles de organización biológica**

La organización interna de los seres vivos corresponde a células, tejidos, órganos y sistemas. Los individuos, las poblaciones, las comunidades, los ecosistemas y la biosfera son niveles exclusivos para los seres vivos.

- La célula. Es la unidad básica de los seres vivos. Cada célula realiza funciones de nutrición, relación y reproducción. Los seres vivos son formas de organización que varían según el grado de evolución que tengan.

**Células y tejido en un organismo pluricelular**



En un organismo pluricelular, una célula se divide y origina dos células hijas. Una de ellas se especializa para hacer un trabajo particular y pierde la capacidad de dividirse; la otra mantiene su capacidad de división y así se asegura el crecimiento del organismo y la renovación celular.

Micrografía del estómago en la que se observan sus diferentes tejidos.

En muchos casos, la célula es capaz de unirse a otras y forma tejidos que cumplen tareas específicas y especializadas. Tanto en las plantas como en los animales se encuentra gran variedad de tejidos que se encargan de funciones especiales dentro de los organismos; por ejemplo, en las plantas hay tejidos fundamentales que cumplen funciones de almacenamiento de nutrientes y sostén, como el parénquima; en los animales, el tejido epitelial se encarga del revestimiento de conductos, cavidades y forma la epidermis.

- Los tejidos y los órganos. Los tejidos se agrupan para formar órganos que cumplen funciones dentro del cuerpo. Por ejemplo, en los animales, el estómago consta de diferentes tejidos, y es un órgano donde ocurre parte de la digestión; en las plantas, el tallo está conformado por tejidos dérmico, fundamental y vascular, y se encarga de conducir los nutrientes a todas las estructuras del organismo.

SM Ediciones

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

■ **Actividades TIC**

Para que los estudiantes comprendan mejor los niveles de organización de la materia, se puede observar el video *Niveles de organización* (<https://www.youtube.com/watch?v=Hq9wlljsa7rA>).

Realizar una hoja de actividades en las cuales se podrían incluir las siguientes preguntas: ¿cuál es el nivel mayor y el nivel menor de organización que se incluye en el video?, ¿cuál es la diferencia entre población y comunidad?, ¿cómo están formados los individuos? Dar un ejemplo de tres órganos y tres tejidos del cuerpo humano, etc.

■ **Actividades colaborativas**

Divida la clase en 12 grupos. A cada uno de los grupos asígnele uno de los niveles de organización celular. A los grupos a los que les correspondió los niveles órgano y sistema orientelos para que trabajen el mismo sistema.

Cada grupo deberá hacer un dibujo del nivel de organización que le correspondió. Luego en el tablero con cinta adhesiva ubicarán de forma correcta cada nivel hasta formar un bioma.

Durante la actividad retroalimente a los estudiantes y cuide que todos participen de manera activa.



## ■ Actividades colaborativas

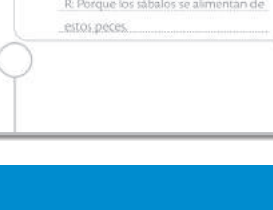
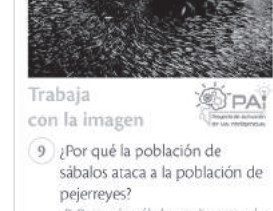
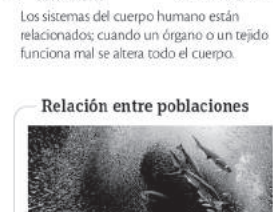
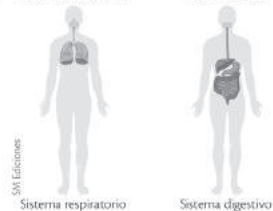
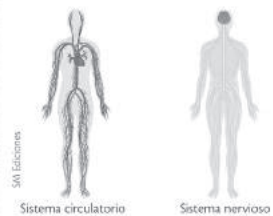
En los años siguientes se aprenderá la función de algunos sistemas, pero esta ocasión puede aprovecharse para introducir el tema y hacer énfasis en que a pesar de que se estudian los sistemas de manera aislada, son parte de un todo que debe funcionar en coordinación para mantener el organismo en óptimas condiciones.

Dividir la clase en grupos de seis integrantes. Asignar a cada grupo un sistema diferente de los que aparecen en la página del libro, y dar el tiempo apropiado para que completen las siguientes actividades:

- Investigar las funciones principales del sistema asignado.
- Investigar las conexiones más importantes que tenga con otros sistemas. El profesor puede dar una ayuda, por ejemplo, la relación entre el sistema respiratorio y el circulatorio, el circulatorio con el digestivo, el óseo con el muscular, el nervioso con el muscular, etc.

Una vez terminada investigación, el profesor la revisará y dará la retroalimentación para que se hagan las correcciones necesarias. Después, cada grupo explicará la información que obtuvo. Entregar a cada estudiante una imagen sin rotular de los sistemas, para que rotulen los órganos y anoten las funciones.

## 2 Los niveles de organización de los seres vivos



Los sistemas del cuerpo humano están relacionados; cuando un órgano o un tejido funciona mal se altera todo el cuerpo.

### Relación entre poblaciones



Trabaja con la imagen

9 ¿Por qué la población de sábalos ataca a la población de pejerreyes?  
R: Porque los sábalos se alimentan de estos peces.

- Los órganos y los sistemas. Varios órganos se agrupan en sistemas para realizar una tarea coordinada. Por ejemplo, órganos como la boca, el esófago, el estómago, el hígado, el páncreas, el intestino delgado y el intestino grueso se asocian para realizar la digestión. Otros ejemplos de sistemas en el ser humano son el sistema circulatorio, el sistema respiratorio y el sistema excretor, entre otros. El trabajo coordinado de las partes de un ser vivo constituye un organismo.

### Niveles de organización ecológica

Los individuos se organizan y forman poblaciones, comunidades y ecosistemas que están inmersos en la biosfera de nuestro planeta.

- Los individuos  
Son seres únicos que se caracterizan por la particularidad de su información genética. Con base en la forma de organización celular, los individuos se clasifican en unicelulares o pluricelulares.

Los organismos unicelulares están constituidos por una sola célula que realiza todas las funciones vitales: capta lo que ocurre a su alrededor, se mueve hábilmente en busca de alimento, expulsa agua y desechos, escapa de los depredadores y mantiene el equilibrio interno. Las bacterias, el paramecio y la ameba son ejemplos de organismos unicelulares.

Los organismos pluricelulares están formados por muchas células. Tienen mayor tamaño que los seres unicelulares, aumentan su tiempo de vida como consecuencia del reemplazo de las células deterioradas por otras, incrementan su equilibrio interno y tienen más probabilidades de defenderse de los depredadores. Algunos organismos pluricelulares son los animales y las plantas.



La vorticella es un organismo unicelular que vive en aguas dulces.



Las plantas crecen y desarrollan diferentes órganos gracias al reemplazo de células.

- Las poblaciones  
Agrupan a los individuos de una misma especie que ocupan un área más o menos definida por barreras físicas como ríos y montañas, y comparten el mismo tiempo; además, los organismos de una población pueden reproducirse entre sí, lo que asegura que la especie no desaparezca.



Población de pingüinos emperador.

Los seres vivos y su ambiente

• Las comunidades

Son grupos de seres vivos de diferentes especies que se relacionan entre sí porque habitan conjuntamente en un lugar y en un tiempo determinados. Por ejemplo, la comunidad de un bosque incluye poblaciones de aves, lombrices, reptiles, mamíferos, plantas, hongos y microorganismos que interactúan en ese ambiente. La estructura y la estabilidad de las comunidades se pueden alterar por la actividad humana, el fuego, las inundaciones y la sobrepoblación, entre otros factores.



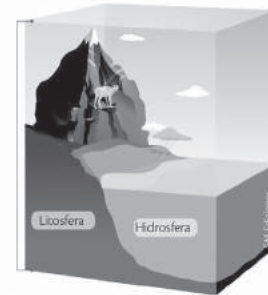
En el bosque, todas las comunidades están relacionadas.

• Los ecosistemas

Están conformados por seres vivos que habitan un medio específico y se relacionan entre sí y con los factores abióticos del lugar. Entre los seres vivos y el medio hay un continuo intercambio de materia y energía a través de las cadenas alimenticias y de las redes tróficas, que mantiene la estabilidad de los ecosistemas.



En un ambiente marino es posible diferenciar los integrantes del ecosistema.



La biosfera está conformada por capas como la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera.

• La biosfera

Está conformada por la atmósfera, la litosfera y la hidrosfera. Es el nivel más complejo de organización y agrupa a todos los ecosistemas de nuestro planeta.

Desarrolla tus destrezas

Explica

10 ¿Cuáles son las ventajas de que las células se hayan unido en organismos pluricelulares?

R: En las células de los organismos pluricelulares, las funciones se distribuyen de acuerdo con la diferenciación celular. Esto aumenta la eficiencia de una célula para realizar una función. Dicha célula está equipada para realizar una función vital, otras funciones son realizadas por células distintas. La presencia de varias células lleva a la especialización, cooperación e interdependencia.

Un conjunto de células forma un tejido. Los tejidos con una función común constituyen un órgano. Y un conjunto de órganos constituyen un sistema.



CULTURA del Buen Vivir

Armonía

Si nos gustan los paisajes naturales y vivir en armonía con la naturaleza, ¿por qué no la cuidamos?

- Diseña un eslogan que invite a la comunidad educativa a proteger y cuidar el medio que la rodea.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Realizar una salida de observación al zoológico y/o al jardín botánico, o a un bosque o parque nacional cercano. Previamente los estudiantes deben investigar cuáles son los principales ecosistemas del Ecuador, además de su ubicación, y especies representativas de flora y de fauna. Con esta información, deben asistir a la salida con la consigna de reconocer y anotar las especies de flora y fauna que localicen. Pueden registrar sus observaciones por escrito y hacer fotos o grabaciones con sus dispositivos electrónicos.

Al regresar deben hacer un reporte en diferentes formatos, según la elección de cada uno: escrito tipo ensayo, presentación de PowerPoint o Prezi, cartel, video, presentación oral, canción, obra de teatro, modelo tridimensional, etc. Se debe dejar abierta la posibilidad de que cada estudiante demuestre lo aprendido de la manera que prefiera, mientras la información sea completa y científicamente correcta.

Para cerrar, investigar cuál es el estado de conservación de los ecosistemas del Ecuador, y hacer una reflexión y un compromiso para aportar en la solución de los problemas más frecuentes.

## ■ Actividades TIC

Realizar las actividades 11 y 12 usando dos herramientas digitales: el Smart Art de Word, o el programa <https://www.mindomo.com/es/>, el cual deben descargar en un computador, y realizar hasta 3 diagramas en la versión gratuita.

En el caso de Word, los alumnos deben abrir una página en blanco, ir a Insertar y seleccionar Smart Art. En ese momento se abrirá una ventana en la cual se desplegarán las opciones de organizadores que existen, y el alumno podrá explorar y elegir la que más le convenga para el tipo de información de las preguntas 11 y 12. Se puede hacer un clic derecho para aumentar recuadros. Se pueden cambiar los tamaños de los cuadros, el tipo y tamaño de letra, el color de fondo, etc.

Si deciden usar Mindomo, deben descargarlo en su computador, y trabajar en este haciendo clic en Crear, una vez que ingresen al programa. Igual que en Word, les dará la opción de elegir un tipo de organizador, en el cual podrán ir completando la información, de la misma manera que en Word. Al finalizar se lo exporta como imagen y se puede pegar en otro archivo o imprimir.

## 2 Los niveles de organización de los seres vivos

### Desarrolla tus destrezas



Explica

- 11 Diseña un esquema que represente las relaciones entre célula, tejido, órgano y sistema. Luego, compara tu trabajo con el de tus compañeros y explica las semejanzas y diferencias de los esquemas.

R: Diferentes representaciones en forma de esquema de las relaciones célula, tejido, órgano y sistema.

- 12 Elabora un diagrama en el que expliques cómo es la organización ecológica de los seres vivos.

R: Diferentes representaciones de las organizaciones ecológicas de los seres vivos

- 13 ¿Qué caracteriza a un tejido? Menciona ejemplos de tres seres vivos que tengan tejidos.

R: Los tres tejidos están conformados por células semejantes que se especializan para cumplir tareas específicas. Ejemplos: una planta de café y un perro.

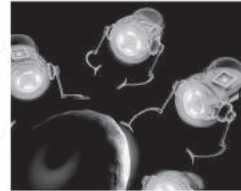
1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_

APLICA © EDICIONES SM

### 3 El descubrimiento de la célula

#### Explora

La nanotecnología es la ciencia dedicada al estudio, diseño, creación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través de la manipulación de la materia a nanoescala, es decir, de las características moleculares y atómicas de ella. Este principio fue utilizado por el equipo del físico Chog – Yu Ruan de la Universidad Estatal de Michigan para desarrollar una tecnología de microscopía electrónica, capaz de proyectar imágenes de las reacciones que suceden dentro de un cuerpo en el mismo instante que ocurren. Este logro tecnológico tiene aplicación en diversos campos del saber; en términos de los científicos, esta disciplina dará origen a la revolución industrial del siglo XXI.



- Menciona las ventajas que tiene para el conocimiento de la célula el uso de esta clase de artefactos.
- ¿Qué significa la expresión: "esta disciplina dará origen a la revolución industrial del siglo XXI"?

#### Conoce y amplía

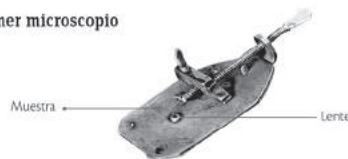
##### 3.1 El descubrimiento del microscopio

En la Tierra existen millones de seres con formas y tamaños diferentes, pero todos comparten una característica común: la **célula**. Para estudiar la célula, los científicos han desarrollado instrumentos especiales como los **microscopios**.

Los primeros lentes de aumento fueron elaborados hacia 1600 por monjes austriacos, pero los holandeses Hans Janssen (1570–1619), óptico, y Zacharias Janssen (1588–1638), inventor, usaron un sistema de lentes que producía aumentos mayores que los obtenidos con un lente. En 1655, Robert Hooke fabricó el primer microscopio compuesto, con el cual observó y describió a las células, a las que dio ese nombre porque le recordaban a las celdas de los monjes.

El comerciante holandés Anthon van Leeuwenhoek (1632-1723) usaba lentes simples de pequeños trozos de cristal y los pulía con cuidado; así, logró aumentar la visión de un objeto hasta 270 veces sin alterar la nitidez; construyó microscopios y con ellos logró describir los glóbulos rojos y los capilares. Leeuwenhoek fue el primero en ver lo que más tarde se llamarían bacterias y protozoarios, que él denominó **animáculos**.

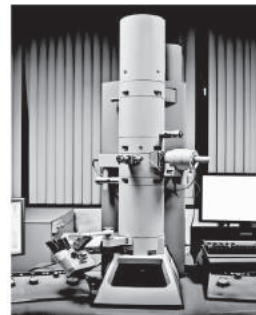
#### Primer microscopio



Anthon van Leeuwenhoek construyó más de 400 lentes y más de 200 microscopios.

Un defecto de estos microscopios era que sus lentes descomponían la luz blanca en los colores que la conforman y los objetos pequeños se veían rodeados de anillos de color que impedían observarlos con claridad. Alrededor de 1820 Joseph Jackson Lister (1786-1869), un óptico inglés, diseñó un microscopio capaz de eliminar ese anillo.

En 1930, aparece del **microscopio electrónico**, cuyas ventajas fueron lograr un aumento de 1000 veces el objeto observado, una mejor resolución y mayor definición.



El ADN, los virus y los organelos celulares se observaron por primera vez con el microscopio electrónico.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Lea la actividad de la sección Explora y pida a los estudiantes que respondan las preguntas. Como actividad adicional sugiera a los estudiantes que hagan una investigación sobre las aplicaciones de la nanotecnología en el medioambiente, sector energético, medicina, electrónica, exploración espacial, construcción, agricultura, ganadería, cosmética, tecnologías de la comunicación y de la información, industria textil, etc. Se puede cerrar la actividad revisando la página de *YachayTech*, en la cual tendrán la oportunidad de descubrir que esta carrera está disponible en nuestro país, y las actividades y avances que han hecho los estudiantes de esta institución.

### ■ Actividades TIC

Observe con sus estudiantes el video *La importancia del microscopio* ([https://www.youtube.com/watch?v=CAbM3Oz\\_gjQ](https://www.youtube.com/watch?v=CAbM3Oz_gjQ)). Cada estudiante debe escribir un cuento que describa la historia de un personaje que vivía en la época en la cual no se conocían los microbios causantes de las enfermedades, y las dificultades que las personas tenían que pasar, las creencias por las cuales se explicaban las enfermedades, cómo eran los hábitos de higiene.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

Divida la clase en parejas mixtas y pida que cada una elija un caso que haya sido resuelto gracias al uso del ADN en criminalística. Usar como punto de partida una página donde se presente información con lenguaje sencillo (por ejemplo: <http://www.xatakaciencia.com/genetica/huella-genetica-y-crimenes-resueltos>). Cada pareja investigará un caso y lo contará a sus compañeros. Entre toda la clase votarán por el más interesante, el cual será presentado al otro paralelo.

### ■ Actividades TIC

Ingresar a la página *Dennis Kunkel Microscopy, Inc.* (<http://www.denniskunkel.com/>), en la cual encontrarán imágenes de microscopía óptica y electrónica de algas, arácnidos, bacterias, cristales, hongos, insectos, invertebrados, células, etc. Realizar dos tipos de actividades:

- Buscar imágenes específicas que el profesor previamente haya revisado y solicite a los chicos, por ejemplo, microorganismos causantes de enfermedades.
- Cada chico puede escoger una imagen de cada reino, y colocarla en una presentación de PowerPoint, indicando el reino, nombre de organismo, número de aumentos, y con qué tipo de microscopio se obtuvo.

Ciencia en acción

3

## El descubrimiento de la célula

### 3.2 Desarrollo tecnológico del microscopio y su aporte a la ciencia

El apareamiento del microscopio permitió al ser humano observar objetos y estructuras que se escapan a la vista humana, e incluso a cualquier lupa inventada hasta ese momento, abriendo con esto un mundo nuevo de posibilidades de conocimiento.

Alrededor del siglo XIX se dio un mayor desarrollo de la microscopía, y apareció el microscopio compuesto, que al inicio tenía dos lentes; sin embargo, luego se incorporó un tercero para acoplar una cámara de fotos y de video, con la cual se podían registrar los resultados, e incluso procesos en movimiento, lo que mejoró el estudio de la reproducción de las bacterias, por ejemplo.

A mediados del siglo XX ocurrió el invento de un nuevo tipo de microscopio, conocido como 'microscopio electrónico', que es capaz de conseguir aumentos de 100 mil veces, gracias al cual es posible observar estructuras aún más pequeñas, además de que por primera vez se pudieron hacer observaciones microscópicas en tres dimensiones, y determinar la ubicación de los organelos y otros componentes en el interior de la célula. Posteriormente se logró, incluso, observar la estructura interior de los organelos como las mitocondrias.


Así, el descubrimiento del microscopio fue el punto de partida de una serie de avances en la ciencia, como el estudio de las bacterias y virus, y el análisis de la sangre, con lo cual fue posible determinar la causa de muchas enfermedades, e, incluso, desarrollar las curas gracias a esto.

Otro aporte importante fue el de la observación de cromosomas y ADN, gracias a lo cual hoy se usa esta información para casos legales, ya que las observaciones realizadas aportan a la criminalística y, por lo tanto, a la solución de crímenes de diversa índole.

En el caso de la bioquímica, mejora la observación de los resultados de las reacciones químicas y aporta también a este campo.

App

En una hoja de papel, escribe tu nombre lo más pequeño que puedas, luego, ingresa a la aplicación *Magnifier and Microscope* y usa el amplificador para ver los trazos.



• ¿Qué diferencias tiene lo escrito con lo que ves?

#### Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

14

Con base en la información de las páginas anteriores, completa la siguiente línea de tiempo con los eventos más significativos de la evolución del microscopio.



R: Siglo XVII. Microscopio de lentes simples creado por Anthony van Leeuwenhoek.  
 Siglo XIX. Microscopio acromático creado por Joseph Jackson Lister, capaz de eliminar el anillo de color que se formaba alrededor de las muestras.  
 Siglo XX. Microscopio óptico mecánico.



APLICACIÓN EDICIONES SM

Ciencia en acción

**Destreza con criterios de desempeño:** Indagar, con uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma. ■ Investigar en forma experimental el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio, procesar evidencias y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

**Desarrolla tus destrezas**



**Uso del microscopio óptico**

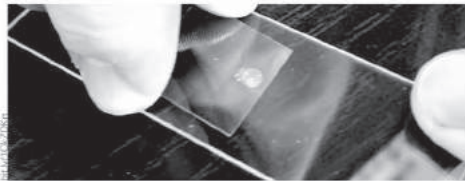
El microscopio óptico, también llamado microscopio compuesto o de luz, es un instrumento que se utiliza para ampliar objetos muy pequeños.



**Explica**

15 Realiza los siguientes métodos:

1. Preparación de la muestra.
  - a. Usando el gotero, coloca una gota de agua estancada en el centro del portaobjetos.
  - b. Cubre la muestra usando el cubreobjetos, como muestra la imagen.



**Materiales**

- Microscopio óptico
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Gotero
- Agua estancada de varios días (puede ser de un florero, o después de dejar dentro unas ramitas de perejil por unos 3-5 días)
- Una rama de elodea
- Mondadientes
- Lugol

2. Observación de protozoarios.
  - c. Una vez lista, coloca la placa en la platina, sujetándola con la pinza. Recuerda coger siempre los porta y los cubreobjetos por el borde, para evitar ensuciarlos.
  - d. Enciende el microscopio óptico. La luz de este debe estar encendida únicamente cuando se lo está utilizando.
  - e. Mira directamente al microscopio, y mueve el tornillo macrométrico para acercarse al máximo la lente del objetivo a la placa, sin que se topen. Para iniciar el enfoque, siempre se debe empezar enfocando con el objetivo de 4x, es decir, el de menor aumento.
  - f. Mira a través de los oculares y mueve el tornillo macrométrico para ir separando lentamente el objetivo de la placa, hasta que observes de forma nítida la muestra.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- a. Preparar una placa con una letra 'e' recortada de un periódico o revista, y observarla bajo el microscopio. Los alumnos la observarán invertida, y notarán que los trazos de la imagen que a simple vista se ve sólida, bajo el microscopio se ven con espacios.
- b. Preparar una placa con hilos de tres colores colocados en un orden predeterminado y observarla bajo el microscopio. Al dibujar sus observaciones, los alumnos notarán que los colores aparecen invertidos.
- c. Una vez terminado el registro de observaciones, pedir a los alumnos que investiguen y expliquen en un reporte por qué las imágenes se ven invertidas.
- d. Pedir a los estudiantes que investiguen qué es el poder de resolución y lo relacionen con la observación de las sección a.

Los alumnos investigarán aspectos del cuidado del microscopio para elaborar reglas como mantener la luz apagada cuando no se está utilizando, enrollar el cable apropiadamente, cargar el microscopio con las dos manos, colocar el microscopio alejado del filo de la mesa, no mojar las partes del microscopio, enfocar moviendo los tornillos lentamente, utilizar el lente de 100x únicamente con aceite de inmersión, etc.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

Es importante que los estudiantes aprendan a realizar dibujos en ciencias, los cuales no son dibujos artísticos, pero sí deben ser fieles a las estructuras observadas tanto en su tamaño relativo, cuanto en sus colores, proporciones, distancias entre las estructuras, etc.

Deben recordar que en ciencias se dibuja con lápiz, para poder corregir los trazos sin dañar todo el trabajo.

Una buena forma de practicar sería dibujando los círculos del campo óptico del mismo tamaño que el alumno los observa, así pueden usar los tamaños proporcionales de manera adecuada.

Otra sugerencia es que los estudiantes tomen una foto del campo óptico con la cámara de su celular para mirar la imagen ampliada e incluso ampliar más los lugares donde haya detalles que observar

### ■ Actividades TIC

Para practicar el uso del microscopio óptico, utilice el simulador: <https://www.udel.edu/biology/ketcham/microscope/scope.html> y realice la actividad.

Puede concluir pidiendo que los estudiantes reflexionen acerca de la comparación entre trabajar con un simulador y con material real, así como las dificultades y facilidades que encontraron en ambos casos.


Ciencia en acción

## 3 El descubrimiento de la célula

- Sin quitar los ojos de los oculares, mueve lentamente el tornillo micrométrico para conseguir una imagen perfectamente clara.
- Pasa al objetivo inmediatamente superior (10x), y repite los pasos f y g.
- La cantidad de luz puede ser regulada moviendo el diafragma lentamente, para conseguir la mejor en cada caso.
- Dibuja tus observaciones.

- Observación de células vegetales.
  - Prepara una nueva placa, pero esta vez coloca una hoja de elodea con una gota de agua en el cubreobjetos. Sigue desde el paso c. hasta el j.
- Observación de células animales.
  - Prepara una nueva placa, pero esta vez consigue la muestra raspando el interior de tu mejilla con la punta de un mondadientes y enjuágalo en una gota de agua en el portaobjetos. Además coloca una gota de lugol antes de cubrir con el cubreobjetos. Sigue desde el paso c. hasta el j.

Registra tus resultados:



Explica

- ¿Qué diferencias encontraste entre los tres tipos de células que observaste?  
Respuesta: forma, tamaño, color, contenido, etc.
- ¿Por qué debemos cubrir las células animales con lugol antes de la observación?  
Respuesta: para poder observarlas, porque son transparentes.

APLICA © EDICIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

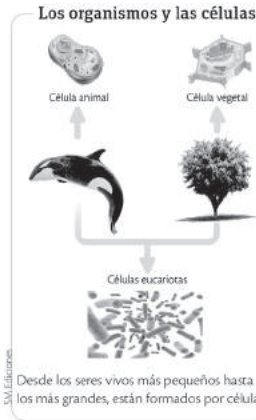
Ciencia en acción

**Destreza con criterios de desempeño:**  
Indagar, con uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma. ■ Investigar en forma experimental el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio, procesar evidencias y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

### 3.3 La teoría celular

En el siglo XIX y con mejores microscopios, los científicos alemanes Mathias Schleiden (1804-1881), Theodor Schwann (1810-1882) y Rudolf Virchow (1821-1902) realizaron observaciones interesantes en plantas y animales que los llevaron a establecer la teoría celular; sus conclusiones son:

- Los seres vivos están compuestos por células. Todos los organismos, tanto los más simples como los complejos, están formados por una o más células que varían en forma y tamaño.
- Las células son las unidades funcionales de los seres vivos. En el interior de la célula ocurren todas las reacciones necesarias para el mantenimiento de la vida. Las células se especializan para cumplir variadas tareas en el organismo.
- Se producen nuevas células a partir de células existentes. La célula es la unidad de origen de los seres vivos. Las nuevas células adquieren la capacidad de cumplir con las mismas funciones de la célula original.



#### Desarrolla tus destrezas

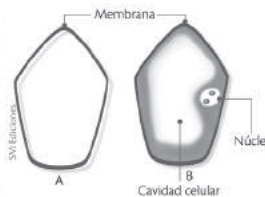
Usa tu conocimiento

18 Representa, por medio de dibujos, los principios de la teoría celular.

R: Posibles respuestas: dibujos de células en división.

19 Observa detenidamente la imagen. Luego, completa los enunciados.

- El nombre de célula fue puesto por Hooke porque .....  
..... es una estructura similar a un panal de abejas (imagen A).
- La teoría celular fue propuesta por Schwann porque .....  
..... las células son las unidades funcionales de los seres vivos (imagen B).
- La diferencia fundamental entre las dos propuestas es .....  
..... el núcleo y la cavidad celular.



## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Con el fin de ampliar la historia de la teoría celular, se puede observar con los estudiantes el video *La extraña historia de la teoría celular* (<https://www.youtube.com/watch?v=LjDJ1VRg8Dk>). Pedir que elaboren una línea del tiempo en la cual muestren la historia de personajes, épocas y sucesos que llevaron a la formulación de esta teoría. Pasar el video las veces que sean necesarias para que los estudiantes tomen nota de la información. Indique a los estudiantes que hagan una indagación adicional si creen que les hace falta algún dato. Esta puede ser una actividad individual o grupal.
- Para recordar los enunciados centrales de la teoría celular se pedirá a los estudiantes que organicen esta información en un organizador gráfico con la herramienta Smart Art de Word.
- Con el objetivo de que los estudiantes comprendan por qué los postulados de la teoría celular son importantes, se debe pedir que investiguen la teoría de la generación espontánea, y que la comparen con el tercer postulado de la teoría celular.
- Realizar un debate sobre la importancia del desarrollo del microscopio en otras ciencias, como la medicina.



## Sugerencias didácticas

### Explora

Lea en voz alta la sección Explora a los estudiantes y pídales que vayan dibujando en su cuaderno cómo se imaginan los organismos que se describen en la lectura. Permita que compartan los dibujos con sus compañeros.

### Ejemplo

Mencione a los estudiantes que existen diferentes tipos de bacterias, por ejemplo:

**Bacterias extremófilas:** microorganismos adaptados a vivir en condiciones ambientales muy difíciles de soportar para otros seres vivos: ambientes ácidos, temperaturas superiores a 90 °C (termófilas), o temperaturas muy bajas (psicrófilos), elevada radiación y salinidad.

**Bacterias metanogénicas:** capaces de sintetizar metano en condiciones anaerobias. Es común encontrarlas en pantanos, en el aparato digestivo de algunos animales, en la profundidad del subsuelo terrestre, en la profundidad del mar y en las reservas de petróleo.

**Bacterias halófilas:** capaces de vivir en condiciones de concentraciones de sal extremas, como el mar Muerto, en donde se creía que no podría sobrevivir ningún ser vivo.

## 4 La clasificación de las células

### Explora

Los adelantos tecnológicos han permitido al ser humano descubrir la existencia de diferentes seres vivos en lugares inimaginables del planeta Tierra. Uno de esos hallazgos se llevó a cabo en las cordilleras oceánicas. Los científicos suponían que dadas las condiciones extremas como alta presión y temperatura, oscuridad absoluta y ausencia de oxígeno que existen en esos lugares, la vida como se conoce hoy en día era imposible; sin embargo, los estudios han revelado la existencia de una gran diversidad de microorganismos como bacterias metanogénicas, halófilas y extremófilas, entre otros. Estos seres vivos, conformados por una célula procariota, revisten gran importancia para la biotecnología, ya que facilitan la producción de papel y detergentes, la extracción de petróleo, la obtención de biochips para la identificación de personas y el diagnóstico de enfermedades.

- ¿Qué características crees que tiene una célula procariota?
- ¿Por qué estos microorganismos pueden sobrevivir en ambientes tan inhóspitos?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 4.1 ¿Todas las células son iguales?

No, existen diferentes células que se clasifican con base en diferentes criterios, por ejemplo, según su tamaño, su complejidad, etc.

#### 4.2 Las células según su grado de complejidad

Un criterio evolutivo para la clasificación de las células es la presencia o ausencia de núcleo, característica que las divide en dos grandes grupos: las células **procariotas** y las células **eucariotas**.

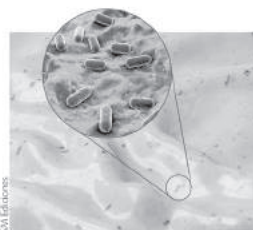
- Las células procariotas

Aparecieron en la Tierra hace unos 3500 millones de años y se encuentran adaptadas a todo tipo de hábitat. Dentro de este grupo se encuentran las **bacterias** y las **cianobacterias**.

Las células procariotas no poseen núcleo definido porque no tienen una membrana nuclear y tampoco otras membranas internas. Casi todas estas células están rodeadas por una pared celular que las protege y las comunica con el exterior.

Luego de la pared se encuentra la membrana celular y después el citoplasma, que contiene muy pocas estructuras celulares como los ribosomas; estos se encargan de fabricar proteínas. El material hereditario es circular y está disperso en el citoplasma.

Numerosos estudios han demostrado que los organismos de este grupo pueden vivir en condiciones extremas y alimentarse de sustancias como metano y azufre. Por otra parte, algunas pueden realizar procesos de fotosíntesis, descomponer restos de materia orgánica, contribuir en la producción de alimentos y, en muchos casos, convertirse en parásitos que ocasionan enfermedades a los demás seres vivos.



El yogur se elabora con ayuda de microorganismos procariotas.

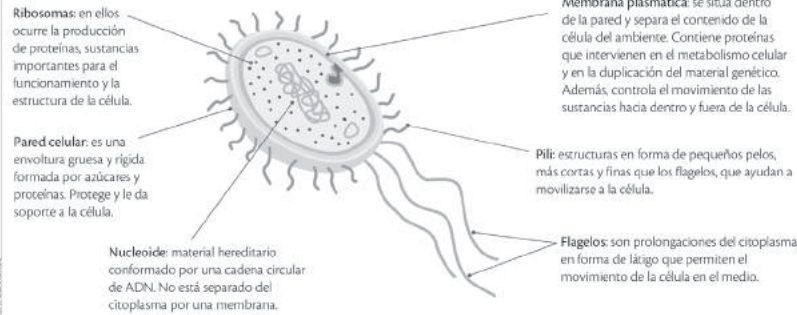


SM Ediciones

Los seres vivos y su ambiente

**Destreza con criterios de desempeño:**  
Indagar, con uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma.

**Estructura de la célula procariota**

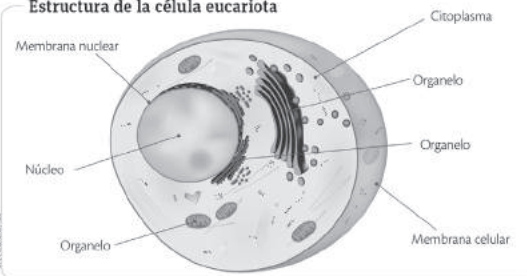


• Las células eucariotas

Se cree que las células eucariotas se originaron hace cerca de 1500 millones de años. Son más grandes que las procariotas, pues tienen una estructura interna más compleja que les permite realizar de forma más eficiente algunos procesos como adquirir nutrientes y eliminar desechos.

Las células eucariotas se caracterizan porque tienen su información genética dentro de una membrana nuclear y cuentan con organelos **formados** por membranas, como las mitocondrias y el retículo endoplasmático, entre otros. Entre estas estructuras internas de la célula se establecen una serie de relaciones que permiten su funcionamiento y continuidad.

**Estructura de la célula eucariota**



Los organismos con células eucariotas se han clasificado en el dominio Eukarya y en los Reinos Protista, Hongo, Vegetal y Animal; algunos de estos organismos son unicelulares y otros pluricelulares. Esta diversidad es producto de diferencias en la estructura celular de estos seres vivos. Por ejemplo, las **células de los hongos** carecen de cloroplastos y, por lo tanto, no pueden realizar el proceso de fotosíntesis; además, su membrana celular tiene una gran cantidad de **ergosterol**, sustancia grasa que le da estabilidad a la membrana; las células que constituyen a los animales poseen **colesterol**.

App

Ingresa a la aplicación *Icell*.

• Elabora un cuadro comparativo con las diferencias que observas en los tres tipos de células.

**CULTURA** del Buen Vivir

**Armonía**

El cuerpo humano trabaja en armonía. Desde la célula hasta los sistemas, cada parte cumple una tarea que permite el funcionamiento del cuerpo.

- ¿Qué otro ejemplo de armonía puedes encontrar en el funcionamiento de tu cuerpo?

■ **Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación**

1. Escribir un reportaje periodístico acerca de las bacterias beneficiosas para el hombre.
2. Modelar una estructura tridimensional de la célula procariota, utilizando plastilina o material de reciclaje como semillas, botones, etc. Todas las partes deben estar correctamente rotuladas.
3. Grabar un video acerca de las bacterias que son beneficiosas para el organismo.
4. Explicar, mediante una representación teatral, cómo se producen las caries en la boca.
5. Observar bacterias del yogur en el microscopio óptico.
6. Elaborar un menú microbiano, poniendo nombre al restaurante y a cada plato, que debe estar compuesto por alimentos exclusivamente producidos con bacterias. Además, debe haber una descripción de los componentes de cada plato y con qué bacteria se producen.
7. Explicar mediante un modelo didáctico cómo es el crecimiento exponencial de las bacterias. Se puede usar el video *Bacterias: crecimiento exponencial* (<https://www.youtube.com/watch?v=pHV8JF9qRRE>) como punto de partida.

No es necesario que todos los estudiantes realicen todas las actividades, sino que cada uno se guíe por su interés propio y por sus habilidades.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

Para ampliar el entendimiento de la nutrición autótrofa, es importante abordar con más profundidad el proceso de la fotosíntesis.

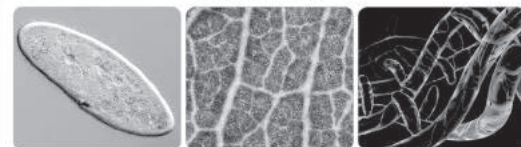
- Observar un video que muestre los conceptos de manera sencilla, y preparar previamente un cuestionario sobre este con preguntas básicas como: ¿qué es la fotosíntesis?, ¿en dónde se realiza?, ¿cuáles son sus productos?, etc.
- Pedir a los alumnos que realicen un cómic con los principales eventos de la fotosíntesis.
- Colocar en vasos de precipitación plantas acuáticas como la elodea. Colocar algunos debajo de una lámpara, otros en un lugar con oscuridad total y otros con luz indirecta. Esperar 30 minutos y pedir a los estudiantes que observen las burbujas de oxígeno que se forman en cada caso. Estas corresponden al oxígeno desprendido por la fotosíntesis, y se observarán en mayor número en las plantas que estén bajo la lámpara, pocas en plantas que estén influenciadas por la luz indirecta, y nada o casi nada en las plantas que estén en total oscuridad. Se pedirá a los estudiantes que realicen un reporte de sus observaciones, y que redacten conclusiones adecuadas con respecto a la influencia de la luz en la fotosíntesis.

## 4

### La clasificación de las células

Las células de los organismos pluricelulares exhiben gran diversidad de formas y funciones específicas, lo cual permite que se conformen tejidos y órganos con alto grado de especialización.

#### Diferencias entre células procariotas y eucariotas



Trabaja con la imagen

20 ¿Qué diferencias encuentras en estas células?

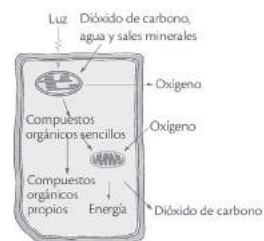
Procarionota: unicelular y Eucariota: pluricelular.



#### Las células según su forma de nutrición

Las células necesitan nutrirse, es decir, incorporar sustancias del exterior para fabricar sus propios compuestos y obtener energía para realizar sus funciones. Según la forma de nutrición las células son **autótrofas** y **heterótrofas**.

#### Forma de nutrición de las células



Las células **autótrofas** fabrican sus propios compuestos mediante **fotosíntesis** ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$ ); por eso, no necesitan incorporar sustancias alimenticias procedentes de otros seres vivos.



Las células **heterótrofas** deben obtener las sustancias nutritivas a partir de otros seres vivos, ya que no tienen la capacidad de fabricarlas por sí mismas.

#### Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

21 Compara y contrasta la célula procariota con la célula eucariota de la página 27. ¿Cuáles son sus diferencias estructurales?

R: En la célula procariota se observan una pared celular, un flagelo, pequeñas vellosidades, el material genético en el citoplasma y algunos organelos.



Los seres vivos y su ambiente



**Desarrolla tus destrezas**

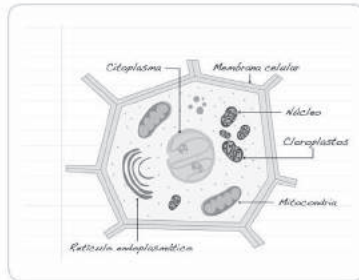
Usa tu conocimiento

22 Observa las siguientes células. Investiga y escribe a qué tejido corresponden.



Explica

23 La tarea de Andrés para la clase de ciencias fue dibujar una célula procariota; esto fue lo que realizó. ¿Cuáles fueron los errores de Andrés?

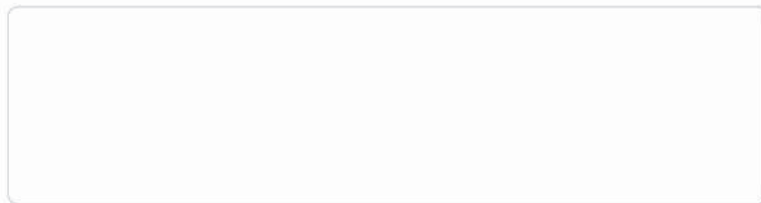


R: Andrés dibujó una célula eucariota con sus partes mal identificadas. La célula procariota no debe tener ningún organelo excepto ribosomas, además no debe tener una membrana que rodee el material genético.

Usa tu conocimiento

24 Describe cómo determinarías si las células de un organismo descubierto recientemente son procariotas o eucariotas. Luego, realiza el dibujo de ese nuevo ser vivo.

R: Analizar la muestra con la ayuda del microscopio y determinar si posee o no núcleo definido.



■ **Actividades TIC**

- a. Pedir a los estudiantes que busquen en el internet imágenes reales de tejido muscular, nervioso y epitelial, bajo la búsqueda “tejido epitelial micrografía”, por ejemplo. Observando esas imágenes, podrán comparar cómo se observan en la realidad y en diagramas.
- b. Realizar actividades interactivas en línea para que los estudiantes complementen sus conocimientos. Estas pueden encontrarse en plataformas como el *Proyecto Biológico*, *Geopaloma*, *recursostic.educacion.es*, entre otros. Se debe ingresar la búsqueda: “actividades células eucariotas y procariotas”.
- c. Pedir a los estudiantes que utilicen la herramienta Smart Art para elaborar un mapa conceptual de la división de las células.
- d. Solicitar a los estudiantes que realicen una tabla de Word para mostrar las diferencias entre célula eucariota y procariota.
- e. Ingresar a <http://www.kokori.cl/>, en donde encontrarán un juego educativo en línea acerca de la célula. En esta página también hay guías didácticas para el profesor y cómics sobre el tema.
- f. Usar el programa Paint para que los estudiantes diagramen y rotulen sus propias células.

## ■ Actividades colaborativas

Dividir el aula en cinco grupos y asignar a cada grupo una forma de las células. Pedir que busquen más ejemplos del tipo de células que se les ha asignado y preparen una presentación de PowerPoint en la que muestren el tipo de célula y las fotos, para que todos puedan visualizar cómo se ven en la vida real. También se pueden incluir videos que existen en YouTube de células en movimiento como las proteiformes y esféricas.

Pedir que los alumnos se coevalúen y que incluyan aspectos como la claridad de las imágenes, claridad de la explicación, cantidad mínima y máxima de ejemplos, uso del tiempo, etc.

Reformar los grupos, colocando en cada grupo un individuo de cada uno de los grupos anteriores, y pedir que realicen un modelo tridimensional de cada tipo de células, para colocarlos en un lugar visible del aula.

LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE

## 4 La clasificación de las células

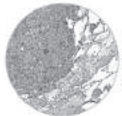
**Las células según su tamaño y su forma**

El tamaño de las células está condicionado por las necesidades de alimentación y eliminación de desechos. Así, las células pueden ser microscópicas como las bacterias, y macroscópicas como la yema del huevo de gallina.

La forma de las células es muy variada y depende de condiciones como la tensión superficial, la viscosidad, el citoplasma y la consistencia de la membrana. Por su forma, las células pueden ser aplanadas, alargadas, poligonales, irregulares y esféricas.


**Formas de las células**

**Las células aplanadas** tienen parecido a las baldosas y su función es recubrir los órganos; por esta razón, son abundantes en la piel y en los tejidos de revestimiento interno, como los de los pulmones.




SM Ediciones

**Las células irregulares o proteiformes** tienen forma irregular que se modifica de acuerdo con las características del medio en donde se encuentren. La ameba es un ejemplo de esta clase de células.




SM Ediciones

**Las células alargadas** tienen forma de aguja y facilitan las contracciones del tejido muscular y la transmisión del impulso nervioso.




SM Ediciones

**Las células esféricas** son pequeñas y tienen forma de disco; permanecen en medios líquidos como el agua, la sangre y la savia de las plantas. Algunas algas, protozoos y bacterias también presentan esta forma.



SM Ediciones

**Las células poligonales** de los vegetales tienen formas geométricas, lo cual disminuye el espacio entre ellas y otorga rigidez y protección a las estructuras de las plantas.




SM Ediciones

**Desarrolla tus destrezas**

Indaga

**25** El metro y el centímetro son unidades de longitud demasiado grandes para medir el tamaño de un objeto microscópico. Para ello se utiliza el micrómetro. Si dividimos un milímetro en mil partes, cada una de ellas mide un micrómetro de longitud, es decir:  $1 \mu\text{m} = 0,0001 \text{ cm} = 1000 \text{ nm}$



En la fotografía observas una bacteria llamada *Escherichia coli* vista al microscopio. Observa la escala, compárala con la medida de una regla, luego mide la longitud de la bacteria de extremo a extremo y calcula el verdadero tamaño en mm y en  $\mu\text{m}$ .

R: Medidas cercanas a los mm = 70, o  $\mu\text{m} = 70.000$ .

.....

.....

.....

PAI

Programa de Atención a la Individualidad

APLICA 8 EDICIONES SM

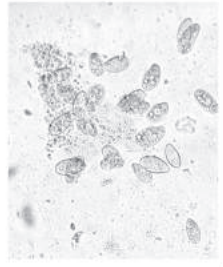
## 5 La estructura celular

### Explora

El tamaño pequeño de las células no es el único problema para observarlas. La mayoría de ellas y de sus estructuras internas carecen de color y no poseen contraste natural. Aunque el microscopio permite ver su imagen aumentada, no se diferencian del medio que las rodea. Solo en algunos casos las células tienen estructuras coloreadas que se observan sin ayuda.

El método más sencillo para aumentar el contraste de las células es la tinción con sustancias colorantes. Los colorantes se utilizan para diferenciar una célula de otras, y para revelar la presencia de algunos constituyentes celulares como el núcleo, la pared celular y los flagelos.

- ¿Por qué es importante utilizar colorantes en el estudio de las estructuras celulares?
- ¿Las células de la fotografía presentan tinción natural? Argumenta tu respuesta.



SM Ediciones

### Conoce y amplía

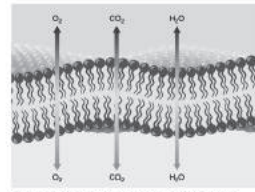
#### 5.1 La célula y sus partes fundamentales

Las células eucariotas presentan tres partes fundamentales: la membrana, el citoplasma y el núcleo.

#### La membrana celular

La **membrana celular** o **plasmática** es una capa fina que separa el contenido de la célula del medio que la rodea; sirve como protección y sostén, facilita la absorción de partículas alimenticias y permite la comunicación con las demás células circundantes. Es semipermeable y selectiva, pues controla la entrada de agua y nutrientes, la salida de desechos y evita que las sustancias tóxicas ingresen a ella. Esta membrana tiene una estructura compleja conformada por una doble capa de sustancias grasas llamadas fosfolípidos, en la que se encuentran incrustadas proteínas de gran tamaño que pueden moverse de un lado a otro, y por carbohidratos.

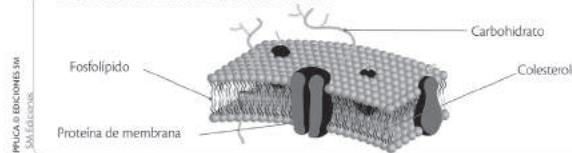
- Los **fosfolípidos** son moléculas grasas que no se disuelven en agua, separan las células del medio externo y les otorgan estabilidad. Además, hacen posible que en el interior de las células se mantengan las condiciones para su normal funcionamiento.
- Las **proteínas** ayudan al intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula. Forman los poros en la membrana celular, a través de los cuales pasan moléculas grandes que de otra manera no podrían atravesarla.
- Los **carbohidratos** se encargan de identificar las moléculas que se ponen en contacto con la célula. Permiten el paso de sustancias benéficas, como los nutrientes, y evitan la entrada de aquellas que pueden ser dañinas.



SM Ediciones

Algunas sustancias como el oxígeno y el agua se transportan desde el interior hasta el exterior celular a través de la membrana celular.

#### Estructura de la membrana celular



El modelo estructural aceptado de membrana es el llamado modelo de mosaico fluido, propuesto por Jonathan Singer y Garth Nicholson en 1972.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea la sección Explora en voz alta para toda la clase, asigne turnos para responder las preguntas.

Para comprender el transporte a través de las membranas se pueden realizar simulaciones con distintos elementos de uso diario.

- Sumergir pasas dentro de agua. Esperar 24 horas.
- Sumergir ositos de goma (confites) dentro de agua corriente. Esperar 24 horas.
- Colocar esencia de vainilla dentro de un globo y después inflarlo. Meter el globo en una caja de zapatos y esperar 30 minutos.

Se pueden hacer variantes como pesar en una balanza las pasas y los ositos, antes y después del experimento.

### Conoce y amplía

Puede preparar una placa para el microscopio con hojas de elodea y hacer una observación inicial. Luego, con un gotero se coloca agua salada sobre estas células y se observa su reacción bajo el microscopio. Habría que hacer la diferenciación por parte del profesor de que esta es una célula vegetal y además de membrana plasmática, también posee la pared celular, que es rígida.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Comenzar con algunos videos didácticos sobre el ADN que permitan ampliar el conocimiento y provoquen la curiosidad para que los alumnos se hagan nuevas preguntas. Por ejemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=tO9lo438OTQ>
- Cada alumno debe traer fotos de su familia, incluyendo padres, hermanos, tíos y abuelos. Armar un árbol genealógico solo con el parentesco que tienen con el estudiante. Se pueden encontrar e imprimir instrucciones completas en: [http://www.ehowenespanol.com/tabla-arbol-genealogico-herencia-genetica-como\\_59994/](http://www.ehowenespanol.com/tabla-arbol-genealogico-herencia-genetica-como_59994/)

Pedir a los alumnos que identifiquen una característica física que sea heredada y que marquen a todos los individuos de su familia que la poseen.

- Entregar a los alumnos una lista de características hereditarias del ser humano (línea del cuero cabelludo, posición del lóbulo de la oreja, capacidad de enrollar la lengua, etc.). Pedir que cada alumno elija una característica y cuente cuántas personas de su aula la tienen o no la tienen. Con los datos, calcular los porcentajes y presentarlos en gráficos de barras, que se pueden realizar en papel milimetrado o en Excel.

## 5 La estructura celular

Los seres vivos y su ambiente

**Cromosoma**  
Estructura formada por proteínas y ADN empaquetado, de tal manera que se vuelve visible al microscopio óptico.

**Características heredadas**

Trabaja con la imagen

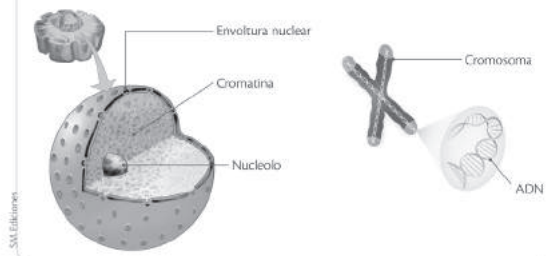
26 Pega una foto de tu familia y explica qué rasgos heredaste de cada uno de tus padres.  
R: varias respuestas posibles que pueden incluir color de piel, ojos y cabello, forma de la cara, algún lunar, etc.

### El núcleo

El núcleo es una estructura central que contiene la información hereditaria y controla el funcionamiento de la célula. En él se encuentran las siguientes partes.

- La **envoltura nuclear** es una membrana formada por dos capas gruesas que separan el interior del núcleo del citoplasma. Esta envoltura presenta poros que facilitan el intercambio de sustancias entre el núcleo y el medio circundante.
- El **nucleolo** es una estructura esférica en donde se fabrican y se ensamblan los ribosomas; es rico en proteínas y en ácido ribonucleico.
- La **cromatina** es una sustancia coloreada que consta de fibrillas de proteínas y **ácido desoxirribonucleico** llamado ADN, esta molécula contiene la información hereditaria organizada en **genes**. Los genes son segmentos de ADN en donde se almacena, en forma de **código genético**, la información que determina las características internas y externas que son transmitidas de un organismo a otro a través de las generaciones. Durante la división celular la cromatina forma los cromosomas. Tu información genética proviene en partes iguales de tu papá y de tu mamá y se organiza en 46 cromosomas. Cuando el par de genes posee la misma información respecto a una característica esta se expresa; pero si la información es diferente, una característica se expresa y la otra se mantiene oculta. Aquella que se expresa se conoce como **dominante** y la que permanece oculta se conoce como **recesiva**. Por ejemplo, hay genes que determinan el color de los ojos. Si tu mamá y tu papá aportaron genes para ojos verdes, los tendrás de ese color; pero si uno de ellos aportó un gen para ojos verdes y el otro para ojos cafés, tendrás ojos cafés porque este color es dominante.

### Estructura del núcleo celular



### Desarrolla tus destrezas

- Indaga**
- 27 ¿Qué tienen en común una red de pescar y la membrana celular?  
R: La red de pescar, al igual que una membrana celular, controla el paso de partículas de un lado hacia el otro.
- Usa tu conocimiento**
- 28 El siguiente enunciado **no** es correcto. Escribe el acertado.
- Las partes fundamentales de las células eucariotas son la membrana celular, los llamados filamentos y el citoplasma.  
Las partes fundamentales de la célula eucariota son el núcleo, el citoplasma y la membrana plasmática.

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño  
Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.

## 5.2 La estructura celular

### El citoplasma

El citoplasma es una estructura coloidal que ocupa el espacio entre la membrana celular y el núcleo. Está conformado por el citosol, el citoesqueleto y los organelos.

#### Estructura del citoplasma

**Organelos:** son estructuras delimitadas por una membrana y tienen funciones específicas; entre ellos están los cloroplastos, las mitocondrias, las vacuolas y el aparato de Golgi.

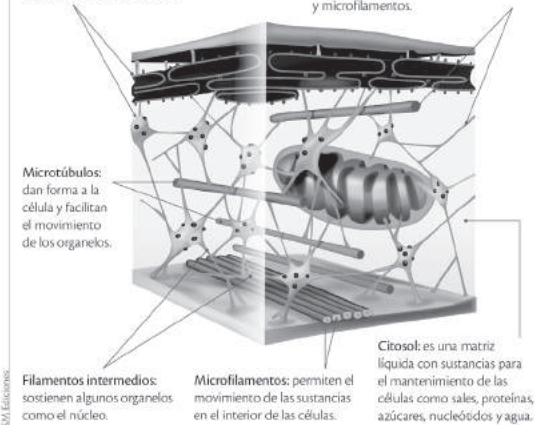
**Citoesqueleto:** es una red de fibras de proteína que da forma y soporte a las células y a los organelos. Está formado por microtúbulos, filamentos intermedios y microfilamentos.

**Microtúbulos:** dan forma a la célula y facilitan el movimiento de los organelos.

**Filamentos intermedios:** sostienen algunos organelos como el núcleo.

**Microfilamentos:** permiten el movimiento de las sustancias en el interior de las células.

**Citosol:** es una matriz líquida con sustancias para el mantenimiento de las células como sales, proteínas, azúcares, nucleótidos y agua.



App

Abre la aplicación *icell*.



- Identifica los organelos y observa con atención los tres modelos celulares.

### Los organelos celulares

Algunos organelos están presentes en todas las células; otros, por el contrario, solo se encuentran en las células de ciertos organismos. Algunos de ellos son:

#### Principales organelos celulares

- Las **mitocondrias** son organelos que se encuentran en las células de casi todos los organismos. En su interior ocurre la **respiración celular**, que es un conjunto de reacciones químicas que permiten extraer la energía almacenada en los alimentos y que se requiere para realizar todos los procesos biológicos; por esta razón, las mitocondrias se consideran las centrales energéticas de las células.
- Los **lisosomas** son los organelos responsables de la digestión celular. En su interior se encuentran sustancias químicas llamadas **enzimas** que descomponen el alimento en los nutrientes necesarios.
- Los **ribosomas** son organelos pequeños en forma de gránulos que están dispersos en el citoplasma o asociados al retículo endoplasmático. Sintetizan las proteínas dirigidos por el núcleo.



APLICACIÓN BICOMUNES SM

## ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

El profesor propondrá actividades y cada alumno debe anotarse en una de ellas para formar grupos con base en el interés del tipo de actividad.

1. Un grupo escribirá una canción sobre los organelos celulares y sus funciones. Como idea se puede tomar: <https://www.youtube.com/watch?v=MF6FXkfmak>
2. Otro grupo realizará los organelos en masa de moldear, cuidando que sus tamaños relativos sean correctos, y rotularlos junto a su respectiva función.
3. Otro grupo realizará una representación teatral de los organelos y sus funciones. Pueden elaborar disfraces sencillos o colocarse rótulos en el pecho.
4. Otro grupo realizará una maqueta de una 'ciudad celular' en la cual cada organelo sea representado por un edificio, por ejemplo, la mitocondria se simbolizará con la planta de electricidad, el núcleo con la alcaldía, etc.
5. Otro grupo escribirá un cuento o un poema sobre el mismo tema.
6. Otro grupo usará alguna herramienta tecnológica como <https://www.pixton.com/es/> para crear un cómic.
7. También se pueden hacer los organelos celulares comestibles con confites, frutas, etc.



## ■ Actividades TIC

Es conveniente utilizar imágenes reales y tridimensionales que nos puede mostrar la tecnología, y permitir que los estudiantes miren las estructuras reales.

a. Para observar paramecios y amebas, y el funcionamiento de las vacuolas contráctiles se pueden revisar los siguientes enlaces:

<https://www.youtube.com/watch?v=WY6mC3cgfYQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=WFpBRfLtblo>

<https://www.youtube.com/watch?v=Nn1aS36Ra0>

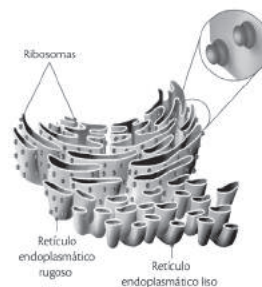
b. Pueden aprovechar la página [www.deniskunkel.com](http://www.deniskunkel.com) y en la búsqueda de imágenes escribir *organelles*, entonces se desplegarán imágenes para hacer una tabla de microscopías de organelos en Word junto a sus funciones. Las funciones de los organelos se pueden consultar en otras fuentes confiables.

c. Para finalizar se puede ver el video *La vida interior de una célula* (<https://www.youtube.com/watch?v=5GATtn4edeU>), en el cual no hay explicaciones, pero se puede aprovechar para que los estudiantes reconozcan por sí mismos qué organelo corresponde en cada caso.

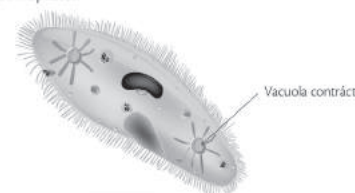
## 5 La estructura celular

### Principales organelos celulares

- El **retículo endoplasmático** es una red de membranas aplanadas dispersas en el citoplasma. Este sistema de membranas es la vía que permite el movimiento de materiales desde el núcleo hacia el exterior de la célula y viceversa. Existen dos clases de retículo endoplasmático: el **rugoso** y el **liso**. El rugoso tiene su superficie cubierta por ribosomas y está conectado con la membrana nuclear, a través de la cual sale la información necesaria para la síntesis de proteínas; el **liso** no tiene ribosomas y participa en la producción de lípidos para la constitución de las membranas, y en el transporte de sustancias dentro de la célula.
- El **aparato de Golgi** es un organelo formado por un conjunto de sacos membranosos aplanados y apilados unos encima de otros. Su función principal es modificar y empacar proteínas producidas por el retículo endoplasmático rugoso. Prepara los materiales para que sean liberados fuera de la célula en un proceso llamado **exocitosis**. También cumple importantes funciones en la síntesis de los lípidos y carbohidratos.
- Las **vacuolas** son organelos de forma generalmente esférica cuyo tamaño y estructura dependen de la función que realizan. Por ejemplo, en las células vegetales las vacuolas son grandes pues en ellas se almacenan agua y nutrientes.
- Los **plastidios**, junto con las vacuolas, son los organelos más representativos de las células vegetales. Están rodeados de una doble membrana y tienen ADN y ribosomas en su interior. Los plastidios se clasifican en cloroplastos, leucoplastos y cromoplastos.



El retículo endoplasmático rugoso y el retículo endoplasmático liso están conectados: este último facilita el transporte de las proteínas que el primero produce.



Las vacuolas de los paramecios y las amebas tienen conductos que les ayudan a expulsar el agua durante su desplazamiento en el medio.

### Desarrolla tus destrezas

#### Indaga

29 Consulta qué son los cloroplastos, los leucoplastos y los cromoplastos. Elabora ilustraciones que representen tus respuestas.

#### Cloroplastos

Cloroplastos: son organelos que capturan la energía lumínica y la transforman en energía química por medio de la fotosíntesis. Poseen un pigmento especial que es fotosintético llamado clorofila.


Los seres vivos y su ambiente

**Desarrolla tus destrezas**



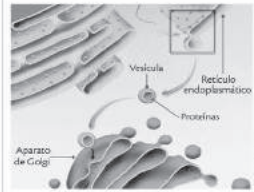
**Leucoplastos**

Leucoplastos: son plastidios no coloreados, es decir, sin pigmentos que almacenan ciertos productos vegetales como el almidón, las proteínas y las grasas.

**Cromoplastos**

Cromoplastos: son plastidios que son depósito de los pigmentos denominados carotenoides, sustancias que le otorgan colores a algunas partes de las plantas. Se encuentran en los pétalos y los frutos.

**Transporte de proteínas**



**Trabaja con la imagen**



31 Responde.

a. ¿Qué estructuras usan las proteínas para ir del retículo endoplasmático al aparato de Golgi?

R: Las vesículas

b. ¿Cuál es la función del aparato de Golgi en el transporte vesicular?

R: Formar las vesículas para que se transporten las proteínas fabricadas en los ribosomas.

**Explica**

30 Lee y responde.

En su laboratorio, un científico obtuvo plantas de arveja cuyas células tenían un número reducido de ribosomas y muchas vacuolas, y otras que tenían muchos ribosomas pero un número pequeño de vacuolas.

• ¿Qué plantas se desarrollaron mejor? Argumenta tu respuesta.

R: Se desarrolla mejor el segundo grupo de plantas porque se produce mayor número de proteínas que son indispensables para el funcionamiento de la célula.

© Ediciones SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- Para observar la presencia de pigmentos fotosintéticos los puede separar mediante cromatografía en papel. Normalmente se hace con tejidos verdes, pero se puede realizar también con pétalos de diferentes colores.
- Los alumnos investigarán acerca de los carotenos, los alimentos donde se encuentran y la importancia que estos compuestos tienen en la dieta humana.
- Los alumnos investigarán y realizarán un reporte de los vegetales o sus partes comestibles, que contienen almidón, proteínas y grasas. Luego, buscarán recortes de estos alimentos y realizarán tres *collages*, indicando qué tipo de las moléculas mencionadas posee cada grupo.
- Se pedirá a los estudiantes que investiguen acerca de por qué las plantas poseen flores con pétalos de colores llamativos y diversos.

**■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación**

Estimule la reflexión en la cual cada estudiante reconozca con qué estrategias aprende mejor, y la aplique para estudiar las diferencias entre cloroplastos, leucoplastos y cromoplastos. Guíelos en la elaboración de fichas, diagramas o resúmenes.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Antes de leer la sección Explora pida a los estudiantes que observen la imagen y escriban en su cuaderno las principales características de este organismo. Luego permítales que compartan con la clase sus apreciaciones. Para finalizar, lea el texto para la clase y responda las preguntas.

### Conoce y amplía

- Los alumnos investigarán qué son las células madre e indicarán la diferencia con los tipos celulares ya diferenciados.
- Los alumnos definirán los términos: almacenamiento, rígido, función, calcio, esqueleto, recubrir, mucosas, cavidades, estructuras, voluntario, involuntario, bíceps, glóbulos blancos, glóbulos rojos, neurona, estímulo y sensorial. Con estos términos formularán al menos dos oraciones nuevas con cada uno.
- Indicar a los estudiantes que realicen un mapa conceptual de los tipos de células animales que constan en la página y que investiguen si existen más que esos. Pueden hacerlo a mano o con la herramienta Smart Art de Word.
- Investigar el crecimiento de las células musculares cuando se realiza ejercicio.

## 6 La célula animal y la célula vegetal

### Explora

Observa detenidamente la fotografía. ¿Hermosa la planta? ¿Interesante el animal? Pues bien, en la naturaleza existen miles de seres vivos que engañan con su apariencia. El organismo que aparece en la fotografía es una esponja, de las cuales existen unas 5 000 especies que pueden encontrarse en cualquier cuerpo de agua, ya sea en lagos, ríos y mares de todo el mundo. Este extraño animal es un conjunto de células independientes que trabajan en cooperación para obtener el alimento disuelto en el agua mediante filtración. Cada grupo de células se especializa en realizar una función diferente en este proceso: unas introducen el agua en las cavidades de la esponja, otras ingieren la comida y otras transportan el alimento por toda la esponja con el fin de proveerla de energía.



- ¿Cómo te imaginas las células que conforman el cuerpo de la esponja? Dibújalas.
- Si las células no cumplen con sus funciones, ¿qué le sucede al ser vivo que las posee?

### Conoce y amplía

#### 6.1 Las células de los animales

Los perros, los lobos, las moscas, el ser humano, es decir, todos los animales del medio están constituidos por células. Estas células cuentan con **membrana celular**, **núcleo**, **citoplasma** y algunos **organelos**, pero no tienen cloroplastos que les permitan elaborar su alimento. Por esta razón, son organismos **heterótrofos**. Además, no poseen estructuras de almacenamiento como los leucoplastos, ni una gran cantidad de vacuolas; carecen de pared celular, lo cual hace que sean menos rígidas y adopten diferentes formas. Las células de los animales cumplen diversas funciones dentro del organismo.

#### Tipos de células en los animales

##### Células óseas

Se ubican en los huesos del cuerpo; tienen una estructura formada por calcio, lo que le da dureza al esqueleto.



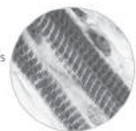
##### Células epiteliales

Se ubican en los tejidos que recubren órganos, mucosas y cavidades del cuerpo.



##### Células musculares

Conforman las estructuras musculares de movimiento voluntario e involuntario como los bíceps y el corazón.



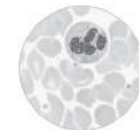
##### Células reproductivas

En las hembras, los óvulos se ubican en los ovarios, y en los machos, los espermatozoides se encuentran en los testículos.



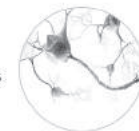
##### Células sanguíneas

Los glóbulos blancos y los glóbulos rojos forman parte del tejido sanguíneo.



##### Células nerviosas

Las neuronas se ubican en los sitios en donde el cuerpo recibe estímulos sensoriales.



Los seres vivos y su ambiente

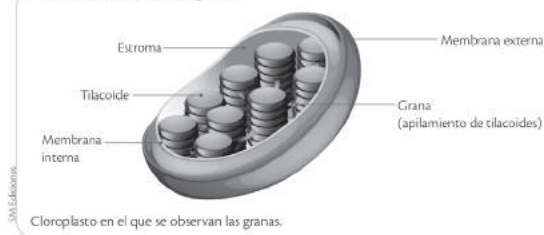
**Destreza con criterios de desempeño**  
Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.

### 6.2 Las células de los vegetales

En las células de las plantas, al igual que en las células animales, se distinguen tres partes fundamentales: la **membrana celular**, similar a la de las células animales pero recubierta por la **pared celular**; el **citoplasma**, que contiene los **organelos**, y el **núcleo**.

Las plantas, a diferencia de los animales, son seres **autótrofos**, es decir, sus células son capaces de fabricar la glucosa que les proporciona la energía necesaria para vivir. La síntesis de la glucosa se realiza por medio de la **fotosíntesis**. Para realizar este proceso, las células vegetales tienen unos organelos encargados de esta función: los **cloroplastos**.

#### Estructura del cloroplasto



Los cloroplastos son organelos exclusivos de las células vegetales, formados por una doble membrana. Dentro de la membrana interna está el estroma, un fluido que contiene enzimas necesarias para la fotosíntesis. Además, en el estroma están unos sacos membranosos llamados tilacoides, los cuales toman el nombre de grana cuando se agrupan, dando una forma que recuerda pilas de monedas. Dentro de los tilacoides está la clorofila, el principal pigmento fotosintético.

#### La fotosíntesis

Las plantas fabrican sustancias orgánicas en sus órganos verdes, fundamentalmente en las hojas, y solo si se encuentran expuestas a la luz.

El proceso necesita:

- Sustancias inorgánicas que sirven de materia prima. Estas son el dióxido de carbono, que aporta el carbono, el agua y las sales minerales.
- Órganos fotosintéticos como las hojas, que están expuestos a la luz. Sus células tienen cloroplastos, organelos que contienen clorofila que da el color verde a las plantas y en los que se realiza la fotosíntesis.

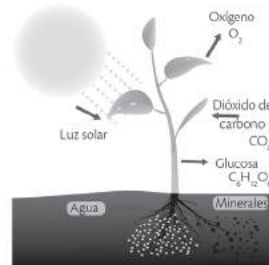
#### Fórmula de la fotosíntesis ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$ )

La elaboración de materia orgánica en la fotosíntesis produce la liberación de oxígeno ( $\text{O}_2$ ). Las plantas realizan un importante papel en la naturaleza porque absorben el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y producen oxígeno, con lo que compensan el gasto permanente de este gas empleado en la respiración de los seres vivos.

**CULTURA del Buen Vivir**

**Armonía**  
No olvides que al aceptar las diferencias se vive en armonía.

- Diseña un distintivo que invite a aplicar esta frase. Luego, reúne a tu familia y explícales el sentido del mensaje.



En la fotosíntesis las plantas absorben dióxido de carbono que reacciona con agua para liberar glucosa y oxígeno.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Realizar una tabla de diferencias entre las células animales y vegetales.
- Los estudiantes crearán de forma individual una hoja de trabajo para repasar la célula vegetal, junto a su respectiva clave de respuestas. Intercambiarán las actividades y luego harán la corrección de la actividad de sus respectivos compañeros, con los que intercambiaron las actividades.
- Los estudiantes realizarán un crucigrama con los términos referentes a la célula vegetal en un generador de crucigramas, por ejemplo: <http://edhelper.com/Spanish/crossword.htm> Luego intercambiarán los crucigramas.
- Los alumnos investigarán acerca de los tipos de células vegetales, los órganos de la planta a los que pertenecen y las funciones especializadas que cumplen.
- Los alumnos pueden repasar la fotosíntesis en una plataforma multimedia que contenga una animación y preguntas de repaso, como <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=189635>
- Los alumnos realizarán un plato de comida con distintos tipos de vegetales comestibles, indicando a qué tipo de células vegetales y órganos de la planta pertenecen.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Realizar en parejas modelos tridimensionales de las células animal y vegetal.
- Realizar un rompecabezas con la estructura de la célula animal mediante una aplicación para crear rompecabezas en línea e imprimir, como <http://www.jigsawplanet.com/>
- Los alumnos prepararán un juego de preguntas acerca de la estructura de la célula con respuestas de opción múltiple, en el cual se acumulen puntos. Realizar un campeonato por equipos.

## Ampliación conceptual

**Ribosomas:** existen ribosomas embebidos en el retículo endoplasmático rugoso y otros se encuentran libres en el citoplasma. Ambos realizan síntesis de proteínas. Son los únicos que se comparten entre las células eucariotas y procariotas, aunque difieren en tamaño: los de los procariotas miden 70s , y los de las células eucariotas miden 80s.

**Material genético:** existen dos tipos de ácidos nucleicos, los cuales trabajan juntos en la expresión genética: el ADN y el ARN.

**Digestión celular:** rompimiento o desdoblamiento de moléculas grandes en otras más pequeñas con diferentes finalidades como el uso de las moléculas pequeñas o la excreción.

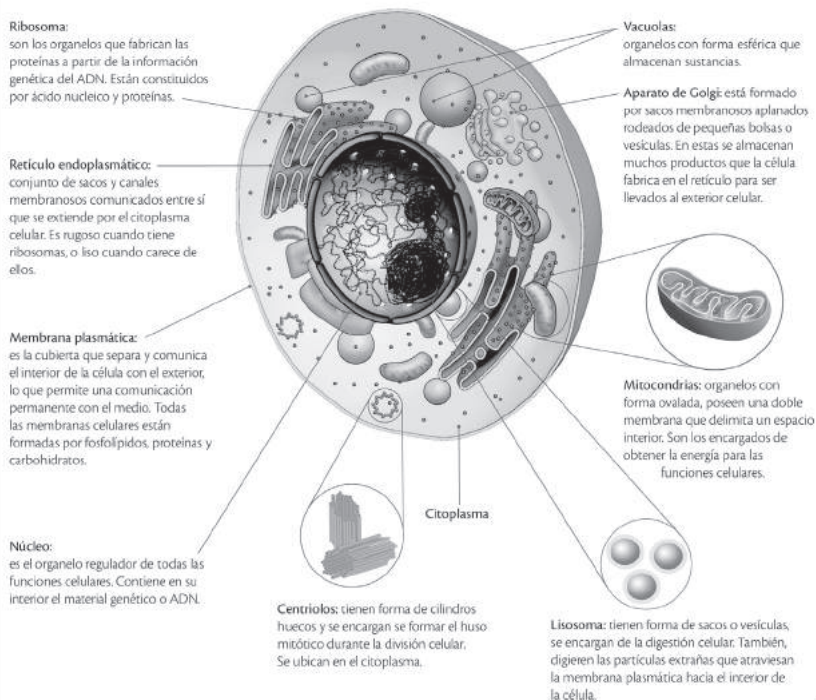
## 6 La célula animal y la célula vegetal

### 6.3 La organización de la célula animal y vegetal

Las células animal y vegetal presentan muchas características en común, pero son sus diferencias las que permiten clasificarlas en reinos distintos. Observa los organelos y las funciones que presenta cada una.

#### Estructura de una célula animal

Las células animales tienen formas muy diversas, debido a que no tienen pared celular. Presentan únicamente membrana plasmática que la separa del medio. Sus vacuolas son pequeñas y pueden almacenar nutrientes o sustancias de desecho. Tiene centriolos y durante la división celular el citoplasma se distribuye por estrangulamiento de la membrana celular. No posee cloroplastos, por lo tanto, no elabora su propio alimento; en cambio presenta lisosomas que digieren los nutrientes.

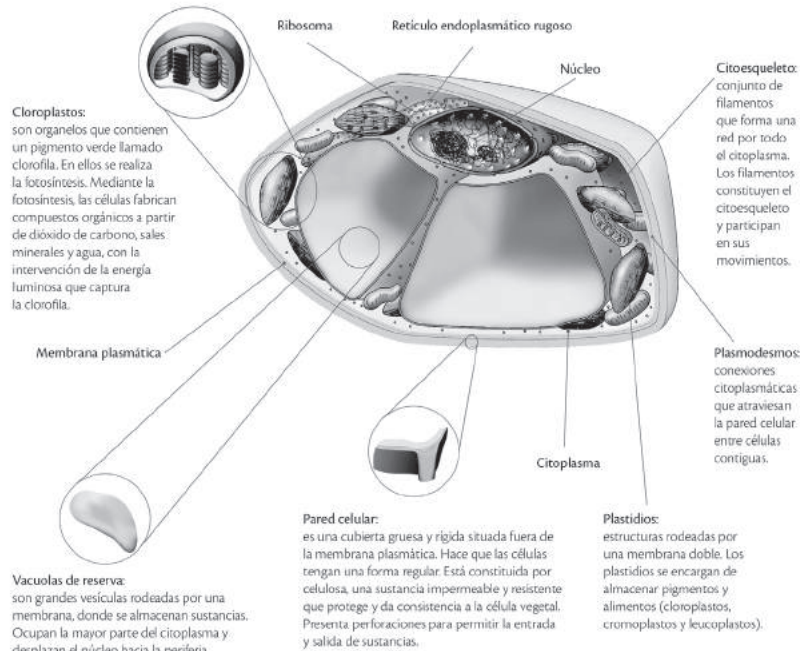


Las células animales presentan también un citoesqueleto, que es una estructura de proteínas que interviene en los procesos de tráfico, transporte y división celular en el citoplasma. El citoesqueleto es visible en representaciones más ampliadas del citoplasma.

Los seres vivos y su ambiente

**Estructura de una célula vegetal**

Las células vegetales tienen forma prismática, las recubre una pared celular rígida formada por **celulosa**. Hay una gran vacuola llamada vacuola de turgencia, esta ocupa la mayor parte de la célula. No tiene centriolos y en la división celular el citoplasma se separa por crecimiento de un tabique. Contiene diferentes plastidios: cloroplastos, que realizan la fotosíntesis; cromoplastos, que acumulan pigmentos diferentes a la clorofila, y leucoplastos, que almacenan azúcares.



**Desarrolla tus destrezas**

Indaga

32 Usa el microscopio óptico para observar células de elodea y dibújalas en los espacios. Usa dos lentes de magnificación.

APLICA E INICIONES SIV



**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- a. Los alumnos recibirán hojas con células vegetales impresas sin pintar y sin rotular, las cuales deben completar sin abrir su cuaderno o libro de texto.
- b. Se pueden jugar de manera individual juegos educativos de plataformas multimedia, como en [http://www.dibujosparapintar.com/juegos\\_ed\\_nat\\_partes\\_celula\\_vegetal.html](http://www.dibujosparapintar.com/juegos_ed_nat_partes_celula_vegetal.html)

El profesor puede encontrar estos juegos o pedir que cada alumno los busque, todos los prueben y al final elijan cuál fue el mejor.

**■ Actividades colaborativas**

Se formarán grupos de cuatro estudiantes. En cada grupo se deben elegir roles y asignar que un estudiante sea un cloroplasto, un núcleo, una vacuola de reserva y un ribosoma. Pueden colocarse rótulos en el pecho. A una señal del profesor todos deben caminar por el aula de manera aleatoria, y a una nueva señal deben formar grupos nuevos en donde estén presentes todos los organelos mencionados. Si a un grupo le falta un cloroplasto, por ejemplo, quedará eliminado porque la célula no podrá fabricar sus nutrientes. Los estudiantes eliminados deben explicar por qué están siendo eliminados. Se pueden hacer variantes del juego, asignando más organelos para hacer grupos más grandes y más complejos.

# Prueba de evaluación

## Sugerencias para la evaluación

- El proceso educativo debe tener presente la evaluación y el seguimiento al desarrollo de destrezas en los estudiantes.
- Esta evaluación permite la toma de decisiones (avanzar o retroceder en el programa, cambiar estrategias, simplificar o agregar contenidos, etc.).
- La función didáctica de este tipo de evaluación es perfeccionar y monitorear constantemente el proceso de aprendizaje de los estudiantes en cada unidad.

# 1

## Prueba de evaluación

- Organiza los niveles de organización de la materia de menor a mayor colocando números del 1 al 12 según corresponda.

Comunidad	Organelos celulares	Bioma
Átomo	Célula	Organismo
Tejido	Sistema de órganos	Molécula
Población	Órgano	Ecosistema

- Identifica a qué propiedad de los seres vivos corresponde cada enunciado. Algunas se pueden repetir.

O: organización	V: movimiento
M: metabolismo	D: desarrollo y crecimiento
H: homeostasis	R: reproducción
I: irritabilidad	A: adaptación

- Hay aves que migran hacia el hemisferio sur cuando es invierno en el hemisferio norte.
- Una bacteria cumple con todas las funciones vitales dentro de su única célula.
- Un lobo de páramo persigue a un conejo para alimentarse de él.
- Los chanchitos de la humedad tienen sensores para percibir las regiones con más humedad en el medio donde viven.
- Una bacteria se divide para formar dos bacterias idénticas a la original.

- Los multicelulares como los insectos están formados por millones de células que forman tejidos y órganos especializados en cumplir diferentes funciones.
- Un ave pone huevos para dejar descendencia.
- Una rana ha adquirido colores muy brillantes para advertir a sus depredadores que es venenosa.
- Ciertas flores tienen sensores que detectan la luz, por lo que se abren de día y se cierran de noche.
- Conjunto de reacciones químicas necesarias para el mantenimiento de la vida.
- Mantenimiento de la temperatura interna del cuerpo en un nivel estable.
- Las raíces de una planta de maíz crecen en dirección opuesta a la luz del Sol.
- Cambios que atraviesa un niño al llegar a la pubertad para convertirse en un adulto.

- Ordena los siguientes términos desde el más abarcador (1) al más pequeño (5): comunidad, población, biosfera, individuo y ecosistema.

- 
- 
- 
- 
-

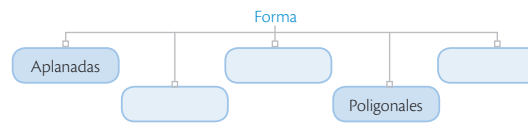
4. Con base en el orden que determinaste en la pregunta 3, completa la siguiente tabla:

	Término	Definición	Ejemplo
1			
2			
3			
4			
5			

5. Completa la siguiente tabla con las diferencias entre la célula animal y la célula vegetal, indicando con una X las estructuras que cada tipo de célula posee.

Estructura	Célula vegetal	Célula animal
Cloroplastos		
Núcleo		
Membrana plasmática		
Pared celular		
Mitocondrias		
Lisosomas		

6. Completa el organizador gráfico con la clasificación de las células según su forma.



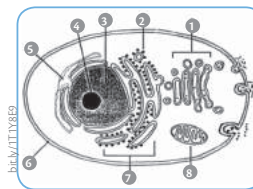
7. Redacta un párrafo para explicar la importancia del microscopio en el conocimiento de las células, y la importancia de este conocimiento en algún campo como la medicina, por ejemplo.

.....

.....

.....

8. Analiza la siguiente imagen y responde las preguntas.



a. ¿Se trata de una célula animal o vegetal? Indica una razón.

.....

.....

.....

b. Indica los nombres de las estructuras rotuladas con los números:

1       2

6

### Sugerencias para la evaluación

- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.
- e. Para resolver las preguntas del 1 al 4 los estudiantes deben estar en capacidad de: diferenciar los niveles de organización abióticos, bióticos y ecológicos de los seres vivos y reconocer las propiedades y características de un ser vivo.
- f. Para resolver las preguntas del 5 al 8 los estudiantes deben estar en capacidad de: conocer cómo es la estructura y funcionamiento de la célula animal y vegetal y diferenciar las células de acuerdo con a su complejidad, forma, tamaño y nutrición.



# UNIDAD 2

## Prueba diagnóstica

### Sugerencias para la evaluación

- La evaluación diagnóstica es el punto de partida del proceso de aprendizaje, que permite determinar el estado del curso.
- La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- Los resultados de la evaluación diagnóstica sirven para plantear estrategias de refuerzo y encamina los horizontes pedagógicos. Proponga actividades de refuerzo a los estudiantes que presentaron mayor dificultad en esta evaluación y actividades de profundización a aquellos que demostraron un mejor desempeño.
- Antes de aplicar la evaluación diagnóstica, converse con los estudiantes sobre su sentido y propósito. Establezca con ellos acuerdos para superar las dificultades que se puedan presentar, según los resultados.
- Las preguntas del 1 al 3 permiten identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes con relación a las principales características físicas que diferencian a hombres y mujeres, y las preguntas del 4 al 6 sobre el proceso de reproducción en diferentes seres vivos.

# 2 Prueba diagnóstica

- ¿Cuáles son características que diferencian a un hombre de una mujer? Encierra en un círculo las respuestas correctas.
  - Las mujeres usan el cabello largo y los hombres usan el cabello corto.
  - Los hombres tienen pene y testículos.
  - Los hombres usan pantalón y las mujeres usan vestido.
  - Las mujeres tienen vagina, útero y ovarios.
  - Las mujeres usan ropa rosada y los hombres ropa azul.
- ¿Cuáles son las células sexuales masculinas y femeninas?  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....
- ¿A qué edad tienen las mujeres su primera menstruación?  
 .....  
 .....


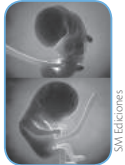
4. ¿Qué tipos de seres vivos se reproducen? Marca con una X.

Ser vivo	Sí	No
Bacterias		
Plantas		
Hongos		
Animales		

5. Dibuja el órgano reproductor de las plantas.



6. Observa las imágenes e indica en qué se relacionan. Además, redacta una conclusión.

a.  b. 

Relación:  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Conclusión:  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

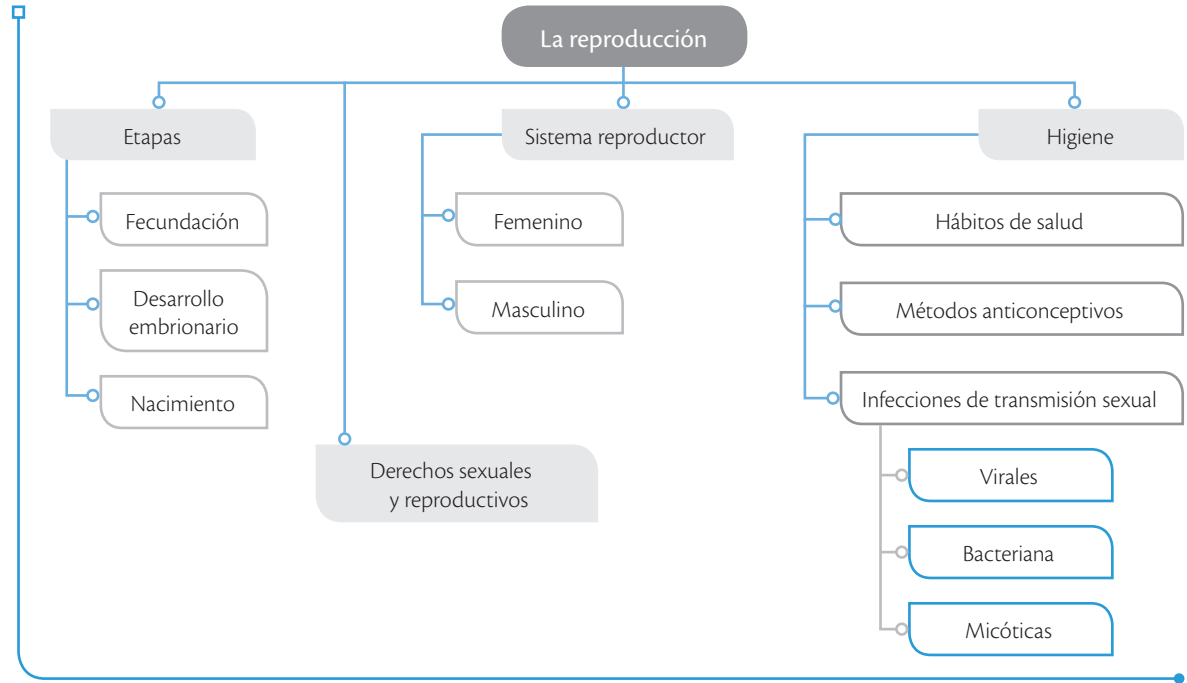
# Propósito de la unidad

El estudiante analizará cada una de las etapas de la reproducción humana, especialmente los cambios que experimentan las personas en su paso a la pubertad, y explicará los eventos principales que ocurren en cada una de ellas. Además, después de analizar los distintos eventos, será capaz de deducir la importancia de la reproducción como el mecanismo que permite que las especies transmitan sus características genéticas y se perpetúen en el planeta.

Indagarán acerca de la salud sexual en los adolescentes y en todas las personas, relacionándola con la importancia del uso apropiado de métodos anticonceptivos, no solo como una prevención para los embarazos no deseados, sino también para prevenir el contagio de las infecciones de transmisión sexual, específicamente en el caso de la abstinencia y el uso correcto del preservativo. Describirán las características, diferencias, causas y consecuencias de las principales infecciones de transmisión sexual virales, micóticas y bacterianas. Además, investigarán acerca de las estadísticas actuales de incidencia de estas enfermedades en el país.

Con este conocimiento, el estudiante deberá reflexionar y plantear un proyecto de vida satisfactorio y una vida libre de riesgos asociados a conductas sexuales peligrosas o que no respeten la integridad de su cuerpo.

## Conocimientos de la unidad



## Cultura del Buen Vivir

### ■ Valor: El amor/Igualdad

Al reflexionar acerca de que los hombres y las mujeres tenemos los mismos derechos y obligaciones, los estudiantes serán capaces de tratar a todos con igualdad y con el amor de un ser humano al prójimo.

### ■ Compromiso a lograr

Relacionarse con todas las personas por igual, aportando a que en la clase y en el hogar se respire un ambiente de cariño y respeto, en el cual se brinden las mismas oportunidades a todas las personas, sean allegadas o ajenas.

# Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 8

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: DOS

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: LA REPRODUCCIÓN

## DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p><b>CN.4.2.1.</b> Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.</p> <p><b>CN.4.2.4.</b> Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes, y proponer un proyecto de vida satisfactorio y una vida libre de riesgos.</p> <p><b>CN.4.2.5.</b> Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias, y reconocer medidas de prevención.</p> <p><b>CN.4.5.6.</b> Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país, identificar variables, comunicar los resultados y analizar los programas de salud sexual y reproductiva.</p>	<p><b>CE.CN.4.6.</b> Formula su proyecto de toma de decisiones pertinentes, a partir del análisis de medidas de prevención, comprensión de las etapas de reproducción humana, importancia de la perpetuación de la especie, el cuidado prenatal y la lactancia durante el desarrollo del ser humano, causas y consecuencias de infecciones de transmisión sexual y los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas) a los que se expone el ser humano.</p>	<p>ACP. Traer al aula recortes y fotos de bebés y cachorros de diferentes especies, realizar un <i>collage</i> y explicar la importancia de la reproducción.</p> <p>R. Contestar: ¿Todos los seres vivos se reproducen?, ¿con qué propósito ocurre la reproducción?, ¿qué pasaría si una especie dejara de reproducirse?</p> <p>C. Elaborar un mapa conceptual que muestre las etapas de la reproducción. Explicar el propósito de la reproducción.</p> <p>A. Dibujar y rotular los sistemas reproductivos masculino y femenino. Explicar las medidas de salud sexual que debe tomar cada persona. Resumir los caracteres sexuales primarios y secundarios masculinos y femeninos. Diferenciar entre las ITS bacterianas, micóticas y virales, explicando sus causas y consecuencias.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Cuerpo humano y salud

EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: El amor/Igualdad

ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:

OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Describir las etapas de la reproducción humana como aspectos fundamentales para comprender la fecundación, la implantación, el desarrollo del embrión y el nacimiento, y analizar la importancia de la nutrición prenatal y de la lactancia.

DESARROLLO DIDÁCTICO

Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto del estudiante</li> <li>• Cuaderno de actividades</li> <li>• Recursos multimedia: PC, internet, teléfono inteligente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>I.CN.4.6.1.</b> Entiende los riesgos de una maternidad/ paternidad prematura según su proyecto de vida, partiendo del análisis de las etapas de la reproducción humana, la importancia del cuidado prenatal y la lactancia. (J.3, J.4, S.1.)</li> <li>• <b>I.CN.4.6.2.</b> Analiza desde diferentes fuentes (estadísticas actuales del país) las causas y consecuencias de infecciones de transmisión sexual, los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas), las medidas de prevención, su influencia en la salud reproductiva, y valora los programas y campañas de salud sexual del entorno. (J.3, J.4, S.1.)</li> </ul>	<p><b>Técnica</b> Reporte individual</p> <p><b>Instrumento de evaluación</b> Análisis de datos de ITS en Ecuador</p> <p><b>Prueba</b> Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea la sección Explora en voz alta para toda la clase, luego promueva la participación para resolver las preguntas con todos los estudiantes.

### Conoce y amplía

- Los estudiantes consultarán una lista de seres vivos concretos con reproducción sexual y asexual, y observarán fotografías de estos.
- Mostrar a los estudiantes videos de YouTube acerca de la reproducción de bacterias (que se pueden ver en cámara rápida) para observar la velocidad y la cantidad en la que se reproducen.

### Ejemplo

Mencione a los estudiantes que existen organismos que no son similares a sus progenitores, por ejemplo, los renacuajos de las ranas o las orugas de las mariposas.

1

## La función de reproducción en los seres vivos

### Explora

¿Sabías que la capacidad que tienen los seres vivos para multiplicarse ha generado un gran número de especies en el planeta Tierra? Se estima que existen aproximadamente 10 millones de especies, de las cuales solo se han descrito cerca de 1,8 millones. Cada una se conforma de individuos con características muy similares entre sí y son capaces de producir descendencia.

- ¿Cómo crees que se produjo esta cantidad de especies diferentes?
- ¿Qué efecto crees que tengan las condiciones ambientales sobre las especies?



SM Ediciones



La mula es producto del cruce entre una yegua y un burro. Es un animal estéril.

### Conoce y amplía

#### 1.1 La reproducción

La **reproducción** es una de las funciones básicas de la vida, en la que una especie es capaz de generar nuevos individuos con sus mismas características. Estos organismos pueden ser idénticos o similares a sus progenitores en cuanto a sus estructuras, funciones y su ciclo de vida.

Los diferentes grupos de seres vivos han perfeccionado diversidad de mecanismos, estructuras y comportamientos altamente sofisticados para lograr que sus rasgos pasen a las próximas generaciones. Por ejemplo:

- Las **bacterias** han desarrollado mecanismos de reproducción que les permiten generar millones de individuos idénticos a partir de una primera célula, en tan solo un par de horas.
- Los **hongos** han implementado estrategias entre las cuales se encuentra la formación de **cuerpos fructíferos**, que son estructuras involucradas en la generación de células reproductivas.
- Las **plantas** han producido flores muy variadas para atraer a los **polinizadores** y así potenciar su reproducción. También han creado resistencia a condiciones ambientales para asegurar su descendencia.
- Los **animales** utilizan técnicas para aumentar la probabilidad de reproducirse y dejar descendencia. Por ejemplo, el uso de estructuras llamativas que atraen a su pareja. Las colas grandes y brillantes de los pavos reales y las sobresalientes melenas de los leones son atributos que se han desarrollado en los machos para atraer a las hembras.

Y así como la naturaleza favorece a las especies cuyos descendientes poseen características que les permiten adaptarse a su medio a través del tiempo, también tiene mecanismos para prevenir que organismos no tan aptos se multipliquen. Por ejemplo, individuos provenientes del cruce de dos especies diferentes, llamados **híbridos**, generalmente son **estériles** o no pueden adaptarse con facilidad a su entorno, por lo que mueren de forma temprana.

#### 1.2 El material genético

La reproducción involucra el paso del **material genético** a las siguientes generaciones para perpetuar la especie; se encuentra en cada una de las células existentes en el planeta Tierra y está compuesto por **ácido desoxirribonucleico (ADN)**. El **ADN** es una **macromolécula** que se encuentra en los  **cromosomas**, posee la información necesaria para que un nuevo individuo se genere, pueda llevar a cabo sus funciones y se adapte a su entorno.

SM Ediciones

Los seres vivos y su ambiente

*Destreza con criterios de desempeño*  
Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.

### 1.3 Tipos de reproducción

#### La reproducción asexual

En la **reproducción asexual**, un solo progenitor da origen a descendientes genéticamente idénticos a él. Por lo general, quienes presentan reproducción asexual tienen la capacidad de producir descendencia idéntica en grandes cantidades, como sucede con las bacterias. Se considera que este tipo de reproducción es la más antigua y sencilla ya que no incluye modificaciones del material genético.

#### La reproducción sexual

La **reproducción sexual** consiste en la generación de organismos similares a los progenitores a partir de la combinación del material genético de dos individuos de la misma especie. Este proceso requiere la producción de **gametos** que al unirse en el proceso de **fecundación** forman un individuo diferente con una nueva combinación de ADN.

La capacidad de producir determinado tipo de gametos define el **sexo biológico** de un individuo. Los organismos con gametos femeninos tienen sexo femenino, aquellos que producen gametos masculinos tienen sexo masculino y aquellos que poseen ambos gametos se denominan **hermafroditas**.

La reproducción sexual es la fuente más importante de **variación genética** dentro de una especie; le permite generar individuos que pueden adaptarse a múltiples circunstancias y así evitar la extinción.

Algunos organismos pueden tener tanto reproducción sexual como asexual durante su **ciclo de vida**. En ambientes constantes con pocas perturbaciones, la reproducción asexual se favorece, mientras que cuando hay nuevos retos en el entorno se prefiere la generación de individuos mejor adaptados a nuevas condiciones y por ello se favorece la reproducción sexual.



La fecundación permite la combinación de ADN entre individuos con reproducción sexual.



Cráneo de smilodonte, un felino extinto que no logró adaptarse a las condiciones ambientales de su época.

#### Desarrolla tus destrezas



##### Indaga

1 Investiga e indica siete seres vivos que tengan reproducción sexual y siete que tengan reproducción asexual.

##### Reproducción sexual

Sexual: varios posibles, dentro de plantas, aves, peces, mamíferos, reptiles, anfibios.


##### Reproducción asexual

Asexual: varias posibles como bacterias, protozoarios, algunas plantas, algas, esponjas, hidras, etc.


APLICACIÓN EDUCACIONAL



## Ampliación conceptual

**Macromolécula:** son las moléculas grandes formadas por subunidades conocidas como monómeros. En el caso de los ácidos nucleicos sus subunidades son los nucleótidos, que a su vez están formados por un fosfato, un azúcar y una base nucleotídica.

**ADN:** ácido desoxirribonucleico es una molécula capaz de almacenar, copiar y transmitir la información genética. Todas las células de nuestro cuerpo contienen almacenada la misma información en una secuencia de bases nitrogenadas, cuya traducción es la que da como resultado todas nuestras características. Las bases propias del ADN son guanina, citosina, adenina y timina.

El ADN también es capaz de copiar la información completa y de manera exacta antes de dividirse, para que todas las células tengan la información correcta. Posteriormente se transmite a la siguiente generación mediante la formación de óvulos y espermatozoides.

**Cromosomas:** estructuras situadas dentro del núcleo, que contienen la información genética y están formadas por una secuencia de nucleótidos de ADN asociado a proteínas. Son visibles únicamente al momento de iniciar la división celular.

## Sugerencias didácticas

### Explora

De un tiempo para que sus estudiantes lean individualmente la sección de Explora, luego asigne turnos para que respondan la pregunta.

### Conoce y amplía

- Pedir a los alumnos que realicen una tabla comparativa de los meses de gestación y el número de crías que tienen otras especies en comparación con el ser humano.
- Diferenciar entre la reproducción que ocurre por fecundación interna y la que ocurre por fecundación externa. Los alumnos deberán definir y explicar cada una, y dar ejemplos.

### Ejemplo

Mencione a los estudiantes que existen características especiales de la reproducción, como el caso de la mantis religiosa, que se come al macho durante la cópula, la viuda negra, que se come al macho después de la reproducción, el caballito de mar, en el cual el macho porta los embriones en una bolsa especializada, el pingüino emperador macho que empolla el huevo, el pez payaso que cambia de sexo cuando no hay machos y las tortugas que nacen de diferente género según la temperatura ambiental a la que están expuestos los huevos.

## 2 La función de reproducción en el ser humano

### Explora

Se cree que la primera población de seres humanos era nómada, que existió en África y que estaba conformada por cerca de 125 000 individuos. El número de nacimientos de la población se controlaba al tener largos periodos de lactancia, lo que disminuía la fertilidad de las hembras. Algunos estudios científicos no descartan las prácticas de infanticidio cuando nacían niños en épocas de escasez de alimentos. El inicio de la agricultura permitió que estos seres se establecieran en un solo lugar, lo que aumentó el número de habitantes. Miles de años después más de seis mil millones de habitantes humanos pueblan el planeta.



¿Por qué el inicio de la agricultura permitió el aumento de la población humana?



Por medio de la reproducción, los seres vivos dejan descendientes semejantes a sus progenitores.

### Conoce y amplía

#### 2.1 Las características de la reproducción

La reproducción es la capacidad que tienen los seres vivos de producir descendientes semejantes a ellos. No es una función necesaria para la supervivencia de los organismos, pero sí es indispensable para la continuidad de la vida y la permanencia de las especies en la Tierra.

No todos los seres vivos se reproducen de la misma forma. Hay algunos con **reproducción asexual** y otros con **reproducción sexual**.

La **reproducción asexual** se presenta cuando a partir de un solo progenitor se da origen a dos o más descendientes genéticamente iguales. Tiene la ventaja de ser rápida y producir un gran número de descendientes, pero la **variabilidad genética** es casi nula.

En la **reproducción sexual**, un organismo se origina a partir de la unión de dos **gametos** o **células sexuales** que proceden de dos individuos de distinto sexo. Esta clase de reproducción genera descendientes distintos de sus progenitores y diferentes entre sí, lo que facilita que los individuos soporten nuevas condiciones del entorno.

#### 2.2 La reproducción en los seres humanos

La reproducción en los seres humanos es de tipo **sexual**. Esto significa que una parte de la información genética del padre y otra de la madre se unen para crear un nuevo individuo. Por ello, el nuevo ser tendrá caracteres semejantes a los de sus progenitores, pero también distintos porque su combinación será exclusiva y diferente de la de cualquier otro ser.

#### Mecanismos de reproducción



R: La reproducción asexual se presenta cuando un progenitor origina descendientes genéticamente iguales. En la reproducción sexual, un organismo se origina a partir de dos gametos que proceden de individuos de distinto sexo. Esto genera descendientes diferentes de sus progenitores y dispares entre sí.

Trabaja con las imágenes



¿Cuáles son las diferencias entre los mecanismos de reproducción de los organismos que se observan en las imágenes?

.....

.....

.....

APLICA © EDICIONES SM

Destreza con criterios de desempeño

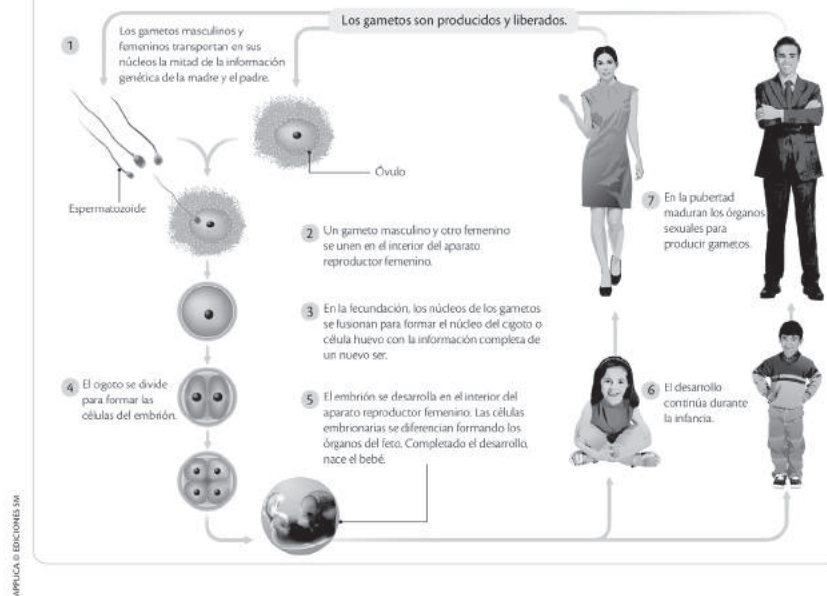
Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.

### El ciclo reproductor de los seres humanos

Para que ocurra la reproducción en los seres humanos es necesario que sucedan una serie de procesos consecutivos que reciben el nombre de ciclo reproductor. Estos procesos son:

- **Formación de gametos:** los gametos son las células reproductoras especializadas en el transporte de la información genética de los progenitores. Los gametos femeninos son los **óvulos** y se forman en los **ovarios**. Los gametos masculinos son los **espermatozoides** y se generan en los **testículos**.
- **Fecundación:** es la unión de un óvulo y un espermatozoide. La célula resultante de esa unión se denomina **célula huevo** o **cigoto**. En los seres humanos la fecundación es interna, ya que tiene lugar en el interior del aparato reproductor femenino.
- **Desarrollo embrionario:** los seres humanos son **vivíparos**, ya que el cigoto se desarrolla dentro del útero materno, donde se divide repetidamente para dar lugar a nuevas células. Al tiempo, las células hijas se van especializando y organizando para formar los diferentes **tejidos, órganos y sistemas** del cuerpo.
- **Nacimiento:** una vez se completa el desarrollo embrionario tiene lugar el **parto**, que es la salida del feto del cuerpo de la madre. El recién nacido continuará madurando y desarrollándose durante la **infancia** y la **adolescencia**.

#### Ciclo reproductor en los seres humanos



## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los estudiantes analizarán el ciclo de vida de otros seres vivos como los insectos, los anfibios, las aves y reptiles, las plantas con flor y plantas sin flor. Se puede dividir la clase en grupos y pedir que cada uno explique un ciclo de vida de los mencionados usando diagramas demostrativos. Luego, cada estudiante de manera individual realizará una tabla comparativa de estos ciclos de vida, con respecto al del ser humano.
- Pedir que los alumnos indaguen acerca de los tres tipos de mamíferos que existen: monotremas, marsupiales y placentarios, que diferencien entre las características reproductivas de cada grupo, den ejemplo, y deduzcan por qué los humanos somos vivíparos.
- Los alumnos escribirán un anuncio comercial para la reproducción por huevos. Dibujarán la estructura del huevo y rotularán sus partes. Además, describirán el propósito de cada estructura y por qué es ideal para su función y la supervivencia de aves y reptiles fuera del agua.
- Preguntar a los alumnos por qué creen que los seres humanos solo tenemos una cría o dos a la vez, y cómo esto puede ser positivo para el ciclo de vida de nuestra especie.



## ■ Actividades colaborativas

- a. Dividir la clase en grupos y pedir que cada uno amplíe las causas por las cuales puede verse afectado el ciclo reproductor humano, hablando de las causas de la infertilidad en mujeres y en hombres, así como las soluciones que ha dado la ciencia a estos casos (fecundación in vitro, tratamiento hormonal, madres sustitutas, etc.). También se puede ampliar a cómo las técnicas de reproducción asistida son de utilidad para tratar de aumentar las poblaciones de especies en peligro de extinción, como en el caso de los pandas y los rinocerontes.
- b. Un momento para desarrollar valores y promover la reflexión puede ser discutir en grupos pequeños acerca de si las personas deberían hacerse tratamientos de fertilidad cuando no pueden concebir de manera natural, o deberían adoptar a niños que no tienen padres.
- c. Incentive en sus estudiantes la participación dentro de los grupos de trabajo y genere al final de la actividad un espacio de discusión en donde toda la clase pueda aportar sus ideas con respecto a los temas planteados.

Cuerpo humano y salud

## 2 La función de reproducción en el ser humano

**Desarrolla tus destrezas**

**Explica**

3 ¿De qué formas se puede ver interrumpido el ciclo reproductor humano? ¿Cómo afecta esto a la sociedad?  
R: Puede ser interrumpido en cualquier etapa, por enfermedad, anticoncepción o discapacidad física o mental.

4 Explica por qué los hijos se parecen a sus padres y, sin embargo, no son iguales a ninguno de los dos ni a sus propios hermanos.  
R: Se parecen y no son iguales porque heredan la mitad de la información genética de cada progenitor.

**Usa el conocimiento**

5 Explica la importancia de la reproducción para la conservación de las especies en el planeta.  
R: Los organismos se adaptaron al ambiente, modificaron sus estructuras reproductivas, esto aumentó el número de descendientes que aseguraron su permanencia.

6 Lee la siguiente afirmación y explica en qué sentido es correcta: "La reproducción no es una función indispensable para los seres vivos".  
R: Los seres vivos pueden cumplir su ciclo vital sin dejar descendencia. Pero con el tiempo, causa la extinción.

7 Recorta fotos de personas de diferentes edades, de acuerdo con las etapas del ciclo reproductor, y pégalas en orden.  
R: Deben pegar niños, adolescentes, adultos y ancianos, además hombres y mujeres.

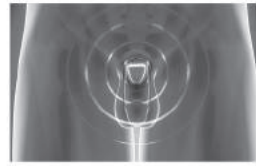
APLICA © EDICIONES SM

### 3 El sistema reproductor masculino

#### Explora

El cáncer de próstata es la tercera causa de muerte de los hombres en el mundo. Sus síntomas son molestia al orinar y al eyacular, disminución de la cantidad de orina, dolor en la parte baja de la espalda y agrandamiento de la glándula.

- ¿Por qué crees que el aumento del tamaño de la próstata se relaciona con el cáncer?
- ¿Qué se puede hacer para prevenir esta enfermedad?



SM Ediciones

#### Conoce y amplía

##### 3.1 Las características del sistema reproductor masculino

El sistema reproductor es la característica sexual primaria que diferencia a los machos de las hembras. En los humanos, el sistema reproductor masculino posee órganos internos y externos.

##### Los órganos genitales internos

Los órganos reproductores masculinos internos se alojan en la cavidad abdominal del hombre e incluyen las **vías genitales** y las **glándulas anexas**.

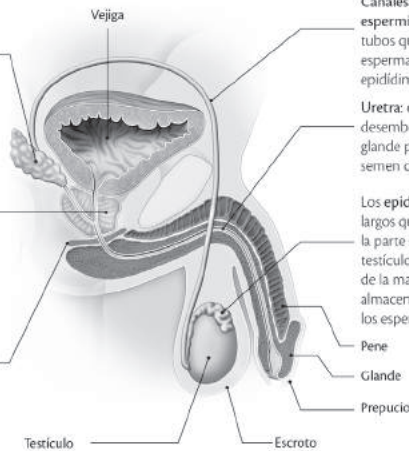
Las vías genitales son los conductos por los que salen los espermatozoides e incluyen los epidídimos, los canales deferentes y la uretra. Las vesículas seminales y la próstata son las glándulas anexas.

#### Órganos internos del sistema reproductor masculino

**Vesículas seminales:** se encuentran ubicadas a cada lado de la vejiga, tienen forma de saco y poseen una capa muscular y otra secretora. Las vesículas seminales almacenan, protegen y nutren a los espermatozoides.

**Próstata:** está ubicada en la base del pene, rodea los conductos que se comunican con la uretra y produce un líquido alcalino, claro y lechoso que nutre a los espermatozoides y los protege de la acidez, tanto de la uretra como de la vagina.

**Glándulas de Cowper:** producen un líquido alcalino que lubrica y neutraliza la acidez de la uretra antes del paso del semen.



**Canales deferentes o espermiductos:** son finos tubos que conducen a los espermatozoides desde el epidídimo hasta la uretra.

**Uretra:** es un conducto que desemboca en la punta del glande por el que se expulsa el semen durante la eyaculación.

Los **epidídimos** son tubos largos que se enrollan en la parte superior de cada testículo, se encargan de la maduración y almacenamiento de los espermatozoides.

**Pene**  
**Glande**  
**Prepucio**

Los testículos, el escroto, el prepucio, el pene y el glande son órganos externos del sistema reproductor masculino.

SM Ediciones

### Sugerencias didácticas

#### Explora

Antes de leer la sección Explora pida a sus estudiantes que escriban en su cuaderno lo que conocen o han escuchado sobre el cáncer de próstata. Luego socialice algunas de las respuestas y lea a la clase el texto de la sección.

#### Conoce y amplía

Los alumnos realizarán carteles acerca de las causas y consecuencias del cáncer de próstata. Además, pueden analizar y presentar estadísticas actuales de la incidencia de esta enfermedad en el Ecuador y en el mundo. También será importante que indiquen las medidas de prevención.

#### ■ Actividades TIC

Se recomienda usar las siguientes plataformas para repasar las estructuras del aparato reproductor masculino.


[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena10/imagenes/apa\\_reprod\\_masculi.swf](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena10/imagenes/apa_reprod_masculi.swf)

[http://www.dibujosparapintar.com/juegos\\_ed\\_nat\\_aparato\\_reproductor\\_masculino.html](http://www.dibujosparapintar.com/juegos_ed_nat_aparato_reproductor_masculino.html)

<http://www.ceipjuanherreraalcausa.es/Recursosdidacticos/SEXTO/Conocimiento/u02/0201.htm>

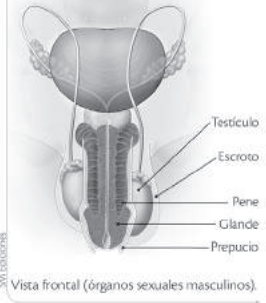
## ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

1. Se pueden utilizar diversos materiales de reciclaje y masa de moldear para que los estudiantes realicen modelos tridimensionales del sistema reproductor masculino y lo rotulen. La mitad del grupo puede realizar los órganos internos y la otra mitad, los órganos externos.
2. Los estudiantes buscarán en la red videos acerca de las estructuras y el funcionamiento del sistema reproductor masculino, y contrastarán con el libro la información para comprobar que es correcta. Elegirán el mejor video para compartirlo con sus compañeros.
3. Los estudiantes realizarán fichas acerca de cada estructura del sistema reproductor masculino, para recordar la información de las funciones de cada estructura.
4. Los estudiantes realizarán crucigramas para aprender y recordar las funciones de cada estructura del sistema reproductor masculino. Para esto se puede usar un generador de crucigramas en línea como: <http://worksheets.theteacherscorner.net/make-your-own/crossword/lang-es/>.



### 3 El sistema reproductor masculino

#### Órganos externos del sistema reproductor masculino



SW Ediciones  
Vista frontal (órganos sexuales masculinos).

#### Los órganos genitales externos

La mayor parte del sistema reproductor masculino es externo, es decir, se encuentra fuera de la cavidad abdominal. Comprende los siguientes órganos.

- El **penis**: es un órgano eréctil con forma cilíndrica que permite depositar los espermatozoides en el interior de las vías genitales femeninas a través de la **uretra** durante el apareamiento o coito. También tiene como función la eliminación de la orina por medio de la **micción**. Está formado por **vasos sanguíneos**, tejido esponjoso y **cuerpos cavernosos**; estos se llenan de sangre cuando hay excitación, lo que causa rigidez y aumento de su volumen en lo que se denomina **erección**. El pene presenta un ensanchamiento llamado **glande**, usualmente con forma de cono o punta de flecha, de color rojizo o rosado, formado por tejido esponjoso y cubierto por un pliegue de piel conocido como **prepucio** que sirve para proteger el glande y la cabeza del pene. El prepucio se retrae cuando el pene está erecto.
- Los **testículos**: son las dos **gónadas** masculinas; se encuentran dentro de una bolsa de piel llamada **escroto**. Los testículos producen **espermatozoides** y **testosterona**, una hormona que regula la aparición y el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios masculinos como la voz grave, el tamaño de los músculos y los vellos de la cara y del cuerpo.

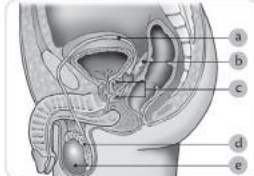
---

#### Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

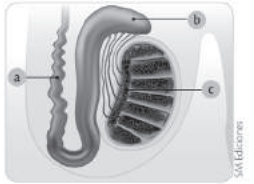
8 Escribe el nombre de las partes que se señalan del sistema reproductor masculino e indica su función.

- Conducto deferente
- Vesícula seminal
- Próstata
- Epididimo
- Testículo



9 Observa detenidamente la ilustración del testículo y contesta las siguientes preguntas.

- ¿Qué ocurre en la estructura identificada con la letra b?  
Macluración de los espermatozoides.
- ¿Qué funciones tienen las estructuras marcadas con las letras a y c?  
Transportar los espermatozoides.



Indaga

10 ¿Existe algún órgano que consideres más importante que los demás en el sistema reproductor masculino? Argumenta tu respuesta.  
R: Respuestas orientadas a que todos los órganos son importantes porque cumplen con una función específica en la producción y transporte de los gametos.

11 ¿Cuál crees que es la razón por la que las mujeres no tienen próstata?  
R: Las mujeres no tienen próstata porque no necesitan producir un medio que nutra y proteja los gametos.

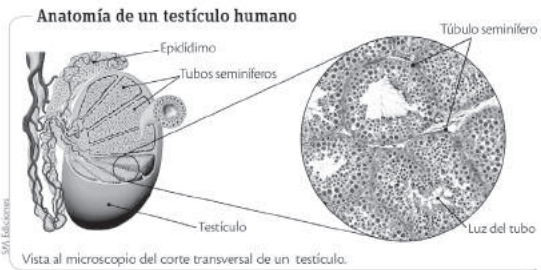
SW Ediciones  
APLICA © EDICIONES SW

Destresa con criterios de desempeño  
Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición preceval y la lactancia.

### 3.2 La producción de células sexuales masculinas

La **espermatogénesis** es el proceso por el cual se producen los espermatozoides a partir de las **espermatozonias**, se realiza dentro de los testículos, en los túbulos seminíferos, que son estructuras tubulares muy delgadas. Cada testículo contiene una gran cantidad de túbulos seminíferos amontonados en su interior, que desenrollados alcanzarían una longitud cercana a un kilómetro.

A diferencia de las hembras, que nacen con un número específico de ovogonias, los machos producen espermatozonias todo el tiempo y pueden generar cerca de 1 000 espermatozoides por segundo. Esto se debe a que la espermatogénesis es asincrónica, lo que significa que en un mismo momento dentro del túbulo seminífero se encuentran células en cada una de las etapas del proceso. En general, las espermatozonias están más cerca de la pared del túbulo y las espermátidas se localizan hacia el centro o luz, ya que al dividirse y formar los espermatozoides estos deberán salir rápidamente. Además de las células sexuales, en el túbulo también se encuentran las células de Sertoli, cuya función es de sostén y nutrición.



#### Los espermatozoides

Son células microscópicas muy especializadas. Cada espermatozoide tiene 23 cromosomas, uno de los cuales puede ser X o Y. Cuando un óvulo es fecundado por un espermatozoide que porta un cromosoma X se formará un cigoto femenino; pero si es fecundado por uno que tiene un cromosoma Y, el cigoto será masculino. La porción delantera de los espermatozoides, denominada **cabeza**, contiene el núcleo con el material hereditario paterno; también tienen un largo filamento denominado **flagelo**.

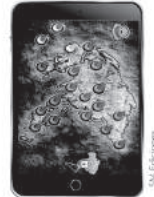
#### Las hormonas masculinas

Las hormonas son sustancias químicas producidas por las glándulas de secreción interna. En los seres humanos juegan un papel importante, ya que controlan todos los procesos dentro del cuerpo como el crecimiento, la digestión, la maduración sexual y la reproducción.

En la pubertad, el **hipotálamo**, que se ubica en la base del cerebro, estimula la glándula **hipófisis** para que produzcan dos hormonas **gonadotrópicas**, la hormona **foliculoestimulante (FSH)**, que actúa sobre las células de los tubos seminíferos regulando la producción de espermatozoides, y la hormona **foliculoluteinizante (LH)**, que opera sobre las células de los testículos para generar **testosterona**, que es necesaria para la formación de espermatozoides y es la responsable de las características sexuales secundarias propias de los hombres.

#### App

Inicia el juego *War of Reproduction*, mejora tus espermatozoides y gana la batalla.



• ¿Qué puede mejorar la fuerza y la velocidad de estas células?

#### Anatomía de un espermatozoide



## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los estudiantes realizarán una lista de vocabulario nuevo encontrado en la lectura del libro y en el video.
- Los alumnos pueden enumerar pasos para mostrar la secuencia por la cual los espermatozoides recorren desde los testículos hasta su salida del cuerpo. Pueden usar una figura de Smart Art de Word para organizar esta información.
- Cada estudiante dibujará y rotulará la estructura del espermatozoide en su cuaderno.
- Los estudiantes investigarán por qué en ocasiones los veterinarios recomiendan retirar los testículos de los perros y gatos para reducir su agresividad o para que no se escapen de la casa.

### ■ Actividades TIC

Mostrar a los estudiantes algún video de YouTube en el cual se observe cómo los espermatozoides nadan en busca del óvulo. Por ejemplo, se sugiere:

<https://www.youtube.com/watch?v=3L4Fp3kXoyY>.

El profesor puede entregar una hoja de preguntas sobre aspectos del video. Otra opción es que los mismos alumnos redacten preguntas y se intercambien entre ellos, para luego calificar las respuestas de sus compañeros.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los estudiantes dibujarán el perfil de un hombre, y señalarán y explicarán los lugares del cuerpo en los que ocurren cambios cuando llegan a la madurez sexual.
- Es importante que los alumnos, hombres y mujeres, reflexionen acerca de las responsabilidades que implica pasar de ser un niño a ser un adolescente y después un hombre.
- Preguntar a los estudiantes si un chico que ya produce espermatozoides está listo para ser padre. Guiar las respuestas en el sentido de que biológicamente sí, pero no en lo mental, emocional, económico, social, etc. Se puede realizar una lluvia de ideas acerca de todo lo que necesita un bebé y si ellos, en octavo grado, tendrían la capacidad de proveerlo.
- Observar la película *Padre adolescente* junto a sus alumnos; que está disponible en forma gratuita en YouTube. Después de verla se debe pedir que todos los alumnos reflexionen acerca de las dificultades y responsabilidades que tiene ser un padre joven, y por qué y cómo deben postergar esta situación. Para facilitar la reflexión el profesor puede hacer preguntas concretas que permitan al estudiante explorar sus pensamientos y sentimientos.

## 3 El sistema reproductor masculino



Antes de la séptima semana de gestación, los caracteres sexuales primarios del embrión están indiferenciados.



Los cambios fisiológicos en la adolescencia también se evidencian en el comportamiento.

### La madurez sexual en los hombres

Los embriones humanos se forman de acuerdo con las instrucciones contenidas en sus cromosomas. Cuando el embrión que se está gestando es macho se forman estructuras sexuales internas y externas que los diferencian de las hembras, conocidas como **caracteres sexuales primarios** masculinos. Al llegar a la pubertad, los hombres sufren cambios morfológicos y fisiológicos que se conocen como **caracteres sexuales secundarios** y que son una muestra del inicio de la madurez sexual de los individuos.

#### • Caracteres sexuales primarios

Los hombres o machos humanos, desde el momento de la fecundación, poseen un par de cromosomas sexuales XY que otorga al embrión la capacidad de desarrollar el sistema reproductor masculino. Antes de que los órganos sexuales externos se hagan visibles, la **testosterona** ha actuado para que ellos se formen y continúen su diferenciación.

#### • Caracteres sexuales secundarios

Alrededor de los 12 años, las hormonas sexuales masculinas generan cambios fisiológicos que se advierten por las modificaciones que ocurren en el cuerpo: la espalda se ensancha, la musculatura crece en volumen, aumenta la estatura, crecen los órganos reproductores externos, aparece la nuez o manzana de Adán, cambia la voz haciéndose más grave, se produce vello en las axilas, la zona púbica, el bigote y la barba. Junto a lo anterior se presenta la producción masiva de espermatozoides que se evidencia con la aparición de eyaculaciones espontáneas denominadas **emisiones o poluciones nocturnas**, y erecciones del pene.

### Desarrolla tus destrezas

#### Explica

- 12 ¿Por qué la maduración de los espermatozoides es tan minuciosa?

R: Cada gameto contiene la información genética para que el cigoto sea normal y su desarrollo culmine en un nuevo individuo.

#### Usa el conocimiento

- 13 Enumera los cambios externos que se producen en los hombres en la pubertad.

R: La espalda se ensancha, la musculatura crece en volumen, aumenta la estatura, crecen los órganos reproductores externos.

a. aparece la nuez, cambia la voz haciéndose más grave, se produce vello en las axilas, la zona púbica, el bigote y la barba.

- 14 Lee detenidamente la información de la tabla y responde a las preguntas.

Ser vivo	No. de espermatozoides	Volumen
Cerdo	200 000	200 ml
Gallo	4 000 000	1 ml
Hombre	100 000	3 ml

- a. ¿En qué muestra de semen hay menor cantidad de espermatozoides? R: cerdo.

- b. ¿Cuántos espermatozoides hay en 3 ml de semen de gallo? R: 4 000 000.



## 4 El sistema reproductor femenino

### Explora

La lactancia es la etapa de la vida en la que la cría es alimentada exclusivamente con la leche de su madre y de forma complementaria con otros alimentos. En humanos, como en los demás mamíferos, la leche materna es un tejido vivo capaz de nutrir al bebé; suple sus necesidades a medida que crece, pues cambia su composición de acuerdo con la edad del niño y le aporta células inmunitarias que lo protegen contra las enfermedades. La lactancia es una oportunidad para fortalecer los lazos afectivos en la familia; por ello, la Organización Mundial de la Salud (OMS) promueve que su duración sea de al menos 2 años.

- Si la lactancia materna natural es tan buena, ¿por qué crees que cada vez menos mujeres amamantan a sus hijos?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

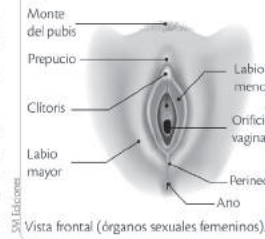
#### 4.1 Las características del sistema reproductor femenino

El sistema reproductor femenino es el encargado de producir los óvulos, albergar el cigoto producto de la fecundación y de ofrecer las condiciones para que este se desarrolle. Está conformado por órganos externos, órganos internos y glándulas anexas.

#### Los órganos genitales externos

La **vulva** es la única estructura externa del sistema reproductor femenino; está ubicada en la parte inferior del **monte del pubis**, compuesto por tejido grasoso; se ubica sobre la articulación de los huesos del pubis y se cubre de vello en la pubertad. La vulva se forma durante el periodo embrionario alrededor de la séptima semana de gestación. Madura durante la pubertad en respuesta al aumento de hormonas femeninas como el **estrógeno** y la **progesterona**.

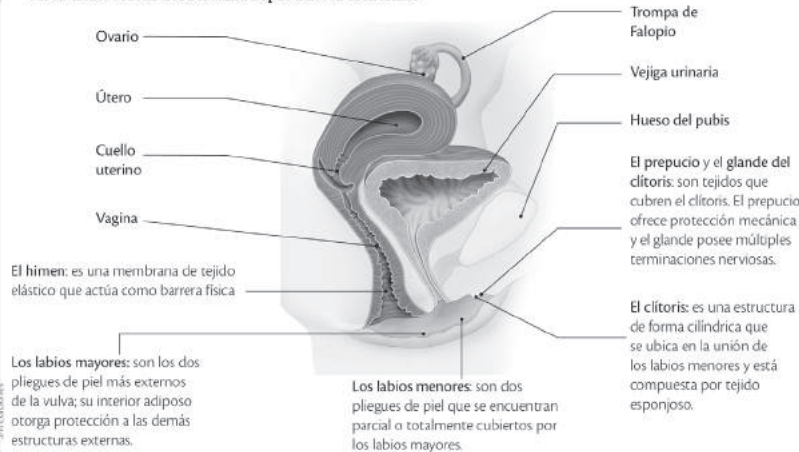
#### Órganos externos del sistema reproductor femenino



SM Ediciones

Vista frontal (órganos sexuales femeninos).

#### Vista transversal del sistema reproductor femenino



SM Ediciones

## Sugerencias didácticas

### Explora

Lea la sección Explora de la página con sus estudiantes e invítelos a responder la pregunta. Luego discutan las respuestas en clase.

Los alumnos realizarán carteles acerca de las causas y consecuencias del cáncer de cuello de útero o de ovario. Además, pueden analizar y presentar carteles con estadísticas actuales de la incidencia de esta enfermedad en el Ecuador y en el mundo. Los carteles se pueden calificar usando una rúbrica creada en <http://rubistar.4teachers.org/index.php>, la cual es una plataforma disponible en español que permite usar rúbricas ya creadas o crear nuevas.

### ■ Actividades TIC

Se recomienda usar las siguientes plataformas para repasar las estructuras del aparato reproductor femenino.

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena10/imagenes/apa\\_repro\\_femenino.swf](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena10/imagenes/apa_repro_femenino.swf)

<https://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=91343>

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena10/3quincena10\\_contenidos\\_1b.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena10/3quincena10_contenidos_1b.htm)

## ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

1. Se pueden utilizar diversos materiales de reciclaje y masa de moldear para que los estudiantes realicen modelos tridimensionales del sistema reproductor femenino y lo rotulen. La mitad del grupo puede elaborar los órganos internos y la otra mitad los órganos externos.
2. Los estudiantes buscarán en la red videos acerca de las estructuras y el funcionamiento del sistema reproductor femenino, y contrastarán con el libro la información para comprobar que es correcta. Elegirán el mejor video para compartirlo con sus compañeros.
3. Los estudiantes realizarán fichas acerca de cada estructura del sistema reproductor femenino, para recordar la información de las funciones de cada estructura.
4. Los estudiantes realizarán una investigación acerca del papel del útero en la implantación y el desarrollo del embrión, así como en el parto. Pueden reforzar esto con un video acerca de la implantación del embrión en el útero, como: <https://www.youtube.com/watch?v=OqnvOEa8pJg>  
<https://www.youtube.com/watch?v=CbDE97OhSGU>

Cuerpo humano y salud

## 4

### El sistema reproductor femenino

#### Los órganos genitales internos

Vista frontal de los órganos internos del sistema reproductor femenino.

**Los órganos genitales internos**

Los órganos internos del aparato reproductor femenino se encuentran dentro de la cavidad abdominal y son:

- Los **ovarios**: son dos órganos situados en la cavidad abdominal, uno a cada lado, cuya función es producir los **óvulos** y hormonas como los **estrógenos** y la **progesterona**, encargadas de regular el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios femeninos y de preparar al cuerpo para el **embarazo**.
- Las **trompas de Falopio**: también llamados **oviductos**, son dos conductos en forma de embudo. Su extremo ancho está abierto y rodea los ovarios; su lado estrecho desemboca en el útero. Su función es recoger al óvulo desprendido por el ovario y transportarlo hasta el útero, donde será implantado en caso de ser fecundado.
- El **útero**: es un órgano con forma de pera invertida. Sus paredes están formadas por una capa muscular tapizada por células epiteliales que conforman el **endometrio**. En su interior se localiza la cavidad uterina, que se comunica con la vagina por un estrecho conducto denominado cuello del útero. La función del útero es albergar al embrión durante la gestación.
- La **vagina**: es un tubo muscular elástico y hueco que se comunica con el útero; mide entre 8 y 12 cm. Permite el paso del flujo menstrual hacia el exterior, la entrada del pene durante el **coito** y la salida del bebé en el momento del **nacimiento**.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

15 ¿Cuál es la función del endometrio?  
R: Aloja y nutre al embrión durante su desarrollo.

Explica

16 Lee detenidamente la siguiente afirmación y resuelve la pregunta.  
En el ovario derecho hay 2 000 ovocitos. Si la vida fértil de la mujer está entre los 13 y los 50 años y cada mes madura un solo ovocito, ¿cuántos óvulos y cuerpos polares se forman en este periodo?  
R: 444 óvulos y 19 556 cuerpos polares.

Usa el conocimiento

17 Escribe dónde y cómo se producen los siguientes procesos relacionados con el sistema reproductor femenino.

a. La producción de óvulos  
Es la producción de óvulos en los ovarios. Inicia con una célula diploide llamada ovogonia, que luego se divide por mitosis para formar ovocitos primarios que se dividen por meiosis; el proceso se detiene y se completa al llegar a la pubertad. En esta etapa, los ovocitos primarios terminan su división, forman un ovocito secundario y un cuerpo polar. Después, el ovocito secundario se divide en una segunda meiosis que origina un óvulo y tres cuerpos polares.

b. La fecundación  
Es la unión del óvulo y del espermatozoide y ocurre en las trompas de Falopio.

APPUCO & EDICIONES SM

Destreza con criterios de desempeño  
Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición pre-natal y la lactancia.

#### 4.2 La producción de células sexuales femeninas

La **ovogénesis** es la producción de óvulos en los folículos de los ovarios. Ocurre de forma periódica y comienza durante el desarrollo embrionario a partir de una célula diploide llamada ovogonia, que se divide inicialmente por mitosis para formar ovocitos primarios. Estas células comienzan a dividirse por meiosis, pero el proceso se detiene y se completa cuando la niña llega a la pubertad.

Los ovocitos primarios completan su división y forman un ovocito secundario y un cuerpo polar. El ovocito secundario se divide en una segunda meiosis, que dará lugar a un óvulo y tres cuerpos polares. El óvulo es de mayor tamaño que los cuerpos polares porque contiene sustancias nutritivas en el citoplasma, las cuales se utilizan en las primeras etapas del desarrollo embrionario, si hay fecundación.

##### El óvulo

El óvulo es una célula sexual de gran tamaño. Su núcleo contiene la información genética materna y en su citoplasma se encuentra el vitelo (con sustancias nutritivas). Alrededor de cada óvulo se ubica una corona radiada con células que lo protegen.

Los óvulos tienen origen antes del nacimiento de la niña, hacia la cuarta semana de gestación, a partir de las células germinales que posteriormente se diferencian en las células precursoras de los gametos. Cuando ella nace, sus ovarios contienen una reserva de óvulos inmaduros en cavidades denominadas folículos.

Durante los diez primeros años de vida, los folículos no sufren cambios, pero en la pubertad comienza su maduración cíclica y tienen lugar las primeras ovulaciones.



Corte transversal de un folículo.

##### Las hormonas femeninas

Cerca de los 12 años, el **hipotálamo** comienza a estimular a la **hipófisis** para que libere la **hormona foliculoestimulante (FSH)**, que actúa sobre el ovario. La FSH hace que cada mes un folículo madure y libere un óvulo. Durante la maduración, el folículo produce **estrógenos** que operan sobre la hipófisis para que libere la **hormona luteinizante (LH)**. Las concentraciones de FSH y LH en la sangre determinan el momento de la liberación del óvulo, proceso conocido como **ovulación**. El folículo se convierte en el **cuerpo lúteo** que secreta **progesterona**, la cual se encarga de controlar el embarazo cuando hay fecundación.



El virus del papiloma humano (VPH) es el principal causante de cáncer cervical. Se puede tratar si se detecta a tiempo con la citología.

### Sugerencias didácticas

#### Conoce y amplía

- Los estudiantes realizarán una lista de vocabulario nuevo encontrado en la lectura del libro y en el video.
- Los alumnos pueden enumerar pasos para mostrar la secuencia por la cual los óvulos recorren desde los ovarios hasta el útero. Pueden usar una figura de Smart Art de Word para organizar esta información.
- Cada estudiante dibujará y rotulará la estructura del óvulo en su cuaderno.
- Los estudiantes investigarán por qué en ocasiones las mujeres reciben un tratamiento hormonal para tratar problemas de infertilidad femenina.
- Pedir que los estudiantes investiguen y dibujen el tamaño del óvulo en proporción al tamaño del espermatozoide.

#### ■ Actividades TIC

Mostrar a los estudiantes algún video de YouTube en el cual se observe cómo los óvulos se forman. Por ejemplo, se sugiere: <https://www.youtube.com/watch?v=W63s6GFVGvE>.

El profesor puede entregar una hoja de preguntas sobre aspectos del video. Otra opción es que los mismos alumnos redacten preguntas y las intercambien, para luego calificar las respuestas de sus compañeros.



## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los estudiantes dibujarán el perfil de una mujer, y señalarán y explicarán los lugares del cuerpo en los que ocurren cambios cuando llegan a la madurez sexual.
- Es importante que los alumnos, hombres y mujeres, reflexionen acerca de las responsabilidades que implica pasar de ser una niña a ser una adolescente y después una mujer.
- Preguntar a los estudiantes si una chica que ya produce óvulos está lista para ser madre. Guiar las respuestas en el sentido de que biológicamente sí, pero no en lo mental, emocional, económico, social, etc. Se puede realizar una lluvia de ideas acerca de todo lo que necesita un bebé y si ellos, en 8vo grado, tendrían la capacidad de proveerlo.
- Observar documentales sobre madres adolescentes junto a sus alumnos; que se pueden encontrar en YouTube. Se sugiere:


-Cambiando muñecas por pañales (<https://www.youtube.com/watch?v=HHSFGdtq5c> )

-Madres adolescentes, historias que no queremos repetir (<https://www.youtube.com/watch?v=rargw-MptBI> )

-Ecuador está entre los países con mayor índice de embarazos adolescentes (<https://www.youtube.com/watch?v=Gt60JZeMtCc> ).

Cuerpo humano y salud

## 4 El sistema reproductor femenino



**La madurez sexual en las mujeres**

Las diferencias entre hombres y mujeres se presentan desde el momento de la **concepción** y se manifiestan en la pubertad, cuando inicia la **maduración sexual**. En la mujer, el signo más evidente de haber llegado a esta etapa es la aparición de la primera **menstruación**, proceso que consiste en pequeñas hemorragias cada 28 días. Además, existen caracteres sexuales primarios y secundarios que rigen su desarrollo.


- Los **caracteres sexuales primarios**. El carácter sexual femenino primario más importante es la presencia de un par de cromosomas sexuales **XX** que desde el momento de la concepción determina el desarrollo de un embrión con características femeninas.
- Los **caracteres sexuales secundarios**. En la pubertad, las niñas comienzan a experimentar cambios corporales y fisiológicos como el crecimiento de las **glándulas mamarias**, la acumulación de grasa en la cadera, el estrechamiento de la cintura, la aparición de vello en las axilas y en la zona púbica, el aumento de la sudoración y la aparición de acné. Todo lo anterior ocurre con el inicio del **ciclo menstrual**.

**Desarrolla tus destrezas**

Explica


**18** ¿Qué diferencias encuentras entre los caracteres sexuales masculinos y femeninos?

R: A las mujeres no les cambia la voz, los hombres no desarrollan mamas, los hombres no tienen menstruación, las mujeres no tienen testículos, las mujeres no tienen vello facial, las mujeres no tienen desarrollo muscular.



Desarrollo de la mujer

Desarrollo de las mamas




Vello femenino

Menstruación

Desarrollo corporal

Desarrollo del hombre

Cambio de voz



Vello facial


Desarrollo muscular


Vello masculino

Testículos

**19** ¿Qué semejanzas encuentras entre los caracteres sexuales masculinos y femeninos?

R: Ambos desarrollan vello corporal





**TECNOLOGÍAS**  
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=P9UCKlutG-jg&NR=1>

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/aparerep/ciclom.htm>

Para observar el ciclo menstrual como un proceso en movimiento.

SM Ediciones

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Cuerpo humano y salud

### El ciclo sexual femenino

Los óvulos se liberan a intervalos regulares de unos 28 días desde la **menarquia** o primera menstruación, hasta la última o **menopausia**, dando origen al **ciclo sexual femenino** cuyo signo más visible es la **menstruación**; ocurre en el ovario y en el útero y su finalidad es preparar al cuerpo para la fecundación y el desarrollo del embrión. Para que ocurra el ciclo menstrual es necesario que interactúen cuatro hormonas: el **estrógeno** y la **progesterona** son producidas por los ovarios para provocar cambios en el endometrio (pared interna del útero), mientras que la hormona luteinizante (LH) y la foliculoestimulante (FSH) son producidas en una sección especializada del cerebro, y estimulan que un óvulo madure y se libere hacia las trompas de Falopio. Este proceso es el que se conoce como ovulación y ocurre a la mitad del ciclo, es decir, en el día 14. Cuando el óvulo es liberado hacia las trompas de Falopio, se dirige hacia el útero por estas. Si en el trayecto el ovocito es fecundado por un espermatozoide, se implantará en las paredes del útero cuando lo alcance, es decir entre dos y cuatro días. Si el óvulo no es fecundado, comenzará a degenerarse, bajarán los niveles de estrógeno y progesterona, y será expulsado junto a las paredes del útero en un leve sangrado, llamado menstruación. El ciclo menstrual normal dura 28 días, siendo el primer día de la menstruación el primer día del ciclo, y el día 28 es el día anterior a que empiece la siguiente menstruación; sin embargo, algunas mujeres tienen ciclos que pueden ser unos días más largos o más cortos, especialmente en los primeros años de la pubertad. La fase del sangrado (menstruación) suele durar de tres a cinco días, aunque también es variable. En esta etapa es muy importante mantener una buena higiene de la zona genital.

### Hormonas sexuales femeninas

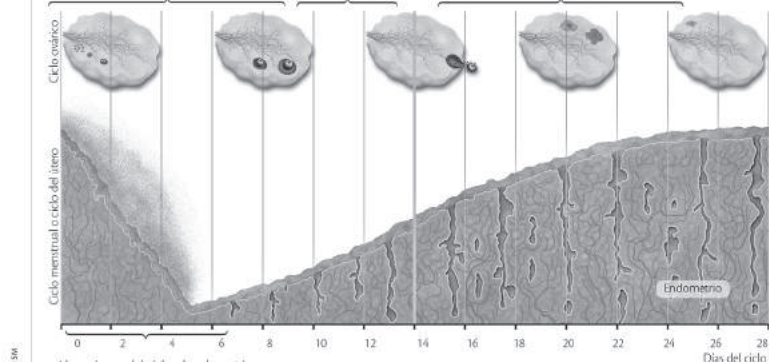


### Ciclo ovárico y ciclo menstrual

**Fase folicular.** Se caracteriza por el rápido crecimiento y maduración de un folículo.

**Ovulación.** Se produce cuando se abre el folículo y se expulsa el óvulo a la cavidad abdominal. El óvulo es recogido por la trompa e introducido en su interior. Es un proceso rápido que dura unos minutos.

**Fase de cuerpo amarillo.** El resto del folículo se transforma en una estructura residual, denominada cuerpo amarillo o cuerpo lúteo, que va degenerando hasta desaparecer.



Al comienzo del ciclo, el endometrio se degenera y se destruye. La rotura de los capilares sanguíneos provoca la menstruación o 'regla', que dura de tres a seis días. Después de esta fase el endometrio se regenera lentamente.

La mucosa del útero o endometrio se hace más gruesa hasta crear una red de capilares sanguíneos; de esta manera, el útero se prepara para albergar al óvulo por si este es fecundado.

Si la fecundación no se produce, el endometrio se degenera y se destruye para volver a regenerarse en el siguiente ciclo. Se produce así una nueva menstruación, que se inicia unos 14 días después de la ovulación.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los alumnos investigarán acerca de los mitos que existen alrededor de la menstruación y los comentarán en clases. Luego, en parejas investigarán si son verdaderos o no y presentarán sus resultados el resto del grupo.
- Los estudiantes organizarán los pasos del ciclo menstrual en una secuencia organizada en su cuaderno de Ciencias Naturales.
- Para comprobar el entendimiento, el profesor realizará una lección escrita con preguntas concretas sobre el ciclo menstrual que apunten a los eventos más importantes, como: ¿en todas las mujeres dura el mismo número de días el ciclo menstrual? ¿Cuántos óvulos maduran cada mes? ¿Qué hormonas intervienen en el ciclo menstrual? ¿Cuántos días dura el sangrado? ¿Qué significa el término 'menarquía'?

### ■ Actividades TIC

Observe un video o animación del ciclo menstrual, como en <https://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=40781>.

Puede aclarar los eventos que ocurren en las fases, observe con sus alumnos una animación didáctica en: [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena10/imagenes/ciclo\\_menstrual.swf](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena10/imagenes/ciclo_menstrual.swf).

## ■ Actividades colaborativas

- Los alumnos en grupos de tres realizarán diagramas dinámicos del ciclo menstrual para poder exponerlo mostrando el avance de los días, o los cambios en el grosor del endometrio.
- Mostrar a los estudiantes videos acerca de la menopausia, para determinar sus causas y efectos. Por ejemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=B0LyL76m8B0>.
- Entregar a los estudiantes diversas situaciones para que calculen los días fértiles de una mujer con base en la fecha de su última menstruación.
- Para disipar dudas y aclarar mitos que puedan tener los alumnos, pero quizás no se animan a preguntar en voz alta, se pueden observar videos educativos, pero dinámicos como los siguientes:  
<https://www.youtube.com/watch?v=BkZd-Dj-RQc>  
<https://www.youtube.com/watch?v=ht5IFvSeLys>  
Además, se puede animar a los chicos a despejar sus dudas con sus padres o con el sicólogo/a del colegio, y no tratar de encontrar respuestas en chicos de su misma edad que no las conocen.

4

## El sistema reproductor femenino

### Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento e indaga



20 Usando la imagen del ciclo menstrual de la página anterior, responde las preguntas:

- ¿Cuánto dura el ciclo menstrual femenino?  
28 días
- Si el primer día del ciclo menstrual es el 10 de abril, ¿en qué día será la ovulación?  
24 de abril
- ¿Cuáles serán los días más fértiles? ¿Cuáles serán los días menos fértiles?  
Fértiles: 14-22 de abril. Menos fértiles: 26 de abril al 9 de mayo
- ¿Qué pasa con la temperatura basal en cada fase del ciclo?  
Aumenta en los días cercanos a la ovulación.
- ¿Por qué la ovulación y menstruación no ocurren en la misma fecha?  
Porque la menstruación se presenta como resultado de la no fecundación del óvulo.

21 Antes de llegar a la menopausia, ¿cuántas ovulaciones podría tener una mujer con un periodo fértil comprendido entre los 12 y 50 años?  
R: 456 ovulaciones

22 Dibuja un aparato reproductor femenino y localiza las estructuras en donde se dan las fases del ciclo menstrual.

R: El dibujo debe indicar que en los ovarios ocurre la maduración del ovocito y la ovulación, que los óvulos bajan por las trompas de Falopio, que las paredes del útero se desprenden y ocurre la menstruación, cuya sangre sale por la vagina.

APLICA © EDICIONES SM

## 5 El embarazo y la gestación

### Explora

En ciertos casos, ante la imposibilidad que tienen las parejas para concebir o engendrar hijos, se utilizan técnicas de reproducción asistida como la **fecundación *in vitro***. En esta, se toman óvulos y espermatozoides que se fusionan en el laboratorio y luego se transfieren al útero de la madre, en donde se implantan y desarrollan de forma normal.

- ¿Cuáles son las causas por las que la fecundación no se logra dentro del vientre materno pero sí en el laboratorio?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 5.1 La sexualidad

La reproducción y la sexualidad son dos conceptos diferentes. El objetivo de la reproducción es la creación de nuevos seres, mientras que la sexualidad se expresa desde el nacimiento al relacionarse con otros individuos.

#### Las relaciones sexuales

En el sexo se expresa la **sexualidad** y el afecto a través de las relaciones sexuales, que siempre deben ser actos voluntarios por parte de las dos personas involucradas.

Esto no sucede de repente, sino que es un proceso de respuesta sexual que inicia con **estímulos sensoriales** que producen atracción y luego deseo.

Cuando los estímulos continúan, el cuerpo responde de forma involuntaria llevando a la **excitación**; en seguida, el cerebro envía mensajes que producen cambios como lubricación vaginal en la mujer y afluencia de sangre hacia el pene en el hombre, lo que lo lleva a la **erección** y le permite la entrada en la vagina, acto conocido como **coito**. La tensión sexual que esto provoca culmina en el **orgasmo**, que en las mujeres genera contracciones genitales y en el hombre la **eyacuación**.



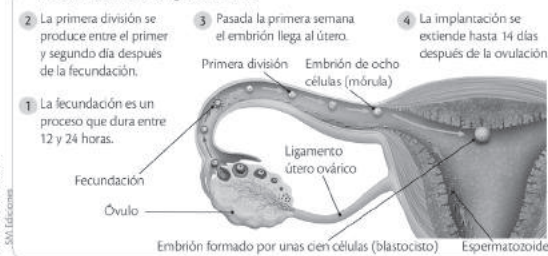
SM Ediciones

Durante la adolescencia se debe asumir la sexualidad con responsabilidad para evitar embarazos a temprana edad.

#### 5.2 La fecundación

Luego del coito, los espermatozoides ascienden por la vagina en busca del óvulo con el fin de lograr la **fecundación**, que es la unión de los gametos y tiene lugar en las trompas de Falopio. Allí, un único espermatozoide atraviesa la corona radiada que protege al óvulo, perfora su membrana y fusiona su núcleo con el de este. Su cola no ingresa en el óvulo. Tras este conjunto de eventos simultáneos se genera la primera célula de un nuevo individuo, es decir, la célula huevo o **cigoto**.

#### Fecundación e implantación



APLICACIÓN EDUCACIONES SM Ediciones

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pregunte a los estudiantes si saben de algún caso en donde una pareja no haya podido tener hijos, luego lea la sección Explora en voz alta y discuta la pregunta final con toda la clase.

### Conoce y amplía

- Mostrar a los estudiantes un video acerca de la fecundación, donde se pueda observar el proceso en movimiento y con detalle. Se sugiere la animación: <http://espanol.babycenter.com/v15200034/la-fecundaci%C3%B3n-video>.
- Los alumnos realizarán una indagación acerca de especies animales que ovulan más de un óvulo, por lo cual naturalmente se dan embarazos múltiples. También se pueden analizar las plantas que tienen un óvulo o más, y analizar diferentes frutos en vivo, para observar cuántas semillas tienen, lo que será un indicativo del número de óvulos fecundados. Se deben proporcionar frutos como el durazno (un óvulo), naranja (varios óvulos) y granadilla (cientos de óvulos).

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los alumnos dibujarán embriones en cada mes de gestación para mostrar el proceso de desarrollo y los cambios observables externamente. Junto a cada dibujo anotarán las características más importantes desarrolladas en ese periodo.
- Observe junto a sus alumnos el documental *En el vientre materno*, de National Geographic, el cual contiene imágenes en tres dimensiones del desarrollo embrionario a lo largo de todo el proceso de gestación.
- Pedir que los estudiantes traigan al aula copias de las impresiones de ecosonografías de ellos mismos o de sus hermanos. Estas pueden ser analizadas para ver qué tan fácil o difícil es reconocer estructuras o el género del bebé.

### Ejemplo

Mencione a los estudiantes que durante la fecundación pueden haber variantes como la fecundación de dos óvulos, la cual lleva a la formación de mellizos (hermanos bivitelinos). Se debe explicar claramente la diferencia con los gemelos (hermanos univitelinos).




Cuerpo humano y salud


5

## El embarazo y la gestación

### 5.3 La gestación o embarazo

La **gestación** o **embarazo** es un periodo en el cual los organismos **vivíparos** se forman y se desarrollan dentro del vientre de la madre. Comprende el tiempo desde la concepción o **fecundación** hasta el **nacimiento**. En los seres humanos, este proceso dura 9 meses, es decir, 40 semanas aproximadamente, mientras que en otros mamíferos puede extenderse hasta 22 meses, como en los elefantes. Para comprender la formación del bebé, la gestación se puede dividir en trimestres, meses y semanas. A continuación se presentan algunas características.

<b>Primer trimestre</b>	<p><b>Primer mes.</b> En los primeros días el embrión mide 1 mm. Comienzan a formarse el <b>sistema nervioso</b> y el <b>corazón</b>, que late cerca de la tercera semana.</p> <p><b>Segundo mes.</b> Se inicia la formación del <b>cerebro</b>. Al final del segundo mes el embrión mide 30 mm de longitud y presenta aspecto humano. Se inicia el desarrollo de sus órganos. A partir de este momento se denomina <b>feto</b>.</p> <p><b>Tercer mes.</b> El feto mide 56 mm y realiza movimientos. Sus <b>órganos sexuales externos</b> ya están formados.</p>	
<b>Segundo trimestre</b>	<p><b>Cuarto mes.</b> El <b>sistema circulatorio</b> está completo y el <b>esqueleto</b> se organiza. Aparecen los reflejos de tragar y absorber.</p> <p><b>Quinto mes.</b> Termina la maduración del sistema nervioso y la madre percibe los movimientos del feto. Se completa la formación de las uñas.</p> <p><b>Sexto mes.</b> Los <b>bronquios</b> y los <b>pulmones</b> casi han madurado. Aparecen el pelo, las huellas dactilares y la gesticulación facial.</p>	
<b>Tercer trimestre</b>	<p><b>Séptimo mes.</b> A partir de este momento, el feto se prepara para el nacimiento. Posee los órganos indispensables para vivir fuera del útero materno, pero le falta crecer y fortalecerse.</p> <p><b>Octavo mes.</b> El cuerpo del bebé está cubierto por una capa de grasa llamada <b>vernix caseosa</b>, la piel se engrosa y es de color rosado. Los sentidos se afinan.</p> <p><b>Noveno mes.</b> El feto gana peso, sus pulmones han madurado, está listo y en posición para nacer.</p>	





**CULTURA** del Buen Vivir

**Toma decisiones correctas**

Tomar decisiones adecuadas frente al sexo es una de las responsabilidades de los adolescentes, para evitar enfermedades y embarazos.

- En el momento de asumir tu vida sexual, ¿qué aspectos debes tener en cuenta?





Ecografía en 3D. En la actualidad se toman ecografías en 4D y 5D, que presentan mayor resolución y nitidez para dar un aspecto realista a la cara del bebé.

68

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

### 5.4 El nacimiento

En los humanos, a partir de la semana 37 se considera un embarazo a término, ya que el feto está completo y posee las condiciones necesarias para sobrevivir. Durante las últimas semanas, el feto cambia de posición: coloca su cabeza hacia el cuello del útero preparándose para el nacimiento.

En general, el parto puede durar de 6 a 12 horas, en las que se diferencian tres fases: la dilatación, la expulsión y el alumbramiento.

#### Fases del parto

##### Fase de dilatación



Es la de mayor duración. Se inicia con las contracciones espontáneas de la pared del útero. La madre siente ligeros dolores en la región abdominal cada 15 a 30 minutos, que van aumentando en frecuencia e intensidad.

Estas contracciones empujan al feto hacia la salida del útero, lo que provoca su ensanchamiento. Asimismo, la presión ejercida genera la ruptura de la bolsa amniótica y la salida de su contenido, suceso que se conoce como rompimiento de fuente.

##### Fase de expulsión



Dura alrededor de 30 minutos. Las contracciones, cada vez más largas e intensas, empujan al feto hacia el exterior por el canal de parto.

La madre ayuda a salir al bebé contrayendo voluntariamente los músculos del abdomen. Una vez expulsado, el personal médico liga y corta el cordón umbilical que unía al feto con la placenta y lo estimula para que produzca el primer llanto, que activa su sistema respiratorio.

##### Fase de alumbramiento



Unos 15 minutos después del nacimiento se reanudan las contracciones uterinas. Estas contracciones hacen que la placenta se despegue y se expulse al exterior.

El rompimiento de los vasos sanguíneos ocasiona una hemorragia que cesa días después con el retraimiento del útero.

#### App

Ingresa a la aplicación *Ecografías 4D* y observa los cambios que suceden durante la gestación.



• ¿Qué diferencias son visibles cada cuatro semanas?

#### CULTURA del Buen Vivir

##### Amor

El amor es una decisión que nos permite vivir felices y conscientes de hacer el bien, sin causar daño a los demás. Te lleva a buscar el bienestar propio y del entorno.

• ¿Por qué crees que el amor es necesario para una buena función reproductora? Argumenta tu respuesta.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los estudiantes investigarán qué es la cesárea, y por qué hay ocasiones en las que no se puede realizar un parto normal y los médicos deben realizar una cesárea.
- Pedir a los estudiantes que pregunten a sus padres cuál fue la historia o anécdota del día de su propio nacimiento. Deben contar las anécdotas a todo el grupo y reflexionar acerca de la importancia del día del nacimiento de cada persona.
- Se puede mostrar a los estudiantes una animación 3D del parto para mostrar las contracciones y la salida del bebé. Se sugiere la página: <http://espanol.babycenter.com/v6100067/el-embarazo-por-dentro-parto-y-nacimiento-video>.
- Los estudiantes realizarán una línea del tiempo para mostrar los eventos más importantes que ocurren durante las fases del parto.
- Explicar a los estudiantes qué es el cordón umbilical y por qué debe ser cortado por el médico inmediatamente después de que nace el bebé.
- Se debe indicar a los estudiantes imágenes de la placenta, y explicar la función tan importante que cumple. Además, diferenciarla claramente del saco amniótico y el líquido amniótico.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Pedir a los estudiantes que traigan al aula fotografías de su etapa de recién nacidos, las peguen en su cuaderno y anoten cuáles son los cuidados que un recién nacido requiere. Esta información la pueden obtener a partir de una entrevista a sus padres, tíos o abuelos, y deberán completarla mediante una investigación.
- Los alumnos también pueden indagar acerca de la talla y el peso con el que nacieron. Con estos datos realizarán una tabla con las medidas de todos los alumnos del aula, y obtendrán las medias de estos.
- Pedir a los estudiantes que investiguen el número de personas que nacieron en nuestro país anualmente en la última década, es decir, la tasa de nacimientos. Con estos datos se pueden realizar gráficas de barras o de dispersión en papel milimetrado o en Excel.
- En la página web del INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) se pueden obtener datos de los nacimientos en nuestro país, diferenciando entre hombres y mujeres, además nacimientos por provincia, cesáreas y partos normales, etc. Se puede aprovechar de estos para realizar un proyecto interdisciplinario con el profesor de matemática, quien puede realizar el procesamiento de datos con los alumnos.

Cuerpo humano y salud

## 5 El embarazo y la gestación

### 5.5 La etapa posnatal

La etapa posnatal o **puerperio** es el periodo de recuperación después del parto, en el que los genitales de la madre vuelven a su estado normal y las glándulas mamarias comienzan a secretar leche.

En los días siguientes al parto la madre continúa expulsando los restos del endometrio. La adaptación del cuerpo a su estado normal y la regulación de las hormonas femeninas pueden generar una etapa de depresión que se conoce con el nombre de **depresión posparto**, en la que la madre suele estar muy sensible; pero la **lactancia materna** ayuda a que estos efectos no duren por mucho tiempo y a que el vínculo entre madre e hijo se fortalezca.

#### La lactancia materna


Las primeras secreciones al amamantar reciben el nombre de **calostro**, una sustancia rica en grasa y anticuerpos que protegen al recién nacido de las enfermedades. Las reservas adiposas que se formaron en el cuerpo de la madre durante el embarazo se gastan en la producción de la leche. Ella debe recibir buena alimentación y hacer ejercicio para mantenerse en buen estado de salud.

Durante la lactancia la madre puede experimentar eventos que le indican que su producción no es suficiente; ello no significa que esta haya terminado. Estos sucesos se conocen como **crisis de lactancia** o **brotos de crecimiento** y ocurren cuando la demanda de leche por parte del bebé aumenta debido a su propia necesidad de crecer y ser más fuerte.

### 5.6 El recién nacido

El periodo de recién nacido se extiende hasta los primeros 28 días de vida. En esta etapa, el bebé se adapta a la vida extrauterina y presenta características especiales como dormir más de la mitad de las horas del día. Pero a medida que va creciendo el tiempo de sueño disminuye y el de vigilia aumenta.

Para el recién nacido, el llanto es su forma de comunicación; la intensidad, el tono y su persistencia son diferentes para cada necesidad. La madre puede llegar a identificar si el bebé tiene hambre, si quiere que le cambien el pañal, si tiene dolor de estómago o está aburrido, con solo escucharlo llorar.



Los horarios de alimentación y el cuidado del recién nacido requieren esfuerzo físico y económico adicional por parte de la familia.

#### Desarrolla tus destrezas

Explica

23 ¿Qué proceso fundamental se lleva a cabo en la fecundación? ¿Por qué el nuevo individuo presentará características de ambos progenitores?  
R: Se encuentran y se combinan los cromosomas del padre y de la madre, lo que hace que el nuevo individuo presente los caracteres de los dos progenitores.

24 Consulta cómo se forma la placenta y cuáles son sus funciones.  
R: Se desarrolla a partir de las células del embrión, protege y permite el paso de nutrientes, gases y la excreción.

Usa el conocimiento

25 Responde las siguientes preguntas.

a. ¿Dónde ocurre la fecundación? ..... En una trompa de Falopio

b. A los dos días, ¿cuántas células tiene el embrión? ..... Cuatro células

c. ¿En dónde está el embrión el séptimo día? ..... En el útero

APLICA © EDICIONES SM

Desarrolla tus destrezas



Explica

26 La placenta es una barrera física selectiva que permite la entrada y salida de sustancias. ¿Qué sustancias nocivas o microorganismos pueden atravesarla?

R: Microorganismos como el toxoplasma gondii, los virus del herpes y la rubeola.  
Fármacos como antiepilépticos, antimicrobianos y esteroides.

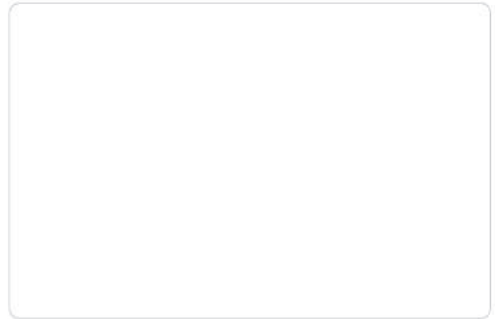
27 Los ginecólogos calculan la fecha probable del parto contando 40 semanas a partir del inicio de la última regla. ¿Por qué realizan así sus cálculos? ¿Cuál será la fecha probable del parto de una embarazada que tuvo la última regla el 15 de mayo?

R: Calculan así porque no se puede saber el día exacto de la concepción.  
Fecha probable: 19 de febrero.

28 ¿Es posible la supervivencia de un recién nacido con solo cinco meses de gestación? Justifica tu respuesta.

R: Puede sobrevivir fuera de la placenta si recibe atención en una unidad de cuidados intensivos neonatales que provee temperatura, oxígeno y alimento adecuados porque ya tiene sus órganos formados, pero les falta maduración.

29 En el espacio provisto pega una fotografía tuya de bebé recién nacido o lo más pequeño posible. Junto a ella explica los cuidados que te dieron tus padres y familiares cercanos para que te desarrolles de la mejor manera.



R: Alimentación, abrigo, cuidados de salud, etc.

APLICA @ EDUCACIÓN SM

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

1. La madre se encarga de alimentar al recién nacido, pero el padre también puede encargarse de otras actividades importantes. Pedir a los estudiantes que averigüen a sus padres las actividades que un papá puede realizar por el recién nacido.
2. Indicar a los alumnos diferentes casos hipotéticos de fechas de la última menstruación de mujeres, para que ellos calculen la posible fecha del parto, tanto de manera manual como utilizando calculadoras que se pueden encontrar en internet, como por ejemplo: <http://es.calcuworld.com/calculadoras-de-embarazo/calculadora-de-fecha-probable-de-parto/>.
3. Explicar las causas de que nazcan bebés prematuros, y pedir a los estudiantes que investiguen y escriban un reporte acerca de las medidas que los médicos deben tomar con estos bebés para que no sufran ninguna consecuencia grave. También pueden averiguar desde qué semana un bebé puede sobrevivir fuera del cuerpo de la madre y en qué condiciones.
4. Pedir a los estudiantes que entrevisten a algún ginecólogo que sea pariente o amigo de la familia, para que el profesional les explique los aspectos más interesantes del ejercicio de esta especialidad.



## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea la sección Explora en voz alta para toda la clase. Luego solicítele que en su cuaderno hagan una lista de los hábitos de higiene del sistema reproductor que conocen. Termine la actividad resolviendo las preguntas de la sección Explora junto con los estudiantes.

### ■ Actividades colaborativas

Separar la clase en dos grupos: hombres y mujeres. Pedir que cada grupo amplíe las recomendaciones de salud para su género, investigando las razones de cada una, y añadiendo otras que no consten en la lista. Pedir que un representante del grupo de los hombres y una del grupo de las mujeres expliquen en voz alta a toda la clase sus hallazgos. Es importante que ambos géneros sepan las medidas de salud de los dos aparatos sexuales, además de que aprendan a hablar con seriedad y respeto de los temas de sexualidad.

Es importante que oriente el trabajo de los estudiantes dentro de cada grupo, incentivando la participación de todos.

## 6 Higiene del sistema reproductor

### Explora

El preservativo o condón no es un invento actual. Es una de las formas más antiguas de control de la natalidad. Su uso se remonta al año 1000 a. C., cuando en Egipto se utilizaban fundas de tela sobre el pene. En Grecia y Roma los hombres usaban los intestinos y las vejigas de los animales sobre sus genitales como membranas protectoras. El condón de goma apareció en 1843 y el de látex en 1930. Adquirió gran popularidad en el siglo XX. Recientemente se empezó la comercialización de condones de resina sintética, un material mucho más delgado y resistente.



- ¿Cuál crees que fue la razón principal por la que se inició el uso de los preservativos?
- ¿Por qué el uso de los condones se ha hecho tan popular?

### Conoce y amplía

#### 6.1 Los hábitos de salud

Los sistemas reproductores femenino y masculino están formados por diferentes órganos internos y externos, y por lo tanto requieren cuidados distintos.

#### Las recomendaciones para la mujer

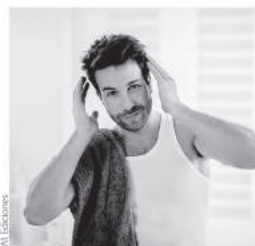
- Al ducharse, lavar con cuidado los órganos genitales externos. Se recomienda usar un jabón con el cual se mantenga el pH vaginal.
- Cambiar la ropa interior a diario; esta debe ser de tejidos naturales como el algodón, que permiten la aireación de la zona. Las prendas sintéticas favorecen la aparición de inflamaciones e infecciones.
- Después de ir al baño, limpiar la zona con papel higiénico neutro y hacerlo de adelante hacia atrás para evitar que las bacterias que se encuentran en el ano sean arrastradas hacia la vagina.
- No utilizar talcos, desodorantes ni perfumes en la zona genital.
- No usar duchas vaginales, ya que la vagina tiene mecanismos de autolimpieza.
- En caso de flujo abundante, olor desagradable, inflamación o dolor, acudir al médico y no automedicarse.
- Durante la menstruación, cambiar las toallas higiénicas con frecuencia.
- Evitar la depilación completa de la vulva, ya que la ausencia total de vello púbico hace la zona más vulnerable a las infecciones.
- Si no tienes una vida sexual activa se recomienda visitar por lo menos una vez al año al ginecólogo y si tienes una vida sexual activa por lo menos dos veces al año.

#### Las recomendaciones para el hombre

- Al ducharse, lavar con cuidado la zona genital y anal con jabón. El glande o cabeza del pene debe lavarse corriendo el prepucio.
- Secar cuidadosamente la zona genital para evitar la aparición de hongos e irritaciones.
- No usar desodorantes ni perfumes sobre la zona. Solo en caso de excesiva transpiración puede usarse talco en la zona de los testículos.
- Utilizar ropa interior de algodón, no ajustada, para evitar la sudoración excesiva y la aparición de olores desagradables. Cambiarla a diario.
- Si no tienes una vida sexual activa se recomienda visitar por lo menos una vez al año al urólogo y si tienes una vida sexual activa por lo menos dos veces al año.



El autoexamen de seno en las mujeres y el de testículo en los hombres es uno de los métodos preventivos más eficaces contra el cáncer en estos órganos.



El baño diario es un hábito que ayuda a evitar enfermedades, elimina células muertas y el exceso de sudoración.

Cuerpo humano y salud

Destreza con criterios de desempeño  
Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes, y proponer un proyecto de vida satisfactoria y una vida libre de riesgos.

**Los estilos de vida**

El término estilo de vida se emplea para describir el comportamiento, la personalidad y los medios que utiliza el ser humano para satisfacer sus necesidades básicas.

El estilo de vida de una persona está determinado por tres aspectos fundamentales.

- Lo ideológico, cuyos valores y creencias orientan sus respuestas y comportamientos en los distintos sucesos de la vida.
- Lo social, establecido por su núcleo familiar, los grupos de parentesco, las redes sociales y la vinculación a los sistemas de apoyo como las instituciones de salud y educación.
- Lo material, que se evidencia en su vivienda, en los alimentos que consume y en la ropa que utiliza.

Los estilos de vida deben ser coherentes con los deseos personales de cada individuo y con los objetivos que se plantean para su desarrollo. Es importante desarrollar estilos de vida que promuevan una salud sexual y reproductiva responsable contigo mismo y con los demás.

**La toma de decisiones**

Las decisiones son determinaciones de la voluntad que afectan el estilo de vida del individuo. Deben basarse en el respeto, la libre elección y el consentimiento.

Las decisiones se deben tomar con libertad y reflexión. Son correctas cuando no existen presiones de ningún tipo y las personas se sienten en paz y no afectan de forma negativa el presente ni el futuro de sí mismos ni del prójimo. Antes de tomar cualquier determinación es recomendable analizar las ventajas, desventajas y consecuencias de su ejecución a corto, mediano y largo plazos.

Es importante tener en cuenta que las decisiones que tomas sobre tu sexualidad deben ser propias y no deben estar influenciadas por terceros. Si tienes dudas y necesitas ayuda, existen instituciones en Ecuador, como el Ministerio de Salud, que te pueden orientar para tomar buenas decisiones relacionadas con tu salud sexual y reproductiva.



Elegir tu pareja y tener hijos son decisiones personales.



En América Latina, 1 de cada 5 niños es esclavo, sin derecho a decidir.

**Desarrolla tus destrezas**



Indaga

30 Indica la diferencia conceptual que existe entre sexo y sexualidad.

- ... R: El sexo comprende las características físicas, fisiológicas y de comportamiento que diferencian los géneros. La sexualidad son los aspectos sociales que se refieren al comportamiento, son ampliamente influenciados por la cultura.

31 Escribe cinco razones por las que los hombres y las mujeres deben tener una pareja estable.

- ... R: El amor es la principal razón para escoger una pareja.
- ... Respeto a sí mismo y a los demás.
- ... Conformar una familia.
- ... Evitar enfermedades de transmisión sexual.
- ... Generar un proyecto de vida.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM



**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

Los adolescentes deben enfrentarse a una serie de situaciones en las cuales deben tomar sus propias decisiones de manera apropiada. Esta no es una habilidad con la cual se nace, por lo cual es importante que les demos herramientas para aprender a hacerlo.

- Simuladores: se puede simular situaciones desde el uso de las TIC, como simuladores de pilotar un avión u otras situaciones que interesen a los alumnos y que exijan tomar una decisión rápida. Lo importante es hacer una reflexión al final de la actividad acerca de cómo tomaron tal o cual decisión.
- Estudio de casos: se puede exponer a los estudiantes casos hipotéticos que incluyan datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las salidas posibles. Los estudiantes deben tomar una posición, usando el pensamiento crítico, y decir qué debería hacer el personaje, analizando las posibles consecuencias de la decisión.
- Liderazgo compartido: se pueden diseñar proyectos grupales dentro y fuera del aula, como un huerto escolar, por ejemplo, nombrando un líder que va rotando cada semana. Así, todos tendrán la oportunidad de tomar decisiones que afecten al grupo completo.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Para hacer folletos publicitarios se puede pedir a los alumnos que exploren y aprendan a usar el programa Publisher de Office, el cual tiene plantillas prediseñadas para estos fines. Se puede calificar el folleto con una rúbrica que evalúe el tipo de información, el uso del lenguaje, la organización de la información, si esta es completa, si el mensaje es claro, etc.
- Los alumnos buscarán recortes de publicidad en periódicos y revistas en los cuales crean que se está explotando la sexualidad humana con fines económicos. Pegarán el recorte en una cartulina A3, y debajo expondrán su propuesta para el vendedor del producto, mediante la cual le propondrán una manera alternativa de publicitar su producto, sin utilizar contenidos sexuales.
- Se puede realizar una actividad similar a la de la sección b, pero obteniendo mensajes publicitarios de televisión. Se puede cerrar la actividad pidiendo a los estudiantes que escriban una carta a los modelos que se prestan para ese tipo de publicidad, explicándoles la importancia del respeto a la igualdad y la identidad humana.

## 6 Higiene del sistema reproductor

### Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

- 32 Elabora un folleto dirigido a los jóvenes sobre la higiene de los sistemas reproductores. Usa el espacio de abajo para hacer un diagrama u organizador gráfico como planificación de tu folleto.

R: Varias posibles. Tomar en cuenta las medidas de higiene física diaria, así como los buenos hábitos y conductas.

Explica

- 33 Algunos mensajes publicitarios exponen características sexuales humanas con fines económicos, y se burlan de los hábitos y estilos de vida de las personas. ¿Cómo crees que estas prácticas afectan el derecho a la igualdad y a la identidad humana?

R: Toda actividad que vulnere los derechos de las personas debe ser rechazada. La dignidad es el derecho a ser respetado y valorado con sus características.

- 34 Entrevista a diez personas de tu familia o de tu barrio acerca de las conductas de vida que favorecen la salud sexual. Luego, elabora una lista con aquellas acciones comunes a todas las personas que en tu parecer son las más responsables.

R: Pareja estable, higiene, inicio de relaciones sexuales en la adultez, entre otras.



## 7 Las infecciones de transmisión sexual

### Explora

La planificación familiar es el conjunto de acciones que utilizan las parejas para prevenir embarazos y controlar el número de hijos que desean tener. La vasectomía en el hombre y la ligadura de trompas en la mujer son algunos de los métodos quirúrgicos que evitan los embarazos. En los dos casos se interrumpe el paso de los gametos del lugar de producción al resto del sistema reproductor, causando esterilidad. Estos métodos son irreversibles y tienen una efectividad del 99 %.

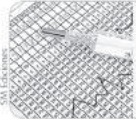








- ¿Qué significa la expresión: "tiene una efectividad del 99 %"?

### Conoce y amplía

#### 7.1 Los métodos anticonceptivos

Un **método anticonceptivo** es aquel que impide o reduce la posibilidad de embarazo en mujeres fértiles. En la actualidad existen diversos métodos anticonceptivos.

Métodos anticonceptivos naturales			
Métodos	Descripción	Eficacia	Ventajas y desventajas
	Evitar las relaciones sexuales en los días fértiles de la mujer mediante cálculos de ciclos anteriores, medición de la temperatura corporal y análisis del flujo vaginal.	(60 %) Baja. Tienen el mayor índice de fracaso porque los periodos fértiles de la mujer no tienen una duración exacta, pueden variar según la persona.	No tienen contraindicaciones. Exigen seguimiento continuo y cálculos exactos. Estos métodos producen ansiedad y temor por causa de la incertidumbre.
Métodos anticonceptivos de barrera			
	Delgada funda de látex que se coloca en el pene erecto antes de la relación sexual.	(95 %) Alta cuando se usa con espermicidas.	Sin contraindicaciones. Ayuda a prevenir las enfermedades de transmisión sexual (ETS).
	Dispositivo de goma que se coloca en el cuello uterino. Evita la entrada de los espermatozoides.	(80 %) Media y aumenta si se combina con espermicidas.	Requiere un especialista para su colocación. Puede generar infecciones y no evita el contagio de ETS.
	Dispositivo de plástico o cobre que se coloca en el útero. Impide la implantación del cigoto.	(97%) Alta.	Puede producir infecciones y complicaciones en el caso de que se presente un embarazo.
Métodos anticonceptivos químicos			
	Hormonas sintéticas que impiden la ovulación.	(97 %) Alta.	Puede producir infecciones y complicaciones en el caso de que se presente un embarazo.
	Sustancias químicas que destruyen los espermatozoides antes de que lleguen al óvulo.	(70 %) Baja. Mejora si se usan con preservativos o diafragmas.	Sus componentes químicos pueden generar alergias.
	Hormonas que impiden la ovulación y provocan que el moco del cuello del útero se vuelva espeso y evite el paso de espermatozoides.	(99%) Muy alta. Se aplican mensual o trimestralmente.	Disminuye la cantidad y días de sangrado menstrual, así como los cólicos y otras molestias relacionadas.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea la sección Explora en voz alta para toda la clase. Luego solicítele que en su cuaderno hagan una lista de los métodos anticonceptivos que conocen. Termine la actividad resolviendo las preguntas de la sección Explora junto con los estudiantes.

### ■ Actividades colaborativas

Dividir la clase en grupos y pedir que cada uno realice una investigación para ampliar la información que hay en la página y preparar una presentación de PowerPoint, en la cual muestren el método anticonceptivo, una descripción de sus características y su funcionamiento, los porcentajes de eficacia, el costo y las ventajas y desventajas más importantes. Pueden incluir otros métodos que no estén en la página como las inyecciones, el preservativo femenino, implantes, cirugías, etc.

Se cerrará la actividad con una reflexión acerca de la importancia de que las personas conozcan los métodos anticonceptivos y su uso, no solo para prevenir embarazos no deseados, sino también enfermedades de transmisión sexual.

Oriente la reflexión, pero permita que sean los mismos estudiantes que construyan las conclusiones finales del tema.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Observar con sus alumnos un documental sobre los métodos anticonceptivos y el crecimiento poblacional. Se sugiere: (<https://www.youtube.com/watch?v=XH31to5pE7g>).

El profesor debe mirar antes el video y realizar un cuestionario para que los estudiantes respondan después de ver el video.

- Realizar un estudio de caso que promueva el debate, contando a los estudiantes la historia de una pareja que no está de acuerdo acerca de qué método anticonceptivo deben utilizar, él prefiere que ella tome la píldora, y ella que él use preservativo.

Se divide el grupo en hombres y mujeres, y cada uno debe prepararse para defender la elección del género contrario con argumentos.

- De manera individual y anónima, cada estudiante escribirá una tarjeta acerca de preguntas sobre los métodos anticonceptivos que lleve como título 'Todo lo que siempre quise saber y no me atrevo a preguntar'. Se recogen todas las tarjetas en un sobre y se leen para que los compañeros respondan de forma voluntaria, o el profesor, si es que nadie conoce la respuesta. Para cerrar la actividad se propondrá un debate acerca de las preguntas más repetidas.

## 7 Las infecciones de transmisión sexual

### Métodos anticonceptivos quirúrgicos

Vasectomía	Bloquea el paso de espermatozoides mediante el corte o amarrado de los conductos deferentes.	(99,5%) Muy alta. Es irreversible.	Intervención sencilla con poco dolor por uno día. No protege contra infecciones de transmisión sexual.
Ligadura de trompas	Bloquea el paso de los óvulos de los ovarios al útero debido al amarrado o corte de las trompas de Falopio.	(99,5%) Muy alta. Es irreversible.	Intervención sencilla con poco dolor por uno día. No protege contra infecciones de transmisión sexual.



La planificación familiar permite a las personas tener el número de hijos que desean y determinar el intervalo entre embarazos.

### Uso de métodos anticonceptivos

#### Trabaja con la tabla

Un grupo de estudiantes de último semestre presentan como parte de su tesis de grado los siguientes resultados relacionados con el uso de métodos anticonceptivos en 63 adolescentes.

Método anticonceptivo	% de estudiantes que lo usan
Píldora	3 %
Condón	49 %
Temperatura basal	3 %
Coito interrumpido	9 %
No utiliza	30 %

- 35 ¿Por qué crees que la mayoría de los adolescentes del estudio prefiere el uso del condón?  
R: Por su fácil uso y adquisición.
- 36 ¿Cuántos adolescentes no han utilizado métodos anticonceptivos?  
R: El 30 % de los encuestados.
- 37 ¿La decisión de usar algún método anticonceptivo es un acto responsable? Justifica tu respuesta.  
R: Es un acto de responsabilidad pues evitan embarazos y el contagio de enfermedades de transmisión sexual.

### Desarrolla tus destrezas

#### Indaga

- 38 Además de su papel como anticonceptivo, ¿qué otra función desempeña el preservativo, a diferencia de otros métodos?  
R: Es una barrera que impide el paso de microorganismos causantes de enfermedades.

#### Usa el conocimiento

- 39 Organiza un equipo de trabajo con dos compañeros y realiza lo siguiente:
  - Consigan una caja de pastillas anticonceptivas o busquen alguna por internet.
  - Observen detalladamente los componentes y elaboren una lista de ellos.
  - Finalmente respondan, ¿Qué componentes constituyen las pastillas anticonceptivas? ¿Cuál es el efecto de estos componentes químicos en el cuerpo?  
R: Los componentes son estrógeno y progesterona. La función de estas hormonas es simular un embarazo.

Cuerpo humano y salud

Destreza con criterios de desempeño

Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en víricas, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias, y reconocer medidas de prevención. ■ Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país, identificar variables, comunicar los resultados, y analizar los programas de salud sexual y reproductiva.

### 7.2 Infecciones de transmisión sexual (ITS)

Son enfermedades infecciosas graves en las que se produce contagio durante las relaciones sexuales. Las principales vías de transmisión son la mucosa de la boca, los órganos genitales y el ano. Algunos hongos, bacterias y virus producen las ITS. Estas afectan a los órganos sexuales y se extienden a otras partes del cuerpo.

#### Principales síntomas de las ITS

Cada infección de transmisión sexual tiene sus propios síntomas, pero las siguientes son algunas señales para que una persona visite a un médico o un centro de salud:

Lastimaduras, llagas o granos en los genitales, las cuales pueden ser o no dolorosas	Flujo o secreciones amarillentas o blanquecinas en los genitales o ano, que pueden tener mal olor	Dolor en la parte inferior del abdomen
Ardor al orinar	Manchas en la piel en la región de los genitales o el ano	Lesiones en la boca



Las ITS pueden causar estados clínicos graves, incluso la muerte.

Es importante indicar que algunas ITS pueden no mostrar ningún síntoma, especialmente en las mujeres. Por esto es importante que las personas que tienen una vida sexual activa sean muy responsables con los hábitos de higiene y consulten con un especialista si creen que pueden tener alguna enfermedad.

#### Medidas de prevención para evitar el contagio de ITS

Cada ITS tiene su método propio de contagio, pero hay medidas generales que son imprescindibles para evitar contraer alguna de ellas:

- Uso del preservativo durante toda la relación sexual: este dispositivo no solo sirve para prevenir embarazos no deseados, sino que impide que los fluidos y las mucosas entren en contacto durante una relación sexual, por lo que son muy útiles al momento de evitar la transmisión de virus, bacterias y hongos de una persona a otra.
- Consultar a un médico en caso de tener algún síntoma o sospecha de tener una ITS, ya que él es el único que puede diagnosticarla e indicar un tratamiento oportuno.
- Es importante mantener una pareja sexual estable, pues tener múltiples parejas aumenta la probabilidad de un contagio, ya que no sabemos con quién más han tenido relaciones sexuales esas personas.
- Las mujeres embarazadas deben realizarse pruebas para saber que están sanas, o hacerse un tratamiento, y evitar contagiar al bebé.
- Vacunarse contra las enfermedades para las que existen vacunas, como la hepatitis y el papiloma.
- Al hacer algún tratamiento estético con agujas, asegurarse de que estas y otros instrumentos estén estériles, y no hayan sido usados previamente por nadie, ya que muchos organismos causantes de infecciones se ubican en la sangre.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

## ■ Actividades colaborativas

- El profesor preparará tarjetas con diferentes situaciones como:
  - Situación 1:** tengo una infección de transmisión sexual.
  - Situación 2:** creo que tengo una infección de transmisión sexual.
  - Situación 3:** necesito hablar con alguien sobre las infecciones de transmisión sexual.
  - Situación 4:** mi mejor amigo me mandó un mensaje diciéndome que tiene una infección de transmisión sexual.
- Se forman grupos pequeños en donde cada persona lee la tarjeta que le tocó y los demás ayudan a buscar respuestas a cada situación.
- Se abre el debate al aula completa para escuchar las diversas opiniones y soluciones.
- Se sugiere que el profesor haga preguntas orientativas como:
  - Situación 1 y 2:** ¿Qué pasaría? ¿Qué te dirían? ¿Cómo reaccionarían tus padres, tus amigos, tu profesor, el médico? ¿Cómo te gustaría que te trataran? ¿Qué te gustaría que te dijeran?
  - Situación 3:** ¿Con quién sería mejor hablar? ¿Serán los amigos una buena fuente de información? ¿En qué adulto confío? ¿Quién podría despejar mis dudas?
  - Situación 4:** ¿Qué pensarías? ¿Lo tratarías diferente? ¿Qué consejo le darías?

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los estudiantes ampliarán la información acerca de la vacuna para el virus del papiloma humano. Se solicitará que los alumnos busquen artículos de periódicos nacionales con noticias respecto a este tema, y las campañas de vacunación que se han hecho en el país. Se sugiere que cada alumno traiga un artículo, que los lean en grupos pequeños, luego compartan sus hallazgos con la clase y respondan preguntas como: ¿se coloca la vacuna a hombres y mujeres?, ¿cuál es la diferencia en el efecto que tiene este virus en hombres y en mujeres?, ¿a qué edad se recomienda colocar esta vacuna?, ¿cuántas dosis de la vacuna deben colocarse?, ¿cuál es el costo de esta vacuna?, ¿a quién se recomienda ponerse esta vacuna?
- Para conocer más sobre los virus, los alumnos investigarán y definirán lo que es un virus, explicarán por qué no se conoce la cura para algunas enfermedades producidas por virus, y por qué los virus no pueden ser tratados con antibióticos.
- Formar grupos de tres estudiantes y pedir que una persona del grupo indague sobre la hepatitis A, otra sobre la B y la tercera sobre la C. Deben explicar entre los tres las causas y las consecuencias de cada uno de los tres tipos de esta enfermedad.

7

## Las infecciones de transmisión sexual

A continuación analizaremos las infecciones de transmisión sexual más comunes en el mundo, sus causas y consecuencias, así como el tratamiento en cada caso.

### ITS virales

#### Papiloma humano (VPH)

El virus del papiloma humano es uno de los más transmitidos a nivel mundial mediante relaciones sexuales. El VPH infecta a las células tanto dentro como fuera del organismo, como la superficie de la piel, revestimiento de la boca, lengua, esófago, amígdalas, vagina, pene, cuello del útero y ano.

Los investigadores han identificado más de 80 tipos de este virus, aunque se cree que serían alrededor de 200. Algunos causan verrugas, 'fuegos', y otros infectan los genitales y el ano.

Cuando se infecta el cuello del útero es grave, ya que puede causar lesiones precancerosas, cáncer de cuello de útero y otros.

Esta enfermedad no se contagia a través de la sangre, sino por el contacto con la piel de una persona infectada, por lo cual el uso del condón no asegura que no habrá contagio, ya que igualmente puede haber contacto de la piel en el área que no está cubierta por el preservativo.

Los síntomas de esta enfermedad incluyen picazón, ardor y pequeños sangrados.

No existe ningún tratamiento para curar esta enfermedad, pero sí una vacuna para prevenir la infección que se puede aplicar a partir de los 9 años a las mujeres. En el caso de que se desarrolle cáncer de cuello del útero, el tratamiento dependerá de qué tan avanzada esté la enfermedad.

#### Hepatitis B (VHB)

Es una enfermedad incurable transmitida por el virus de la hepatitis B (VHB), común a nivel mundial. Esta infección provoca un mal funcionamiento del hígado, cirrosis y hasta cáncer en este órgano.

Es una enfermedad grave e incurable, aunque existe una vacuna para prevenirla. Los primeros síntomas son similares a una gripe, pero luego puede ocurrir un amarillamiento de los ojos y la piel, así como dolor abdominal y de las articulaciones. Esta fase se conoce como 'aguda', de la cual se recuperan la mayoría de las personas después de un máximo de seis meses. Después de eso la persona desarrolla inmunidad, es decir que no puede volver a contagiarse de esta enfermedad, y deja de infectar a otro. Por otro lado, hay personas cuyo cuerpo no puede defenderse de la infección y desarrollan la hepatitis 'crónica', la cual podrán contagiar el resto de su vida y su hígado tendrá daños permanentes.

Los niños pueden contagiarse al momento del parto, y casi siempre desarrollan hepatitis crónica.



Cuerpo humano y salud

**Herpes**

Lo ocasiona el virus del herpes tipo 1 y 2, el cual pertenece a la misma familia del virus que causa los llamados 'fuegos' (lesiones en la mucosa de la boca). Los síntomas son mínimos, aunque a veces produce vesículas en los genitales, el ano y la parte superior de los muslos.

No existe una cura para esta enfermedad, sino que la persona la porta a lo largo de la vida con temporadas en las cuales el virus no produce síntomas, y otras en las cuales se presentan. La frecuencia de las temporadas con síntomas varía de persona a persona. En ambas temporadas, con y sin síntomas, la persona puede contagiar la enfermedad.

Los síntomas incluyen picazón, pequeñas llagas en la zona genital, inflamación de los ganglios de la ingle, fiebre y dolor al orinar. Existen medicinas para aliviar estos síntomas y evitar que las llagas se infecten, aunque no una cura para la enfermedad, como ya mencionamos.

**Sida (VIH)**

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida es una enfermedad causada por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), el cual ingresa al cuerpo por diferentes vías y ataca al sistema inmunológico, especialmente a los linfocitos, que son las células encargadas de defender al cuerpo de las enfermedades.

Mientras se incubaba el virus, la enfermedad puede pasar inadvertida; luego se manifiesta con dolor de cabeza, fiebre, sudoración y pérdida de peso. La persona contagiada es cada vez más débil, puede presentar problemas de memoria, cambios en su comportamiento y parálisis de sus extremidades. Normalmente muere por una infección grave.

Las formas de contagio del sida incluyen las relaciones sexuales, compartir instrumentos como jeringas o maquinillas de afeitar contaminadas, transfusiones de sangre, y de madre a hijo durante el embarazo, el parto o la lactancia.

**ITS micóticas**

**Candidiasis**

El hongo *Candida albicans* es el responsable de esta enfermedad. En las mujeres genera flujo vaginal abundante y lechoso acompañado de irritación. En los hombres se manifiesta con la inflamación del glande. En ambos casos puede presentarse ardor al orinar y al tener relaciones sexuales.

En general, las mujeres tienen hongos en la zona vaginal, pero en pequeñas cantidades. Cuando el medio cambia, estos son capaces de reproducirse y causar una infección.

El tratamiento puede incluir la aplicación de cremas antimicóticas en el área de la infección, así como pastillas con el mismo fin. Si se usa uno o ambos tratamientos, dependerá de la localización y gravedad de la enfermedad.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

**Ampliación conceptual**

Las Infecciones de Transmisión Sexual -ITS- son un conjunto de afecciones clínicas que se producen por más de treinta agentes etiológicos entre los que se encuentran: virus, bacterias, parásitos y hongos adquiridos en relaciones sexuales sin protección, algunas de ellas: la sífilis, el VIH, Hepatitis B, pueden transmitirse al feto durante el embarazo. En Ecuador la infección por VIH y sífilis son importantes problemas de salud pública, que afectan a mujeres embarazadas y ocasionan graves consecuencias de salud para sus recién nacidos en ausencia de un tratamiento oportuno, adecuado y completo. Hasta el 80% de las gestaciones con sífilis pueden derivar en graves complicaciones, como infección congénita con diversos grados de afectación, bajo peso al nacer, parto prematuro, muerte neonatal o muerte fetal.

A las ITS se les considera la puerta de entrada al VIH porque producen pequeñas lesiones o llagas, o alteraciones de las mucosas genitales, facilitando el ingreso del VIH. En la zona afectada se presenta un proceso inflamatorio con mayor cantidad de células blancas (preferidas por el VIH) y una mayor cantidad de virus o bacterias que facilitan la transmisión.



## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- De manera individual los alumnos realizarán un organizador gráfico que muestre las ITS causadas por bacterias, virus y hongos.
- Entregar a los estudiantes una lista de palabras, con cada una de las cuales deben escribir una pregunta o afirmación sobre las ITS bacterianas. Las palabras pueden ser: diferencia, síntomas, úlceras, bacteria, infección, tratamiento, secreciones, enfermedad, genitales, esterilidad, contagio, ganglios, parálisis y muerte. Cada alumno leerá sus oraciones o preguntas para que los demás opinen si estas tienen sentido y son correctas con respecto al tema.
- Los estudiantes realizarán una reflexión individual con base en preguntas de ayuda por ejemplo: ¿Cómo influyen el conocimiento y la información con la que contamos en nuestra forma de actuar y en el cuidado del cuerpo? ¿Por qué, a pesar de tener tanta información sobre las ITS, la gente no usa el preservativo y se sigue contagiando con estas enfermedades?
- Se puede hacer una discusión acerca de quién es el responsable de la protección en la relación sexual con el preservativo para evitar las ITS: el hombre o la mujer.

7

## Las infecciones de transmisión sexual

### ITS bacterianas

#### Chancro

La bacteria causante de esta enfermedad es la *Haemophilus ducreyi*. Los síntomas incluyen la secreción de pus por el pene o la vagina, dolor al orinar y al tener relaciones sexuales, sangrado vaginal o anal, e inflamación de los ganglios en la ingle. Al inicio se produce una úlcera en el pene o en el interior de la vagina, la cual puede ser dolorosa.

#### Clamidia

Esta es una de las ITS más comunes en el mundo, causada por la bacteria *Chlamydia trachomatis*, que puede infectar la boca, el ano, el cuello del útero y la uretra. Además, puede transmitirse a los ojos si una persona se los toca con manos contaminadas, y si no se realiza un tratamiento, incluso puede conducir a la ceguera.

Los síntomas incluyen ardor al orinar, secreciones abundantes, sangrado, dolor abdominal, fiebre en ocasiones, y picazón.

#### Gonorrea

La bacteria *Neisseria gonorrhoeae* es la responsable de esta enfermedad, que prolifera en lugares húmedos y tibios del aparato reproductor. En ocasiones, las personas no tienen síntomas o los confunden con una infección de las vías urinarias. En otras ocasiones, la persona infectada siente dolor al orinar y observa que sus genitales se inflaman y producen secreciones. Con el tiempo se produce esterilidad y diseminación de la enfermedad por vía sanguínea. Esta enfermedad también puede ser contagiada de la madre al bebé durante el parto.

#### Sífilis

Es producida por la bacteria *Treponema pallidum*. En su fase temprana aparece una úlcera incolora en los genitales o en otros órganos, como los labios y los dedos. Luego, la piel se brota y los ganglios se inflaman. Finalmente, y después de muchos años sin síntomas, la bacteria afecta al cerebro y ocasiona demencia o parálisis, además de afectar a los ojos y oídos. Si no hay tratamiento, una infección por sífilis avanzada puede llevar a la muerte. Además del contagio por relaciones sexuales, esta bacteria es capaz de pasar de la madre al feto durante el embarazo.

### Tratamiento de las ITS bacterianas

Todas las ITS bacterianas deben ser tratadas con diferentes tipos de antibióticos, según las indicaciones del urólogo en el caso de los hombres, y el ginecólogo en el caso de las mujeres.

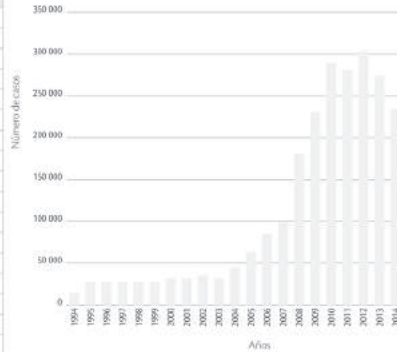
APLICA © EDICIONES SM

Cuerpo humano y salud

**Estadísticas actuales de ITS en Ecuador**

Según los datos de la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, podemos observar el número de casos de personas con infecciones de transmisión sexual que se reportaron cada año desde 1994 hasta 2014.

Año	Número de casos
1994	8 320
1995	20 287
1996	23 501
1997	21 596
1998	26 104
1999	26 948
2000	33 256
2001	33 670
2002	35 309
2003	30 515
2004	42 762
2005	55 066
2006	70 932
2007	98 009
2008	170 602
2009	232 118
2010	290 172
2011	279 941
2012	300 286
2013	258 441
2014	240 115



Datos tomados de: <https://public.tableau.com/profile/vicentee80#/vizhome/ITS-2014/ANUARIO>



**Trabaja con la tabla**

- 40. Calcula el promedio del número de casos de infecciones de transmisión sexual en Ecuador, de 1994 a 2004.  
R: 102891,75
- 41. Indica qué año es el que presenta un mayor número de casos.  
R: 2012
- 42. Indica qué año es el que presentó menos número de casos.  
R: 1994
- 43. ¿Cuál es la tendencia que muestra el gráfico a lo largo de las dos décadas?  
R: El número de casos ha aumentado cada año, especialmente a partir de 2008
- 44. Indica dos razones por las cuales crees que han aumentado tanto los casos.  
R: Varias respuestas posibles, que pueden incluir el que ha aumentado el tamaño poblacional, que se ha mejorado el sistema de registro, que las personas inician su vida sexual de manera más temprana, que la gente ha mantenido más relaciones sexuales sin protecciones, etc.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- a. Solicitar a los estudiantes que utilicen los datos de la tabla para realizar un gráfico de dispersión en papel milimetrado y en Excel.
- b. Los estudiantes investigarán las estadísticas mundiales de ocurrencia de sida. Identificarán los países y regiones con mayor cantidad de contagiados y las causas de estas cifras.
- c. Se solicitará a los estudiantes que indaguen acerca de los programas de salud que hay en el país y en el mundo para combatir las ITS. Se recomienda buscar información en la página del Ministerio de Salud del Ecuador y de Onusida.
- d. Para realizar los cálculos requeridos en las preguntas 40-42 los alumnos pueden utilizar una calculadora manual, o aprender a utilizar las herramientas respectivas de Excel.
- e. Realizar un análisis de los gráficos y realizar preguntas adicionales a las que ya están en la página. Por ejemplo: según lo que muestran los datos, ¿qué tendencia se espera que se observaría en 2015 y 2016? ¿A qué razón se le puede atribuir el que el número de casos de ITS en el Ecuador haya disminuido desde 2012? ¿Por qué creen que se incrementaron tanto los casos de ITS en el Ecuador desde 2008?

## ■ Actividades colaborativas

- Se pedirá a los estudiantes que lean el texto sobre sus derechos sexuales y reproductivos, y en grupos respondan algunas preguntas de reflexión y discusión como las siguientes: ¿Sientes que tus derechos sexuales y reproductivos se respetan en tu casa, colegio, barrio, familia y grupo de amigos? Si esto no ocurre, ¿cuál podría ser la razón? ¿Esta situación afecta por igual a hombres y mujeres? ¿Qué deberían hacer los adultos para que se cumplan los derechos de los adolescentes? ¿Cómo podemos aportar los adolescentes para que se cumplan nuestros derechos? Realizar una puesta en común de lo discutido.
- Después de que los alumnos lean sus derechos sexuales y reproductivos se realizará una votación para identificar cuáles creen ellos que son sus derechos más importantes, o que consideran que deben ser los más importantes para ser defendidos. El profesor moderará el debate para que el grupo completo llegue a acuerdos y conclusiones.
- Los alumnos escribirán compromisos grupales para respetar y hacer respetar sus derechos sexuales y reproductivos.

7

## Las infecciones de transmisión sexual

### Derechos sexuales y reproductivos de los adolescentes en Ecuador

Una de las dimensiones de los seres humanos es la sexualidad; esta se construye durante las etapas de gestación, nacimiento, infancia y a lo largo de toda la vida. La mayoría de los aspectos sobre la sexualidad se aprenden a través de la cultura y de las tradiciones del grupo social al que se pertenece; otro tipo de aprendizaje más estructurado se efectúa a través de las instituciones educativas. Cualquiera que sea la fuente de formación se debe tener claro que esta condición es propia del ser humano y, por lo tanto, se constituye en un derecho que debe ser garantizado y respetado, pero que debe ser ejercido con responsabilidad y dignidad.

En nuestro país, los derechos sexuales y reproductivos de los adolescentes son promovidos a partir de diferentes políticas incluidas la Constitución, así como en convenios y normas internacionales, que buscan que los adolescentes puedan tomar decisiones libres, responsables y autónomas, sin que exista coacción, violencia o discriminación. A continuación se presentan algunos de estos derechos:

#### 1. Derecho a la protección de la vida y la salud

Desde el momento de la concepción, el niño debe ser protegido en forma integral e íntegra, en todos y cada uno de los periodos de su desarrollo evolutivo, incluido el prenatal, siendo la familia quien debe proveer al niño de respeto, educación y crianza en un ambiente de afecto. La familia se constituye en la garante de la salud física, mental y social. Y el Estado la reconocerá y protegerá como célula fundamental de la sociedad.

#### 2. Derecho a la asistencia en salud

El Estado y las instituciones de salud tienen la obligación de asegurar el ejercicio de los derechos de madres embarazadas, en especial de las adolescentes.

#### 3. Derecho a ejercer la sexualidad

El Estado cubre la necesidad de abordar cuestiones relacionadas con la salud sexual y reproductiva en la adolescencia, en particular sobre los embarazos no deseados, el aborto y las malas condiciones, así como las enfermedades de transmisión sexual. El Estado también debe fomentar una cultura reproductiva y sexual responsable y sana, incluso la abstinencia voluntaria, promoviendo una orientación y asesoramiento apropiados para este grupo de edad, de acuerdo con la declaración realizada en la Conferencia de El Cairo, en 1994.

#### 4. Derecho a la educación

Los adolescentes tienen derecho a acceder a programas educativos y servicios de salud suficientes; ejerciendo y exigiendo las garantías que el Estado les brinda a través de los organismos estatales o privados con acceso a una Educación de calidad y acorde a las necesidades de cada persona, desde el nacimiento.

El derecho a la educación sexual integral es un proceso que empieza con el nacimiento de una persona y dura toda la vida. Además, debería involucrar a todas las instituciones del Estado. Los adolescentes tienen derecho a una información verdadera, oportuna, científica, laica, libre de prejuicios y sin discriminación.



5. Derecho a la prevención de la violencia

Todos los profesionales de las ramas de salud, derecho, educación y trabajo social, de las áreas públicas y privadas, deben atender a los niños y adolescentes cuando detecten casos de abuso sexual, estupro, violación, explotación sexual, tráfico de órganos y tejidos o cualquier tipo de violencia. Los profesionales de salud se encuentran en la obligación de denunciar, en forma inmediata, cualquier abuso en un período máximo de 48 horas, con la finalidad de precautelar la seguridad e integridad de los niños y adolescentes.

6. Derecho a vivir con conductas y prácticas saludables

Los adolescentes tienen derecho a vivir en un medio que asegure la eliminación de toda forma de discrimen, de violencia intrafamiliar y de género, cohesión o abuso. La protección de la salud sexual y reproductiva, entre otros aspectos, implica desarrollar conocimientos y habilidades para el autocuidado y la prevención a través de conductas y prácticas saludables en torno a la sexualidad, acceso a información y la capacidad crítica para analizar la autoestima y autoconfianza, capacidad para tomar decisiones saludables, capacidad de resistir la presión del entorno, de superar prejuicios y tabúes, de generar respeto y valoración por sí mismo y de la pareja.

Textos modificados/resumidos de: <http://www.derechoecuador.com/articulos/detalle/archive/doctrinas/derecho-de-las-niñas-y-adolescentes/2005/11/74/marco-legal-sobre-los-derechos-sexuales-y-reproductivos-de-niñas-y-adolescentes>  
<http://www.saberpegafull.quito.gob.ec/sexualidad/derechos-sexuales-y-reproductivos.html>



SM Ediciones



SM Ediciones



SM Ediciones



SM Ediciones

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

- Cada alumno escribirá una carta a un amigo o amiga hipotético que esté sufriendo una situación de violencia, para explicarle por qué no debe permitir que esa situación continúe y las alternativas que tiene para salir de ese problema.
- El profesor presentará una situación en la cual un adolescente le cuenta a su mejor amigo o amiga que se siente atraído por una persona de su mismo sexo y le pide un consejo acerca de qué hacer en esa situación, ya que se siente asustado y confundido. Los estudiantes redactarán una reflexión acerca de qué le dirían a su amigo sin juzgar su situación, ni violentar ninguno de los derechos humanos, sexuales y reproductivos de esa persona.
- Los estudiantes realizarán un organizador gráfico para resumir los aspectos más importantes de los seis derechos sexuales y reproductivos que se presentan en las páginas correspondientes a este tema en la unidad 3.
- Trabajar con los alumnos los recursos de la página <http://www.saberpegafull.quito.gob.ec/> de la Secretaria de Salud del Municipio de Quito, en especial la sección que indica los pasos para que los adolescentes construyan un proyecto de vida.

# Prueba de evaluación

## Sugerencias para la evaluación

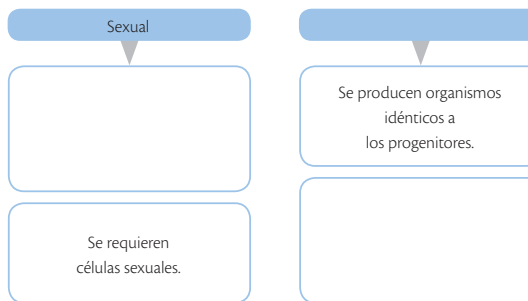
- El proceso educativo debe tener presente la evaluación y el seguimiento al desarrollo de destrezas en los estudiantes.
- Esta evaluación permite la toma de decisiones (avanzar o retroceder en el programa, cambiar estrategias, simplificar o agregar contenidos, etc.).
- La función didáctica de este tipo de evaluación es perfeccionar y monitorear constantemente el proceso de aprendizaje de los estudiantes en cada unidad.

## 2 Prueba de evaluación

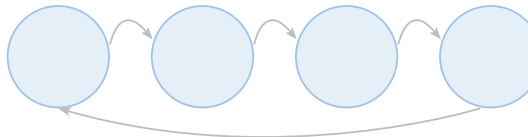
1. ¿Cuál es el objetivo de la reproducción?

.....  
 .....  
 .....

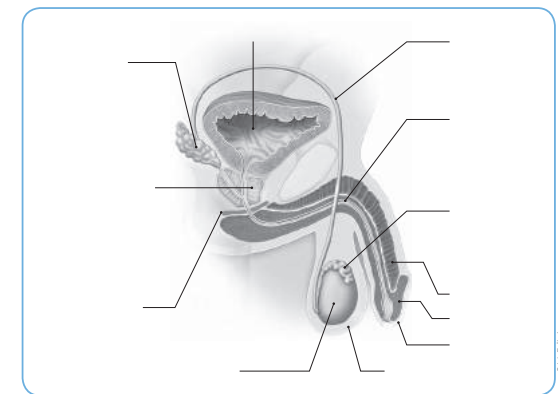
2. ¿Cuáles son los tipos de reproducción que existen y en qué se diferencian? Completa el organizador.



3. Ordena y completa el ciclo reproductor de los seres humanos con los términos correctos: formación de gametos, nacimiento, desarrollo embrionario y fecundación.



4. Coloca los nombres de las siguientes estructuras en el diagrama: conducto deferente, próstata, testículo, escroto.



5. ¿Cómo se llaman los gametos masculinos y los gametos femeninos?

.....  
 .....

6. ¿Cuál es la diferencia entre los caracteres sexuales primarios y secundarios?

.....  
 .....  
 .....

7. En el siguiente diagrama señala el lugar en el cual se desarrolla el embrión cuando hay la fecundación de un óvulo.



SM Ediciones

8. ¿Cuántos días dura el ciclo menstrual?  
.....
9. ¿Cuánto dura el embarazo o gestación?  
.....
10. ¿Qué recomendación o recomendaciones son importantes para mantener la salud del sistema reproductor? Selecciona la o las respuestas correctas.
- a. Bañarse a diario.
  - b. Cambiarse de ropa interior cuando esté sucia.
  - c. Secar cuidadosamente la zona genital después de bañarse para evitar la aparición de hongos.
  - d. Usar talcos, desodorantes y perfumes en la zona genital.
  - e. Utilizar ropa interior muy ajustada.

- f. Usar ropa interior de algodón.
- g. Visitar al especialista una vez al año, aunque aún no lleves una vida sexual activa.

11. ¿Cuál es el único método anticonceptivo que previene de las infecciones de transmisión sexual?  
.....

12. ¿Qué se debe hacer para evitar contagiarse con infecciones de transmisión sexual? Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, colocando una V o una F, según corresponda.
- a. No usar preservativo durante las relaciones sexuales.
  - b. Consultar al médico si se sospecha de haberse contagiado con una ITS.
  - c. Tener múltiples parejas sexuales.
  - d. Vacunarse contra las enfermedades para las que existen vacunas.



13. Indica si las siguientes ITS son virales, bacterianas o micóticas.

ITS	Viral	Bacteriana	Micótica
Hepatitis B			
Candidiasis			
Chancro			
Papiloma humano			
Clamidia			
Sida			
Gonorrea			

### Sugerencias para la evaluación

- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.
- e. Para resolver las preguntas 1 y 2 los estudiantes deben estar en la capacidad de conocer las características generales de la reproducción en los seres vivos y los diferentes formas en que se puede dar.
- f. Para resolver las preguntas de los numerales 3 al 9 los estudiantes deben conocer el ciclo reproductivo del ser humano, el aparato reproductor masculino y femenino, el ciclo menstrual de la mujer y las etapas del embarazo.
- g. Para resolver las preguntas 10 al 13, los estudiantes deben conocer las principales causas y consecuencias de las infecciones de transmisión sexual o ITS.

# UNIDAD 3

## Prueba diagnóstica

### Sugerencias para la evaluación

- La evaluación diagnóstica, dentro del proceso de aprendizaje, es el punto de partida que permite determinar el estado del curso.
- La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.
- Los resultados de la evaluación diagnóstica sirven para proponer estrategias de refuerzo y encamina los horizontes pedagógicos. Proponga actividades de refuerzo a los estudiantes que presentaron mayor dificultad en esta evaluación y actividades de profundización aquellos que presentaron mejor desempeño.
- Antes de aplicar la evaluación diagnóstica converse con los estudiantes sobre su sentido y propósito y establezca con ellos acuerdos para superar las dificultades que se puedan presentar, según los resultados.
- Las preguntas 1 y 2 permiten identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes en relación a los alimentos que proporcionan una buena nutrición, las preguntas 3 y 4 sobre la nutrición balanceada en relación con las etapas de desarrollo del ser humano y la pregunta 5 sobre los diferentes tipos de alimentos que pueden ingerir los seres vivos.

# 3 Prueba diagnóstica

1. Explica lo que consideras que es una buena nutrición.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Justificación:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Encierra en un círculo los alimentos que consideres que son buenos para tu salud, y luego justifica tu respuesta.

<p>a. Dulces</p> 	<p>b. Papas cocinadas</p> 
<p>c. Manzana</p> 	<p>d. Hamburguesa</p> 
<p>e. Papas fritas</p> 	<p>f. Pollo al horno</p> 

3. ¿Cuáles son los alimentos que puede ingerir un recién nacido?

- Leche de vaca
- Leche materna
- Puré de manzanas
- Leche de fórmula
- Jugo de tomate
- Leche con chocolate

4. Indica los alimentos balanceados para un almuerzo de un adolescente. Realiza diagramas y coloca rótulos en cada alimento.

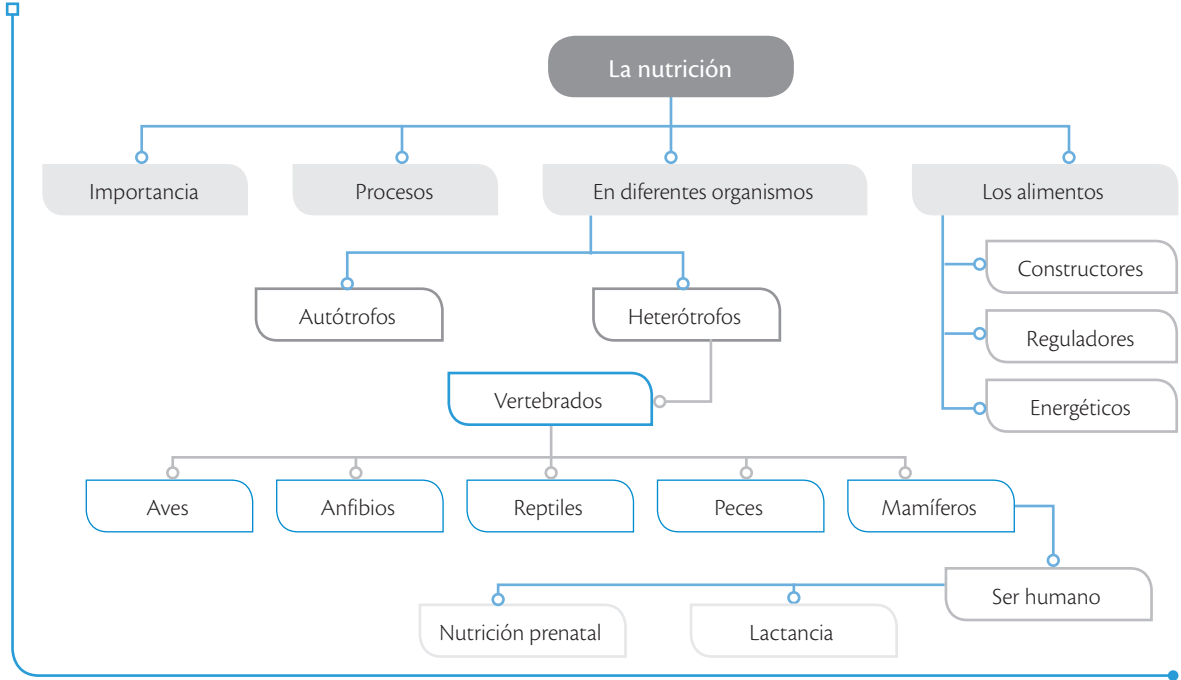
5. Relaciona cada uno de los siguientes animales con el tipo de comida que ingieren.

Animal	Carne	Hierba	Insectos	Peces
Vaca				
Lobo				
Llama				
Sapo				
Tiburón				

# Propósito de la unidad

El estudiante argumentará acerca de la importancia y los procesos de la nutrición apropiada, y de llevar una dieta balanceada que cumpla con los requisitos de la nueva pirámide nutricional, e incluya alimentos constructores, reguladores y energéticos, así como el consumo adecuado de agua. Explorará cómo ocurre la nutrición en distintos grupos de seres vivos, tanto los autótrofos como los heterótrofos. Estos últimos se analizarán con más detenimiento, incluyendo únicamente a los vertebrados, mostrando las adaptaciones evolutivas, y las diferencias entre anfibios, reptiles, peces, aves y mamíferos, para entrar con más detalle en el ser humano y la importancia de mantener una nutrición diferenciada según la edad o etapas especiales como la nutrición en la adolescencia, en la etapa prenatal que debe llevar la mujer, y también la lactancia exclusiva con leche materna por parte del recién nacido. Se analizarán las ventajas de la lactancia materna exclusiva dando razones importantes de diversa índole como la esterilidad, temperatura adecuada, presencia anticuerpos, lazo que se forma entre la madre y el hijo, la cantidad y calidad de los nutrientes adecuados, etc. Además, se revisarán las consecuencias de la lactancia materna cuando una mujer tiene sida; como un riesgo potencial de esta práctica que es muy beneficiosa, excepto en esta situación.

## Conocimientos de la unidad



## Cultura del Buen Vivir

### ■ Valor: Responsabilidad

Al conocer la importancia de la nutrición para el mantenimiento de la vida, los estudiantes podrán ser más responsables acerca de su propia nutrición, así como de evitar el desperdicio de la comida.

### ■ Compromiso a lograr

Respetar la integridad de su cuerpo, cuidándolo a través de diferentes acciones responsables consigo mismo y con el ambiente, así como con el resto de seres vivos, ya que todos convivimos y debemos mantener el equilibrio.



# Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES	
AÑO DE EGB: 8	PARALELO:
NÚMERO DE PERIODOS:	TIEMPO:
FECHA:	
NÚMERO DE UNIDAD: TRES	
N. DE ESTUDIANTES:	
NOMBRE DEL DOCENTE:	
TÍTULO DE LA UNIDAD: LA NUTRICIÓN EN LOS SERES VIVOS	

## DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p><b>CN.4.2.1.</b> Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.</p>	<p><b>CE.CN.4.6.</b> Formula su proyecto de toma de decisiones pertinentes, a partir del análisis de medidas de prevención, comprensión de las etapas de reproducción humana, importancia de la perpetuación de la especie, el cuidado prenatal y la lactancia durante el desarrollo del ser humano, causas y consecuencias de infecciones de transmisión sexual y los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas) a los que se expone el ser humano.</p>	<p>ACP. Traer fotos de cachorros y adultos de distintas especies de mamíferos, y preguntar de qué se alimentan unos y otros. Anotar la lluvia de ideas en la pizarra.</p> <p>R. Contestar: ¿Qué tipos de mamíferos existen según su modo de nutrición? ¿De qué se alimentan los cachorros? ¿Por qué es importante que las madres embarazadas y los recién nacidos reciban una buena alimentación?</p> <p>C. Realizar una entrevista a madres de niños pequeños para averiguar si les dan biberón o leche materna, y las razones de esta decisión. Averiguar a qué edad proporcionaron comida sólida a sus hijos.</p> <p>A. Realizar un huerto escolar para cultivar legumbres orgánicas. Establecer las diferencias entre la leche materna y la leche de fórmula usando los datos correspondientes a este tema que se detallan en la unidad 4 del libro. Clasificar los alimentos por su composición de carbohidratos, lípidos y proteínas. Rotular las partes del aparato digestivo y resumir las funciones de cada órgano. Elaborar un organizador gráfico sobre los nutrientes que debe consumir una mujer embarazada.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Cuerpo humano y salud
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: Responsabilidad
ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:
OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Describir las etapas de la reproducción humana como aspectos fundamentales para comprender la fecundación, la implantación, el desarrollo del embrión y el nacimiento, y analizar la importancia de la nutrición prenatal y de la lactancia.

DESARROLLO DIDÁCTICO		
Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto del estudiante</li> <li>• Cuaderno de actividades</li> <li>• Recursos multimedia: PC, internet, teléfono inteligente, impresora, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>I.CN.4.6.1.</b> Entiende los riesgos de una maternidad/ paternidad prematura según su proyecto de vida, partiendo del análisis de las etapas de la reproducción humana, la importancia del cuidado prenatal y la lactancia. (J.3, J.4, S.1.)</li> <li>• <b>I.CN.4.6.2.</b> Analiza desde diferentes fuentes (estadísticas actuales del país) las causas y consecuencias de infecciones de transmisión sexual, los tipos de infecciones (virales, bacterianas y micóticas), las medidas de prevención, su influencia en la salud reproductiva, y valora los programas y campañas de salud sexual del entorno. (J.3, J.4, S.1.)</li> </ul>	<p><b>Técnica</b> Exposición acerca de las ventajas de la leche materna versus la leche de fórmula.</p> <p><b>Instrumento de evaluación</b> Rúbrica que califique el uso de tiempo, el uso de vocabulario científico, la calidad de la información, la postura del expositor, y la claridad de la información.</p> <p><b>Prueba</b> Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a los estudiantes que realicen una lista de todo lo que comen en un día normal y que respondan si consideran que tienen una buena nutrición o no. Luego lea en voz alta la sección Explora y discuta con la clase las respuestas a las preguntas planteadas.

### Conoce y amplía

- Los estudiantes traerán a la clase la receta de un plato que les guste mucho y consideren nutritivo, y explicarán por qué hicieron esa elección.
- Los estudiantes investigarán cuáles son las cifras de desnutrición en Ecuador y en el mundo y las principales causas y consecuencias de esta enfermedad. De forma individual reflexionarán acerca de la relación entre la pobreza y la desnutrición.
- Para ampliar la actividad anterior, los estudiantes investigarán las cifras del desperdicio de comida en el planeta, y discutirán la relación entre la desnutrición y el desperdicio de comida.
- Los estudiantes analizarán la composición de los suplementos nutritivos que se ofertan como una opción para los niños que no se alimentan de manera adecuada, e investigarán si estas sustancias pueden suplir a los alimentos naturales.

## 1 La función de nutrición en los seres vivos

### Explora

La desnutrición es una enfermedad causada por la deficiencia en la ingesta de alimentos; sus síntomas se relacionan con pérdida de peso y de talla, y retraso en el desarrollo. Se asocia a condiciones de pobreza, aunque también se da por desórdenes alimenticios como la anorexia, en la que las personas dejan de comer por voluntad propia. La desnutrición afecta al funcionamiento de diferentes órganos y sistemas del cuerpo: se presentan problemas gastrointestinales, cardiovasculares, respiratorios y enfermedades como anemia, bocio y diabetes.

- ¿Por qué crees que la falta de una buena nutrición afecta al funcionamiento de los órganos?
- ¿Tu dieta es balanceada? Explica por qué.



SM Ediciones



Para nutrirse, las plantas fabrican su alimento a partir de sustancias como el agua y las sales minerales que absorben por medio de las raíces.

### Conoce y amplía

#### 1.1 Importancia de la nutrición

La **nutrición** es una función vital por la cual se incorporan sustancias del medio que son transformadas para ser aprovechadas por las células y brindar al ser vivo la energía necesaria para desarrollar cada una de sus actividades, y tener un crecimiento y desarrollo adecuados.

Para cumplir eficientemente la función de nutrición, los seres vivos tienen estructuras especializadas que llevan a cabo los procesos de ingestión, digestión, absorción, circulación, metabolismo o aprovechamiento de los nutrientes y excreción. Los organismos unicelulares presentan estructuras particulares en sus células, como membranas modificadas, cilios y flagelos, que les permiten cumplir con estos procesos. En los organismos pluricelulares hay tejidos, órganos y sistemas específicos para ese efecto.

#### 1.2 Procesos de la nutrición

Los procesos de nutrición son la ingestión, digestión, absorción y circulación.

- **Ingestión:** es la incorporación de los alimentos al organismo. En los seres unicelulares se realiza a través de membranas; los animales disponen de estructuras adecuadas al tipo de alimento que consumen, por ejemplo, los **carnívoros** tienen colmillos largos y afilados que cortan la carne; los **herbívoros** tienen dientes delanteros grandes para desprender las hojas de las plantas; y los **omnívoros** tienen desarrollados dientes, colmillos y muelas por igual para consumir cualquier tipo de alimento.



Los animales se nutren de diferentes maneras: el tigre es carnívoro, el cerdo es omnívoro y la vaca es herbívora.

SM Ediciones  
APLICACIÓN EDUCACIONES SM

- **Digestión:** es el proceso de transformación de los alimentos. Se lleva a cabo mediante dos fases, una mecánica y una química, que pueden suceder al tiempo. La **digestión mecánica** se lleva a cabo cuando los alimentos se triturar y se reducen a pequeños fragmentos en la boca.

En los animales que se alimentan de líquidos no es necesaria la fragmentación, como en el caso de las arañas y las moscas, que succionan las sustancias de las que se alimentan; tampoco es necesaria en los animales que tragan a sus presas enteras, como las serpientes y los búhos, pues estos no tienen dientes con los que mastiquen las presas.

En la **digestión química**, los alimentos, a su paso por el tubo digestivo, experimentan una fragmentación en las moléculas que los componen y se incorporan los jugos digestivos que los transforman en un líquido que contiene pequeñas partículas solubles denominadas **nutrientes**. Estos nutrientes atraviesan la pared del intestino y pasan a la sangre, que los transporta a todas las células del cuerpo.

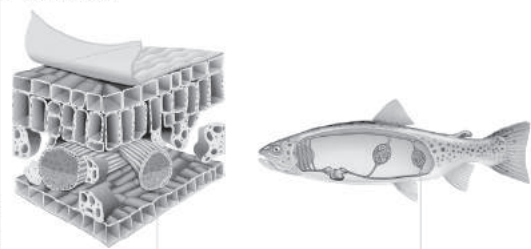
- **Absorción:** es el paso de las sustancias nutritivas hasta las células de un organismo o hasta el sistema de circulación.

En los organismos unicelulares, la absorción se da a través de la membrana celular. En los seres pluricelulares existen estructuras y órganos especializados que realizan este proceso: en las plantas, las raíces toman del suelo las sales minerales y el agua que son convertidos en nutrientes mediante el proceso de fotosíntesis; en los animales, el intestino delgado se encarga de captar los nutrientes y pasarlos hacia los capilares del sistema circulatorio.

- **Circulación:** es el transporte de nutrientes y desechos que se producen después de la digestión y el metabolismo. Los nutrientes son transportados a cada una de las células que constituyen el organismo para que estas puedan aprovecharlos.

En los seres vivos unicelulares, la circulación se da por medio de corrientes del citoplasma; por su parte, las plantas cuentan con sistemas de conducción denominados xilema y floema, y los animales presentan sistemas circulatorios.

**Circulación**



Las plantas tienen conductos especializados llamados xilema y floema.

Los animales poseen sistema circulatorio.

Los seres vivos presentan diferentes estructuras especializadas para transportar nutrientes.

**CULTURA del Buen Vivir**

**Cuidado**

Estar atento a los procesos que hacen parte de la función de nutrición es parte del autocuidado, pues su actividad regular indica un buen estado de salud; por el contrario, si se observa alguna irregularidad se debe considerar consultar al médico.

- De qué forma se puede observar la actividad regular de la función de nutrición.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- Los estudiantes realizarán un mapa conceptual para sintetizar los aspectos principales de los procesos de la nutrición.
- Pedir a los estudiantes que realicen una lista de 5 carnívoros, 5 herbívoros y 5 omnívoros.
- Mostrar a los alumnos una animación o video de una ameba realizando fagocitosis. Por ejemplo: (<https://www.youtube.com/watch?v=1cuaS2QKobA>).
- Para ampliar la circulación en las plantas se pueden observar cortes de tallos en el microscopio óptico, o en imágenes de multimedia que se pueden conseguir en internet.
- Los estudiantes investigarán qué son los jugos gástricos y lo explicarán con sus palabras en su cuaderno.
- Plantear a los estudiantes la pregunta: si las serpientes se tragan sus presas enteras sin masticar, ¿para qué tienen colmillos? Pedir que investiguen la respuesta en grupos, y el primer grupo que la tenga podrá tomar una lección y calificar al otro grupo.
- Los estudiantes pueden investigar por qué los bebés no tienen dientes, y si es que los cachorros de otras especies nacen con dientes o no, y cómo se relaciona esto con su nutrición.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea en voz alta el texto de la sección Explora, luego discuta las preguntas con toda la clase.

### ■ Actividades colaborativas

Organice a los estudiantes por grupos de trabajo, cada grupo debe investigar cuál es la importancia de la luz para los organismos autótrofos fotosintetizadores, y con base en esto diseñar un experimento para comprobarlo. El profesor guiará a los estudiantes en su diseño confirmando que comparen la variable con luz y sin luz. Se puede sugerir que siembren especies de semillas de germinación rápida como arveja o fréjol, o que usen plantas de agua dulce como la elodea, y las coloquen en dos lugares (con luz y sin luz) en los que puedan regar y revisar las plantas a diario. Se debe guiar a los estudiantes para que realicen repeticiones del experimento y así puedan extraer mejores observaciones y conclusiones. Genere espacios para que los estudiantes puedan socializar los resultados de sus experimentos con el resto de la clase.

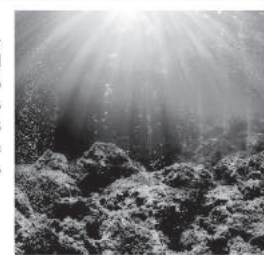
2

## La nutrición en organismos autótrofos y heterótrofos

### Explora

Los océanos son la principal fuente de oxígeno del planeta. La producción de este gas es de 400 000 millones de toneladas al año: el 10 % es resultado de la actividad de organismos terrestres y el 90 % es fruto de organismos marinos. No solo los seres vivos fotosintetizadores son capaces de producir oxígeno; hay quienes lo hacen a partir de sustancias como el gas metano, compuesto de gran importancia que puede indicar la presencia de vida en otros planetas como Marte, en donde la atmósfera es rica en este gas.

- ¿Qué pasaría si no existieran los océanos?
- ¿Sería posible la vida en la Tierra sin los organismos fotosintetizadores?



SM Ediciones

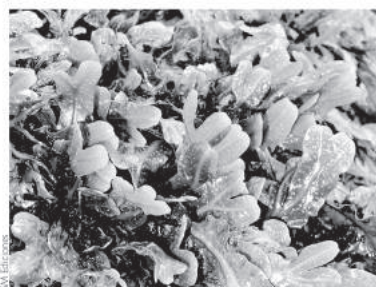
### Conoce y amplía

#### 2.1 Organismos autótrofos

Los organismos autótrofos son aquellos que tienen la capacidad de **sintetizar** o fabricar su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas, es decir, sustancias que no tienen átomos de carbono en su composición, con excepción del dióxido de carbono.

Los autótrofos no necesitan de otro ser vivo para llevar a cabo la función de nutrición, por ello son de gran importancia para la existencia de la vida en el planeta, ya que esta es la forma en que se originan los compuestos orgánicos como azúcares, lípidos y proteínas, esenciales para los seres vivos; además, la liberación de oxígeno hace posible procesos vitales como la respiración. En los ecosistemas, los organismos autótrofos son considerados **productores**.

De acuerdo con las fuentes de energía empleadas, los organismos autótrofos se clasifican en autótrofos fotosintetizadores y autótrofos quimiosintetizadores.



Las algas fotosintetizadoras pueden alcanzar a medir más de 100 m de largo.

- **Autótrofos fotosintetizadores:** a este grupo pertenecen las plantas verdes, las algas y algunos grupos de bacterias.

Los organismos fotosintetizadores se caracterizan por aprovechar la energía de la luz solar para desarrollar diferentes reacciones bioquímicas necesarias para el metabolismo, mediante el proceso de **fotosíntesis**. Este consiste en la transformación de la energía lumínica en energía química, que posteriormente es empleada para la formación de carbohidratos y la liberación de oxígeno.

- **Autótrofos quimiosintetizadores:** los quimiosintetizadores también obtienen la energía necesaria para su metabolismo a partir de moléculas inorgánicas, pero sin la presencia de luz.

A este grupo de organismos pertenece un amplio número de bacterias y arqueobacterias que, por lo general, habita en las profundidades de los océanos, los lagos y las lagunas donde no alcanza a llegar la luz solar y es imposible realizar el proceso de fotosíntesis o en lugares donde hay altas concentraciones de elementos inorgánicos como nitrógeno y azufre.

SM Ediciones

### 2.2 Organismos heterótrofos

Estos organismos no producen su propio alimento y por lo tanto deben mantenerse con sustancias nutritivas sintetizadas por otros organismos autótrofos y heterótrofos. El grupo de los heterótrofos está constituido por animales, hongos, algunas bacterias y protozoos, que se clasifican como consumidores y descomponedores.

- **Heterótrofos consumidores:** son organismos que se alimentan de materia orgánica viva. Existen tres tipos de consumidores: los **herbívoros**, los **carnívoros** y los **omnívoros**.
- **Heterótrofos descomponedores:** a este grupo pertenecen las levaduras, los hongos y las bacterias, los cuales se caracterizan por alimentarse de residuos procedentes de otros organismos, por lo general, materia orgánica muerta o en descomposición.

#### Tipos de organismos consumidores



Los organismos **herbívoros** se alimentan únicamente de plantas; ejemplos: el caballo, la vaca y algunos insectos.

Los organismos **carnívoros** se alimentan de carne que obtienen de otros animales; ejemplos: el puma, el jaguar y el león.



Los organismos **omnívoros** se alimentan tanto de plantas como de animales. Ejemplos: el ser humano, el oso y la gallina.

#### Desarrolla tus destrezas

##### Indaga

1 Responde si la siguiente información es falsa o verdadera.

- Los organismos autótrofos dependen de otros para vivir.

F

##### Usa el conocimiento

2 Indica el tipo de nutrición que presenta cada organismo y especifica qué clase de organismo es según esta.



heterótrofo  
carnívoro



heterótrofo  
descomponedor

### ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Para ampliar el concepto de la nutrición de los descomponedores se puede realizar una actividad práctica.

1. En grupos, los estudiantes colocarán diferentes materiales en frascos de vidrio con tapa, por duplicado. Estos serán una rodaja de pan de molde, un pedazo de carne cruda, un pedazo de carne cocida, una salchicha cruda, un plátano, media manzana, una hoja de árbol, una hoja de papel, un clip y un borrador.
2. Colocarán un juego de frascos en una mesa del aula o de laboratorio, y el otro juego dentro del refrigerador.
3. Realizarán observaciones pasando un día, por un periodo de 10 a 15 días, acerca del aspecto y del olor de cada material. Pueden usar lupas de mano o microscopios de disección para observar con más detalle los cambios de los materiales y anotarlos en una tabla. También pueden tomar fotografías para hacer una comparación del proceso.
4. Al finalizar el tiempo que el profesor considere adecuado, los estudiantes habrán observado la aparición de hongos, cambios en el color, textura y olor.
5. Deben explicar por qué la materia animal y vegetal se descompuso, mientras que el metal y el plástico no.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Antes de leer la sección Explora, pida a los estudiantes que realicen un dibujo en su cuaderno donde muestren cómo creen que se alimenta la ballena azul. Luego solicíteles que individualmente lean la sección y comparen sus respuestas con la información del texto.

### Conoce y amplía


- Se puede realizar una investigación acerca de la alimentación de los colibríes, que se alimentan del néctar de las flores, investigando el aspecto interesante de la coevolución de la forma de los picos con la forma de las flores de las cuales se alimentan. En nuestro país hay muchas especies de colibríes y, por tanto, muchos ejemplos de esta situación.
- Para eliminar el mito de que todos los murciélagos son hematófagos (que comen sangre), los alumnos realizarán una investigación acerca de diferentes especies que comen frutos, semillas, néctar e insectos, demostrando que muchos son herbívoros y, por lo tanto, no representan ningún peligro para el hombre, sino más bien son beneficiosos al ser polinizadores.

Cuerpo humano y salud

## 3 La nutrición en vertebrados

**Explora**

La ballena azul es considerada el animal más grande del mundo; su peso alcanza las 200 toneladas y llega a medir hasta 30 metros de largo. Al imaginar la forma de alimentación de esta ballena, lo común sería pensar que ingiere grandes animales; sin embargo, no es así, pues su alimentación se basa exclusivamente en krill, una especie de crustáceo parecido al camarón de aproximadamente 2,5 centímetros de longitud. En un solo día una ballena adulta consume 40 millones de krill, lo que equivale aproximadamente a 8 000 libras de comida diaria, mientras que una ballena bebé consume entre 100 y 150 litros de leche materna.



SM Ediciones

• ¿Qué estrategia crees que utiliza la ballena para consumir altas cantidades de krill?

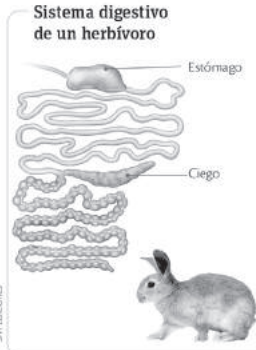
CULTURA del Buen Vivir

**Cuida los animales**

La supervivencia de muchos seres vivos depende en gran medida del cuidado que les brindemos.

- Elabora un cartel tipo ilustración o escrito, en el que cuentes a tus compañeros la importancia del cuidado de los animales.

**Sistema digestivo de un herbívoro**



SM Ediciones

**Conoce y amplía**


### 3.1 Características generales de la nutrición en vertebrados

En los animales vertebrados existen **sistemas** bien estructurados en su mayoría con los mismos órganos. En general, los órganos comunes son boca, **esófago**, **estómago**, **intestino delgado**, **intestino grueso**, **ano** y **glándulas anexas**. Los vertebrados presentan **sistemas digestivos completos**, pues presentan dos orificios separados, uno para el ingreso de los alimentos y otro para la salida de las sustancias de desecho.


La digestión de la mayoría de los vertebrados se inicia en la boca, por donde ingresa el alimento, el cual es humedecido por las **glándulas salivales** y en algunos casos es masticado. De allí, el alimento pasa por la faringe y el **esófago** hacia el **estómago**, donde se segregan los **jugos digestivos**. Posteriormente va al **intestino**, donde se adicionan la **bilis** y el **jugo pancreático** aportados por la **vesícula biliar** y el **páncreas**, respectivamente. La absorción se realiza en el **intestino** y los residuos son eliminados por el **ano**. El tipo de alimento que ingieren los animales vertebrados varía de unos a otros y recibe el nombre de **régimen alimentario**; este permite clasificarlos en **herbívoros**, **carnívoros** y **omnívoros**.

**Los animales herbívoros**

Se alimentan de plantas o de algas. Muchos herbívoros comen hierba, de donde viene su nombre, pero otros ingieren semillas, frutas, néctar de las flores e incluso madera, como las termitas. Las estructuras que aparecen en la boca de cada animal se relacionan con su régimen alimentario. Por ejemplo, en el conejo la dentadura se caracteriza porque los dientes crecen continuamente y así compensan el desgaste a que se ven sometidos. Los **incisivos** son largos, curvados, con filo en forma de bisel y sirven para cortar el alimento; los **molares** llevan crestas muy cortantes que trituran el alimento al deslizarse unos sobre otros.



SM Ediciones



SM Ediciones

Dentadura presente en animales herbívoros como el conejo.

94

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

**Los animales carnívoros**

El alimento de los **carnívoros** procede de otros animales. Estos organismos prefieren un tipo particular de comida como insectos o peces. Los que cazan a sus presas se denominan **predadores** y los que se alimentan de cadáveres, **carroñeros**.

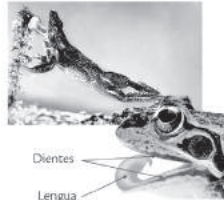
El proceso por el que obtienen el alimento los carnívoros es más complejo que el de los herbívoros. Los predadores, por ejemplo, además de localizar a su presa deben cazarla antes de que se convierta en su alimento.

Algunos ejemplos de animales carnívoros son:

- **El puma.** Es un predador que caza animales como armadillos, venados, aves, entre otros. Sus mandíbulas poseen una fuerte musculatura y su dentición está adaptada para comer carne: los caninos son largos, tienen forma cónica, perforan y sujetan, mientras que los molares se utilizan para despedazar la carne cruda.
- **La rana.** Se alimenta de insectos, arañas y casi cualquier animal pequeño que pueda engullir; atrapa a las presas con su **lengua** larga y pegajosa y sus dientes.



La dentadura del puma desgarrar la carne de su presa.



Dientes  
Lengua

Los dientes de la rana no tienen como función masticar.

**Sistema digestivo de un carnívoro**

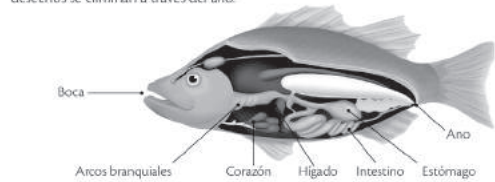


Los animales **omnívoros** se alimentan de plantas y de animales, ya que su sistema digestivo así lo permite. Se afirma que tienen mayor capacidad de supervivencia que los animales estrictamente carnívoros. Se les conoce también como oportunistas, pues toman el alimento que les sea más fácil de conseguir.

**La nutrición en peces**

Los peces pueden ser carnívoros, herbívoros u omnívoros. Su sistema digestivo inicia en la boca y continúa con la faringe, la cual presenta unas perforaciones laterales denominadas **arcos branquiales**. A continuación se encuentra el **esófago**, el cual es muy elástico y está provisto de **células secretoras** de una sustancia tipo mucílago que contribuye a que el bolo alimenticio se desplace hacia el estómago.

Algunos grupos de peces carecen de estómago y su función la realiza el intestino, que es el principal sitio de digestión y absorción del alimento; allí llegan las secreciones de la vesícula biliar y del páncreas, que contribuyen a la digestión. La circulación de nutrientes se hace por medio de vasos, que son tubos por donde circula la sangre; los desechos se eliminan a través del ano.



Sistema digestivo del pez.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- El profesor traerá a la clase una lista de otros animales carnívoros diferentes a los ejemplos del libro, para que los alumnos realicen un trabajo similar describiendo cómo consiguen su alimento.
- Los estudiantes indicarán tres ejemplos de animales omnívoros, junto a todo lo que son capaces de comer. Estos pueden incluir las ratas, los cerdos, los osos y el ser humano.
- Los alumnos investigarán cómo se lleva a cabo la alimentación de los animales carnívoros que viven en cautiverio en zoológicos, herpetarios, acuarios, etc.
- Se realizará una indagación de la composición de los alimentos balanceados de animales domésticos como gatos y perros que son carnívoros por naturaleza, y se deducirá si son saludables o no para nuestras mascotas.

**■ Actividades TIC**

Para estimular la autonomía en el aprendizaje, y que los estudiantes realicen un test sobre las diferencias entre herbívoros, carnívoros y omnívoros se pueden aprovechar herramientas tecnológicas como:

[http://www.educaplay.com/es/recursos-educativos/2011233/clasificacion\\_de\\_los\\_animales.htm](http://www.educaplay.com/es/recursos-educativos/2011233/clasificacion_de_los_animales.htm)

[http://www.educaplay.com/es/recursos-educativos/2011143/clasificacion\\_de\\_los\\_animales.htm](http://www.educaplay.com/es/recursos-educativos/2011143/clasificacion_de_los_animales.htm)



## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Solicitar a los estudiantes que investiguen por qué los reptiles pueden pasar sin comer por largos periodos de tiempo.
- Los estudiantes investigarán por qué las aves y los anfibios no tienen dientes.
- Los estudiantes realizarán un organizador gráfico para resumir las características principales de la nutrición en los cinco grupos de vertebrados.
- Se solicitará a los alumnos que enumeren ejemplos de los cuatro tipos de aves que se clasifican según su nutrición.
- Se puede observar con los estudiantes el tráiler o el video completo del documental llamado *Midway* (<https://www.youtube.com/watch?v=gVVZ3hZCRq4>), para reflexionar sobre el problema que representa la contaminación del océano para la alimentación de las aves marinas.
- Se pueden realizar comederos para aves con material de reciclaje y colocarlos en el patio del colegio para atraer a distintos tipos de pájaros y realizar observaciones en vivo. En internet existen guías para esto, como: (<http://www.ecoosfera.com/2012/08/siete-formas-de-construir-comederos-para-aves-con-materiales-recicladosp/>).

## 3 La nutrición en vertebrados

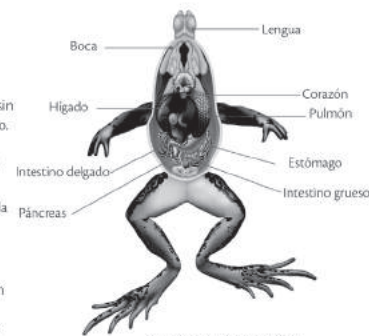
### La nutrición en anfibios

El sistema digestivo de los anfibios inicia con la boca, que es de gran tamaño y posee una lengua carnosa, **retractil** y revestida de una sustancia pegajosa en la cual quedan atrapadas sus presas.

Los anfibios son animales que engullen a su presa y la llevan al interior sin fragmentarla. La boca se comunica con el esófago, que es ancho y corto. Este se une al estómago, el cual puede estar provisto de válvulas para evitar el retroceso del alimento; a continuación se extiende el intestino delgado, que presenta vellosidades para facilitar la absorción.

Al intestino llegan la bilis y el jugo pancreático secretados por la vesícula biliar y el páncreas, respectivamente, que transforman el alimento en sustancias más sencillas.

Luego del intestino delgado se encuentra el intestino grueso, el cual finaliza en la cloaca, que es una zona ensanchada donde también llegan las secreciones de los órganos reproductores y la orina procedente de la vejiga urinaria. La cloaca desemboca en el ano, orificio por donde se eliminan los desechos.



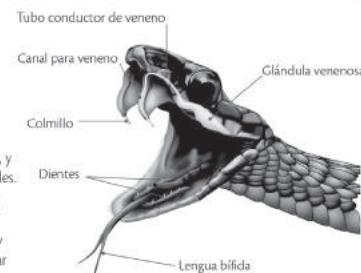
Sistema digestivo de la rana.

### La nutrición en reptiles

Los **reptiles** son animales carnívoros, herbívoros u omnívoros. Poseen un sistema digestivo completo constituido por boca, faringe, esófago, estómago y un intestino que desemboca en la cloaca; presentan, además, glándulas anexas como hígado y páncreas.

Algunos reptiles, como las serpientes, tienen una mandíbula inferior constituida por un par de huesos unidos por un ligamento elástico; esto, y la capacidad de separar sus costillas, les facilita engullir presas muy grandes.

En cada una de sus mandíbulas hay colmillos afilados con una curvatura hacia el interior de la boca que secretan enzimas. Esto evita que las presas deglutidas se devuelvan. Los reptiles realizan digestión mecánica y química gracias a enzimas digestivas; este proceso es lento y puede tardar varios días. El intestino delgado es el sitio más importante de digestión y absorción del alimento. En el intestino grueso se acumulan las heces, que pasan a la cloaca y luego son eliminadas por el ano.



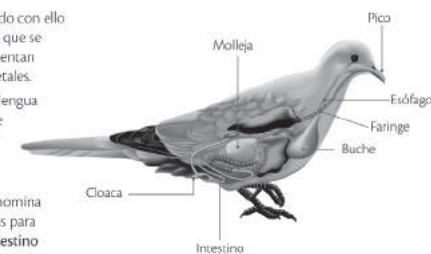
Estructuras utilizadas por las serpientes para ingerir el alimento.

### La nutrición en aves

Las aves pueden ingerir diferentes tipos de comida; de acuerdo con ello se clasifican en **fitófagas**, que consumen vegetales; **zoófagas**, que se alimentan de todo tipo de animales; **necrófagas**, que se alimentan de cadáveres, y **omnívoras**, que se nutren de animales y vegetales.

Las aves están provistas de un pico córneo y fuerte con una lengua pequeña y puntiaguda. Su tubo digestivo inicia con la faringe y sigue con el esófago, el cual se modifica al ensancharse en su parte anterior y conforma el **buche**, cuya función es humedecer y almacenar el alimento.

Luego, los alimentos llegan a una región posterior que se denomina **molleja**, la cual posee fuertes paredes con potentes músculos para triturar el alimento; después, el alimento triturado pasa al **intestino delgado** que es alargado y conduce a un **recto** ancho que desemboca en la **cloaca**, a través de la cual se expulsan los desechos.



Sistema digestivo de las aves.

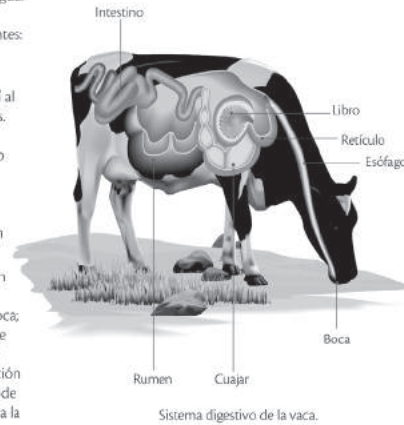
Cuerpo humano y salud

**La nutrición en mamíferos**

Los mamíferos poseen boca compuesta por labios, dientes y lengua. En la boca se humedece el alimento con saliva, se tritura con los dientes y la lengua lo mezcla. Se diferencian cuatro tipos de dientes: los incisivos cortan, los caninos desgarran, y los premolares y los molares trituran.

De la boca, el alimento pasa a la faringe, luego al **esófago** y de allí al estómago, donde se degrada por la acción de los jugos digestivos. A continuación el intestino delgado se divide en tres secciones: **duodeno, yeyuno e íleon**; este vierte sus enzimas digestivas junto con las secreciones del hígado y del páncreas; en el intestino se absorben los nutrientes que pasan a la sangre para ser llevados al resto del cuerpo. El agua y los materiales no digeridos van al intestino grueso, que está formado por tres regiones: ciego, colon y recto. Finalmente, los desechos se expulsan por el ano.

Los mamíferos rumiantes, como las vacas y los caballos, tienen un estómago formado por cuatro cámaras. La primera cámara es el **rumen**, a donde llega el alimento masticado procedente de la boca; allí las bacterias digieren parcialmente la celulosa, componente de las células vegetales. Después, el alimento va del rumen a la boca para una segunda masticación y luego vuelve a este para una acción bacteriana más prolongada. De allí pasa al **retículo** y al **libro**, donde continúa la digestión bacteriana. Por último, en el **cuajar** se realiza la verdadera digestión del alimento que llega al intestino delgado para la absorción de nutrientes.



Sistema digestivo de la vaca.

SVL Ediciones

**Desarrolla tus destrezas**



Indaga

3 Relaciona con líneas las columnas que señalan los tipos de dientes, los tipos de nutrición y los animales.

incisivos	oso	herbívoro
molares	jaguar	omnívoro
caninos	liebre	carnívoro

4 Completa la siguiente afirmación.

Las aves fitófagas consumen vegetales; las zoófagas se alimentan de animales y las necrófagas de cadáveres.

Explica

5 Explica la diferencia entre la digestión de un mamífero no rumiante y uno rumiante.

Los mamíferos rumiantes devuelven el alimento a la boca para hacer una segunda masticación y poder degradar la celulosa de las plantas. Presentan cuatro cavidades estomacales: el rumen, el retículo, el libro y el cuajar. Ninguna de estas cavidades está presente en los mamíferos no rumiantes.

APRUCIA Ediciones SVL

**Ampliación conceptual**

**Mamíferos rumiantes:** ningún mamífero es capaz de digerir la celulosa, ya que no producimos enzimas digestivas específicas para digerir esta molécula, a pesar de que el tejido vegetal es el alimento principal de caballos, vacas, burros, cebras, jirafas, etc. Por esto su aparato digestivo consta de intestinos muy largos o con sacos especializados que albergan bacterias conocidas como ‘simbiontes microbianos’, que sí son capaces de digerir la celulosa. Los animales mastican la hierba y la tragan, pero no llega al estómago, sino que se almacena en la primera bolsa conocida como rumen, la cual está llena de simbiontes microbianos que digieren parcialmente la celulosa. Los rumiantes regurgitan el alimento, vuelven a masticarlo y lo tragan de nuevo. Este proceso se conoce como ‘rumiar’.

Hay que recordar que la simbiosis es una relación interespecífica en la cual los dos organismos involucrados se benefician mutuamente, como en este caso: los rumiantes se benefician de la digestión de la celulosa que hacen las bacterias, y las bacterias consiguen un lugar donde viven protegidas y además tienen un suministro constante de una fuente de energía para su metabolismo.

## ■ Actividades colaborativas

- Se separará la clase en cuatro grupos y a cada uno se le asignará un sistema de los que se mencionan en la página del libro. Cada grupo realizará una investigación más profunda acerca de las funciones generales de los sistemas, y más profunda acerca de las funciones de estos sistemas en la nutrición, recordando que para sustentar la vida no es suficiente solo ingerir comida, sino también incorporar oxígeno y eliminar los desechos de diferentes tipos: dióxido de carbono, heces, orina y urea.
- En parejas, los estudiantes investigarán algunas enfermedades comunes de los sistemas circulatorio, respiratorio y urinario, pero relacionadas en sus causas o efectos al mal funcionamiento del sistema digestivo. Realizarán las presentaciones usando PowerPoint.
- En grupos de tres los estudiantes investigarán las afecciones más comunes del aparato digestivo. El profesor puede asignar una enfermedad diferente a cada trío, pedir que preparen una investigación y la presenten a toda la clase. Se sugiere estudiar la intolerancia a la lactosa, la gastritis, la úlcera, dolor abdominal, infección intestinal, colitis, apendicitis, enfermedad celiaca, entre otras.

Cuerpo humano y salud

## 3 La nutrición en vertebrados

### La nutrición humana

**El sistema circulatorio**  
El sistema circulatorio transporta los nutrientes incorporados por los sistemas digestivo y respiratorio a las células y lleva los desechos a los órganos excretores.  
Los nutrientes y los desechos son llevados por la sangre a través de los vasos sanguíneos. En los órganos, estos vasos forman redes de capilares que intercambian sustancias entre las células y la sangre. Las células emplean los nutrientes para obtener energía y fabricar materia propia. Los residuos resultantes son vertidos a la sangre.

**El sistema respiratorio**  
El sistema respiratorio hace circular el oxígeno y el dióxido de carbono entre el cuerpo y el medio externo. Los seres humanos obtenemos el oxígeno del aire, y a él expulsamos el dióxido de carbono. La nutrición celular requiere oxígeno y nutrientes orgánicos como combustibles para obtener energía; en este proceso se produce dióxido de carbono, un desecho que es necesario expulsar.

**El sistema digestivo**  
El sistema digestivo procesa los nutrientes que las células necesitan para su funcionamiento. Transforma las moléculas complejas que forman los alimentos en nutrientes solubles. Cuando los nutrientes llegan al intestino, atraviesan sus paredes y pasan a la sangre que circula por los capilares que lo rodean.

**El sistema urinario**  
Los riñones son órganos excretores que purifican la sangre. Al utilizar los nutrientes, las células generan dióxido de carbono y urea, este desecho se origina a partir de nutrientes que contienen nitrógeno en sus moléculas, como las proteínas.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

6 Enumera los siguientes procesos de acuerdo con la secuencia que presentan en la función de nutrición.

5 Excreción

4 Metabolismo

3 Circulación

2 Absorción

1 Digestión

APLICACIÓN EDICIONES SM

## 4 Los alimentos

### Explora

Los desórdenes alimentarios se relacionan con trastornos mentales en los que la persona tiene una visión distorsionada de su cuerpo. Por ejemplo, las personas con anorexia y bulimia se perciben con sobrepeso y poco atractivas, por lo que rechazan los alimentos ya sea dejando de consumirlos o provocando vómito. En la vigorexia, por el contrario, la persona se siente débil y enfermiza, por lo que se obsesiona con el ejercicio y con la alimentación; llega a consumir hasta 8 000 calorías al día, mientras que una persona sana consume, en promedio, 2 000.

- ¿Cómo crees que incide la alimentación de estas personas en su apariencia física?
- ¿Qué sucedería si una de estas personas cambiara de repente su estilo de alimentación?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 4.1 Los componentes de los alimentos

Los alimentos son productos naturales o elaborados que proporcionan las sustancias que las células necesitan para vivir. Estas sustancias, conocidas como **nutrientes**, son indispensables para llevar a cabo las funciones vitales y obtener la energía que el cuerpo requiere para desarrollar las actividades diarias como estudiar, caminar y dormir. Los alimentos, de acuerdo con su función y el tipo de nutrientes que aportan al organismo, se clasifican en constructores, reguladores y energéticos.

#### Alimentos

##### Constructores

Están compuestos de proteínas y son los encargados de reconstruir y renovar los tejidos del cuerpo. Por ejemplo, las carnes y los lácteos.



SM Ediciones

##### Reguladores

Están compuestos por vitaminas y minerales y se encargan de regular los procesos del cuerpo. Por ejemplo, las frutas y las verduras.



##### Energéticos

Están compuestos por carbohidratos y grasas y proporcionan la energía para realizar las actividades diarias. Por ejemplo, los tubérculos y el pan.



#### La energía en los alimentos

Las **calorías** (cal) son las unidades que se usan para medir la energía de los alimentos y la energía que se consume durante una determinada actividad. Por ejemplo, el cuerpo en reposo consume 1 500 calorías por día; el ejercicio incrementa de manera significativa los requerimientos calóricos: un atleta puede elevar temporalmente su consumo calórico desde una caloría por minuto en reposo a casi 20 durante el ejercicio intenso. En la tabla de la izquierda encuentras algunos valores de consumo energético medidos en calorías para diferentes actividades cotidianas.

SM Ediciones

Consumo de calorías

Actividades	Consumo de calorías	
	Por minuto	Por hora
Pasar la aspiradora	3,8	114
Lavar ropa	2,7	81
Barrer	2,2	66
Subir escaleras	17,5	525
Bajar escaleras	6,8	204
Ver televisión	0,5	15

## Sugerencias didácticas

### Explora

Muestre a los estudiantes diferentes fotografías de personas con algún tipo de desorden alimenticio y pregúnteles qué creen que tienen en común estas personas. Luego lea en voz alta la sección Explora y discuta con la clase las respuestas a las preguntas.

### Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que traigan como tarea la foto impresa de un plato de comida, y con este material realizar una actividad individual. Cada estudiante pegará la foto en una hoja y realizará una lista de los alimentos que comió, clasificándolos como constructores, reguladores y energéticos. Además, investigarán cuántas calorías tiene cada uno y calcularán la cantidad de calorías que ingirieron. Compararán este valor con el que la bibliografía les indique es el consumo recomendado diario de calorías para un adolescente, y realizarán un análisis de si el plato que comieron se considera nutritivo.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Solicitar a los estudiantes que investiguen las enfermedades más comunes que suelen ocurrir por deficiencia de los minerales que constan en la tabla, y las resuman en un organizador en su cuaderno.
- Pedir a los estudiantes que realicen el menú de un almuerzo en el cual consten todos los minerales que aparecen en la tabla.
- El profesor entregará a los estudiantes un cuerpo humano impreso para que los estudiantes señalen los órganos en los cuales son importantes los minerales de la tabla, colocando el nombre de mineral en cada sitio.
- Solicitar a los estudiantes que investiguen cuál es el porcentaje de agua en el cuerpo de diferentes seres vivos como plantas y animales, incluido el ser humano. Además, deberán indagar cuál es la cantidad de agua que se recomienda tomar a diario.
- Pedir a los alumnos que investiguen y expliquen los términos: composición química, sustancia, disuelto, coagulación sanguínea, función nerviosa, jugos gástricos, hemoglobina y sistema inmune.
- De manera individual, los estudiantes investigarán qué es la anemia, sus causas, consecuencias y qué alimentos debemos comer para no contraer esta enfermedad.

Cuerpo humano y salud

## 4

### Los alimentos

#### 1.2 La composición química de los alimentos

Los alimentos también se clasifican de acuerdo con su composición química. A simple vista no hay semejanzas entre productos como la leche y el pan, pero al analizar su composición química se observa que comparten los mismos componentes: sustancias inorgánicas y sustancias orgánicas.

#### El agua en el cuerpo humano

Proportión de agua en diferentes partes del cuerpo humano

Bebidas	1500
Alimentos	500
Agua del metabolismo	400
Total	2400

Orina	1350
Sudor	500
Aire espirado	400
Heces	150
Total	2400

#### Las sustancias inorgánicas

Las sustancias inorgánicas son aquellas que no presentan átomos de carbono dentro de su estructura química como el agua y las sales minerales; por lo tanto, no son exclusivas de la materia viva.

- El **agua** es el compuesto más abundante en los seres vivos. El cuerpo humano pierde agua continuamente y necesita reponerla con la alimentación. Además del agua que bebemos, los alimentos líquidos e incluso en los sólidos, la contienen en mayor o menor proporción.
- Las **sales minerales** son esenciales para el crecimiento; generalmente se consumen en pequeñas cantidades y se encuentran disueltas en los líquidos del cuerpo como la sangre, las lágrimas y el sudor. En la siguiente tabla se muestran las principales funciones de algunas sales minerales.

Mineral	Fuente	Funciones
Calcio Ca	Leche y sus derivados como el queso y la crema, y frutos secos.	Contribuye a la formación de huesos y dientes, a la coagulación sanguínea y a la transmisión del impulso nervioso.
Fósforo P	Soya, yema de huevo, pescado, cereales y legumbres.	Contribuye a la formación de los dientes y los huesos y a la producción de energía durante el metabolismo celular.
Potasio K	Cereales, legumbres, cítricos, verduras, frutas y miel.	Contribuye al equilibrio del agua en el cuerpo y a la función nerviosa.
Cloro Cl	Sal común, algas, aceitunas y bebidas hidratantes.	Contribuye a la formación de los jugos gástricos.
Sodio Na	Productos lácteos, frutas, verduras y en casi todos los alimentos.	Contribuye a la formación de los jugos gástricos e interviene en la transmisión del impulso nervioso.
Hierro Fe	Carnes, hígado, yema de huevo, frutas, legumbres y verduras.	Forma la hemoglobina, una proteína de la sangre, y estimula el sistema inmune y la resistencia física.

#### Trabaja con el gráfico

7 ¿Cómo es la relación entre la ganancia y la pérdida de agua en el cuerpo humano?  
Se pierde tanta agua como ingresa.

8 ¿Qué partes del cuerpo requieren menor y mayor cantidad de agua?  
Mayor cantidad en el sistema excretor y menor pérdida en el sistema digestivo.

#### Desarrolla tus destrezas

Indaga

9 Recorta una foto de un plato de comida de una revista o periódico, pégalo en el espacio de abajo y señala con flechas los nutrientes inorgánicos que están presentes en el mismo.

R: varias posibles, según el plato; se debe usar como referencia la tabla de arriba.

Cuerpo humano y salud

### Las sustancias orgánicas

Las **sustancias orgánicas** son aquellas que presentan carbono dentro de su estructura química como los carbohidratos, los lípidos, las proteínas y las vitaminas.

- Los **carbohidratos** son los encargados de aportar la energía necesaria para realizar las actividades diarias; la mayoría tiene sabor dulce y por eso se conocen como **azúcares**. La **glucosa** es un azúcar que no se puede descomponer en otros más sencillos. La **maltosa** se forma por la unión de dos moléculas de glucosa. El **almidón** y la **celulosa** son carbohidratos complejos que no tienen sabor dulce; sus moléculas son muy grandes por lo que se llaman **macromoléculas**.
- Los **lípidos** son los encargados de aportar energía de reserva para el cuerpo cuando carece de carbohidratos; se disuelven poco o nada en agua. Pueden ser de origen vegetal o de origen animal. Los de origen vegetal o **grasas insaturadas** son líquidos a temperatura ambiente y se denominan aceites. Los de origen animal o **grasas saturadas** son sólidos y se conocen como sebos.
- Las **proteínas** ayudan al crecimiento, la regeneración y la reparación de los tejidos del cuerpo. Están conformadas por la unión de centenares o miles de moléculas más simples denominadas **aminoácidos**. Hay 20 aminoácidos distintos que se combinan y configuran las proteínas; estas se diferencian entre sí en el número, el tipo y la disposición de los aminoácidos que las forman. Entre las proteínas más comunes están la hemoglobina, presente en la sangre, y la ovalbúmina, presente en el huevo.
- Las **vitaminas** son esenciales para el buen funcionamiento corporal; se requieren en pequeñas cantidades en comparación con otro tipo de sustancias como los carbohidratos. El cuerpo humano no las elabora por sí mismo, por lo que deben consumirse dentro de la dieta. En el siguiente esquema puedes observar las funciones de los principales grupos de vitaminas.

#### Carbohidratos



#### Lípidos



#### Proteínas



### Las vitaminas

La **vitamina K** es indispensable para el proceso de coagulación sanguínea.

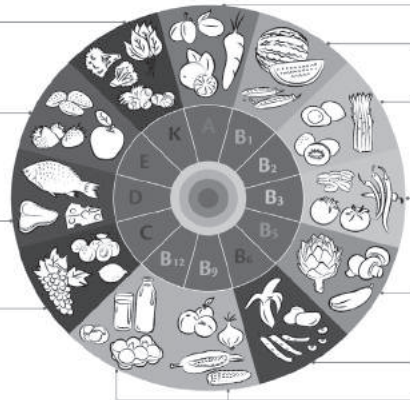
La **vitamina E** contribuye a la formación de glóbulos rojos y ayuda al cuerpo a utilizar la vitamina K.

La **vitamina D** absorbe y fija el calcio en el organismo y con ello facilita el buen desarrollo corporal.

La **vitamina C** refuerza las defensas y evita el envejecimiento.

La **vitamina A** ayuda a la formación y el mantenimiento de dientes, tejidos óseos y blandos, membranas mucosas y piel sana.

El **conjunto B** es un conjunto de vitaminas que cumple diversas funciones, entre ellas, ayuda a convertir los carbohidratos en energía, mantiene saludable el sistema nervioso y contribuye a la buena digestión.



## ■ Actividades colaborativas

Pida a los estudiantes que traigan alimentos variados al aula para compartirlos durante la clase. Todos colocarán su aporte en el centro de la mesa y luego se servirán un plato.

Organice a los estudiantes por grupos de trabajo, y pídale que identifiquen las sustancias orgánicas presentes en los alimentos que se encuentran en sus platos, es decir, que identifiquen qué alimentos presentan carbohidratos, lípidos, proteínas y vitaminas.

Tenga en cuenta que todos los estudiantes deben participar activamente dentro de sus grupos de trabajo, oriéntelos para que entre ellos compartan sus ideas sobre las sustancias orgánicas que creen que hacen parte de los alimentos que están consumiendo, al final genere un espacio de discusión en clase donde cada grupo pueda compartir sus conclusiones y entre toda la clase puedan llegar a un consenso sobre qué alimentos son de mayor beneficio para ellos y por qué.

## ■ Actividades colaborativas

- Recordar a los estudiantes que no es solo importante ingerir alimentos nutritivos, sino también el tratamiento de higiene que se les dé, para consumir alimentos sanos y seguros, y así prevenir infecciones.
- Formar tríos de estudiantes según su comida favorita, y pedir a cada grupo que discuta cuáles son las medidas de higiene que se deben tomar en cuenta para preparar los alimentos. Anotarán las conclusiones en su cuaderno.
- Cada grupo debe investigar las formas de limpiar tanto lo utensilios como los ingredientes para preparar la comida. Esto debe incluir las formas correctas de higiene de la persona que prepara los alimentos (limpieza de manos, ropa, pelo; debe estar sana o usar una mascarilla, recogerse el pelo, etc.); lavado y desinfectado de frutas y verduras, y limpieza de mesas, tablas de cortar, cuchillos, ollas y otros utensilios de cocina. Además, explicarán cómo debería ser la cadena de frío que deben mantener las carnes y lácteos.
- Los alumnos presentarán sus investigaciones en una mesa redonda en la que se discuta la importancia de cada una de las medidas investigadas.

Cuerpo humano y salud

## 4

### Los alimentos

#### Síntesis de materia nueva en la célula

La célula utiliza los nutrientes para fabricar sustancias necesarias para sus funciones.

#### 4.3 Importancia de los nutrientes

Las células utilizan los nutrientes para llevar a cabo sus funciones vitales y fabricar sus propias sustancias. Así, las células crecen, se dividen y originan nuevas células. La síntesis o formación de materia propia es especialmente importante en la época de crecimiento, pero se mantiene durante toda la vida. Muchas células, como las de la piel y las de la sangre, sobreviven unos pocos días y son sustituidas por otras nuevas. Otras no se dividen o lo hacen a un ritmo muy lento; aun así necesitan renovar sus componentes para mantenerse con vida.

Los nutrientes orgánicos que llegan a las células se utilizan como combustible para la respiración celular, que sucede en las **mitocondrias**. Por sus características, la glucosa es el nutriente más utilizado por las células en la respiración celular; en esta ocurren los siguientes fenómenos.

- Consumo de oxígeno.
- Liberación de energía que es utilizada por las células.
- El agua es uno de los productos de este proceso.
- El dióxido de carbono es un residuo que es expulsado al medio externo.

En ausencia de glucosa, los lípidos y las proteínas pueden utilizarse como fuente de energía. En el caso de las proteínas, los aminoácidos que las constituyen contienen nitrógeno que puede ser tóxico para el organismo, por lo que se desecha en forma de urea.

#### Desarrolla tus destrezas

**Indaga**

10 Indica cuáles sales minerales son abundantes en cada menú.

cereal, fósforo y calcio

carne hierro

mariscos fósforo

**Indaga**

11 Escribe las sustancias orgánicas e inorgánicas de las que están compuestos los alimentos en estas imágenes.

Vitaminas, agua potasio

Proteínas, hierro

Carbohidratos, potasio

Lípidos, calcio, sodio

Carbohidratos, lípidos

**Explica**

12 ¿Por qué un deportista necesita mayor cantidad de carbohidratos?

Porque al hacer ejercicio quema muchas calorías y los carbohidratos tienen un alto contenido calórico que ayuda a recuperar la energía perdida a lo largo de la actividad física.

PAI  
El punto de partida  
por un aprendizaje

SM Ediciones

SM Ediciones

SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas

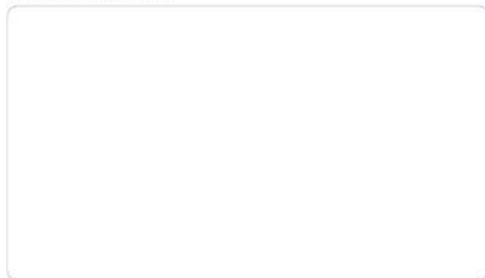


Indaga

- 13 ¿Cuál es la principal diferencia entre las vitaminas y otras sustancias orgánicas?  
 El cuerpo no elabora las vitaminas y por ello solo las obtiene de los alimentos; el cuerpo puede fabricar las demás sustancias orgánicas a partir de los alimentos.

Usa el conocimiento

- 14 Identifica qué tipo de alimento deben consumir las personas para evitar las siguientes situaciones.
- a. Un estudiante siente somnolencia en clase, a la mitad de la jornada escolar.  
 Alimentos ricos en hierro y carbohidratos, es decir, remolacha, carne y pan.
  - b. Un niño se enferma de forma constante porque tiene un sistema inmunológico débil.  
 Alimentos ricos en vitamina C, por ejemplo, jugo de naranja y de guayaba.
  - c. Un ciclista de alta montaña se hace algunas heridas al entrenar y estas demoran en cicatrizar.  
 Alimentos ricos en vitamina K como las verduras, el pescado y el hígado.
  - d. Un abuelo presenta debilidad en los huesos y por ello se pueden fracturar.  
 Alimentos ricos en calcio, vitamina D y A, es decir, los lácteos.
  - e. Una persona presenta desequilibrios en el sistema nervioso central.  
 Alimentos ricos en potasio y calcio como las nueces.
- 15 Recorta y pega en los recuadros imágenes de alimentos ricos en carbohidratos, lípidos y proteínas.



APLICACIÓN BICOMUNES S.A.

**Ampliación conceptual**

Es importante consumir carbohidratos, lípidos y proteínas en una dieta balanceada. Pero hay que hacer énfasis en evitar el consumo en exceso de azúcares, en especial los de las bebidas azucaradas como gaseosas y jugos artificiales.

Consumo excesivo de azúcares: si bien los carbohidratos son muy importantes como fuente de energía, el exceso en su consumo aumenta el riesgo de tener caries y deteriorar nuestra dentadura, además de que nos llevará a aumentar de peso, ya que los carbohidratos son ricos en calorías. Por otro lado, toda la glucosa que no sea necesaria en el torrente sanguíneo se reservará en el hígado y tejido muscular, pero cuando estos lugares tampoco puedan guardar más, el exceso de azúcares se convertirá en triglicéridos que conformarán el tejido adiposo. También el riesgo de contraer diabetes tipo II, hígado graso y obesidad, siendo estas tres consideradas enfermedades graves; por ejemplo, la obesidad incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, el hígado graso puede derivar en un cáncer de hígado, y la diabetes conlleva problemas de circulación, de cicatrización, aumento de la presión arterial, etc.



## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea en voz alta para toda la clase la sección Explora, luego discutan la pregunta del final y adicionalmente indague si creen que el ser vegano podría traer alguna consecuencia desfavorable para la salud.

### Conoce y amplía

Un componente muy importante de la dieta saludable es la fibra, aunque no se encuentra en la pirámide nutricional.

Pida a los estudiantes que investiguen a qué tipo de alimentos corresponde lo que conocemos comúnmente como 'fibra'. Encontrarán que corresponde a la celulosa de las paredes celulares de los vegetales. Se pueden recordar las estructuras de la célula vegetal, y las diferencias de la célula animal y vegetal estudiadas en el bloque 1 del libro.

### Ejemplo

Algunos ejemplos de los beneficios que tiene el ingerir fibra son: aumenta la movilidad intestinal, reduce el tiempo del tránsito intestinal, provoca sensación de saciedad, disminuye la absorción de colesterol y previene el cáncer de color, entre otros.

## 5 La dieta balanceada

### Explora

Los veganos son personas cuya alimentación se basa únicamente en productos de origen vegetal como frutas, verduras y cereales, por lo que no comen carne, pescado, leche, huevos, mantequilla, miel, o productos de origen animal. Este tipo de alimentación disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y obesidad, pero si la dieta no es equilibrada, ocasiona deficiencia de nutrientes.

- ¿Tú o algún miembro de tu familia han dejado de consumir productos de origen animal? ¿Por qué?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 5.1 La pirámide de alimentos

La nueva pirámide de alimentos propuesta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos indica cuáles son los alimentos y las cantidades necesarias que se deben consumir para tener una dieta adecuada. Los alimentos se organizan en seis franjas y se agrupan por tipo; además, la pirámide señala la frecuencia de consumo y la práctica de ejercicio físico.

#### Interpretación de la pirámide de alimentos



SM Ediciones

Pirámide de alimentos según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Cada color de la pirámide representa un tipo de alimento que se debe consumir a diario; el ancho de la franja indica la cantidad, por ejemplo, los alimentos de la franja amarilla, que son las grasas, deben ingerirse en menor cantidad que las frutas y los vegetales, representados en las franjas roja y verde.

El hombre de la escalera representa la importancia del ejercicio: se aconseja realizarlo durante 30 minutos diarios, además del consumo de agua durante el día.

#### 5.2 La dieta saludable

Una dieta es balanceada cuando provee al organismo la energía y los nutrientes para que la persona cumpla con sus actividades diarias, tenga buena salud y conserve un peso apropiado. La cantidad necesaria de nutrientes varía de una persona a otra y, depende de la edad y de la actividad física que se realice. Si las porciones de alimento consumidas proporcionan más calorías que las necesarias, el cuerpo las transforma en grasa y las almacena, lo que ocasiona sobrepeso. Si por el contrario, la cantidad de alimento que se ingiere proporciona poca energía y calorías, el cuerpo toma los lípidos de reserva para obtener lo que necesita, con lo que se pierde peso.

SM Ediciones

### CULTURA del Buen Vivir

#### Respeto

Una vida saludable no solo implica el cuidado en la alimentación, también involucra el cuidado y el respeto por el cuerpo.

- ¿Qué acciones realizas para cuidar tu cuerpo?

Cuerpo humano y salud

**Recomendaciones para una dieta saludable**

Para conseguir una dieta saludable se recomienda:

- Consumir cada uno de los tipos de alimentos sin abusar de ellos.
- Incluir en cada comida alimentos con alto contenido de proteínas para el crecimiento y mantenimiento de los huesos y los músculos.
- Reducir el consumo de dulces, bebidas azucaradas y grasas de origen animal.
- Comer frutas y verduras, pues son ricas en agua, fibra, vitaminas y minerales.
- Moderar el consumo de alimentos fritos, ya que presentan un contenido calórico muy elevado y un valor nutritivo escaso.
- Tomar de uno a dos litros de agua al día.
- En caso de una dieta vegetariana, suplir el aporte de proteínas con legumbres.



Es necesario complementar la dieta con la práctica de ejercicio.

**5.3 La dieta y la edad**

La dieta y la actividad física se modifican según la edad.

- Los niños recién nacidos deben consumir leche materna hasta los seis meses de edad; este alimento les proporciona los nutrientes y la energía indispensable en los primeros meses de vida.
- A partir de los seis meses se incluyen poco a poco diversos alimentos, hasta que se incorporen todos los grupos.
- Los niños y los jóvenes tienen mayores requerimientos nutricionales que las personas adultas, pues ejercen mucha actividad física y necesitan nutrientes adicionales que su organismo utilizará para crecer y desarrollarse.
- Una dieta equilibrada en la infancia y la adolescencia acompañada de actividad física constante, promueve el desarrollo adecuado del cuerpo.
- En la edad adulta y en la madurez, la dieta se debe modificar e incluir menos cantidad de grasas y carbohidratos.
- En cada etapa de la vida el agua debe estar presente en cantidades adecuadas.

App

Con ayuda de la aplicación *Valores Nutricionales* elabora una dieta que se encuentre entre 1 600 y 1 800 calorías.

**Desarrolla tus destrezas**



Indaga

16 Realiza una entrevista a tus padres, preguntándoles a qué edad empezaron a darte alimentos sólidos y qué comías antes de cumplir un año. Indica las diferencias que encuentres con lo que consumes hoy en día. Escribe un reporte en el espacio provisto.

Varias posibles, que pueden incluir que empezaron a comer comida sólida a los 6 meses o más adelante. Las diferencias pueden incluir que antes era líquido o licuado y hoy es sólido, que antes no se usaba sal, azúcar o condimentos, etc.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

Para mantener una dieta saludable es importante que los estudiantes diferencien un alimento natural de uno procesado.

- Pida a los estudiantes que realicen una lista de los alimentos que más consumen con regularidad, clasificándolos en naturales (frutas, verduras, carne, etc.) y envasados (bebidas azucaradas, golosinas, fideos precocidos, leche, etc.).
- Pida que los estudiantes traigan a la clase los envases de cinco alimentos procesados de los mencionados en la lista anterior y que los analicen realizando una tabla para colocar los componentes que aparecen en los ingredientes de la etiqueta en lo que respecta a calorías, proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas. Esta debe ser como el ejemplo:

Etiqueta	Producto 1: nombre	Producto 2:	Producto 3:	Producto 4:	Producto 5:
Contenido nutricional	Cantidad de carbohidratos, proteínas, etc.				
¿Tiene conservantes?	Sí				
¿Tiene colorantes?	No				
Precio \$					

- Pida que se reúnan en grupos pequeños para compartir la información, y que señalen cuál alimento aporta más vitaminas, minerales, grasas, proteínas y carbohidratos.
- Con esta información se propondrá una discusión acerca de lo sanos o no, que son los alimentos envasados que están consumiendo los estudiantes con regularidad.


## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los alumnos investigarán cuáles son las causas y consecuencias de la anorexia, y las resumirán en su cuaderno.
- Se pedirá a los estudiantes que escriban una carta a una amiga o amigo anoréxico, explicándole cuáles son las consecuencias que tiene en su cuerpo a presente y futuro el no comer de manera adecuada.
- Los estudiantes realizarán un menú con las tres comidas diarias apropiado para un anciano.
- Los estudiantes realizarán una encuesta a un grado de primaria acerca de la comida favorita de estos niños. Tabularán y procesarán los datos para extraer conclusiones y poder dar sugerencias a los niños acerca de cómo llevar una dieta saludable y apropiada para su edad. Estas sugerencias pueden realizarse mediante una presentación dinámica o una representación teatral.
- Los estudiantes construirán un huerto escolar para sembrar hierbas medicinales y plantas comestibles como zanahoria, fréjol, arveja, habas, col, lechuga, tomate, etc. Para planificarlo, se sugiere visitar la página: <http://www.fao.org/docrep/009/a0218s/a0218s00.HTM>

Cuerpo humano y salud

## 5 La dieta balanceada



**Desarrolla tus destrezas**

**Indaga**


17 Identifica en cada recuadro la etapa de la vida en la que se debe seguir la dieta que se describe.

Lácteos y alimentos que aporten energía.	Dieta baja en grasas y carbohidratos.	Todo tipo de alimento sin caer en excesos.
En la infancia.	En la adultez.	En la adolescencia.

**Explica**

18 Observa la imagen que aparece a continuación y compara la distribución de alimentos por porciones con la pirámide alimenticia, y explica en qué se aparecen y en qué se diferencian.

La distribución por porciones de cada tipo de alimento es igual; la diferencia se encuentra en que en la nueva pirámide se resalta la actividad física y tomar agua para acompañar la dieta saludable.



**Usa el conocimiento**

19 Responde falso (F) o verdadero (V) frente a la siguiente afirmación.

- Una persona que padece de anorexia, por lo general, consume mayor cantidad de calorías que las que gasta en sus actividades diarias. F

**Indaga**

20 Investiga cuál es la diferencia entre las personas vegetarianas y las veganas, e indica qué dificultades pueden tener al llevar esa dieta.

a. Diferencia:

... Los vegetarianos no incluyen carne ni pescado en su dieta, pero sí productos animales que no causen la muerte del animal, como leche o huevos. Mientras que los veganos no comen ningún tipo de alimento de origen animal (carne, pescado, leche, huevos, mantequilla, miel, etc.), por lo cual su dieta se basa únicamente en verduras, frutas, cereales, legumbres, frutos secos y otros alimentos que se obtengan del mundo vegetal.

b. Dificultades:

Al solo ingerir vegetales puede haber deficiencia de varios nutrientes como proteínas, lípidos omega-3, hierro, zinc, calcio y vitaminas B12 y D. Esto puede llevar a desarrollar anemia, debilitar los huesos, daños en el desarrollo del cerebro del feto si una mujer está embarazada, entre otros.

APPLICA © EDICIONES SM

## 6 El sistema digestivo humano

### Explora

La xerostomía o síndrome de la boca seca es un síntoma que se caracteriza por la falta de producción de saliva. Este síndrome se asocia con la presencia de enfermedades como la diabetes y el uso de algunos medicamentos. Las personas que lo padecen presentan dificultad para tragar, hablar y saborear alimentos, sufren de irritación constante en la garganta, deterioro en los dientes e inflamación de los labios y la lengua. Una persona normal produce entre uno y dos litros de saliva al día, mientras que un individuo con xerostomía tan solo puede llegar a producir 150 mililitros.

- ¿Qué función desempeña la saliva en el proceso de digestión?
- ¿Por qué las personas con xerostomía presentan deterioro en sus dientes?



### Conoce y amplía

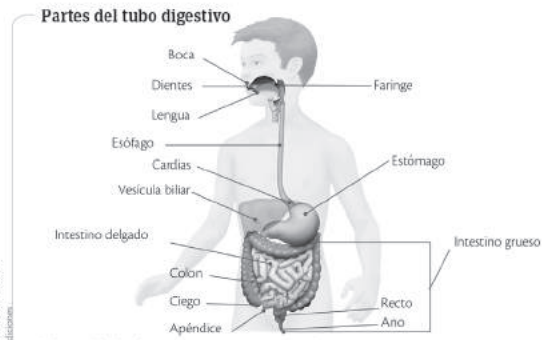
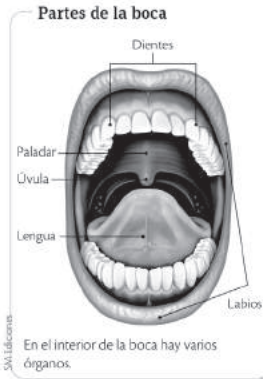
#### 6.1 El sistema digestivo

El sistema digestivo está formado por el tubo digestivo y las glándulas digestivas, se encarga de la transformación de los alimentos en sustancias más sencillas para que puedan ser aprovechadas por el cuerpo.

#### El tubo digestivo

El tubo digestivo es un conducto de paredes musculosas que va de la boca al ano. Los principales órganos que componen el tubo digestivo son la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso.

- La boca: es la entrada al tubo digestivo en forma de cavidad; está delimitada por el paladar, los dientes y la lengua. La parte posterior presenta una prolongación carnosa llamada **úvula** o **campanilla**, a la que le sigue la faringe; en ella se encuentran las amígdalas, que son tejido linfático y actúan como la primera barrera de defensa del cuerpo. La boca tiene tres funciones: la masticación, la insalivación y la deglución; se realizan con ayuda de la lengua, que está formada por músculos muy fuertes y abundantes receptores del sentido del gusto.



A lo largo del tubo digestivo se encuentran varios órganos que participan en el proceso de la digestión.

## Sugerencias didácticas

### Explora

- Antes de leer la sección Explora, pida a los estudiantes que escriban en su cuaderno cuál creen que es la importancia de la saliva para tener una buena digestión y luego asigne turnos para que puedan compartir sus respuestas con el resto de la clase.
- Pida a uno de los estudiantes que lea en voz alta la sección Explora y complemente las respuestas dadas en la actividad anterior.

### ■ Actividades TIC

Se pueden observar animaciones didácticas del sistema digestivo en algunas páginas web como: (<https://www.youtube.com/watch?v=XrFLEDncNEI>).

El profesor puede hacer un cuestionario en base en el video, o entregar a los estudiantes diagramas impresos del sistema digestivo sin rotular para que los chicos los rotulen y coloquen las funciones de cada órgano a medida que el video transcurre.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Es importante que los estudiantes comprendan la importancia de la dentadura en el buen funcionamiento del sistema digestivo, y también que recuerden los hábitos de cuidado de esta. Comenzar con una lluvia de ideas sobre este tema.
- El profesor aclarará y completará las ideas, haciendo referencia a que los dientes sanos nos permiten digerir de manera adecuada, cortando, triturando y moliendo los alimentos antes de que pasen al estómago y al intestino. Si este proceso no se realiza de manera adecuada, la persona tendrá problemas digestivos.

### Ejemplo

Otros beneficios de tener dientes sanos es que permiten tener una buena salud, ya que una infección en ellos se puede extender a otras partes del cuerpo. Además, unos dientes sanos y limpios nos dan una buena apariencia y un aliento agradable. Por último, los dientes nos permiten hablar de manera correcta, ya que muchos sonidos de las letras se producen cuando la lengua toca los dientes.

## 6 El sistema digestivo humano

### Partes del diente



Las encías sostienen los dientes.

### Partes del estómago



El estómago está formado por capas.

- Los **dientes**: se hallan encajados en las mandíbulas; están formados por **dentina**, un material similar al hueso, el cual está recubierto por **esmalte**. En la parte interna se encuentra la **pulpa dentaria** o nervio del diente, la cual contiene las terminaciones nerviosas y los vasos sanguíneos que nutren la dentina.
- La **faringe**: es un conducto común al sistema digestivo y al sistema respiratorio. Por ella pasa el alimento desde la boca hacia el esófago y el aire desde la nariz o la boca hacia la laringe.
- El **esófago**: es un conducto de mayor longitud que la faringe, por él pasa el alimento desde la faringe hasta el estómago.
- El **estómago**: es un ensanchamiento del tubo digestivo, como una bolsa en forma de jota (J). Sus paredes poseen músculos muy potentes. Al estar vacío presenta numerosos pliegues que desaparecen al llenarse. La entrada del alimento desde el esófago se realiza a través de un músculo redondo o esfínter denominado **cardias** y el paso hacia el intestino delgado se regula por otro esfínter llamado **píloro**.
- El **intestino delgado**: es un tubo largo, plegado repetidas veces. Se divide en tres regiones: la parte del intestino delgado que se encuentra a continuación del estómago se denomina **duodeno** debido a que en los seres humanos tiene una longitud aproximada de doce pulgadas; enseguida se encuentra el **yeyuno**, que significa vacío, y la porción terminal se denomina **íleon**, que viene del griego retorcer.
- El **intestino grueso**: llamado así porque tiene mayor grosor que el intestino delgado, al que rodea. La parte fundamental del tubo tiene forma de U invertida y se denomina **colon**. En la unión del colon con el intestino delgado está el **ciego**, una bolsa cuyo extremo cerrado lleva una fina prolongación llamada **apéndice**. La comunicación del colon con el exterior se hace a través de la sección denominada **recto**, que termina en el **ano**.

### Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 21 Completa el siguiente organizador gráfico para mostrar el recorrido de los alimentos a través del sistema digestivo humano.



Indaga

- 22 Investiga qué es la apendicitis, cuáles son sus causas y consecuencias, y resume tu respuesta.

... Es una inflamación de apéndice, el cual se localiza al final del intestino grueso en el lado ...  
 ... derecho del abdomen. Este se inflama porque se bloquea con un tumor, su otro cuerpo ...  
 ... extraño como las heces del propio cuerpo. Cuando esto ocurre, se da un dolor agudo en ...  
 ... la zona, fiebre y náuseas. Si el apéndice se rompe por la inflamación extrema, provocará ...  
 ... una grave infección, por esto si se inflama, este órgano debe ser extirpado de inmediato ...  
 ... mediante cirugía.



Cuerpo humano y salud

Destresa con criterios de desempeño

Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.

### La nutrición del recién nacido: la lactancia

La lactancia materna es la alimentación del recién nacido y del bebé únicamente con leche producida por el seno materno. Según la Organización Mundial de la Salud, esta es la mejor forma de alimentar al bebé, ya que la leche materna contiene todos los nutrientes que se necesitan para el crecimiento y el desarrollo saludables. Además, el máximo organismo de la salud mundial recomienda que esta sea la única alimentación durante los seis primeros meses de vida y, a partir de esta edad, se vayan introduciendo alimentos sólidos poco a poco, manteniendo la lactancia materna hasta los dos años, al menos. Los primeros alimentos que se pueden incluir en la dieta del bebé son puré de frutas o verduras.

Casi todas las mujeres son capaces de amamantar, solamente necesitan buena información y apoyo de los encargados de la salud y de su familia.

Para que la lactancia materna sea exitosa, es importante que comience dentro de la primera hora de vida del recién nacido, que se haga cada vez que el bebé lo pida, en el día o en la noche, y que se evite dar al bebé chupones y biberones.



La lactancia es un momento muy especial entre la madre y el bebé.

### Beneficios de la leche materna

#### Nutrición

La leche materna humana está compuesta por agua, proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas; todos esenciales para la alimentación del recién nacido y del bebé. Además, la leche materna se digiere con más facilidad y se evita el estreñimiento.

#### Defensa del organismo

La leche materna contiene anticuerpos, los cuales son células especializadas para la defensa del organismo, por lo cual ayudan a proteger al bebé de las enfermedades más comunes en esta etapa, como son la diarrea y la neumonía. Ambas enfermedades están entre las principales causas de muerte de niños en el mundo.

#### Es gratuita y está siempre disponible

La leche materna se produce constantemente en el cuerpo de la madre, por lo que siempre es asequible, está a la temperatura adecuada y no hay que pagar nada por ella.

#### Método anticonceptivo

Cuando una mujer está dando de lactar no puede quedarse embarazada, al menos durante los seis primeros meses, aunque este no es un método anticonceptivo totalmente seguro.

#### Beneficios para la salud de la madre

Además, dar de lactar reduce el riesgo de tener cáncer al seno y a los ovarios. También ayuda a la madre a recuperar el peso de antes del embarazo, reduciendo la obesidad.

APLICACIÓN EDUCACIÓN SM

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Como disparador, solicitar a los estudiantes que investiguen con su familia si cada uno de ellos tomó leche materna y hasta qué edad, o si tomó biberón, por qué y hasta qué edad. Realizar una discusión con los resultados que obtengan.
- Los alumnos investigarán las razones médicas por las cuales los bebés solo deben tomar leche y no ingerir ningún otro alimento hasta los 6 meses de edad, y las consecuencias que podría tener el que se les dé comida. Escribirán un reporte individual sobre esto.
- Pedir a sus alumnos que indaguen acerca del tiempo de vida que toman leche materna otros mamíferos como elefantes, perros, gatos, vacas, delfines, ballenas, etc. Con estos datos realizarán en parejas una tabla comparativa con las fotos de los animales y el tiempo de lactancia.
- Recordar con los estudiantes que los mamíferos tienen diversos hábitos de alimentación: herbívoros, carnívoros y omnívoros; pero todas las hembras de este grupo son capaces de producir leche. Por tanto, pedir que los chicos investiguen qué requiere el cuerpo de una hembra mamífero para producir leche.


## ■ Actividades colaborativas

- Se solicitará a los estudiantes que acudan el fin de semana a un supermercado o farmacia grande con su familia y anoten todas las marcas, peso neto y precios de las leches de fórmula para bebés que encuentren. Con estos datos realizarán una tabla comparativa en Excel.
- Los alumnos investigarán qué cantidad de leche al día toma un bebé recién nacido, a los dos meses, a los cuatro meses, a los meses y al año. Usando esta información realizarán los cálculos respectivos del costo que tendría alimentar a un bebé en todas las edades mencionadas, con cada una de las leches anotadas en la tabla de la sección a.
- Se dará un espacio para que los estudiantes discutan sus resultados, oriente la discusión para que entre todos identifiquen los beneficios de la leche materna sobre la de fórmula, así como el beneficio económico que significa para una familia el que el bebé tome leche materna, y no deban gastar en leche de fórmula.

Cuerpo humano y salud

## 6

### El sistema digestivo humano



Las madres también pueden tener un momento cercano con su bebé al darle biberón.

**Beneficios a largo plazo**

La lactancia proporciona una buena salud durante toda la vida. Varios estudios demuestran que los adolescentes y adultos que lactaron al nacer tienen menos probabilidad de padecer sobrepeso y obesidad, así como diabetes tipo II, y suelen tener mejores resultados en tests que miden la inteligencia.

**Beneficios para el medio ambiente**

La leche materna no necesita instalaciones de fábricas, ni tiene que envasarse o ser llevada a través de diferentes distancias. Así, ocurre un ahorro de energía y no produce contaminación ambiental de ningún tipo.

**Comparación de la leche materna con las leches de fórmula**

La leche materna está siempre estéril, mientras que en las leches de fórmula es posible que se dé la contaminación por bacterias durante la preparación o el envasado. Por otro lado, la leche de fórmula no tiene los anticuerpos que protegen al bebé frente a las enfermedades, ya que estos solo pueden ser producidos por el cuerpo de la madre, y no en fábricas.

Si la persona que prepara el biberón para el bebé diluye demasiado el polvo de leche en el agua por error, o por ahorrar, es posible que el niño que se alimenta de ella sufra malnutrición.


**Lactancia y sida**

Si es que una mujer embarazada tiene el virus del VIH es posible que se lo transmita al bebé que lleva en su útero durante el embarazo y el parto, pero también durante la lactancia, a través de la leche. En estos casos se debe administrar a la madre medicinas que reduzcan el riesgo de transmisión, con lo cual aumenta la probabilidad que el bebé nazca sano.

**Desarrolla tus destrezas**

Usa el conocimiento

23 Completa el organizador gráfico con los beneficios de la lactancia para el bebé.



APLICA © EDICIONES SM

**La nutrición prenatal**

Es importante que las mujeres embarazadas tengan una dieta balanceada, con una mayor cantidad de alimentos ricos en energía y en proteínas, lo cual aporta en un buen desarrollo del feto, en la salud de la madre y reduce la probabilidad de tener un parto antes de tiempo.

Se deben comer cereales y granos, vegetales y frutas, los cuales aportarán con minerales, además de carne, pollo, pescado o mariscos, para obtener un aporte suficiente de proteínas.

Además, el médico especialista que realice el control del embarazo recetará a la mujer los siguientes nutrientes, según lo que considere necesario:

- **Calcio:** previene la hipertensión y la preeclampsia. La primera es la subida de la presión que la sangre ejerce sobre las arterias, y la segunda es una condición en la que ocurre subida de presión, convulsiones y hasta la muerte.
- **Ácido fólico y multivitaminas:** el ácido fólico es un tipo de vitamina del complejo B, que reduce la probabilidad de daños en el sistema nervioso del bebé, por lo que debe ser ingerido desde el inicio del embarazo. Se lo puede encontrar en pastillas, o en frutos secos como nueces, almendras, avellanas, etc.
- **Hierro:** este mineral es importante ya que permite la fabricación de glóbulos rojos, los cuales sirven para llevar oxígeno por la sangre. Es esencial para el desarrollo del bebé, así como para evitar que la madre desarrolle anemia, la cual causa debilidad y desmayos.

**¿Qué no se recomienda ingerir?**

Las mujeres embarazadas deben tener cuidado al ingerir ciertas sustancias, ya que pueden pasar a la sangre del feto a través de la placenta, causando daños en el desarrollo del bebé. Entre estas están el alcohol y la cafeína, además de cualquier medicina que no sea recetada y controlada por un médico. Lo mismo se aplica cuando una mujer está dando de lactar, ya que estas sustancias pueden llegar a la leche del seno y provocar efectos negativos en el bebé.

**Desarrolla tus destrezas**



Explica

24 Nombra cinco alimentos que sean saludables para una mujer embarazada y cinco que no lo sean.

1 <input type="text"/>	6 <input type="text"/>
2 <input type="text"/>	7 <input type="text"/>
3 <input type="text"/>	8 <input type="text"/>
4 <input type="text"/>	9 <input type="text"/>
5 <input type="text"/>	10 <input type="text"/>

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

**Ampliación conceptual**

**Ácido fólico:** es una vitamina del grupo de la vitamina B, que se puede encontrar en las verduras (espinaca, acelga, etc.), y también en granos integrales. Es muy importante que las mujeres embarazadas lo consuman en una cantidad de 400 microgramos al día para prevenir que el bebé tenga un mal desarrollo de su sistema nervioso, que puede provocar que el cerebro y la médula espinal estén incompletos al nacer.

**Hipertensión arterial:** la presión arterial es la fuerza que la sangre ejerce al circular por las arterias. Se registra en dos valores: presión máxima (sistólica), y mínima (diastólica). Las cifras normales para un adulto son de 120 mm Hg (máxima) y 80 mm Hg (mínima). Cuando una persona tiene valores mayores a 140 mm Hg para la máxima se dice que tiene 'hipertensión', la cual en el caso de las embarazadas es especialmente peligroso porque pone en riesgo la vida del bebé y la madre.

**Preeclampsia:** es la condición que se produce cuando una embarazada tiene hipertensión arterial. Las consecuencias son problemas de sangrado, convulsiones (eclampsia), retraso en el crecimiento del embrión, ruptura del hígado, separación de la placenta del útero antes de tiempo, infarto cerebral y, a veces, la muerte.



# Prueba de evaluación

## Sugerencias para la evaluación

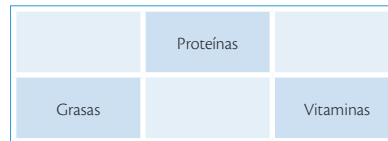
- a. El proceso educativo debe tener presente la evaluación y el seguimiento al desarrollo de destrezas en los estudiantes.
- b. Esta evaluación permite la toma de decisiones (avanzar o retroceder en el programa, cambiar estrategias, simplificar o agregar contenidos, etc.).
- c. La función didáctica de este tipo de evaluación es perfeccionar y monitorear constantemente el proceso de aprendizaje de los estudiantes en cada unidad.

### 3

## Prueba de evaluación

1. Explica cada uno de los enunciados acerca de la importancia de la lactancia materna.
  - a. Defensa del organismo: .....
  - .....
  - .....
  - b. Gratuita: .....
  - .....
  - .....
  - c. Salud a largo plazo: .....
  - .....
  - .....
  - d. Beneficio para el medio ambiente: .....
  - .....
  - .....

2. Completa el organizador gráfico con los nutrientes que conforman la composición de la leche materna.



3. ¿Qué suplementos nutricionales puede recetar el médico a las mujeres embarazadas?
  - a. Ácido fólico, calcio, hierro y multivitaminas
  - b. Ácido fólico, azúcares y proteínas
  - c. Calcio, hierro, fósforo y azufre
  - d. Ácido fólico y agua
4. Define los siguientes términos:
  - a. Nutrición: .....
  - .....
  - .....
  - b. Ingestión: .....
  - .....
  - .....
  - c. Digestión: .....
  - .....
  - .....
  - d. Absorción: .....
  - .....
  - .....
  - e. Circulación: .....
  - .....
  - .....

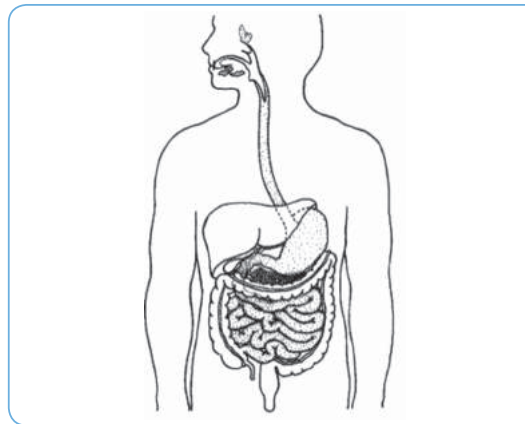
5. Indica dos alimentos en los que se encuentren los siguientes minerales.

Mineral	Alimento en el que se encuentra
Calcio	
Fósforo	
Potasio	
Cloro	
Sodio	
Hierro	

6. ¿Qué función cumplen las siguientes vitaminas? Empareja las columnas.

Vitamina	Función
K	Absorbe y fija el calcio
E	Formación y mantenimiento de los dientes
D	Refuerza las defensas
C	Mantiene saludable el sistema nervioso
A	Formación de glóbulos rojos
Complejo B	Coagulación de la sangre

7. Rotula el siguiente sistema digestivo humano con las siguientes estructuras: boca, estómago, esófago, intestino delgado, intestino grueso.



8. Indica la función principal de las siguientes estructuras:

- Intestino grueso**
- Dientes**
- Intestino delgado**

### Sugerencias para la evaluación

- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.
- e. Para resolver las preguntas del 1 al 3, los estudiantes deben estar en capacidad de reconocer la importancia de la lactancia y los cuidados nutricionales durante el embarazo.
- f. Para resolver las preguntas del 4 al 6 los estudiantes deben entender el proceso de nutrición y su relación con los alimentos que contribuyen a que se lleve a cabo de manera adecuada.
- g. Para resolver las preguntas 7 y 8 los estudiantes deben tener claras las partes y funciones del sistema digestivo.

# UNIDAD 4

## Prueba diagnóstica

### Sugerencias para la evaluación

- La evaluación diagnóstica es el punto de partida que permite determinar el estado del curso en el proceso de aprendizaje.
- La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- Los resultados de la evaluación diagnóstica sirven para plantear estrategias de refuerzo y encamina los horizontes pedagógicos. Proponga actividades de refuerzo a los estudiantes que presentaron mayor dificultad en esta evaluación y actividades de profundización a aquellos que demostraron un mejor desempeño.
- Antes de aplicar la evaluación diagnóstica, converse con los estudiantes sobre su sentido y propósito. Establezca con ellos acuerdos para superar las dificultades que se puedan presentar, según los resultados.
- La prueba permitirá identificar los conocimientos previos de los estudiantes acerca de las características de la materia viva y no viva, así como las funciones que cumplen en los ecosistemas.

# 4 Prueba diagnóstica

1. Indica con una V o una F si las siguientes afirmaciones acerca de la materia viva e inerte son verdaderas o falsas.

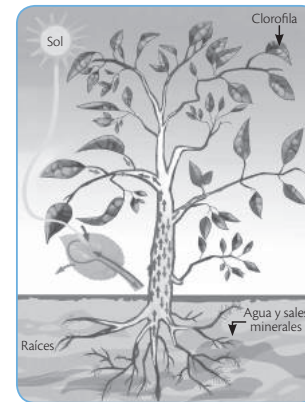
- Los peces son seres vivos porque están formados por células.
- Las paredes son seres vivos porque crecen a medida que se aumentan ladrillos.
- El agua forma parte de los seres vivos, pero no es un ser vivo.
- Las rocas son seres vivos porque tienen metabolismo e irritabilidad.
- Las plantas son seres vivos porque presentan irritabilidad.
- Las patinetas son seres vivos porque se mueven.



2. Indica, marcando con una X, cuál es la forma de nutrición de los siguientes seres vivos.

Ser vivo	Autótrofa	Heterótrofa
Oso de anteojos		
Pajonal		
Cerdo		
Algas		
Colibrí		
Hongos		

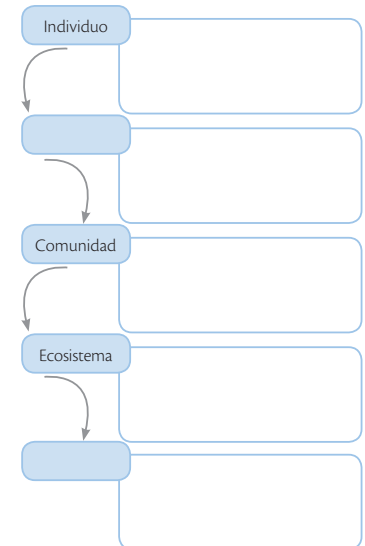
3. Analiza la siguiente imagen y responde las preguntas.



- ¿Cuál es el nombre del proceso que se muestra?
- ¿Qué gas entra a las hojas para ocurra este proceso?
- ¿Qué gas sale de las hojas como residuo de este proceso?

d. ¿Cuál es la fuente de energía de este proceso?

4. Completa con palabras y dibujos el siguiente esquema de los niveles de organización ecológica de los seres vivos

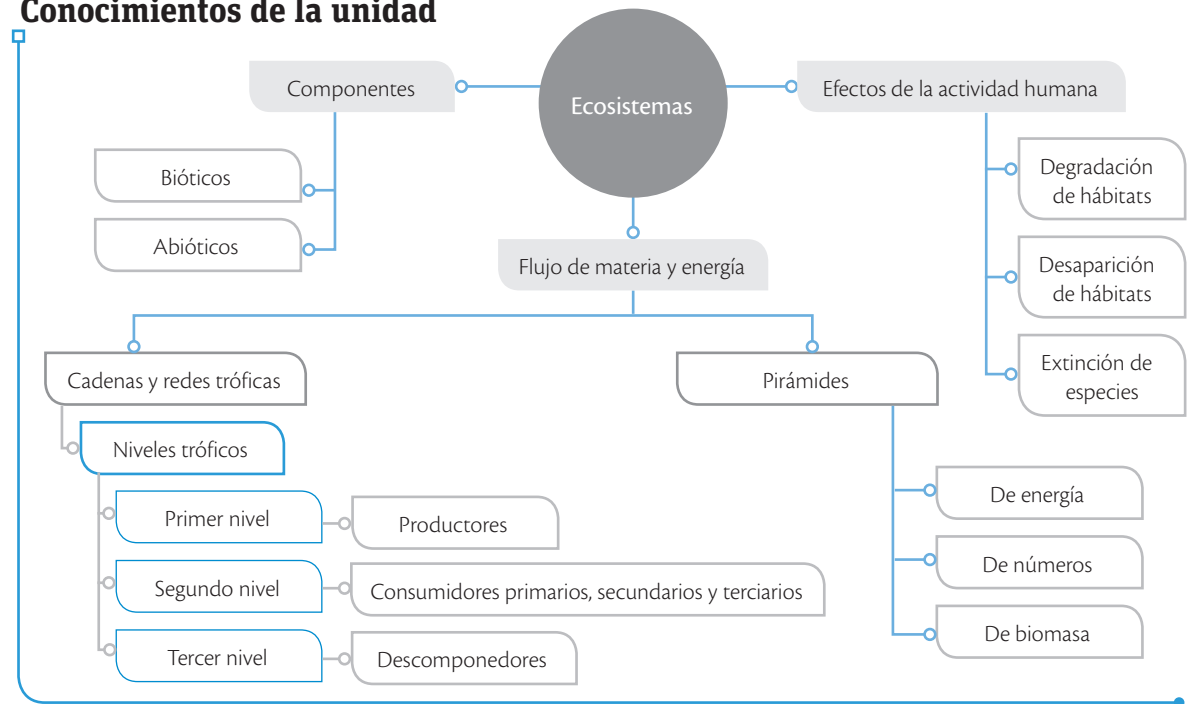


# Propósito de la unidad

El estudiante será capaz de reconocer los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas, así como la interacción entre ambos que permite el equilibrio de la vida en nuestro planeta. Además, podrá observar distintas redes y cadenas tróficas de ecosistemas propios de nuestro país, así como algunas representativas del mundo, en las cuales será capaz de asignar apropiadamente el nivel trófico de cada organismo. Será competente en indicar que los productores son los organismos que fabrican sus propios nutrientes a partir de la luz y los compuestos inorgánicos; a diferencia de los consumidores, que pueden ser primarios (herbívoros), secundarios (carnívoros) y terciarios (superpredadores), o pertenecer a dos niveles simultáneamente, los cuales obtienen sus nutrientes a partir de otros organismos. Por último, reconocerán que los descomponedores son los que reciclan la materia orgánica. Además entenderán la forma de las pirámides ecológicas, así como la diferencia entre las pirámides de biomasa, números y de energía, y serán capaces de diagramar pirámides y colocar a los organismos en el lugar que corresponda.

Para finalizar, analizarán los efectos de la actividad humana en los ecosistemas, empezando por sus causas y consecuencias más graves: la contaminación irreversible del aire, el suelo y el agua, la degradación y desaparición de los hábitats, y la extinción de especies. Podrán conectar estos temas con la importancia de mantener las cadenas tróficas sin alteraciones.

## Conocimientos de la unidad



## Cultura del Buen Vivir

### ■ Valor: Equilibrio/Crear conciencia

Al saber que los seres vivos somos interdependientes para sobrevivir, los estudiantes comprenderán que el equilibrio en el planeta depende de la conciencia que hagamos acerca del impacto de nuestras acciones.

### ■ Compromiso a lograr

Ser equilibrados en el uso de los recursos que la naturaleza brinda a nuestra supervivencia, y crear conciencia en los demás para que las futuras generaciones también puedan usarlos de manera racional.

# Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 8

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: CUATRO

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: EL AMBIENTE DE LOS SERES VIVOS

## DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p><b>CN.4.1.10.</b> Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias; identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.</p>	<p><b>CE.CN.4.3.</b> Diseña modelos representativos sobre la relación que encuentra entre la conformación y funcionamiento de cadenas, redes y pirámides alimenticias, el desarrollo de ciclos de los bioelementos (carbono, oxígeno, nitrógeno), con el flujo de energía al interior de un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación, a partir de la investigación y la formulación de hipótesis pertinentes.</p>	<p>ACP. Mostrar un video acerca de los ecosistemas del Ecuador (puede ser <i>Ecuador ama la vida</i> o <i>Ecuador, la vida en estado puro</i>, del Ministerio de Turismo).</p> <p>R. Contestar: ¿Por qué es importante conservar la biodiversidad del Ecuador? ¿Qué servicios ecológicos nos da la naturaleza? ¿Cómo estamos relacionados con la naturaleza para nuestra supervivencia?</p> <p>C. Elaborar un diagrama de un ecosistema, y señalar los elementos vivos y no vivos. Establecer diferencias entre autótrofos y heterótrofos. Reconocer los niveles tróficos en cadenas, redes y pirámides ecológicas. Diagramar cadenas y redes tróficas a partir de situaciones conocidas y desconocidas (contextos locales y globales). Diferenciar entre productores, consumidores primarios, secundarios, terciarios y descomponedores. Explicar efectos naturales y antrópicos sobre los ecosistemas.</p> <p>A. Construir una red trófica de un ecosistema del Ecuador, y señalar los niveles tróficos en cada caso.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Los seres vivos y su ambiente
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: La armonía
ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:
OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Diseñar modelos representativos de los flujos de energía en cadenas y redes alimenticias, identificar los impactos de la actividad humana en los ecosistemas e interpretar las principales amenazas.

DESARROLLO DIDÁCTICO		
Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto del estudiante</li> <li>• Cuaderno de actividades</li> <li>• Recursos multimedia: PC, internet, teléfono inteligente</li> <li>• Material de papelería: papelógrafos, marcadores, tijeras, goma, revistas para recortar, cuerda, etc.</li> <li>• Cinta métrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>I.CN.4.3.1.</b> Elabora la representación de una red alimenticia (por ejemplo el manglar) en la que se identifican cadenas alimenticias conformadas por organismos productores, consumidores y descomponedores. (J.3., J.4.)</li> </ul>	<p><b>Técnica</b> Evaluación individual</p> <p><b>Instrumento de evaluación</b> Prueba</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elabora un diagrama de una red trófica con organismos concretos.</li> <li>2. Reconoce los niveles tróficos dentro de redes.</li> <li>3. Responde preguntas de opción múltiple acerca de los niveles tróficos de los organismos dentro de redes tróficas.</li> </ol> <p><b>Prueba</b> Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a los estudiantes que dibujen en su cuaderno lo que ellos consideran que es un ecosistema, luego pida que algunos socialicen sus dibujos. Después podrá dar inicio a la lectura de la sección Explora, explicando por qué algunos científicos consideran la Tierra como un gran organismo. Relacione la lectura con la definición de ecosistema que han dado los estudiantes mediante los dibujos que presentaron.

### ■ Actividades colaborativas

Organice la clase en grupos y a cada uno asigne un ecosistema. Cada grupo realizará, una investigación acerca de los aspectos más importantes, haciendo énfasis en los factores bióticos y abióticos. Pídales a los estudiantes que hagan un reporte de los resultados de su investigación de forma creativa, esto puede ser en forma de video, folleto, póster, maqueta, canción etc.


Durante el desarrollo de la actividad oriente e incentive la participación de todos los estudiantes, una vez que se realicen los productos finales, se presentarán a toda la clase para recibir retroalimentación de sus compañeros y realizar las mejoras que se indiquen.

Los seres vivos y su ambiente

## 1 Los componentes de los ecosistemas

### Explora

Algunas personas ven el planeta como un gran organismo que, aunque puede adaptarse, también es muy frágil. En 1979, el químico británico James Lovelock (1919), con ayuda de la bióloga estadounidense Lynn Margulis (1938-2011), formuló una teoría a la que llamó Gaia en honor a la diosa griega de la Tierra. Esta propone que las rocas, el aire, los océanos y los seres vivos existen como una entidad estrechamente acoplada y que dependen y se regulan mutuamente. Así, los seres vivos afectan a las condiciones del planeta como, por ejemplo, el clima.



SM Ediciones


- ¿Cómo crees que organismos como las plantas, los animales y las bacterias influyen en el clima del planeta?
- ¿Qué sucedería si el equilibrio del planeta se afectara?

### Conoce y amplía

#### 1.1 El ecosistema y sus componentes

Un **ecosistema** es el conjunto de seres vivos que habita un espacio, junto con los factores físicos y químicos con los que los organismos interactúan. El ecosistema tiene límites definidos y diferentes tamaños, desde la totalidad del planeta hasta un pequeño charco. Los elementos que componen un ecosistema se interconectan para formar una compleja red de relaciones; cualquier cambio en alguno de ellos, como la temperatura o el número de organismos, afecta a los otros. Un ejemplo es el caso **predador-presa**: al aumentar el número de predadores disminuye la cantidad de presas.

La ecología toma el ecosistema como unidad y para analizarlo combina campos de la ciencia, por ejemplo, la química, la física y la biología. En la Tierra existen ecosistemas terrestres y acuáticos, cada uno compuesto por factores bióticos y abióticos. Los **factores bióticos** son los componentes vivos del ecosistema. Estos incluyen a los organismos integrantes de una comunidad y sus relaciones; entre los organismos se establecen relaciones que son **intraespecíficas** si se producen entre individuos de la misma especie, o **interespecíficas** si suceden entre especies diferentes. Los **factores abióticos** son los componentes no vivos del ecosistema y dependen de las características del medio inerte. Algunos son limitantes y condicionan la **adaptación** de los organismos al medio. Los organismos poseen **límites de tolerancia** a estos factores; si se superan estos límites, su **supervivencia** se puede ver afectada. Entre estos factores podemos mencionar los siguientes:



SM Ediciones

Los factores bióticos interactúan con los abióticos, por ejemplo, toman la energía y la transforman.

### CULTURA del Buen Vivir

#### Equilibrio

Pertecemos a un ecosistema en equilibrio junto con otros seres vivos y los elementos que lo componen.

- ¿Cómo puedes contribuir a mantener este equilibrio?

#### La luz

La luz proviene del Sol y con ella las plantas y las algas sintetizan su alimento a través de la **fotosíntesis**. Con la luz, los organismos regulan sus ciclos vitales, por ejemplo, la floración de las plantas, la migración y la producción de hormonas en el cuerpo humano. La cantidad de luz que recibe un ecosistema en el día y durante el año depende principalmente de la **longitud** y **latitud** en la que se encuentra ubicado el ecosistema en el planeta, por ejemplo, los polos reciben menos luz que los trópicos, y en los ecosistemas acuáticos la luz es filtrada por el agua y no llega hasta las profundidades.

#### El agua

El agua en estado líquido es indispensable para la vida; los seres vivos la usan directamente. Transporta nutrientes de un sitio a otro y junto con la **humedad atmosférica** ayuda a la regulación de la temperatura del ecosistema y es el principal componente de los ecosistemas acuáticos.

SM Ediciones

Los seres vivos y su ambiente

Destaza con criterios de desempeño  
Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

**La salinidad**

Es la cantidad de sales disueltas en el agua. El **agua dulce** posee menos de 5 g/l de sales disueltas y el **agua salada** de los mares entre 33 y 37 g/l. Los organismos que viven en el mar tienen adaptaciones para soportar el elevado grado de salinidad.

**La temperatura**

La temperatura es la medida de la energía cinética de las partículas. Depende del lugar del planeta en el que se encuentre el ecosistema y de la época del año. A medida que se aleja de la línea del ecuador hacia los polos, un ecosistema tiene variaciones de temperatura durante el año que corresponden a las estaciones. En contraste, los ecosistemas más cercanos a la línea del ecuador no presentan variaciones tan drásticas en su temperatura a lo largo del año.

La temperatura también depende de la altitud en la que se ubica un ecosistema. Por esto, aquellos que están sobre las montañas son más fríos que los que se encuentran cerca del nivel del mar.

La mayoría de los organismos no sobreviven por encima de 50 °C ni por debajo de 0 °C, aunque hay excepciones; una de ellas son las arqueobacterias.

**El aire**

Es una mezcla de varios gases, entre ellos, el oxígeno que respiras, el dióxido de carbono que expulsas al respirar y el nitrógeno que está presente en mayor proporción. El aire hace parte de la atmósfera y es uno de los principales componentes de los ecosistemas terrestres. El viento, por su parte, es el movimiento del aire y gracias a él, muchas semillas de las plantas se esparcen y colonizan otros lugares.

**El suelo**

Es una capa delgada que cubre la porción terrestre del planeta, la cual se ha formado en un proceso muy lento mediante la acción de los agentes como el viento, los cambios de temperatura, etc. Se compone de elementos abióticos y bióticos.

Elementos abióticos	Elementos bióticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partículas de rocas desintegradas por la lluvia, lo que se conoce como <b>erosión</b>, y convertidas en granos de arena, limo o arcilla</li> <li>• Materia orgánica en descomposición</li> <li>• Agua en la que hay nutrientes disueltos</li> <li>• Aire que, al igual que el agua, ocupa los poros y espacios entre los demás componentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raíces de las plantas</li> <li>• Gusanos como lombrices de tierra y nematodos</li> <li>• Insectos como escarabajos y hormigas</li> <li>• Microorganismos como hongos y bacterias</li> </ul>

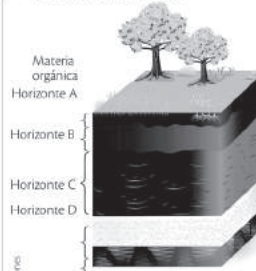
Diferentes tipos de suelo presentan diversas texturas y grados de porosidad, constituidos por varias capas llamadas horizontes. Generalmente, el horizonte más superficial es el que tiene más materia orgánica y, por lo tanto, más nutrientes, lo que favorece el crecimiento de las plantas; se reconoce fácilmente por su color oscuro.

**La línea del ecuador**



La ubicación respecto a la línea del ecuador determina la temperatura y la cantidad de luz.

**Horizontes del suelo**



El suelo es una mezcla de minerales, agua, aire, materia orgánica y seres vivos.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

Para observar los factores abióticos resulta interesante salir del aula para realizar observaciones y mediciones en el campo.

- Iniciar la actividad estudiando los factores que aparecen en el libro de manera teórica.
- Salir con el grupo a un parque o bosque cercano, o al patio del colegio, y realizar una caminata de observación con base en una hoja de preguntas formuladas por el profesor. Estas pueden incluir las siguientes: ¿cuál es la cantidad de luz? ¿sopla el viento?, ¿en qué dirección?, ¿cómo es el aire?, ¿cuál es la temperatura ambiental?, ¿hay fuentes de agua?, ¿de qué color es el suelo?, entre otras.
- Regresar al aula y discutir acerca de los resultados que se obtuvieron. Como es normal, habrá diferencias en la percepción de cada estudiante, por lo que surgirán discrepancias de las observaciones realizadas.
- Solicitar a los estudiantes que investiguen qué instrumentos se utilizan para hacer las mediciones de los factores estudiados.
- Ingresar con los estudiantes a la página del Inamhi (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología).
- Dentro de la página, navegar para revisar todos los tipos de información y reportes que esta muestra a la ciudadanía.



## ■ Actividades colaborativas

Proyete un video que explique que el conjunto de ecosistemas característicos de una región biogeográfica se conoce como un bioma, el cual está determinado por la vegetación y los animales predominantes. Estas zonas abarcan grandes extensiones que se asemejan en el clima, por lo cual las condiciones de vida de las especies son similares. Los biomas de la Tierra son: tundra, taiga, bosque templado, selva, pradera, sabana y desierto.

Separe la clase en ocho grupos y asigne un bioma a cada uno. Los alumnos deben dividirse el trabajo e investigar la ubicación geográfica del bioma designado, mostrándolo en un mapamundi, el clima (estaciones), y la flora y fauna representativas del bioma asignado. Cada grupo presentará su investigación mediante una presentación de PowerPoint en la que predominen las imágenes de mapas y especies.

Se cerrará la actividad con una reflexión escrita individual, en la cual los alumnos demuestren su comprensión de cómo los factores abióticos pueden determinar la presencia o ausencia de flora y fauna con características y adaptaciones específicas para sobrevivir en ese medio.

## 1 Los componentes de los ecosistemas

### Desarrolla tus destrezas



Indaga

- 1 Observa la imagen e identifica los componentes de este ecosistema.

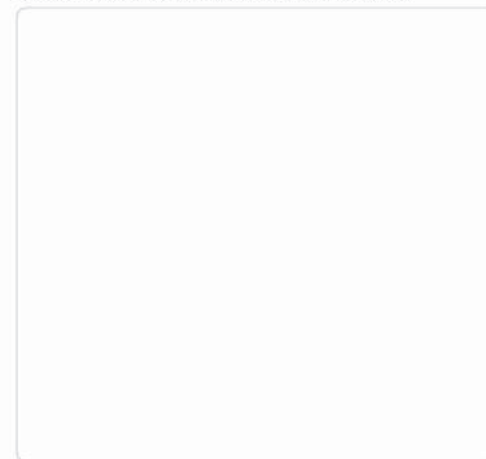


R: Abióticos: la arena, el agua, las rocas, el aire. Bióticos: las aves, la vegetación

- 2 Nombra una especie para la que las bajas temperaturas son un factor limitante y otra para la que no lo son.

R: Para las palmeras, la temperatura es un factor limitante mientras que para los pinos no lo es.

- 3 Dibuja un ecosistema propio del Ecuador, y coloca todos los componentes bióticos y abióticos de este. Investiga y coloca 5 animales y 5 plantas propias de este ecosistema, así como 5 factores abióticos. Debajo del dibujo coloca una lista de los componentes del ecosistema elegido.



APLICA © EDICIONES SM

### 1.2 El ecosistema global

Al observar la Tierra desde el espacio es posible ver que está constituida por la atmósfera y por componentes bióticos y abióticos que se encuentran interconectados entre sí y forman un ecosistema global o **ecosfera**. En otras palabras, el planeta es una unidad funcional compuesta por ecosistemas. El ecosistema global tiene cuatro elementos interrelacionados: atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera.

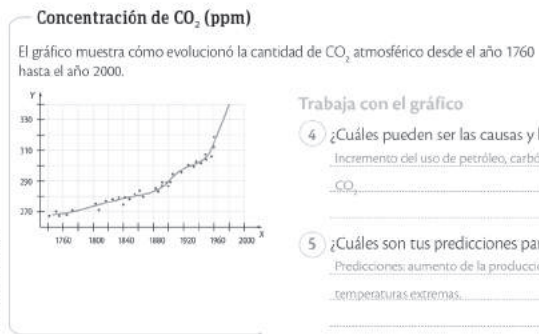
**La atmósfera**

Es la parte más externa de la ecosfera y consiste en una mezcla de gases que rodea al planeta. A través de ella ingresa la energía solar a la Tierra, se regula la temperatura y se mueven las corrientes de aire en todo el globo. Sin la atmósfera, el planeta se congelaría y los organismos no tendrían acceso al aire que respiran.

La dinámica de la atmósfera da lugar al clima, es decir, al conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan un lugar.

La atmósfera está dividida en cuatro capas: troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera, que presentan temperaturas desde los -90 °C hasta los 30 °C. El aire que respiramos se encuentra en la troposfera y allí también se ubica la capa de ozono, que es una barrera para los rayos solares que se encuentran en la estratosfera.

El oxígeno en la atmósfera proviene de la fotosíntesis de plantas y algas, mientras que las grandes cantidades de gases de efecto invernadero, como el CO<sub>2</sub> y el metano, provienen del uso del petróleo, carbón y gas natural, que se acumulan en la atmósfera y son los responsables en un 80 % del cambio climático.



- Trabaja con el gráfico**
- ¿Cuáles pueden ser las causas y las consecuencias de estos cambios?  
Incremento del uso de petróleo, carbón y gas natural. Consecuencias: acumulación de CO<sub>2</sub>.
  - ¿Cuáles son tus predicciones para el año 2020?  
Predicciones: aumento de la producción de CO<sub>2</sub>, mayor inestabilidad en el clima con temperaturas extremas.



### Ampliación conceptual

**La capa de ozono:** es una capa de la atmósfera ubicada de 15 a 50 km sobre la superficie terrestre. Está formada por un gas conocido como ozono, el cual es una molécula de tres oxígenos, y no dos como es la forma de la molécula que respiramos.

El ozono no es respirable, pero cumple otra función que permite la vida en la Tierra: actúa como un filtro que atenúa el paso de los rayos ultravioleta del Sol. Esta radiación es nociva para los seres vivos, ya que causa quemaduras y cáncer de piel, cataratas en los ojos, etc.

Esta capa ha sufrido un adelgazamiento que provocó que se formara un agujero en la Antártida, que fue descubierto en 1985. Este adelgazamiento se produce porque el ozono se degrada al entrar en contacto con gases producidos de manera industrial conocidos como CFC (clorofluorocarbonos). Estos gases forman parte de los aerosoles, aires acondicionados y refrigeradores antiguos.

Desde que este efecto fue descubierto, se han realizado esfuerzos internacionales para que se deje de liberar halocarbonos; sin embargo, la destrucción de la capa de ozono sigue. Esto deja desprotegido al planeta frente a los rayos UV, siendo los países del extremo sur de América los más afectados.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Discuta con sus alumnos los usos del agua dulce (preparar alimentos, bañarnos, hidratarnos, lavar ropa y utensilios, divertimos, etc.).
- Llene de agua una botella de dos litros y explique a los estudiantes que esta cantidad representa toda el agua dulce de la Tierra.
- Saque de la botella 6 cucharas de agua y póngalas en un vaso, explicando que esta cantidad representa el agua dulce disponible, ya que lo que queda en la botella es agua salada o subterránea y, por tanto, no es disponible para el uso.
- Del agua que queda en el vaso saque 4 cucharadas y coloque en otro vaso, explicando que esta agua tampoco está disponible, ya que es el agua congelada.
- Pregunte a los alumnos cuánta agua quedó que represente agua dulce y disponible para el uso, y muestre el vaso en el que quedan dos cucharadas.
- Promueva una reflexión acerca de la importancia del agua en nuestras vidas, la poca cantidad que existe disponible, y las acciones que podemos realizar para evitar desperdiciarla.
- Pida que los alumnos realicen una campaña dentro del colegio para llevar este mensaje a los otros alumnos del colegio y a sus casas, y promover el buen uso del agua, proponiendo acciones concretas.

LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE

1

## Los componentes de los ecosistemas

**La hidrosfera**

Es el conjunto de los cuerpos de agua que recorren el planeta, ya sea en estado líquido, sólido o gaseoso como los ríos, los océanos, los lagos, las aguas subterráneas, la humedad del suelo, la transpiración de las plantas, la lluvia, y los casquetes glaciares y polares.

El ciclo del agua pertenece a la dinámica de la hidrosfera y consiste en la circulación y transformación continua del agua de un estado a otro, por la intervención de factores como la energía solar, la gravedad y las interacciones entre los componentes de la ecosfera.

```

graph TD
    H[Hidrosfera] -- compone --> A[Agua]
    A -- se encuentra como --> AD[Agua dulce]
    A -- se encuentra como --> AS[Agua salada]
    A -- se encuentra en estado --> L[Líquido]
    A -- se encuentra en estado --> S[Sólido]
    A -- se encuentra en estado --> C[Caseoso]
    L --> O[Océanos]
    L --> M[Mares]
    L --> LA[Lagos]
    L --> LG[Lagunas]
    L --> R[Ríos]
    L --> ASU[Agua subterránea]
    S --> PG[Polos geográficos]
    S --> CN[Cumbres nevadas]
    S --> V[Ventisqueros]
    S --> G[Glaciares]
    C --> VA[Vapor de agua en la atmósfera]
        
```

**La litosfera**

Es toda la corteza terrestre; comprende la capa de roca y minerales que existe entre el suelo y la capa que está debajo de los océanos hasta el centro de la Tierra. La litosfera es dinámica y aunque sus efectos no son fáciles de ver, pues ocurren en extensos periodos, siempre están presentes; una prueba de ello es la actividad volcánica.

**TECNOLOGÍAS**  
de la comunicación

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/hidrosfe/actividades/actividad1.htm>

Para aprender más acerca de la hidrosfera, realiza las actividades interactivas de la siguiente página.

SVI EDUCACIONES  
 APUNTA 8 EDICIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

La biosfera

Engloba a los seres vivos del planeta: animales como aves, peces e insectos; plantas como árboles, musgos y helechos; hongos como los que viven en el bosque y los que crecen sobre el pan; bacterias y protozoos que habitan en el suelo, en el mar y hasta en tus intestinos; y, además, las relaciones que se dan entre unos y otros.



SM Ediciones

La biosfera presenta interacciones muy estrechas con los otros tres componentes: atmósfera, litosfera e hidrosfera. Este hecho distingue a la Tierra de otros planetas y permite plantear el concepto de ecosfera como un ecosistema global donde los componentes bióticos y abióticos se encuentran interconectados entre sí. Las actividades de los seres vivos influyen en el ciclo del agua y de otras sustancias químicas como el carbono a través de la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera.

CULTURA del Buen Vivir

Actúa en favor del planeta

Conocer acerca de los cambios que sufre el planeta por las acciones humanas es un deber de todos.

- Identifica tus acciones negativas que afectan al planeta y discute con tu familia cómo cambiarlas.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

- 6 Realiza un dibujo en el que muestres una representación de la biosfera.

R: Tomar en cuenta que en el dibujo consten seres vivos de diversas clases (al menos: plantas y animales), agua, suelo y aire.

Ecosfera



SM Ediciones

Trabaja con la imagen



- 7 ¿Por qué la ecosfera está en el centro de la imagen?  
R: Porque abarca a componentes de la hidrosfera, litosfera y atmósfera.
- 8 ¿Qué significa que la biosfera sea lo que rodea a todas las demás capas de la Tierra?  
R: La biosfera incluye tanto a los seres vivos como los componentes abióticos.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Abordar con los alumnos los daños que el ser humano ha causado en la biosfera, mediante una lluvia de ideas de los conocimientos previos que tengan los alumnos sobre este tema. Luego, dividir el aula en tres grupos, pidiendo a los alumnos que se coloquen juntos según el enunciado con el que se identifiquen mejor:

1. Entiendo mejor cuando me explican las cosas de forma oral.
2. Entiendo mejor cuando veo imágenes y videos.
3. Entiendo mejor cuando realizo experiencias con mis manos.

Solicitar a cada grupo que investigue las causas y consecuencias de uno de los principales problemas ambientales que afectan a la biosfera: calentamiento global, lluvia ácida y destrucción de la capa de ozono. Deben presentarlo al resto de la clase usando estrategias relacionadas con el enunciado por el que se formó el grupo.

Hacer un cierre solicitando a los estudiantes que realicen una reflexión individual por escrito sobre las acciones que podemos realizar cada uno a diario para evitar el daño de la biosfera. También escribirán un párrafo acerca de la forma por la cual aprenden mejor, y qué estrategias podrían desarrollar para aprender de las otras maneras.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Observe con sus alumnos un video acerca del choque de placas que provoca los sismos, por ejemplo: (<https://www.youtube.com/watch?v=qF7wKnub1w>).
- Discuta con sus alumnos los hechos más importantes del video y aclare conceptos.
- Solicite a sus alumnos que investiguen cómo el movimiento de las placas tectónicas generó la formación de la cordillera de los Andes.
- Explique que el Ecuador está ubicado en una zona sísmica debido a su origen tectónico.
- Realice una actividad de investigación acerca de las medidas que deben tomarse antes, durante y después de un sismo.
- Los alumnos realizarán una serie de carteles informativos para colocar en el aula y en el colegio, para promover la actuación responsable en caso de un sismo.
- Se puede aprovechar para analizar cómo la formación de la cordillera de los Andes generó la formación volcanes, de los cuales hay varios activos en nuestro país.
- Los alumnos realizarán una serie de carteles informativos acerca de lo que se debe hacer antes, durante y después de una erupción volcánica, para colocarlos en el aula y en el colegio.

## 1 Los componentes de los ecosistemas

### Fenómenos naturales y la litosfera

La tectónica de placas considera que la litosfera está dividida en diferentes segmentos de roca rígida, denominados placas, que se extienden por el globo. Existen siete grandes placas como la Placa del Pacífico y varias más chicas como la Placa de Cocos frente al Caribe. Algunos fenómenos naturales se explican a partir de la tectónica de placas, por ejemplo, las placas tectónicas se desplazan unas sobre otras y como consecuencia se presentan los terremotos.

### Placas tectónicas



### Desarrolla tus destrezas

Explica

- Identifica en tu entorno los componentes del ecosistema global, elabora un dibujo y señáloslos.

R: Tener en cuenta los elementos de la atmósfera, la litosfera, la hidrosfera y la biosfera.



Desarrolla tus destrezas



Explica

10 Escribe un párrafo en el que expliques con tus palabras las relaciones que se presentan en la ecosfera.

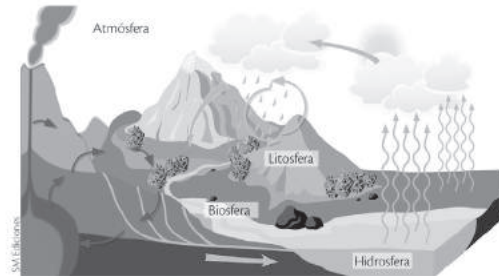
.....

.....

.....

Usa tu conocimiento

11 En la ilustración, las flechas azules representan el ciclo del agua, las flechas rojas señalan el ciclo de las rocas y de los minerales de la litosfera, y las flechas amarillas muestran el intercambio de gases en la atmósfera. Asigna una letra a cada uno de los elementos y procesos que aparecen en la imagen.



- |                          |   |
|--------------------------|---|
| a. Océano                | l. Cuerpos de agua dulce  |
| b. Corteza terrestre     | m. Vegetación   |
| c. Aguas subterráneas    | n. Respiración (uso de O <sub>2</sub> y producción de CO <sub>2</sub> ) |
| d. Energía solar         | o. Fotosíntesis (uso de CO <sub>2</sub> y producción de oxígeno)        |
| e. Aire                  | p. Condensación   |
| f. Suelo                 | q. Transpiración de las plantas   |
| g. Precipitación         | r. Vulcanismo   |
| h. Glaciares             | s. Evaporación  |
| i. Cuerpos de agua dulce | t. Erosión  |
| j. Vegetación            |   |
| k. Glaciares             |   |

R: Tener en cuenta los procesos del ciclo del agua para que los estudiantes puedan resolver este punto.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para que los alumnos entiendan mejor el ciclo de agua y puedan responder la pregunta 11, se puede realizar una demostración práctica usando material casero.

- Preparar un acuario con arena en la base, agua en un recipiente y plantas en una maceta pequeña.
- Tapar muy bien la parte superior del acuario con plástico para envolver alimentos, y sellar los filos con cinta adhesiva.
- Colocar hielo en la parte superior del plástico de envolver alimentos.
- Colocar el acuario en un sitio soleado y observar cómo ocurre la condensación de agua en el plástico de la parte superior del acuario y vuelve a caer.
- Pedir a los estudiantes que expliquen el ciclo del agua en la demostración, ubicando los lugares y procesos que se muestran en el diagrama.
- Solicitar a los estudiantes que escriban un reporte para explicar por qué ocurre el fenómeno de la condensación poniendo el hielo en la parte superior. Indicar que puede ser necesario realizar una investigación adicional.
- Como actividad adicional, pedir a los estudiantes que señalen en la demostración la ubicación de la hidrosfera, la atmósfera y la litosfera.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Solicite a los estudiantes que realicen un dibujo del suelo en donde señalen todos los organismos que creen que habitan en él y escriban las funciones que éstos cumplen. Luego pida a uno de los estudiantes que lea en voz alta la sección Explora y permita que comparen sus dibujos y respuestas de la actividad inicial con la información suministrada en el texto. Finalmente, genere un espacio de discusión para que resuelvan las preguntas de la sección Explora y compartan las conclusiones de la actividad.

## Ampliación conceptual

**Hábitat:** es el lugar, el espacio físico, que ocupa un individuo o una población dentro del ecosistema. Para que una especie pueda ocupar un hábitat específico, este debe cumplir con ciertas condiciones como la temperatura, la presencia de agua, la altitud, la luz, etc.

**Nicho ecológico:** es la estrategia de supervivencia utilizada por una especie, es decir el rol que cumple dentro del ecosistema. Este incluye su forma de alimentarse, las relaciones con otros individuos y especies; además, abarca su nivel trófico, es decir, a quién come y por quién es comido, cómo reacciona frente a los cambios físicos mediante migraciones o hibernación, etc.

## 2 El flujo de energía en los ecosistemas

### Explora

El suelo de algunos ecosistemas es más biodiverso de lo que imaginas. Los seres microscópicos como bacterias, hongos, protozoos, insectos y gusanos ayudan a crear las condiciones apropiadas para que las plantas crezcan, se encargan de la descomposición del 80% de los restos que dejan los demás seres vivos del bosque, reciclan los nutrientes y los ponen a disposición de los organismos que los necesitan. Para ciertas sustancias, la descomposición es muy lenta y puede durar muchos años.

- ¿Qué sucedería con los desechos orgánicos de la biosfera si no existieran los organismos descomponedores?
- ¿Qué pasaría si los nutrientes de un ecosistema no pudieran reciclarse?

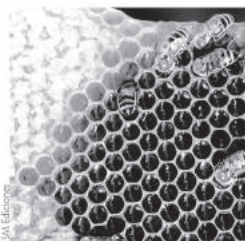


### Conoce y amplía

#### 2.1 ¿Cómo se dan las interacciones dentro de un ecosistema?

Los ecosistemas están conformados por el conjunto de los componentes bióticos y abióticos. La principal característica de estos sistemas se basa en las relaciones que surgen entre los seres vivos y los factores abióticos que los rodean. Estas relaciones se entrelazan y, como resultado, se presenta una compleja red de interacciones que hace que los factores bióticos dependan de los factores abióticos.

Las **interacciones** entre los factores bióticos y abióticos permiten al ecosistema funcionar como una unidad. Este hecho le da **propiedades específicas**, por ejemplo, la diversidad de especies y la capacidad de **intercambiar materia y energía** entre sus propios componentes y con otros ecosistemas. De esta manera, el ecosistema logra mantener estable su estructura y adaptarse a medida que transcurre el **tiempo**. El gran número y la diversidad de interacciones le posibilitan estar en **equilibrio dinámico**, lo que significa que puede cambiar para adaptarse a las nuevas condiciones. En esta gran red de interacciones existen organismos de diferentes tipos y cada uno cumple con una función específica en su ecosistema y ocupa un espacio en él. Esta función o rol se denomina **nicho ecológico** y el lugar donde se encuentra el organismo que la realiza se llama **hábitat**.



El nicho ecológico de una abeja es ser un polinizador que lleva el polen de flor en flor, y cumplir con sus funciones como abeja obrera, zángano o reina de la colmena.

#### 2.2 Diferentes formas de alimentarse

Los organismos obtienen la energía que necesitan de los alimentos que consumen. Por ejemplo, tú debes comer porque así obtienes energía para realizar tus actividades; el pollo que consumes necesitó energía para vivir, por lo que se alimentó de organismos como insectos pequeños; estos insectos se alimentaban de plantas, y estas plantas crecieron gracias a los nutrientes que ellas mismas produjeron a través de la fotosíntesis. Esta secuencia que se forma entre un organismo y otro se representa linealmente y muestra quién se alimenta de quién: comienza con la planta y termina contigo. Este proceso se llama **cadena trófica**, **trofos** significa se alimenta, y por medio de ella la energía que la planta capturó del Sol se transformó y llegó hasta tu cuerpo. Cada organismo que forma parte de la cadena trófica representa un eslabón al cual le corresponde un **nivel trófico**. Existen tres niveles tróficos principales; el lugar que ocupa un organismo depende de cómo este obtiene su alimento; los niveles tróficos son: productores, consumidores y descomponedores.

Los seres vivos y su ambiente

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño  
Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

**Niveles tróficos**

En las cadenas tróficas pueden existir diferentes tipos de organismos en cada nivel.

Primer nivel	<b>Productores</b>	Organismos <b>autótrofos</b> que producen su propio alimento a partir de agua, CO <sub>2</sub> y materia inorgánica como sales minerales y energía luminica.		
				
Las plantas de un bosque son los productores terrestres.		Las algas son los productores en los ecosistemas acuáticos.		
Segundo nivel	<b>Consumidores</b>	Organismos <b>heterótrofos</b> que se alimentan a partir de materia orgánica viva procedente de otros seres vivos. Se clasifican en tres grupos.		
	<b>Primarios:</b> son los <b>herbívoros</b> , es decir, animales que se alimentan de plantas.	<b>Secundarios:</b> son los <b>carnívoros</b> . Si se alimentan de herbívoros o de otros carnívoros se llaman <b>predadores</b> ; si se alimentan de restos de animales muertos se denominan <b>carroñeros</b> .	<b>Terciarios:</b> son los <b>superpredadores</b> y pueden ser <b>carnívoros</b> u <b>omnívoros</b> .	
				
	El caballo es un consumidor primario que se alimenta de plantas herbáceas.	La rana es una consumidora secundaria; es considerada una especie depredadora.	El cóndor de los Andes es un consumidor secundario de la categoría de los carroñeros.	Los humanos somos consumidores terciarios, no somos presa de otro animal.
Tercer nivel	<b>Descomponedores</b>	Organismos <b>heterótrofos</b> que se alimentan de materia orgánica muerta o de restos de seres vivos. A continuación se presentan algunos ejemplos de descomponedores.		
				
	Los hongos son organismos descomponedores.	Las bacterias son capaces de descomponer gran cantidad de sustancias.	La lombriz de tierra es un descomponedor muy importante para los suelos.	

**Desarrolla tus destrezas**

Indaga

12 Investiga qué es la lombricultura e indica qué usos le da el ser humano.

R: Es una tecnología que utiliza lombrices, especialmente la lombriz roja, para que recicle todo tipo de materia orgánica, obteniendo humus que se utiliza para abonar las tierras de cultivo.

Omnívoro

Son aquellos animales que se alimentan tanto de otros animales, como de plantas.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- Los alumnos dibujarán un ecosistema con todos sus componentes abióticos, y entre los seres vivos colocarán todos los niveles tróficos, indicando qué organismo corresponde a cada uno.
- Los alumnos traerán a la clase recortes de diferentes seres vivos, y clasificarán estas imágenes según el nivel trófico de cada organismo. Para realizar esta actividad seguramente deben realizar una investigación adicional para conocer de qué se alimentan todos los animales.
- Realizar una salida a un zoológico cercano y pedir que los estudiantes realicen una lista de todos los animales que observen, e indaguen de qué seres vivos se alimenta cada una de las especies observadas.
- Realizar una indagación acerca de cuáles son los animales omnívoros, dar ejemplos de este grupo, y explicar cuáles son las ventajas que estos organismos poseen frente a los que son únicamente herbívoros o carnívoros.
- Investigar acerca de los organismos que ocupan dos niveles tróficos diferentes a lo largo de su vida, como excepciones a la regla de que todo organismo ocupa un solo nivel trófico.



## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los alumnos investigarán redes tróficas propias de las cuatro regiones del Ecuador, las construirán con dibujos y las presentarán en un póster. Se puede dividir la clase en cuatro grupos para que cada uno investigue de forma más extensa.
- Para analizar las consecuencias en la alteración de las redes tróficas, se debe presentar una red trófica a los estudiantes y presentarles situaciones en las que desaparezca una u otra especie de la red, para que los chicos deduzcan qué otras especies se verían afectadas y por qué.
- Presentar a los estudiantes diferentes redes tróficas para que a partir de ellas puedan separar cadenas y deducir los niveles tróficos de los organismos.
- Los estudiantes pueden realizar modelos tridimensionales de cadenas y redes tróficas utilizando los animales de plástico pequeños que venden para las fiestas infantiles.

### ■ Actividades TIC

En la red se encuentran diferentes actividades didácticas interactivas para repasar los conceptos aprendidos. Se sugiere utilizarlas, como por ejemplo la siguiente: (<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=217000>).

2

## El flujo de energía en los ecosistemas

### 2.3 Relaciones tróficas

Las relaciones tróficas en los ecosistemas son complejas, un herbívoro se alimenta de diversas fuentes y este a su vez es alimento de distintos predadores. De este modo se conectan las cadenas tróficas que adoptan una estructura llamada **red trófica**. Las redes tróficas tienen un equilibrio muy delicado que se ve alterado por la variación en la cantidad de individuos, la modificación de hábitos alimentarios o el ingreso de una nueva especie.

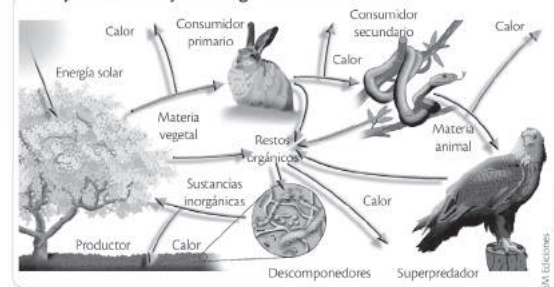
#### Representación simplificada de la red trófica de un lago



#### Flujo de materia y energía en los ecosistemas

La materia y la energía fluyen en las cadenas tróficas: los productores capturan energía lumínica, la transforman en energía química y la almacenan en compuestos orgánicos, luego los **herbívoros** y los **carnívoros** se alimentan, parte de la materia se almacena en forma de grasas y proteínas y otra parte se desecha. Al tiempo, la energía se usa para producir compuestos, crecer y reproducirse, y se libera una fracción en la **respiración** o pasa al medio en forma de **calor**. Por último, los **descomponedores** se benefician de la materia orgánica muerta y un segmento de esta es transformada en compuestos inorgánicos que son devueltos al medio. En resumen, la materia captada por las plantas vuelve al medio gracias a los descomponedores y es reutilizada por ellas mismas. Con la energía no ocurre lo mismo: la cantidad de energía transferida a la cadena es cada vez menor porque al subir en los niveles tróficos, más energía se libera al medio y no es devuelta a los seres vivos.

#### Flujo de materia y de energía en el ecosistema



TECNOLOGÍAS  
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=sFIOWV64FcY>

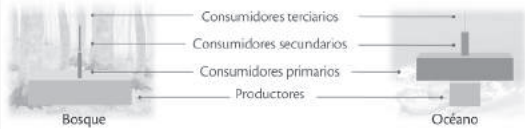
Mira el video y descubre una cadena trófica.

### 2.4 Pirámides ecológicas

Una pirámide ecológica representa cómo varían los niveles tróficos en los ecosistemas. Para construirla se tienen en cuenta la **energía almacenada**, el **número de individuos** y la **biomasa** de cada nivel. La biomasa es la cantidad de materia orgánica que tiene un individuo, un nivel trófico o el ecosistema, y generalmente se mide con el peso de la materia seca. En la base de la pirámide siempre se ubican los organismos productores.

#### Pirámides ecológicas

Observa las pirámides ecológicas del bosque y del océano, y fijate en la proporción de individuos en cada nivel.



#### Trabaja con el gráfico

13 ¿Cuál de las diferencias entre los niveles es más notoria?

R: Consumidores primarios

14 Si la mitad de los consumidores primarios desapareciera, ¿qué sucedería?

R: Afecta la vida de los consumidores secundarios y aumenta la población de los productores.

#### Desarrolla tus destrezas

##### Usa tu conocimiento

15 Las relaciones entre los seres vivos que componen la biodiversidad contribuyen a mantener las condiciones óptimas que permiten la existencia de los ecosistemas.

• ¿Qué acciones podrías implementar para conocer las redes tróficas que hacen parte de tu entorno?

R: Varias respuestas posibles, por ejemplo: investigar cuáles son los seres vivos que habitan en mi entorno y qué come cada uno.

#### CULTURA del Buen Vivir

##### Equilibrio

Las cadenas tróficas y los flujos de materia y energía se deben mantener en equilibrio para que el ecosistema se conserve; las intervenciones humanas rompen con la dinámica natural de estos hábitats.

• ¿Qué estrategias implementarías para conservar en equilibrio los ecosistemas que te rodean?

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

Para ampliar el concepto de 'biomasa' se puede realizar una actividad práctica sencilla. Esta consiste en pedir que los estudiantes se dividan en grupos y se dirijan a un patio con vegetación o un parque cercano. En el lugar, deben delimitar un espacio de 50 cm<sup>2</sup> utilizando un flexómetro, estacas, y piola o lana. Dentro de cada cuadrante quedará vegetación que será removida por los estudiantes con podadoras de mano o tijeras, y colocada en fundas de plástico.

Al volver al aula, los alumnos pesarán la vegetación que encontraron, restando el peso de la funda. Explicar que esta es la masa de la vegetación, pero con agua. Dejarán la materia vegetal en una bandeja abierta y la pesarán pasando un día hasta que esté completamente seca y el peso se estabilice. Ese será el peso de la materia seca, es decir de la biomasa de un cuadrante de 50 cm<sup>2</sup>.

Se pedirá a los estudiantes que grafiquen el cambio en el peso de la materia mediante un gráfico de dispersión, usando papel milimetrado o Excel. Además, calcularán el porcentaje de agua que tenía la vegetación y el porcentaje de biomasa de esta.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Para realizar la actividad 16 se puede usar el recurso 'Organismos de la red trófica' (<https://www.educaixa.com/-/organismos-de-la-red-trofica>), que muestra organismos del ecosistema marino.
- Para ampliar la actividad y promover la reflexión en la pregunta 18, los estudiantes pueden imprimir redes tróficas e incluir un organismo que no pertenezca a ellas, y tratar de imaginar las consecuencias de esta introducción. Por ejemplo, se podría incluir un león en el páramo, un tiburón en una pecera, un tigre en un zoológico, etc.
- Los estudiantes dibujarán un pueblo en el que se evidencien los 'nichos' de los distintos personajes como el panadero, el cerrajero, el alcalde, el agricultor, etc. Deben describir el nicho de cada uno, así como el hábitat, y diferenciar entre ambos términos.
- Para ampliar la actividad 19, los estudiantes pueden realizar dibujos de su casa o colegio, y expresar de forma gráfica cuál es el nicho que ocupan en este lugar.
- Los alumnos pueden realizar una representación de la red trófica preparando disfraces y redactando un guion para una representación teatral de la red trófica.

## 2 El flujo de energía en los ecosistemas

### Desarrolla tus destrezas



Indaga

- 16 Haz un dibujo de un ecosistema marino en el que muestres un ejemplo de una cadena trófica.

R: Varias respuesta posibles  
Puede ser: alga-crustáceo-boquerón-acún-tiburón

Indaga

- 17 Los elementos químicos que componen la materia viva circulan por la biosfera por medio de las relaciones tróficas de los organismos y a través de los ciclos biogeoquímicos. Consulta cuáles son estos elementos.

R: Nitrógeno y carbono

Explica

- 18 Escoge dos respuestas. ¿Por qué no es una buena idea introducir especies nuevas en un ecosistema?

- Porque no se sentirían cómodas.
- Porque competirían por el alimento con las especies que naturalmente viven allí.
- Porque se cruzarían con otras especies y producirían mutantes.
- Porque no tendrían depredadores que controlaran el número de individuos.

Explica

- 19 Si tu casa es tu hábitat, ¿cuál es tu nicho?

R: Su nicho es ser hijo y ayudar en algún oficio de la casa.

- 20 La fotosíntesis acumula energía y la respiración la libera. Compara los procesos y relaciona las columnas.



APLICA © EDICIONES SM

**Tipos de pirámides ecológicas**

La energía asimilada por los organismos fotosintéticos se transfiere de un organismo a otro en las cadenas y redes tróficas; parte de la energía capturada es asimilada y la otra está disponible. La cantidad de energía disponible en el ecosistema puede representarse a través de esquemas como las **pirámides ecológicas**.

En estas pirámides, cada nivel trófico se representa por un rectángulo. El rectángulo que forma la base de la pirámide corresponde a los productores y sobre él se disponen los otros niveles tróficos. La longitud de la base de cada rectángulo es proporcional al valor de la característica que se mide. Las pirámides ecológicas pueden ser energéticas, numéricas y de biomasa, como se presenta a continuación.

**Pirámides ecológicas**

**Pirámides energéticas**

Representan la energía almacenada en cada nivel trófico que está disponible para los otros niveles. El rectángulo más grande corresponde a los productores y su tamaño va disminuyendo en los niveles de consumidores.

Estas pirámides se expresan en términos de calorías y kilocalorías sobre unidades de superficie y de tiempo. En ellas siempre se encontrarán los productores en la base y los demás niveles tróficos de forma escalonada, porque un determinado nivel no puede tener más energía que el anterior.



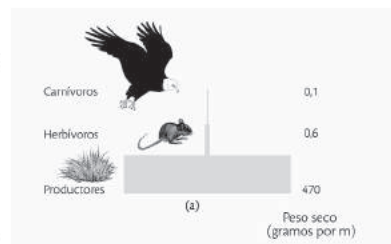
**Pirámides numéricas**

Representan el número de individuos o de especies de cada nivel trófico. En algunos casos estas pirámides se representan de forma invertida, cuando un determinado ecosistema cuenta con un número bajo de productores. Este esquema es poco utilizado por su poca representatividad, debido a las diferencias físicas entre individuos del mismo eslabón.



**Pirámides de biomasa**

Representan toda la biomasa de una red alimentaria y brindan información sobre su transferencia de un nivel trófico a otro. Además, consideran la cantidad de materia viva. Así, a medida que cada nivel se aleja de la base disminuye la biomasa. Por ejemplo, el peso de los productores es mayor que el de los consumidores y el de estos es mayor que el de los descomponedores. Esta situación puede explicarse en términos de equilibrio natural, ya que si existieran más consumidores que productores la competencia sería tal que las poblaciones terminarían extinguiéndose. Estas pirámides se expresan en peso sobre superficie y por unidad de tiempo.



**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- Los estudiantes formarán parejas y trabajarán con su libro de texto, realizando pirámides de biomasa con todas las redes y cadenas tróficas que aparecen en las páginas anteriores de esta unidad.
- En grupos de tres, los estudiantes realizarán modelos tridimensionales de las pirámides tróficas, colocando cajas de cartón para cada nivel y dibujos o seres vivos de plástico de los que venden para rellenar las piñatas.
- Los estudiantes realizarán un organizador gráfico manualmente, o con la herramienta Smart Art de Word, para mostrar las características y diferencias de los tres tipos de pirámides ecológicas: energéticas, numéricas y de biomasa.
- Los alumnos analizarán, diagramarán y explicarán cómo sería una pirámide ecológica en la cual hayan sido talados todos los árboles de un bosque, u otras catástrofes de un ecosistema que el profesor pueda plantear.
- Los alumnos realizarán diagramas de cadenas tróficas a partir de los organismos de las pirámides mostradas en la página.
- Pedir a los estudiantes que investiguen un caso de la vida real en el cual haya sido alterada una pirámide ecológica y esto haya tenido consecuencias.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea la sección Explora en voz alta para toda la clase, luego asigne turnos para responder la pregunta que se propone en la sección.

### ■ Actividades TIC

A continuación se sugieren algunos enlaces de actividades y videos adecuados para este tema, recuerde a los estudiantes que también pueden usar la aplicación propuesta en el libro, con la que podrán jugar a formar diferentes cadenas tróficas.

#### Actividades interactivas:

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena10/4quincena10\\_contenidos\\_2d.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena10/4quincena10_contenidos_2d.htm)

<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=212996>

#### Ampliación de información y actividades interactivas:

[http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/Energia\\_ecosistemas/actividades.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/Energia_ecosistemas/actividades.htm)

#### Documental:

<https://www.youtube.com/watch?v=14mk1xdm2aA>

## 3 Las cadenas y redes tróficas

### Explora

Los animales herbívoros tienen dispuestos sus ojos para una visión lateral, puesto que se han adaptado por su condición de presas para tener un rango de visión más amplio que abarque el mayor ángulo de control de los depredadores que quieran cazarlos. Al tener los ojos dispuestos lateralmente controlan casi 360° de visión y son capaces de ver a sus depredadores y defenderse mejor de sus ataques. Por su parte, los carnívoros tienen los ojos dispuestos en la parte frontal de la cabeza para mayor agudeza visual, lo que les permite mejor focalización y cálculo de posiciones y distancias.



• ¿Qué otras adaptaciones consideras que presentan los herbívoros para escapar de sus depredadores?

### Conoce y amplía

#### 3.1 Las cadenas tróficas

Los **comportamientos alimentarios** de los organismos en la naturaleza han generado la curiosidad de muchos científicos. Entre ellos se destaca el biólogo y naturalista británico Charles Sutherland Elton (1900 - 1991), quien en 1927 hizo observaciones minuciosas de los animales en su medio natural y dedujo que en una sucesión de organismos, uno depende del siguiente para alimentarse; así estableció el concepto de **cadena trófica**.

Una **cadena trófica** es la representación gráfica de la **transferencia de energía** a través de una serie de organismos. Para representarla se emplean imágenes y flechas que muestran la dirección o ruta de la energía de unos organismos a otros. En algunos casos se emplean palabras que indican el nivel trófico.

Una cadena trófica común de una laguna ecuatoriana podría representarse así:

#### Cadena trófica de ecosistema acuático



Algunas cadenas tróficas presentan terceros y cuartos niveles de consumidores pero, generalmente, el límite en los ecosistemas es de cinco eslabones.

Por lo general, las cadenas tróficas son estables a través del tiempo porque las interacciones entre los organismos son permanentes y las poblaciones de organismos implicados se controlan mutuamente.

#### 3.2 Las redes tróficas

Las relaciones alimentarias en los ecosistemas pueden ser complejas. Cuando los eslabones de varias cadenas tróficas se relacionan se forman **tramas** o **redes tróficas**. Estas redes pueden representarse gráficamente por flechas que indican "es comido por"; así pueden mostrarse las interrelaciones alimentarias que existen entre los eslabones de las cadenas involucradas.

### App

Juega con Zoalicus, intenta hacer la cadena trófica más larga y consulta sobre las cadenas tróficas de Ecuador.



Los seres vivos y su ambiente

**Destreza con criterios de desempeño:**  
Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

**El tamaño de las cadenas y redes tróficas**

Por lo general, las cadenas tróficas no tienen más de cinco niveles tróficos; hay varias hipótesis que explican las razones de esta particular situación. La primera explicación fue dada por C. Elton y se basa en la cantidad de organismos de cada nivel, pues mientras se asciende en el nivel trófico, el número de organismos disminuye. Otras hipótesis explican este fenómeno en términos energéticos; destacan que la energía disminuye de un nivel a otro debido al trabajo realizado por el nivel inferior (funciones metabólicas, relaciones de competencia y depredación, entre otras) y una buena parte se pierde en forma de calor.

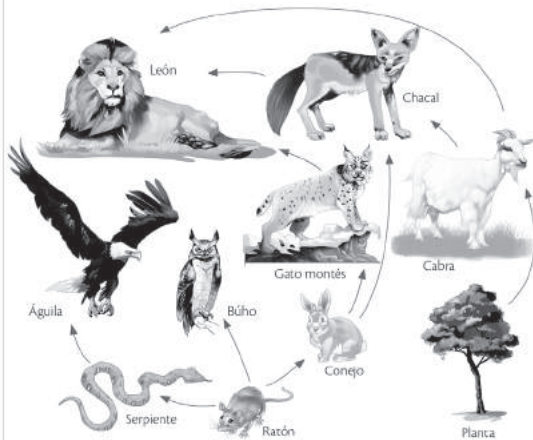
Por ejemplo, del alimento consumido por los herbívoros en un ecosistema, una cantidad pasa a formar parte de sus tejidos, y otra no se asimila y se pierde en forma de heces y orina. Además, parte de la energía asimilada se utiliza en los procesos de mantenimiento y crecimiento. Así, la porción de la energía asimilada que no se pierde en la respiración de los herbívoros queda disponible para los carnívoros, y así sucesivamente en los demás niveles tróficos.

Se estima que solo se aprovecha un 10%, en promedio, de la energía captada por el alimento. Por ejemplo, 1 000 kg de maíz producirán, en promedio, 100 kg de roedores, 100 kg de roedores unos 10 kg de serpientes, y 10 kg de serpientes 1 kg de peso de un águila.



El cuidado de las crías demanda alto gasto energético.

**Red trófica de un bosque**



Trabaja con la imagen

21 ¿Qué niveles tróficos están presentes en esta red trófica?

R: Productores y consumidores



**Ampliación conceptual**

**Disminución de energía de un nivel trófico al superior:** además de las cuestiones ya analizadas que explican por qué el nivel de energía en cada nivel trófico es menor que en el anterior, también es importante analizar y ampliar los siguientes fenómenos que causan el mismo efecto:

- a. **Materia no consumida:** en todos los niveles tróficos existen seres que no llegan a ser consumidos por los seres vivos del nivel superior, por diferentes motivos, por lo cual la energía de sus cuerpos no es aprovechada en la cadena trófica. Además, también hay partes del cuerpo que no son consumidas, como los cuernos, los cascos, los huesos, etc.
- b. **Materia no asimilada:** cuando un organismo es consumido por otro, no toda la materia de la que está formado puede ser asimilada por el organismo que lo ingirió, debido a las adaptaciones de cada sistema digestivo. Por ejemplo, las plumas, los huesos y el pelo no pueden ser asimilados por la mayoría de seres vivos.
- c. **Pérdida en forma de calor:** los animales, especialmente los mamíferos, producimos calor como consecuencia de nuestra respiración celular. Esta es una forma de energía que no puede ser utilizada por ningún ser vivo, por lo cual se disipa hacia el ambiente.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Para mejorar la comprensión de la pregunta 24, solicitar a los estudiantes que indaguen y expliquen qué se considera un ecosistema no alterado, poco alterado y uno muy alterado. Pedir que busquen y citen ejemplos reales de cada uno, de preferencia de nuestro país.
- Pedir a los estudiantes que realicen una lista de animales herbívoros, carnívoros y omnívoros del Ecuador y de Sudamérica.
- Enviar como tarea a los estudiantes que busquen videos de animales de la sabana, y observen la forma de caza de los animales de la pregunta 25. Así, será más fácil que den una respuesta apropiada, después de ver el gasto energético al que se someten los carnívoros.

### Ejemplo

Mencione a los estudiantes que existen organismos que están en más de un nivel trófico durante su vida adulta, por ejemplo, la mayoría de consumidores terciarios como la hiena, y el león, que pueden alimentarse y ser alimento de otros animales carnívoros. También hay otros que cambian de nivel trófico cuando pasan de ser larvas o juveniles a individuos adultos, por ejemplo, las ranas, que de renacuajos son herbívoros y de adultos son carnívoros.

## 3 Las cadenas y redes tróficas

### Desarrolla tus destrezas



#### Usa tu conocimiento

22 Forma tres cadenas tróficas a partir de la red trófica.

1 planta-cabra-chacal-león

2 planta-conejo-gato-león

3 ratón-serpiente-águila

#### Indaga

23 ¿Un organismo se puede ubicar en más de un nivel trófico? ¿Por qué?

R: Sí, pues algunos pueden tener más de una fuente de alimento, como en el caso de los omnívoros.

#### Explica

24 En un ecosistema poco alterado, los organismos más abundantes son las plantas, seguidos por los herbívoros; los carnívoros se ven con menor frecuencia. ¿Por qué?

R: Porque las plantas absorben la energía directamente del Sol y la pérdida es menor. En cambio, se pierde más energía en el paso de un nivel trófico al otro, y por eso la eficiencia en reproducción puede ser menor.

25 Las presas habituales de los leones incluyen mamíferos entre los 190 y 550 kg como los ñus, las cebras, los búfalos y algunas veces las jirafas. ¿Por qué no es rentable para estos predadores cazar una presa pequeña?

R: Porque si es una presa pequeña, tendrá menos biomasa y energía almacenada; si es grande, asegura al león poder permanecer mayor tiempo con reservas energéticas.

26 Dibuja y rotula una red trófica que incluya a los organismos de la pregunta anterior.

R: La red comienza con una o más plantas comidas por los ñus, cebras, búfalos y jirafas; todos estos herbívoros son comidos por los leones. También se podría incluir otros carnívoros propios de la sabana como chitas o hienas.

### 3.3 Cadenas y redes alimenticias en los ecosistemas del Ecuador

Nuestro país es uno de los 17 países megadiversos del mundo, y esto es gracias a la variedad de ecosistemas que existen en las cuatro regiones naturales: Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos. Cada región cuenta con ecosistemas en los que habitan miles de especies que forman cadenas y redes tróficas como los ejemplos que veremos a continuación.

#### Páramo

Corresponde a las tierras altas, justo antes del inicio de la nieve, por lo cual el clima es frío y húmedo en general. Los seres que habitan el páramo están adaptados a estas condiciones climáticas.

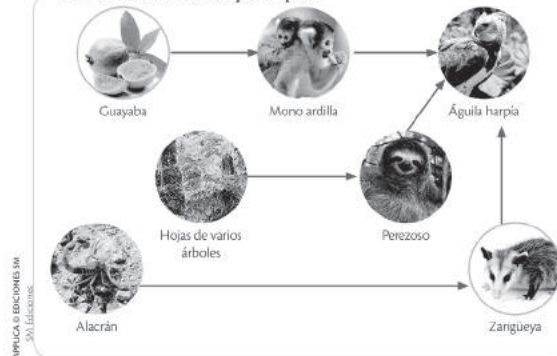
#### Cadena trófica del páramo



#### Bosque tropical

Son bosques que se ubican bajo los 1 200 msnm, en los cuales llueve mucho y tienen altas temperaturas durante todo el año, por lo cual hay una gran biodiversidad.

#### Cadena trófica del bosque tropical



## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los estudiantes investigarán cuáles son los 16 países megadiversos del mundo que han sido considerados así además del Ecuador. Explicarán qué criterios se utilizaron para que entren en esta categoría.
- Pedir a los estudiantes que investiguen e indiquen con mayor precisión por qué el hecho de que nuestro país tenga cuatro regiones naturales genera una mayor diversidad.
- Dividir la clase en grupos y pedir que expongan las características del páramo andino, cuáles son los principales páramos de nuestro país, y otras cadenas tróficas que se encuentren en este ecosistema.
- Con respecto al bosque tropical, realizar un debate con argumentos claros previamente investigados, acerca de por qué sí y por qué no se debería extraer el petróleo del bosque tropical. Se puede tomar como ejemplo el Yasuní ITT, y asignar a grupos de alumnos una posición para que la defiendan. Podrían hablar en nombre de los indígenas no contactados de la zona, de las especies de flora y fauna, de las poblaciones cercanas que necesitan servicios, de las personas que dirigen el país, de los investigadores y científicos, etc.



## ■ Actividades colaborativas

Dividir la clase en grupos y pedir que cada uno investigue un aspecto de las islas Galápagos: flora y fauna terrestres y marinas (especies representativas y endémicas), origen y geografía, condiciones climáticas, volcanismo, pinzones y evolución, introducción de especies, entre otros. Deben compartir esta información con el resto de los estudiantes, para que todos tengan una visión global de este ecosistema.

Pedir que de manera individual predigan cuál creen que es la importancia ecológica de Galápagos, y cómo las acciones del ser humano pueden afectar las redes tróficas de las islas. Luego, en parejas, realizarán una lista de acciones que se deben tomar en el archipiélago para prevenir este daño ecológico.

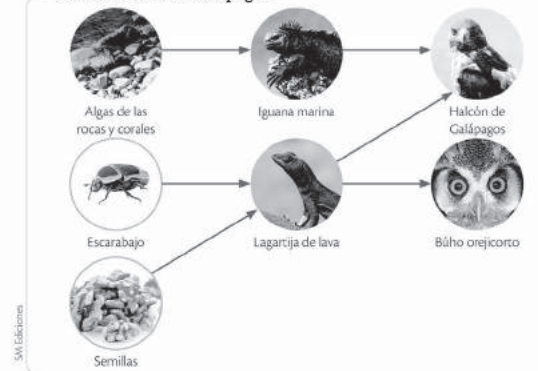
Cerrar la actividad con preguntas de reflexión como: ¿por qué Galápagos se considera un ecosistema único en el planeta?, ¿cuál es la diferencia entre las redes tróficas terrestres y marinas?, ¿cuál es la diferencia entre las redes tróficas del continente y de las islas alejadas del continente como Galápagos?, ¿qué ocurre con las redes tróficas cuando se introducen especies extrañas a las islas?

### 3 Las cadenas y redes tróficas

#### Galápagos

Es el archipiélago que se ubica a 1 000 kilómetros frente a las costas de nuestro país, que comprende 14 islas grandes y más de 120 islotes. Tiene condiciones únicas, lo cual ha propiciado que en él habiten especies únicas en el planeta.

#### Cadena trófica de Galápagos



#### 3.4 Cadenas alimenticias en los ecosistemas del mundo

##### Antártida

Es un grupo de islas en el Polo Sur, unidas entre sí por gran cantidad de hielo. Mide aproximadamente 14 millones de kilómetros cuadrados.

#### Cadena trófica de Antártida



#### Desarrolla tus destrezas

##### Indaga

27 Un acuario es un ecosistema acuático en el cual pueden identificarse múltiples relaciones tróficas. Menciona algunas de ellas.

R. Recomendación: La elodea (típica en acuarios) hace fotosíntesis y los pequeños peces se alimentan de ella. Pueden vivir microorganismos que aprovechan los desechos de los peces, para alimentarse también.



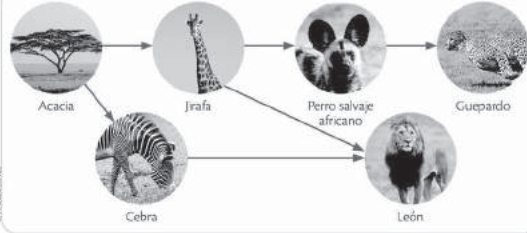
APLICA © EDICIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

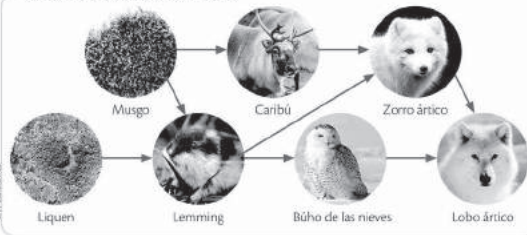
**Sabana africana**

Es un ecosistema ubicado en zonas tropicales y subtropicales secas de África, que se caracteriza por tener escasa cantidad de vegetación, mayormente hierbas altas y árboles pequeños.

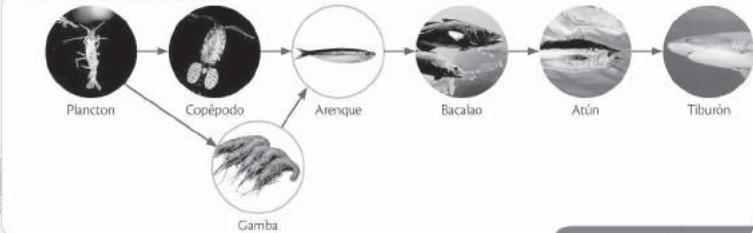
**Cadena trófica de la sabana africana**



**Cadena trófica de la tundra**



**Cadena trófica del océano**



App

Descarga la aplicación *Map of Life* y observa cuáles son las especies de seres vivos más cercanas al lugar en el que estás. También puedes ingresar nombres de especies y observar en qué parte del planeta habitan.



**Desarrolla tus destrezas**

**Indaga**

28 Consulta y una red trófica del desierto, de una laguna o del mar.  
Sugerencia: tener en cuenta que incluyan el mayor número de niveles tróficos.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**TECNOLOGÍAS**  
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=sFIOWV64FcY>

Para observar una cadena trófica del Parque Nacional del Serengeti en Tanzania.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

Después de observar las redes tróficas de algunos ecosistemas de otras regiones del mundo, pedir que los estudiantes realicen actividades para reforzar el aprendizaje visual.

- Responder: ¿cuáles son los organismos productores en la red de la sabana?, ¿cuáles son los consumidores primarios en la cadena trófica de la tundra?, ¿cuáles son los consumidores terciarios en el océano?, ¿qué organismos son los que tienen mayor cantidad de energía en la red de la Antártida?
- Realiza una cadena trófica que vaya del fitoplancton al albatros (Antártida), de la acacia al león (sabana), del liquen al lobo ártico (tundra), y del plancton al bacalao (océano).
- Solicitar a los estudiantes que realicen las pirámides tróficas correspondientes a las redes tróficas de la Antártida, sabana africana, tundra y del océano.
- Pedir que los estudiantes investiguen y presenten en grupos las características de los cuatro ecosistemas trabajados (Antártida, sabana africana, tundra y océano) para que los ubiquen geográficamente, indiquen cuál es su clima y si existen o no grupos humanos que habiten en cada zona y qué daños están causando en estos ecosistemas.

## Ampliación conceptual

**Sucesión primaria:** este tipo de sucesión se da cuando el establecimiento de la nueva comunidad debe empezar desde un área totalmente desnuda, es decir, sin rastros de una comunidad previa, como puede ser una explosión volcánica en la cual la lava haya cubierto por completo un área, como el caso del monte Santa Helena, en Washington, EE.UU., o el surgimiento de islas volcánicas, como es el caso del archipiélago de Galápagos. En estos casos el sustrato inicial es roca desnuda, el cual poco a poco debe ir ganando suelo para que puedan establecerse las primeras plantas.

**Sucesión secundaria:** la diferencia con la sucesión primaria es que en este caso la comunidad previa no ha sido completamente alterada o destruida, o no se ha originado recientemente el área. Por tanto, la sucesión es más rápida, ya que existe suelo y semillas que pueden comenzar a germinar casi de inmediato. Ejemplos de estos son los eventos posteriores a un incendio forestal que quema algunos árboles, un huracán, la caída de un árbol en el bosque, el campo que queda después del cultivo, la apertura de un camino, etc.

R: Las comunidades de bosques y cerros aledaños a los asentamientos humanos porque se ven disminuidos para construir viviendas y otras edificaciones.



### 3

## Las cadenas y redes tróficas

### 3.5 La sucesión ecológica

Los ecosistemas experimentan cambios lentos y constantes, igual que las comunidades que allí habitan. Todos los cambios y secuencias que permiten la existencia de comunidades biológicas distintas en un determinado lugar se conocen como **sucesión ecológica**. Una sucesión ecológica puede comenzar con la perturbación natural o humana de un ecosistema grande como un bosque o pequeño como un simple terreno. Alteraciones como tormentas severas, frío intenso e incendios son situaciones que pueden desencadenar una sucesión.

#### Unas comunidades pueden reemplazar a otras

La sucesión de comunidades en un ecosistema puede ocurrir por factores relacionados con:

- El ciclo de vida de los organismos. Las especies de organismos de menor tamaño tienen tasas de crecimiento más rápidas que las especies de mayor tamaño y por eso generalmente colonizan más rápidamente un territorio. Por ejemplo, luego de un incendio, los pastos serán las primeras plantas en ocupar el lugar.
- La edad de los organismos. Cuando una comunidad envejece se hace más vulnerable al ataque de otros organismos y a las enfermedades; entonces, al morir es reemplazada por otra comunidad.
- Factores naturales. Perturbaciones naturales como tormentas e inundaciones pueden destruir comunidades biológicas y abren paso para ser reemplazadas por otras.
- Las actividades humanas. La caza, la pesca, el establecimiento de cultivos y el aumento de espacios urbanos hacen que las condiciones naturales cambien constantemente y que algunas comunidades sean destruidas y reemplazadas por otras.

Una sucesión inicia con pocas especies de tamaño pequeño y, a medida que pasa el tiempo y se ensambla la comunidad, la presencia de organismos más especializados y el establecimiento de interacciones alimentarias en cadenas y redes tróficas son evidentes. Cuando estas comunidades maduran se dice que se alcanza un estado de **clímax ecológico**.

#### Proceso de sucesión



#### Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 29 La frontera entre el campo y la ciudad cada vez se hace más corta debido a nuevos asentamientos humanos y por el crecimiento de las poblaciones. ¿Cuáles son las comunidades afectadas por este hecho? Contesta en tu cuaderno y justifica tu respuesta.



APUNTA © EDICIONES SM

## 4 La degradación de los hábitats

### Explora

Los humedales son ecosistemas acuáticos que se caracterizan por tener lagos que se inundan en época de invierno, donde habitan muchos seres vivos. Hace muchos años, en algunos parques y barrios de la ciudad de Quito se encontraban lagunas. Hoy en día, la ciudad ha cambiado este paisaje, se rellenaron las lagunas y está llena de edificaciones y muchos habitantes, pero en algunos sitios quedan pequeñas lagunas como en el Parque de la Carolina y Bicentenario.

- ¿Cuáles humedales conoces?
- ¿Por qué crees que es negativo construir en zonas donde existen humedales?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 4.1 ¿Cuáles son las causas de la degradación de un hábitat?

Muchas acciones causan daño a los hábitats, lo que, a su vez, provoca pérdida de la biodiversidad en el planeta Tierra. Por ejemplo, cuando se construye una represa y se inunda una zona contigua, el daño que se causa es irreparable pues se produce la **pérdida o destrucción del hábitat**. Otras acciones pueden causar daños parciales, por ejemplo, la lluvia ácida puede ocasionar la muerte de algunas especies vegetales en un hábitat y afectar así las relaciones e interacciones entre diferentes especies; en este caso se habla de **degradación del hábitat**.

#### Principales causas de la degradación de hábitats

Las principales amenazas a las especies pueden dividirse en dos categorías: las naturales y las antrópicas o generadas por el ser humano. Contribuyen a la degradación de hábitats:

##### La desertificación

El proceso que ocurre cuando un hábitat es convertido en una **zona árida o desértica** como producto de la sobreexplotación se conoce como **desertificación**. El sobrepastoreo, el cultivo permanente de plantas leñosas como árboles de gran porte que se usan para obtener madera causan daños graves a los hábitats como la pérdida de la capacidad del suelo para retener agua, la disminución de su fertilidad y con ello la destrucción de la cubierta del suelo sobre la cual se sustentan estos ecosistemas. La desertificación es un proceso de degradación que lleva a que estas zonas se conviertan en zonas deshabitadas y de poca utilidad; al desaparecer el suelo y la cubierta vegetal no solo desaparecen las plantas sino todos los seres vivos asociados a ellas. Estas zonas no se convierten en desiertos verdaderos porque esos ecosistemas tienen fauna y flora características.

##### La salinización

La salinización es la **acumulación de sales** como cloruro de sodio en el suelo debido al riego de cultivos por aspersión. Esto genera la evaporación del agua y el aumento en la concentración de sales que degradan dramáticamente el hábitat, debido a que el cloruro de sodio en grandes concentraciones es tóxico, y afecta el crecimiento y desarrollo de las plantas, lo que hace muy difícil su recuperación.

SM Ediciones

### CULTURA del Buen Vivir

#### Justicia

Ser justo es dar la oportunidad a todos los seres vivos de sobrevivir con recursos óptimos.

- ¿Cómo se puede ofrecer a todas las especies las mejores condiciones para vivir?



La falta de una capa vegetal en el suelo facilita la pérdida de nutrientes.

SM Ediciones

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a los estudiantes que realicen una lista de los comportamientos habituales que tienen y que creen que pueden afectar de alguna forma el hábitat. Luego lea en voz alta la sección Explora y genere un espacio de discusión donde los estudiantes puedan reflexionar sobre el papel del ser humano en el cuidado del ambiente.

### ■ Actividades colaborativas

Divida la clase en dos grupos. Un grupo asumirá el rol de empresarios, los cuales tienen como proyecto rellenar un lago para sembrar árboles maderables y explorar la madera; el otro grupo asumirá el rol de ciudadanos, los cuales están en contra de dicho proyecto. Cada grupo debe trabajar en un escrito que defienda su posición y que de alternativas para poder llegar a un acuerdo entre las dos partes. De un tiempo para que los estudiantes preparen su defensa y luego oriente la discusión con el fin de que toda la clase pueda llegar a un consenso sobre la situación.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los estudiantes realizarán una tabla para organizar las causas y consecuencias de la degradación de los hábitats. Pueden investigar otras que no estén en el texto y ampliar su conocimiento.
- Los estudiantes buscarán información acerca de la introducción de especies en Galápagos, las consecuencias de esto sobre el medio ambiente, así como los programas que se han realizado para mitigar este problema.
- Los estudiantes investigarán otros casos de introducción de especies que han ocurrido en otros países. Con esta información reflexionarán acerca de la importancia de que estos eventos no ocurran deliberadamente o sin intención.
- Los alumnos pueden usar un diccionario físico o digital para definir y diferenciar lo que es una especie exótica, endémica, nativa, local e introducida.
- En grupos, pueden seleccionar tres ideas grandes para conservar los hábitats y colocarlas en rótulos en las paredes del aula.
- Los alumnos reflexionarán sobre sus propias acciones que pueden conducir a una degradación de los hábitats, y qué cambios reales y concretos pueden realizar en su día a día para evitar este fenómeno.

Los seres vivos y su ambiente

## 4 La degradación de los hábitats

Destreza con criterio de desempeño: Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

### Fragmentación de hábitat

La fragmentación de hábitat consiste en la **reducción** de un área de **vida extensa** y continua en dos o más fragmentos que se separan por caminos, campos para cultivo, carreteras, ciudades, hoteles, edificios, entre otros. Acciones como construir una carretera que atraviese una zona continua de un bosque o una sabana causan este fenómeno. Los fragmentos que se generan producen la separación de los individuos de una población, su aislamiento y, en ocasiones la imposibilidad de encontrar pareja. También se producen cambios microclimáticos como el ingreso de luz, modificación de la temperatura, de la dirección del viento y la humedad, entre otros.

De otro lado, la fragmentación genera **efecto de borde**, una situación que afecta a los seres vivos que habitan estos fragmentos, por ejemplo, pueden cambiar la temperatura del hábitat y la dirección del viento y afectar la dispersión de semillas. También, al ser más pequeño el espacio, los depredadores pueden acceder con mayor facilidad.

### Efectos de la degradación de hábitat

La degradación de hábitat trae como consecuencias:

- Extinción de especies
- Cambios en los ecosistemas
- Mayor dispersión de enfermedades que también inciden en los seres humanos

Además, la formación de fragmentos propicia el aumento de invasiones de especies exóticas. Una especie es **exótica** cuando no es originaria o nativa de la zona, altera el ecosistema y genera mayor competencia; en la mayoría de ocasiones lleva a la extinción de las especies locales y al aumento rápido de las poblaciones de invasores.

### CULTURA del Buen Vivir

#### Cuida los seres vivos

Ecuador es un país megadiverso y debe procurar cuidar sus recursos naturales.

- Consulta sobre una especie que se halle en amenaza de extinción en el país. Elabora una cartelera en la que muestres su hábitat, sus hábitos y tres estrategias para su conservación.

### Desarrolla tus destrezas

Indaga


30 Consulta tres especies amenazadas en tu región por degradación de su hábitat. R: Depende de la región donde habiten los estudiantes.


1


2

3

31 ¿Cuáles de las siguientes especies son exóticas y cuáles propias de Ecuador? ¿De qué región del mundo provienen?

a.  Pez león: especie exótica, nativa del océano Índico tropical.

b.  Palma de cera: bosques nublados de la Sierra.

c.  Caracol africano: especie exótica, nativa de África.

APLICA 8 EDICIONES SM

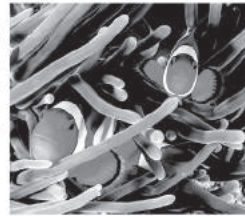
Los seres vivos y su ambiente

## 5 La desaparición de los hábitats

### Explora

El pez payaso es una especie muy emblemática por su belleza. Este pequeño pez habita en los océanos, en lugares donde hay arrecifes de coral; allí crecen y se desarrollan escondiéndose dentro de las anémonas, que en una relación de cooperación los protegen. Sin embargo, los arrecifes de coral están catalogados como uno de los ecosistemas más vulnerables; hasta el momento ha desaparecido el 10 % de estos lugares, y con ellos podrían desaparecer muchas especies como el pez payaso.

- ¿Qué otras especies conoces que habiten en estos ecosistemas?
- ¿Cuáles pueden ser las causas de la destrucción de los arrecifes de coral?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 5.1 Los principales hábitats amenazados

Los hábitats están siendo especialmente destruidos a causa de la contaminación del aire, del agua, del suelo, la tala de árboles, la fragmentación de hábitats, la desertificación y la salinización, entre otros.

Los ecosistemas que más han sufrido daño y que son más vulnerables a estas acciones humanas se resumen en la siguiente tabla.

##### Arrecifes de coral

Son ecosistemas de agua salada. El aumento del nivel del mar y la proliferación de algas afectan a muchos peces y a otros organismos, e impiden la respiración y la entrada de luz necesaria para su subsistencia. Estas son causas para que se consideren ecosistemas amenazados.



SM Ediciones

##### Manglares

Son ecosistemas costeros en donde crecen especies vegetales únicas, los manglares, que pueden sobrevivir en ambientes muy salados; pero el uso del mangle para obtener madera ha puesto a especies vegetales y animales de estos ecosistemas en peligro de desaparecer.



SM Ediciones

##### Bosques secos tropicales

Son ecosistemas con poca presencia en la Tierra; están habitados por vegetación achaparrada y cactáceas. La deforestación y el cambio climático han llevado a la desaparición de estos hábitats y tienen amenazados a los que quedan.



SM Ediciones

### Desarrolla tus destrezas

#### Indaga

32 Investiga e indica al menos dos lugares del Ecuador en los cuales puedas encontrar los hábitats amenazados que se explican arriba.

- Arrecifes de coral: Parque Nacional Machalilla y Galápagos
- Manglares: Reserva Natural Manglares-Churuce y Reserva Ecológica Cayapas-Marije
- Bosques secos tropicales: Cerro Blanco (Guayas) y Parque Nacional Machalilla

APLICACIÓN EDUCACIONES SM



## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea en voz alta la sección Explora, luego resuelva las preguntas con la clase y oriente la discusión.

### Conoce y amplía

- Con un mapa de Ecuador mostrar en qué lugares hay arrecifes de coral, manglares y bosques secos tropicales, por provincia. Además, investigarán si en estos lugares hay parques nacionales o algún otro tipo de zona protegida.
- El profesor puede entregar datos acerca del porcentaje de manglares que han sido deforestados en Ecuador a causa de la instalación de piscinas camaroneras. Con estos datos se pueden hacer gráficos de barras.
- En el caso de los bosques secos de la Costa, se puede analizar el caso de los bosques de ceibos, que son importantes no solo desde la parte ecológica sino también desde lo cultural.

## ■ Actividades colaborativas


El conocimiento del páramo se puede abordar desde diversas perspectivas, cada una de las cuales puede ser estudiada en diferentes grupos y luego compartida.

- Hacer una salida de observación a un páramo cercano. Realizar caminatas en las cuales se puedan observar la flora y fauna, así como tomar datos de temperatura y dirección del viento, y recoger algunas muestras de hojas. Se pueden tomar fotografías de las especies o dibujarlas para fomentar la capacidad de observación y la habilidad de realizar diagramas científicos.
- Entrevistar a familiares e investigar acerca de los mitos y leyendas del páramo. Contar las historias a los demás compañeros o hacer dramatizaciones.
- Indagar acerca de cuáles páramos ecuatorianos se constituyen como reservas de agua para poblados y ciudades grandes.
- Hacer una presentación de cadenas y redes tróficas de los páramos, con imágenes para que los estudiantes puedan reconocer qué especies son representativas de este ecosistema.
- Explicar la importancia del páramo para la agricultura y ganadería nacional, detallando los productos que de aquí se obtienen.


Los seres vivos y su ambiente

## 5 La desaparición de los hábitats

**Destaca con criterios de desempeño:**  
 Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.



SM Ediciones  
Humedal del páramo de El Ángel, provincia del Carchi.



SM Ediciones  
Las plantas conocidas como orejas de conejo llevan este nombre por su forma y porque están cubiertas de pelusa para aislarse del frío del páramo.

### Pérdida de los páramos: un ejemplo de la desaparición de hábitats en Ecuador

Los páramos son hábitats muy importantes para los seres humanos porque son los responsables del reciclaje del agua y producen un gran porcentaje del agua dulce que se bebe a diario; son reservorios de agua y albergan muchas plantas que solamente crecen en ellos y que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Ecuador tiene grandes extensiones de páramo, pero debido a las quemas, al aumento de la temperatura global y al pastoreo, este hábitat se encuentra entre los más amenazados.

- Los frailejones

Los frailejones son plantas propias de los páramos de Ecuador, Colombia y Venezuela; poseen un tronco grueso con hojas grandes y muy velludas que forman una apretada espiral en forma de roseta en la parte superior del tallo. Las hojas muertas no caen, permanecen en la planta para protegerla. Las adaptaciones de los frailejones les permiten su supervivencia en las condiciones climáticas de las alturas andinas (frío, alta irradiación UV, estacionalidad diaria y escasez fisiológica de agua). La importancia de estas plantas radica en que absorben el agua de las neblinas y la conservan.

### Factores que afectan los ecosistemas

En la tabla se muestra la cantidad de especies de cuatro clases de vertebrados afectadas por diferentes factores a escala mundial.

Grupo	Pérdida de hábitat	Introducción de especies
Mamíferos	19	20
Aves	20	22
Reptiles	5	42
Peces	35	30

Grupo	Sobreexplotación	Factor desconocido
Mamíferos	23	36
Aves	11	37
Reptiles	32	21
Peces	4	48

Datos obtenidos de: Primack, et al. (2001, Pág. 184)


### Trabaja con la tabla

33 ¿Cuál es la principal causa para la extinción de las aves? ¿Cuál para la extinción de los reptiles?

R: La causa de la extinción de las aves es desconocida. Sin embargo, se ven afectadas por la pérdida del hábitat, introducción de especies y la sobreexplotación. La principal causa para la extinción de los reptiles es la introducción de especies.

34 De manera general, ¿cuál es el factor que menos produce extinción?

R: La sobreexplotación es el factor que menos causa extinción de especies en el estudio realizado.



APUNTA © EDICIONES SM

## 6 La pérdida de la biodiversidad

### Explora

El *Epipedobates anthonyi* es una especie de anfibio propio del sur de Ecuador. Es una pequeña rana que vive en la hojarasca de bosques, riachuelos y cultivos de cacao y banano. Los machos defienden su territorio y emiten cantos particulares para atraer a las hembras. Una vez que la hembra pone los huevos, el macho los carga en su espalda hasta que estén listos para nacer. Comen hormigas, escarabajos, chinches, avispas, entre otros invertebrados. Estas ranas enfrentan amenazas como la contaminación del agua en su hábitat por químicos usados en los cultivos, además de la deforestación, la agricultura y la ganadería. De la piel de esta rana se extrae una sustancia que sirve para fabricar una medicina que alivia el dolor.

(Modificado de: <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/Anfibios/FichaEspecie.aspx?id=1263>).

- ¿Qué otras especies de anfibios conoces que sean propias del Ecuador?
- ¿Cuáles crees que son las causas de la destrucción del hábitat de estos animales?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 6.1 Las tasas de extinción

La velocidad con que desaparecen o se extinguen las especies en la actualidad es mucho mayor que en épocas pasadas. Se considera **extinción global** la desaparición de todos los individuos de una **especie**, como es el caso de los tigres dientes de sable. La **sobreexplotación** es la desaparición de individuos que afecta a la conservación de una especie y es causada por el uso desmedido de los seres humanos. En el mundo, la sobreexplotación de animales para alimento y para obtener otros productos provoca que numerosas especies estén amenazadas y en peligro de extinción.

#### 6.2 Las causas de la pérdida de biodiversidad

Algunos factores que causan la desaparición global de especies son la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas y el aumento en la dispersión de enfermedades.

##### Especies exóticas

Una **especie exótica** o **introducida** es aquella que es puesta en un lugar de donde no es originaria y afecta el funcionamiento de los ecosistemas. Se estima que esta es la principal causa de desaparición de las **especies silvestres** o **endémicas**. Por ejemplo, en algunos ecosistemas acuáticos ecuatorianos se puede encontrar al pez león, *Pterois volitans*, especie que fue traída de otro país e introducida, lo que ocasionó la afectación grave de especies endémicas y el deterioro de sus interacciones.

##### Dispersión de enfermedades

Las **enfermedades** son comunes en cualquier comunidad de individuos porque actúan como reguladores poblacionales. Problemáticas ambientales aumentan la dispersión de enfermedades en ambientes naturales; por ejemplo, el **efecto de borde**, que es el cambio en las **condiciones microclimáticas** de temperatura, humedad y dirección del viento, puede favorecer el aumento de enfermedades; las nuevas condiciones microclimáticas pueden resultar favorables para virus, bacterias y parásitos causantes de enfermedades.



SM Ediciones

El pez león es una especie exótica que fue introducida en los ecosistemas acuáticos ecuatorianos.



SM Ediciones

Los *Atelopus* son afectados por un hongo que forma una especie de costra en su piel.

##### Especies endémicas

Son propias de una región o lugar que poseen una distribución muy reducida y son patrimonio del lugar donde habitan.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Indague con los estudiantes sobre las especies de animales y plantas que conocen y que solo se encuentran en Ecuador, luego lea en voz alta la sección Explora y haga una reflexión sobre la importancia que tiene el cuidar estas especies.

### Conoce y amplía

La extinción de especies es un fenómeno global, por lo cual se pueden encontrar importantes ejemplos locales y mundiales. Se sugiere que los estudiantes se dividan en grupos y cada uno investigue un ejemplo de una especie extinta recientemente o en peligro de extinción, junto a las causas y consecuencias de este fenómeno, y que comparta sus hallazgos con el resto de la clase. Sugerencias de casos relativamente recientes podrían ser el tigre de Tasmania, el dodo, el alca gigante, la paloma migratoria de Norteamérica, el quagga, *Chelonoidis abingdonii* (la especie del *Solitario George*), el delfín de río chino, el oso mexicano, el sapo dorado, el tigre persa, el pato poc, el león del Cabo, el rinoceronte negro de África occidental, el tigre de Java, etc.

Se deben analizar con detalle las causas de la extinción de la especie asignada, y reflexionar acerca de las acciones que se hubiera podido tomar para evitar este desenlace.



## ■ Actividades colaborativas

Se expondrá a los estudiantes un caso hipotético con base en el cual se realizará un debate, adoptando cada alumno o cada grupo un papel para buscar evidencia y tener argumentos para defender el punto de vista adoptado.

El caso puede ser: una empresa quiere construir una fábrica en un bosque cercano a tu ciudad en el cual habita una especie de colibrí que es el emblema de la región. Muchas personas se oponen debido a que la fábrica causará mucho ruido, lo cual molestará a los pobladores y espantará a los colibríes, los cuales no tendrán en donde vivir. Hay otras personas que están contentas, porque dicen que esa fábrica dará trabajo a mucha gente.

Las papeles pueden ser: un ornitólogo que ha estudiado al colibrí por años, el gerente de la empresa, el alcalde que está a favor de la industrialización de la ciudad, un ciudadano que vive junto al bosque, un trabajador desempleado de la ciudad.

Cada alumno o cada grupo deben justificar su argumento con información apropiada y creíble, y ser convincente y claro al exponer sus argumentos.

Para cerrar la actividad, cada alumno debe reflexionar sobre quién tendría la razón en su opinión y por qué.






## 6 La pérdida de la biodiversidad

**Destreza con criterios de desempeño:**  
Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

Por ejemplo, en Ecuador algunas especies de ranas están en peligro crítico de desaparecer debido a un hongo que afecta su piel, lo que provoca que esta se engrose y no permita la respiración de las ranas, causándoles la muerte. La dispersión de este hongo parece ser fomentada por el cambio climático.

### La flora y fauna en amenaza de extinción

En la siguiente tabla encontrarás algunas especies de reptiles y mamíferos amenazados en Ecuador.

Grupo	Especie	Nombre común		Causa de su vulnerabilidad
Reptiles	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano		Destrucción de hábitat y la caza ilegal
	<i>Geochelone carbonaria</i>	Tortuga morrocoy		Destrucción de hábitat y cacería para el consumo de su carne.
Mamíferos	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de río		Caza para comercialización de la piel.
	<i>Tapirus terrestris</i>	Danta o tapir		Destrucción de hábitat, caza para comercializar su piel y su carne.
	<i>Puma concolor</i>	Puma o león americano		Destrucción de hábitat, caza para la comercialización de su piel.

### Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 35 Consulta seis especies de plantas y de anfibios que estén en peligro de extinción en el Ecuador, y explica, en tu cuaderno, por qué se encuentran en peligro de desaparecer.

R: varias posibles. Se sugiere consultar en la página web del QCAZ (<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/>).

- 36 Realiza una lista de acciones humanas que causan directa o indirectamente la disminución de especies animales de tu región.

Depende de cada región. A nivel general por: la caza excesiva, la sobreexplotación, el tráfico ilegal de especies, la deforestación, la erosión y la desertificación.



Los seres vivos y su ambiente

## 7 El desequilibrio en los ecosistemas

### Explora

El derrame de petróleo en los mares afecta gravemente a las especies animales y vegetales que habitan en estos ecosistemas. Las inadecuadas prácticas de transporte son la principal causa de estos accidentes. En los últimos años, un mecanismo para retirar el petróleo y proteger la vida en estos ecosistemas ha sido introducir bacterias que se alimentan de petróleo, lo degradan y lo transforman, y así evitan el daño al ecosistema. Esta técnica se conoce como biorremediación.

- ¿Cuánto tiempo crees que puede tardar en desaparecer una mancha de petróleo dejada por un derrame?
- ¿Cuáles crees que son los daños que causa el petróleo a los seres vivos que entran en contacto con él?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 7.1 ¿Cuándo un ecosistema está en equilibrio?

Los ecosistemas están compuestos por diversidad de **seres vivos** que habitan en ellos y por **factores físicos** o abióticos que proporcionan las condiciones necesarias para su desarrollo y las interacciones para su supervivencia. Se dice que un ecosistema está en **equilibrio** cuando existe armonía entre los seres vivos y las condiciones físicas y ambientales; un equilibrio dinámico porque tiene la capacidad de regularse ante los cambios para volver a las condiciones de armonía. Una manera con la cual se mide este equilibrio es que el número de especies que habita en el lugar se mantenga constante a lo largo del tiempo.

Entonces, para establecer que un ecosistema está en equilibrio se debe analizar la estructura de sus poblaciones: que se hayan mantenido en el tiempo y que las relaciones establecidas entre los organismos que viven allí les permitan obtener lo necesario para sobrevivir.

El mantenimiento del equilibrio de un ecosistema depende de tres factores: la **energía** disponible, las **condiciones** del medio ambiente y las **interacciones** entre las especies; este último regula el crecimiento de las poblaciones.

#### 7.2 Las causas del desequilibrio en los ecosistemas

Un ecosistema está en desequilibrio cuando por efecto de algún agente las interacciones entre los factores bióticos y abióticos se rompen; por ejemplo, por efecto de la lluvia ácida, el agua de lagunas se hace ácida e impide el desarrollo de muchas especies animales. El desequilibrio en los ecosistemas puede darse por dos causas: **factores naturales** en los cuales la intervención de la mano de los seres humanos no es el agente causante del desequilibrio, y **factores antrópicos** que se derivan de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

### CULTURA del Buen Vivir

#### Justicia

Si participas como mediador en un conflicto entre compañeros por arrojar desechos al suelo,

- ¿qué aspectos tendrías en cuenta para tomar una decisión justa?

### Desarrolla tus destrezas

#### Explica

37 ¿Qué ocurriría en la cadena trófica si se extingue una especie?

Se extinguirían aquellas que se alimentan de la primera, o se sobrepoblarían aquellas que son su presa.



APLICACIÓN EDUCACIONES SM

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a los estudiantes que individualmente lean y resuelvan en su cuaderno las preguntas de la sección Explora. Luego socialice algunas de las respuestas con toda la clase.

## Ampliación conceptual

Es importante ampliar los factores que mantienen el equilibrio del ecosistema.

**Energía disponible:** la cantidad de energía solar que ingresa en un ecosistema es importante, sobre todo en la medida de que los productores sean capaces de captarla para permitir su transformación en una forma útil y generar el flujo de la energía. La energía es necesaria para conducir los ciclos de depredador-presa, por ejemplo, y limita el esfuerzo reproductivo.

**Condiciones del medio ambiente:** para regular las poblaciones en su crecimiento es necesario que existan recursos como espacio, agua, oxígeno, etc., los cuales limitan el tamaño de las poblaciones si escasean.

**Interacciones entre las especies:** las relaciones que se dan entre las distintas especies regulan el crecimiento de las poblaciones. Principalmente, estas relaciones son la depredación, el parasitismo, la competencia.

## ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Este puede ser un buen momento para realizar una investigación acerca de las zonas de su localidad y de nuestro país que están en peligro de inundaciones, erupciones volcánicas y avalanchas, aunque son de especial interés las dos primeras. Los estudiantes deberán dividirse en grupos e investigar las zonas de riesgo, las medidas de contingencia que ha tomado el Gobierno Nacional, los planes de evacuación que existen, etc. Luego, deben realizar una dramatización en la cual muestren los eventos mencionados, uno por grupo, qué se debe hacer y qué no se debe hacer en estos casos. Puede ser de especial ayuda revisar la página web de la Secretaría Nacional de Riesgos, así como descargar en los dispositivos electrónicos las aplicaciones 'Cotopaxi' y 'CotopaxiSOS'.

Otra opción es que los estudiantes realicen un guion de un noticiero de radio o televisión en el cual reporten una supuesta ocurrencia de estos eventos y expliquen a la ciudadanía cómo actuar. Se pueden revisar noticias de los volcanes Reventador, Tungurahua y Cotopaxi, aunque también de otros que están activos pero no en erupción. Para las inundaciones sería importante el caso de la Costa en el fenómeno de El Niño.

### 7

## El desequilibrio en los ecosistemas

### Factores naturales

#### Inundaciones

Las lluvias excesivas pueden causar la inundación de los ecosistemas y afectar a los seres vivos que allí habitan; por ejemplo, inundaciones en las sabanas pueden ocasionar la muerte de muchas plantas por exceso de agua y la falta de alimento para los animales herbívoros del entorno. El desbordamiento de ríos, lagos y lagunas es otro factor que puede afectar un ecosistema. También, se puede presentar un impacto ambiental irreversible al construir represas, ya que se inundan zonas y se desvía el curso de ríos y lagunas, lo que afecta gravemente a los seres vivos y destruye su hábitat.



Los animales de pastoreo, como las vacas, pueden verse afectados por las inundaciones.

#### Erupciones volcánicas

Las erupciones volcánicas son explosiones o emanaciones de lava, ceniza y gases tóxicos desde el interior de la Tierra a través de los volcanes. En las zonas con volcanes activos, los ecosistemas son susceptibles de sufrir modificaciones. Durante las erupciones, la lava hirviente acaba con todas las formas de vida que encuentra a su paso y los gases y las cenizas que emiten perjudican a los organismos.

En Ecuador, en las zonas del volcán Tungurahua y Cotopaxi los habitantes tienen planes de contingencia y evacuación en el caso de caída de ceniza o lahares.



Los gases y la capa de humo después de una erupción volcánica pueden matar a muchos animales y plantas.

#### Avalanchas

Las avalanchas son deslizamientos de nieve o tierra desde la parte alta de una montaña, causadas por inundaciones, erosión, excavaciones o explotación minera, lo que conlleva el arrastre de nutrientes del suelo y el taponamiento de grandes extensiones habitadas por diferentes seres vivos.

Los deslizamientos de tierra o nieve pueden ser superficiales o profundos, lentos o rápidos, con desplazamientos cuesta abajo, hacia afuera y hacia un plano despejado con el arrastre de suelo y rocas de la ladera.



Los deslizamientos de tierra arrastran nutrientes del suelo y provocan la muerte de especies.

### Desarrolla tus destrezas



#### Indaga

- 38 ¿Qué factores naturales afectan más frecuentemente a tu ciudad o a tu región?  
R: Se sugiere consultar la página de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

#### Trabaja con la imagen

- 39 Cada recipiente representa un hábitat en cuyo interior las condiciones posibilitan o no la vida; de las interacciones que se generan entre los tres depende en gran medida el equilibrio en cada uno de ellos.

a. ¿Cuáles son las interacciones entre los hábitats?

R: Los tres están interrelacionados.

b. ¿Qué puede generar desequilibrio en ellos? ¿Cómo se llegaría al equilibrio?





R: El desequilibrio puede darse si las condiciones de alguno se altera y afecta a los demás. El equilibrio se alcanza si los tres funcionan sin cambios relevantes.

Los seres vivos y su ambiente

**Habilidad:** Destreza con criterios de desempeño  
Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

**Factores antrópicos**

En la siguiente tabla se muestran algunos fenómenos que se derivan de las acciones humanas y que afectan al equilibrio de los ecosistemas.

Factor	Efectos	
Derrame de petróleo	El derrame de petróleo es un vertido que se produce por un accidente o práctica inadecuada que contamina el medio ambiente con productos petroleros. Provoca la muerte de muchos animales que quedan atrapados en este líquido espeso. Eliminar esta sustancia del agua tarda mucho tiempo, por lo cual el impacto es muy grave para la vida de los lugares afectados.	
Eutrofización	La eutrofización es la acumulación de grandes cantidades de nitrógeno en el agua producto del uso de pesticidas, entre otros factores. Algunas algas utilizan este nitrógeno y se reproducen rápidamente, lo que causa que el espejo de agua se tape y los animales que viven allí mueran.	
Tala de bosques	La tala indiscriminada es una de las acciones responsables de la destrucción de los bosques tropicales y de la acumulación de dióxido de carbono en la capa gaseosa de la Tierra. Muchos hábitats están siendo fragmentados y destruidos para obtener madera para la elaboración de productos.	
Explotación de minas	La extracción de minerales es causa de la destrucción de muchos hábitats. La acumulación de metales pesados en el agua es uno de los resultados de la explotación intensiva y de inadecuadas prácticas ambientales. Estos metales matan por envenenamiento a los animales que habitan en los ríos.	

La mayoría de estos factores pueden ser controlados para disminuir su impacto en el ambiente. Es necesario generar conciencia entre las personas sobre las consecuencias que tienen sus actos en el desarrollo y mantenimiento de la vida. El fuerte impacto de prácticas ambientales incorrectas ha ocasionado fenómenos como el efecto invernadero, el calentamiento global, la disminución de oxígeno en la atmósfera y la destrucción de ecosistemas acuáticos y terrestres.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- a. Los alumnos realizarán un mapa conceptual de los factores naturales y antrópicos que causan la degradación de los hábitats, usando la herramienta Smart Art de Word o alguna aplicación TIC de las que se ofrecen de forma gratuita en internet como Mindomo o Cmap Tools.
- b. Para ampliar este tema, se pueden buscar ejemplos locales de los factores expuestos, ya que allí están de manera general. Por ejemplo, sobre el derrame de petróleo se puede hablar de algunos casos como el derrame en Papallacta, en Cuyabeno, o el caso de la 'Mano negra de Chevron'. Sobre este último se puede encontrar mucha bibliografía, artículos de periódico y videos. Se podría aprovechar para que los estudiantes investiguen sobre este, tomen roles y realicen un debate aportando desde diferentes puntos de vista.

**Ejemplo**

Un caso emblemático de la explotación minera en Ecuador es el de Nambija, donde se realizó la explotación sin ningún cuidado ambiental o social, y esto ha conllevado graves consecuencias; en este aspecto se pueden analizar las actuales normas y regulaciones que existen para que estas cosas no vuelvan ocurrir.

# Prueba de evaluación

## Sugerencias para la evaluación

- El proceso educativo debe tener presente la evaluación y el seguimiento al desarrollo de destrezas en los estudiantes.
- Esta evaluación permite la toma de decisiones (avanzar o retroceder en el programa, cambiar estrategias, simplificar o agregar contenidos, etc.).
- La función didáctica de este tipo de evaluación es perfeccionar y monitorear constantemente el proceso de aprendizaje de los estudiantes en cada unidad.

# 4 Prueba de evaluación

1. Analiza la imagen del siguiente ecosistema terrestre y responde.



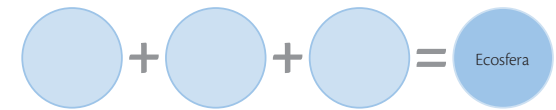
a. Indica elementos bióticos y elementos abióticos que presenta la imagen.

Bióticos	Abióticos

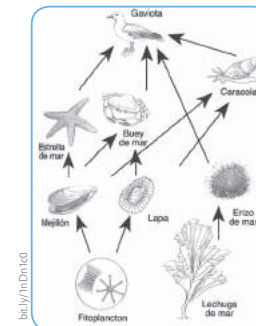
b. Indica un organismo del ecosistema de la imagen que tenga cada uno de los siguientes niveles tróficos:

Nivel	Ejemplo
Productor	
Consumidor primario	
Consumidor secundario	
Consumidor terciario	
Descomponedor	

2. Indica en qué consiste cada una de las siguientes secciones que conforman la ecosfera.



3. Analiza la siguiente red trófica y responde las preguntas.



a. A partir de la red, construye dos cadenas tróficas, una que comience con el fitoplancton y otra con la lechuga de mar.

Cadena 1

Cadena 2

b. Indica a qué nivel trófico pertenecen los siguientes organismos:

Organismo	Nivel trófico
Fitoplancton	
Mejillón	
Buey de mar	
Caracola	
Gaviota	

c. ¿Qué pasaría en la red trófica si una población de pescadores realizara una sobreexplotación del mejillón y lo extinguiera?

.....

.....

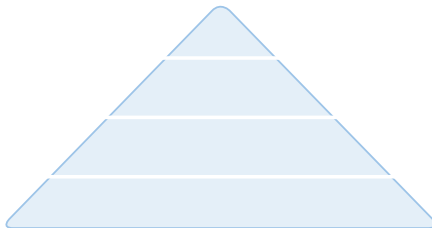
.....

.....

4. Indica en los siguientes casos a qué nivel trófico pertenecen los organismos mencionados.

- a. Un conejo que come hojas y semillas.
- b. Los cóndores que comen lobos.
- c. Los lobos que comen conejos.
- d. Las lombrices que comen hojas.
- e. Los ratones que comen frutos.
- f. Bacterias que descomponen animales muertos.

5. Anota los niveles tróficos correspondientes en la siguiente pirámide trófica.



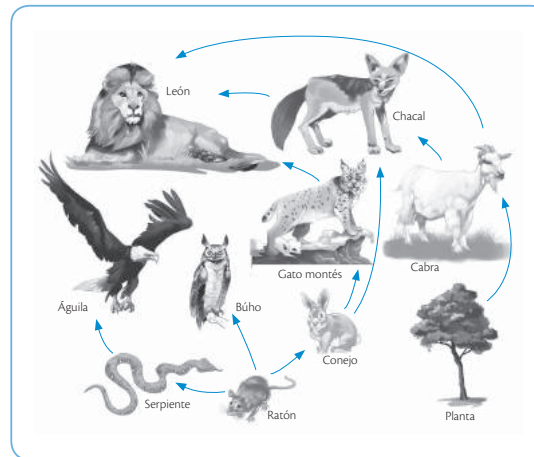
6. Explica por qué las pirámides tróficas no tienen más niveles.

.....

.....

.....

7. Observando la siguiente red trófica, indica cuál es su nivel más alto.



### Sugerencias para la evaluación

- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.
- e. Para ésta evaluación los estudiantes tendrán que estar en capacidad de reconocer los diferentes componentes de un ecosistema y las relaciones que se dan entre ellos, así como los factores que influyen en su funcionamiento.

# UNIDAD 5

## Prueba diagnóstica

### Sugerencias para la evaluación

- La evaluación diagnóstica es el punto de partida que permite determinar el estado del curso en el proceso de aprendizaje.
- La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- Los resultados de la evaluación diagnóstica sirven para plantear estrategias de refuerzo y encamina los horizontes pedagógicos. Proponga actividades de refuerzo a los estudiantes que presentaron mayor dificultad en esta evaluación y actividades de profundización a aquellos que demostraron un mejor desempeño.
- Antes de aplicar la evaluación diagnóstica, converse con los estudiantes sobre su sentido y propósito. Establezca con ellos acuerdos para superar las dificultades que se puedan presentar, según los resultados.
- Esta evaluación permite identificar los conocimientos previos de los estudiantes acerca de las generalidades de la física, el movimiento y las fuerzas.

# 5 Prueba diagnóstica

1. ¿Qué estudia la ciencia que conocemos como 'física'?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

2. ¿Qué se requiere para saber cuál es la temperatura del ambiente, cuánto pesas y qué altura tienes?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Analiza y responde las preguntas.

1. Bus escolar

2. Guepardo

3. Piedras

4. Plantas

a. ¿Cuál se mueve si se realiza la combustión de un combustible?

.....

b. ¿Cuál se mueve por efecto de la gravedad y la luz del Sol?

.....

c. ¿Cuál se mueve únicamente si es empujado o arrojado?

.....

d. ¿Cuál se mueve por efecto de la energía obtenida de los nutrientes?

.....

4. Realiza un dibujo para demostrar el movimiento de una bicicleta.

5. ¿Cómo podrías determinar si una persona es más fuerte que otra mediante una prueba específica?

.....  
 .....  
 .....

6. Analiza las siguientes señales de tránsito y responde las preguntas.



a. ¿Cuál es su nombre y qué función tienen?

.....  
 .....

b. ¿Por qué los vehículos frenan al pasar delante de estas señales?

.....  
 .....

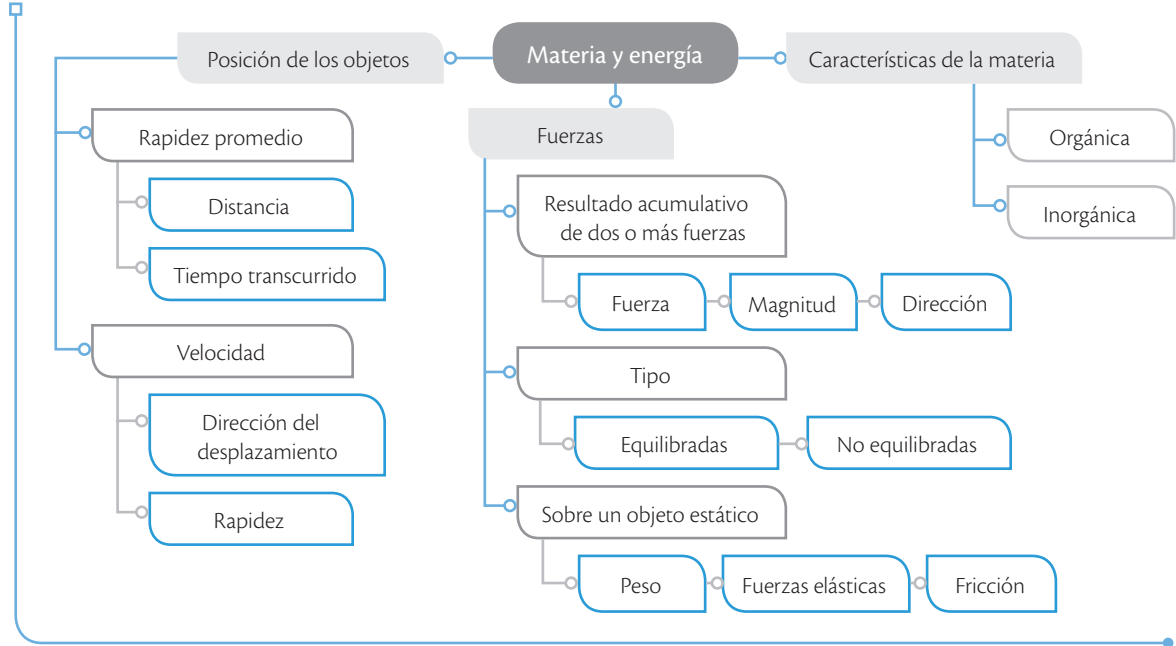
# Propósito de la unidad

El estudiante investigará de forma experimental y explicará aspectos de la física, tales como la posición de los objetos con respecto a un punto de referencia, además de ejemplificar y medir el cambio de posición durante un tiempo. Será capaz de analizar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido, y también analizará la velocidad de un objeto con referencia a su dirección y rapidez, e inferirá las características de la velocidad.

El alumno explicará, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza, y demostrará el resultado acumulativo de fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo. De forma experimental aplicará fuerzas equilibradas sobre un objeto en una superficie horizontal con mínima fricción, para llegar a concluir que la velocidad de movimiento del objeto no cambia. De igual manera, con las fuerzas no equilibradas para demostrar su efecto en el cambio de velocidad en un objeto, y posteriormente explorará y diferenciará las fuerzas que actúan sobre un objeto estático. Explicará la relación entre masa y fuerza, y la respuesta de un objeto en forma de aceleración.

Para finalizar, diseñará una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.

## Conocimientos de la unidad



## Cultura del Buen Vivir

### ■ Valor: Fortaleza/Solidaridad

Al conocer que la fuerza es una acción que se ejerce sobre un cuerpo para cambiar su estado de movimiento, los estudiantes podrán comprender que existen otras fuerzas capaces de cambiar las situaciones como la voluntad y la solidaridad.

### ■ Compromiso a lograr

Los estudiantes aportarán a mejorar y cambiar situaciones que no les afecten solo a ellos, sino a todos y al planeta. Serán solidarios con las futuras generaciones al separar la basura y permitir el reciclaje de esta.



# Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 8

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: CINCO

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: MOVIMIENTO Y FUERZA

## DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p><b>CN.4.3.1.</b> Investigar en forma experimental y explicar la posición de un objeto respecto a una referencia, ejemplificar y medir el cambio de posición durante un tiempo determinado.</p> <p><b>CN.4.3.2.</b> Observar y analizar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido.</p> <p><b>CN.4.3.3.</b> Analizar y describir la velocidad de un objeto con referencia a su dirección y rapidez, e inferir las características de la velocidad.</p> <p><b>CN.4.3.4.</b> Explicar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza, y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo.</p> <p><b>CN.4.3.5.</b> Experimentar la aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto en una superficie horizontal con mínima fricción y concluir que la velocidad de movimiento del objeto no cambia.</p> <p><b>CN.4.3.6.</b> Observar y analizar una fuerza no equilibrada y demostrar su efecto en el cambio de velocidad en un objeto.</p> <p><b>CN.4.3.7.</b> Explorar, identificar y diferenciar las fuerzas que actúan sobre un objeto estático.</p> <p><b>CN.4.3.8.</b> Experimentar y explicar la relación entre masa y fuerza, y la respuesta de un objeto en forma de aceleración.</p> <p><b>CN.4.3.16.</b> Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.</p>	<p><b>CE.CN.4.8.</b> Explica, a partir de la experimentación, el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas (fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas) que actúan sobre ellos, y establece la velocidad de un objeto como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido.</p> <p><b>CE.CN.4.11.</b> Determina las características y propiedades de la materia orgánica e inorgánica en diferentes tipos de compuestos, y reconoce al carbono como elemento fundamental de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos.</p>	<p>ACP. Enumerar objetos y seres que presenten movimiento, y explicar cuál es la fuerza que cada uno requiere ejercer o que sea ejercida sobre ellos, para poder realizar ese cambio de posición.</p> <p>R. Contestar: ¿Cuál es la diferencia entre el movimiento de un ser vivo y de un objeto inerte? ¿Cómo sería el mundo si no existiera el movimiento? ¿Por qué la velocidad del movimiento tiene un límite? ¿Para que haya movimiento se necesita una fuerza? ¿Por qué hay movimiento en el universo?</p> <p>C. Elaborar un diagrama dinámico de objetos que podrían alejarse y acercarse a un punto de referencia. Realizar una carrera de carros empujados por los alumnos sobre diferentes tipos de superficies. Elaborar un organizador gráfico acerca de las diferencias entre las fuerzas equilibradas y no equilibradas.</p> <p>A. Realizar ejercicios individuales y grupales de aplicación de la rapidez, velocidad, movimiento uniforme, aceleración, fricción, y relación de la masa con la fuerza y la aceleración.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Materia y energía

EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: Fortaleza/solidaridad

ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:

OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Investigar en forma experimental el cambio de posición y velocidad de los objetos por acción de una fuerza, su estabilidad o inestabilidad y los efectos de la fuerza gravitacional.

**DESARROLLO DIDÁCTICO**

Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto del estudiante</li> <li>• Cuaderno de actividades</li> <li>• Recursos multimedia: PC, internet, teléfono inteligente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>I.CN.4.8.1.</b> Relaciona el cambio de posición de los objetos en función de las fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas (posición, rapidez, velocidad, magnitud, dirección y aceleración) que actúan sobre ellos. (J.3.)</li> <li>• <b>I.CN.4.11.1.</b> Establece diferencia entre materia orgánica e inorgánica en función de las características y propiedades que presentan y relaciona la materia orgánica con las biomoléculas. (J.3.)</li> <li>• <b>I.CN.4.11.2.</b> Establece la importancia del carbono (propiedades físicas y químicas) como elemento constitutivo de las biomoléculas y su importancia para los seres vivos, desde la comprensión de sus características y propiedades físicas y químicas. (J.3.)</li> </ul>	<p><b>Técnica</b> Portafolio</p> <p><b>Instrumento de evaluación</b> Actividades prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza los informes de los datos obtenidos en las actividades prácticas.</li> <li>2. Resuelve una serie de ejercicios acerca de todos los casos estudiados.</li> </ol> <p><b>Prueba</b> Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a los estudiantes que hagan una lista de los científicos que reconozcan y que señalen los principales aportes que éstos han hecho con sus investigaciones. Pregúnteles cuáles creen que son las cualidades y habilidades que caracterizan a un científico; luego solicite a uno de los estudiantes que lea la sección Explora en voz alta, discuta con la clase las respuestas a las preguntas planteadas.

### Conoce y amplía

Comente a los estudiantes acerca de los congresos de Solvay, los cuales fueron reuniones de los científicos más importantes para tratar sus avances en varios temas. Probablemente la fotografía más importante de la historia de la ciencia sea la siguiente, tomada en 1927 durante una de estas conferencias [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solvay\\_conference\\_1927.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solvay_conference_1927.jpg). Se puede ver aquí a los científicos más importantes de la época. Estas conferencias permitieron el avance a grandes pasos de la física cuántica.

Pida a sus estudiantes que hagan una reflexión sobre la importancia de las reuniones de científicos en busca de compartir y comparar sus resultados.

## 1 La física, una ciencia en evolución

### Explora

Marie Skłodowska Curie (1867-1934), física, química y matemática polaca, se especializó en el campo de la radiactividad junto con su esposo Pierre Curie. Sus investigaciones permitieron descubrir la existencia de elementos radiactivos como el radio y el polonio. Fue una mujer sencilla y apasionada por su labor académica, nunca buscó patentar sus descubrimientos ni obtener beneficio económico de ellos. Obtuvo el Premio Nobel de Física en 1903 y el Premio Nobel de Química en 1911.

- ¿Qué importancia tiene el hecho que Marie Curie sea una de las primeras mujeres reconocidas por la ciencia?



SM Ediciones

### Arquímedes



(287-212 a. C.). Científico griego reconocido por sus aportes a la hidrostática y por sus estudios sobre la palanca.

SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 1.1 Historia de la física

En los siglos III y IV a. C., principalmente, se destacó el filósofo griego Aristóteles (384 a. C.- 322 a. C.), quien explicó el concepto de **movimiento** con base en su teoría de los cuatro elementos (agua, tierra, aire y fuego).

#### Siglo XVI

Galileo Galilei (1564-1642), astrónomo y físico italiano, observó que un objeto más pesado parece caer primero que uno ligero por la resistencia del aire. Es decir, en ausencia de aire los cuerpos caen al mismo tiempo. Además, confirmó la teoría del astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473-1543), la cual consistió en afirmar que la Tierra y los demás planetas giran alrededor del Sol. Años después, el físico y matemático inglés Isaac Newton (1642-1727), considerado el padre de la **mecánica clásica**, descubrió las **leyes del movimiento** y la **ley de la gravitación universal**, con las cuales pudo explicar por qué caían los cuerpos y el movimiento de los planetas. También investigó el espectro de color que se observa cuando la luz blanca se descompone en un prisma, la velocidad del sonido en el aire y la mecánica de fluidos, estableciendo una ley sobre la **viscosidad**.

#### Siglo XVIII

Personajes como el físico y matemático alemán Rudolf Clausius (1822-1888), el físico e ingeniero francés Nicolás Carnot (1796-1832) y el físico y químico alemán Walther Nernst (1864-1941) explicaron los conceptos de **calor** y las leyes fundamentales de la **termodinámica**. Con estos principios fue posible impulsar los barcos y poner en marcha los trenes.

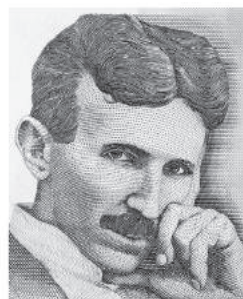
En esta época, el físico y químico británico Michael Faraday (1791-1867) aportó ideas fundamentales para el desarrollo de generadores y motores eléctricos, las que posteriormente fueron utilizadas por el físico británico James Clerk Maxwell (1831-1879) para estudiar el campo del **electromagnetismo**.

#### Siglo XIX

A comienzos del siglo XIX se inició la **física moderna**. El físico alemán Albert Einstein (1879-1955) propuso su teoría de la relatividad, demostró que la luz se comportaba como partícula y **onda** (dualidad de la luz), explicó el efecto fotoeléctrico, contribuyó a la teoría cuántica junto con los físicos Niels Bohr (1885-1962); Max Planck (1858-1947), y Erwin Schrödinger (1887-1961). Con base en sus ideas se construyó la bomba atómica.

APFICA & EDICIONES SM

### Nikola Tesla



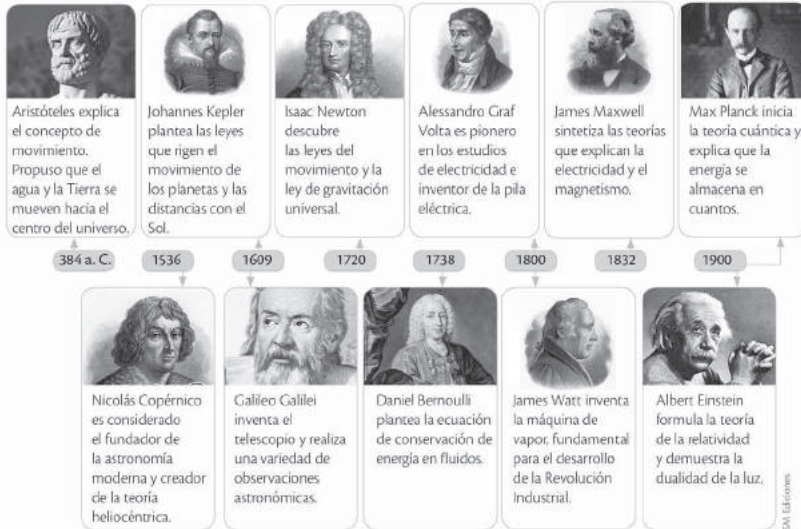
(1856-1943). Físico e ingeniero de origen serbio, desarrolló trabajos de sistemas de potencia y logró enviar la primera señal de transmisión inalámbrica.

SM Ediciones

Materia y energía

**Momentos históricos**

A continuación se muestran los momentos históricos de mayor relevancia en la física desde la Antigüedad hasta la actualidad.



**Desarrolla tus destrezas**



**Indaga**

- Menciona algunos aportes de los siguientes científicos a la física.
  - Nicolás Carnot  
Ciclo de Carnot y leyes de la termodinámica.
  - Michael Faraday  
Principio del motor eléctrico e inducción electromagnética.
  - Niels Bohr  
Modelo atómico, los electrones viajan en órbitas específicas alrededor del núcleo.

**Explica**

- ¿Por qué el aporte de Aristóteles acerca de la caída de los cuerpos fue demolido por el de Galileo Galilei?  
Porque Galileo demostró que dos cuerpos de masas distintas en ausencia de aire caen al mismo tiempo.

**Ampliación conceptual**

Para destacar la importancia de Marie Curie en el campo de la física y de las ciencias en general, basta tomar en cuenta que solo dos mujeres han ganado el premio Nobel en esta rama, siendo Marie la primera mujer en ganar un Nobel (Física, 1903) y una de las pocas personas en ganar más de uno (Química, 1911). Además, fue la primera mujer en dictar clases en la Universidad de París y, como homenaje póstumo a sus aportes en la ciencia, sus restos reposan en el Panteón de París, lugar reservado para las personas prominentes de la historia francesa. Hay que destacar que todos sus aportes los realizó en una época en la cual las mujeres no eran tratadas con igualdad ni eran bien recibidas en el campo de la ciencia.

Actualmente, en el campo de las ciencias, se pretende evitar cualquier tipo de discriminación contra las personas y, de hecho, se promueve la colaboración internacional en muchos aspectos.

Hay muchos institutos de investigación donde existe una gran cantidad de personas de diferentes culturas, edades, sexo o religión que trabajan juntas con el objetivo de resolver distintos problemas. Entre ellos están el CERN, la NASA, la Agencia Espacial Europea, entre otras.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a los estudiantes que dibujen en su cuaderno las herramientas que ellos conocen para medir distancias. Luego socialice algunos de los dibujos y lea en voz alta la sección Explora, indague si los estudiantes conocían antes sobre el uso del odómetro o si lo conocen con otros nombres, como cuentapasos o podómetro.

### Conoce y amplía

Es muy común que los estudiantes se olviden de escribir las unidades de medida y, por lo tanto, que proporcionen información incompleta e imposible de entender. Ponga énfasis en que el valor de la medición es como el nombre y las unidades son los apellidos de las magnitudes.

Pida a sus alumnos que inventen su propio sistema de unidades, y que den nombre y equivalencia a sus propias unidades de longitud, masa y tiempo. Utilice las unidades del Sistema Internacional para dar la equivalencia y luego realice conversiones a ese sistema.

## 2 La medición

### Explora

Un odómetro se utiliza para determinar la distancia entre dos puntos; mide de forma automática hasta 999 999,9 metros, y permite mediciones hacia adelante y hacia atrás. Su construcción tiene una rueda interior que permite mayor precisión en la medida en curvas y terrenos con altibajos.

- ¿Para qué se usa el odómetro en la agricultura?
- ¿Crees que con un odómetro se puede medir la cantidad de cable necesario para hacer la instalación de internet en un conjunto residencial de 18 pisos? ¿Por qué?



SM Ediciones

### La medida y su magnitud



a. Persona cargando cajas durante 2 minutos.



b. Persona cargando cajas durante 2 horas.

Es importante precisar la unidad de medida para cada magnitud.

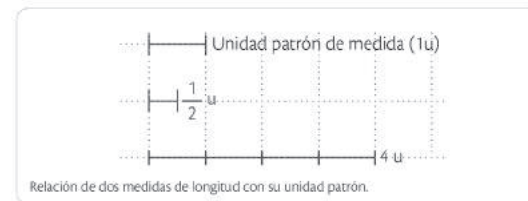
SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 2.1 Magnitudes físicas

Existen propiedades características de los cuerpos susceptibles de ser medidas, por ejemplo, el largo de la puerta de tu casa y el tiempo que dura tu programa de televisión favorito. Magnitudes como la longitud, el tiempo, la masa, la temperatura, entre otras, se denominan **magnitudes físicas**. Propiedades como el olor, el color, el sabor, etc. se atribuyen a los cuerpos pero no son medibles; el sabor y el color del agua son características que no pueden cuantificarse.

**Medir** es comparar una magnitud física con una cantidad fija reconocida como su **unidad estándar** o **patrón**. Por ejemplo, la unidad estándar de la longitud es el metro. La medida de una magnitud física se debe expresar mediante una cantidad y su respectiva unidad de medida; por ejemplo, la masa de un elefante es de 12 000 kg, no 12 000 y la duración de un partido de fútbol es 90 minutos, no 90. Una medida debe expresarse en términos de su unidad patrón, de lo contrario es solo una cantidad numérica. A continuación puedes observar un ejemplo.



Relación de dos medidas de longitud con su unidad patrón.

Las magnitudes físicas se clasifican en **magnitudes fundamentales**, que son independientes de las demás como la masa, la longitud y el tiempo, y en **magnitudes derivadas** que se definen a partir de las fundamentales, como la velocidad, el volumen y la fuerza.

#### 2.2 Sistema Internacional de Medidas (SI)

En física, las mediciones deben ser exactas y confiables. Para ello se deben utilizar unidades estándar y unificadas, de tal manera que cualquier medida sea entendida tanto en Colombia como en China y en cualquier parte del mundo. Este fue el propósito de implementar el Sistema Internacional de Medidas, definido en París en el año de 1960, en la XI Conferencia Internacional de Pesas y Medidas.

SM Ediciones

Materia y energía

### Unidades de medida del SI para las magnitudes fundamentales

A continuación se muestran las principales unidades de medida que determina el Sistema Internacional.

- El metro (m) se estableció como la longitud que recorre la luz en  $1/(299\,792\,458)$  segundos en el vacío.
- El kilogramo (kg) se definió como la masa de un cilindro de aleación de platino (90%) e iridio (10%).
- El segundo (s) es el tiempo que se requiere para completar 9 192 631 770 periodos de la radiación emitida por átomos de cesio.

### 2.3 Sistema Inglés de Unidades

El Sistema Inglés es un sistema de unidades utilizado principalmente en los campos de la ingeniería y en aplicaciones prácticas. Aunque hoy en día es más común el uso del Sistema Internacional, existen países donde predomina el Sistema Inglés como Australia, Reino Unido y Canadá.

Magnitud física	Unidad	Símbolo	Equivalencia SI
Longitud	pie	ft	1 ft = 0,3048 m
Masa	libra	lb	1 lb = 0,4536 kg
Tiempo	segundo	s	—

### 2.4 Instrumentos de medición

Son las herramientas que se emplean para establecer y verificar la medida de una magnitud física fundamental (longitud, masa, tiempo, etc.) o derivada (velocidad, fuerza, presión, entre otras) de acuerdo con una unidad de medida estándar. En la imagen de la derecha se muestran algunos instrumentos de medición de algunas de las principales magnitudes físicas fundamentales.

#### Instrumentos de medición



¿Qué magnitud mide cada uno de los instrumentos de la imagen?

#### Desarrolla tus destrezas



##### Indaga

- En cada uno de los siguientes enunciados, escribe el tipo de magnitud al que se refiere.
  - Si multiplicas el ancho de una habitación por su longitud, determinas la superficie.  
.....  
Magnitud derivada
  - Si mides la duración de una canción, cuantificas el tiempo.  
.....  
Magnitud fundamental
  - Si mides la distancia recorrida por un auto y la divides entre el tiempo que le toma recorrerla, calculas la rapidez.  
.....  
Magnitud derivada

##### Explica

- ¿Cómo medirías el grosor de una hoja de tu cuaderno de Ciencias?  
.....  
Medir el grosor de todas las hojas del libro y dividir este dato en el número de hojas.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

## ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Proporcione a sus alumnos reglas y organice los en parejas para que realicen la medición del perímetro de su mesa de trabajo. Pida después que comparen sus resultados.

De ser posible, entregue a sus estudiantes una regla con medidas de centímetros y pulgadas, para que puedan realizar por su propia cuenta la transformación y buscar la equivalencia entre estas dos unidades. Para esto, pida que midan el ancho de una hoja de papel en centímetros y en pulgadas. Luego, pida que encuentren la equivalencia entre ambas medidas mediante una regla de 3 simple.

Pida a sus alumnos que realicen una lista de ejemplos de situaciones en las que se utilizan los distintos sistemas de unidades. Por ejemplo, puede que les resulten muy familiares las expresiones ‘media libra de azúcar’, ‘un quintal de papas’ o ‘medio kilo de carne’ para referirse a la masa de algún producto; para referirse a insumos de ferretería es común escuchar ‘un tornillo de media (pulgada)’ o la ‘llave de 3/8 (pulgadas)’ o ‘llaves de 10 mm’; existen más magnitudes que pueden ser puestas como ejemplo como la temperatura, el tiempo, la velocidad, el volumen, entre otras.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

El sistema de referencia puede ser cualquier objeto estático o moviéndose con velocidad constante.

Pida a sus estudiantes que den ejemplos, en forma oral, de diferentes sistemas de referencia para el mismo problema. Por ejemplo, en una carrera de 100 m planos, se puede pensar que los atletas se alejan de la línea de partida, pero también se puede entender el mismo movimiento pensando que los atletas se acercan a la línea de meta. El atleta más lento puede ver cómo todos los demás se alejan hacia adelante de él, mientras el atleta más rápido ve que todos se van cada vez más atrás. Es una cuestión de perspectiva al realizar las mediciones; sin embargo, todos deben llegar a las mismas conclusiones. Cualquier sistema de referencia que se utilice debe reportar siempre los mismos resultados numéricos.

Otro ejemplo puede darse en los deportes. Cuando un jugador de fútbol patea el balón hacia el arco, desde su sistema de referencia se puede ver que el balón sale de sus pies con cierta velocidad (cada vez el balón está más lejos), para el arquero, el balón se estaría acercando con esa misma velocidad.

## 2 La medición

### Posición de un objeto con respecto a un sistema de referencia

La posición de un objeto se refiere a la información que permite ubicarlo en el espacio en un momento específico y determinado. En este caso hablamos de dos medidas: de espacio y de tiempo, ya que ambas son útiles para medir el cambio de posición mientras transcurre el tiempo.

Cuando un cuerpo cambia de posición se dice que está en movimiento, mientras que cuando no se mueve, podemos decir que está en reposo. Revisaremos algunos ejemplos:

En la imagen podemos observar que el autobús cambia de posición, moviéndose de derecha a izquierda, de acuerdo con el punto de referencia que es la señal con la letra P.



También podemos imaginar que una pelota rebota y se acerca hacia nosotros. Esto ocurre porque tomamos como punto de referencia la persona que está detrás de la pelota.

### Rueda moscovita



Trabaja con la imagen

- Describe el movimiento que realizan las cabinas de la rueda moscovita.  
...Hacen un movimiento circular.
- ¿Qué podrías usar como punto de referencia para saber que una cabina específica se está moviendo?  
...Se podría usar un lugar, una construcción detrás o a un lado de la rueda moscovita y mirar si las cabinas se acercan y se alejan de este lugar.
- ¿Cómo podrías medir la velocidad del movimiento de una cabina específica en un minuto?  
...Se podría usar un lugar en el fondo o a un lado de la rueda moscovita y contar cuántas veces pasa por ahí una cabina específica en un minuto.

### 3 El movimiento

#### Explora

El guepardo es el mamífero terrestre más veloz del mundo; en tres segundos logra alcanzar una velocidad de 96 kilómetros por hora. Su anatomía está diseñada para hacerlo muy ágil a altas velocidades: tiene cabeza pequeña para disminuir el roce del aire y patas largas y musculosas que le permiten dar grandes zancadas. Caza principalmente antílopes y liebres en menos de 400 metros de distancia.

- ¿Crees que un guepardo podría competir con un Ferrari? Explica tu respuesta.
- ¿Cómo influye la cola del guepardo en sus giros rápidos e inesperados?



SM Ediciones

#### Conoce y amplía

##### 3.1 Estudio del movimiento desde la mecánica

La **mecánica clásica** es la rama de la física encargada del análisis de los cuerpos en movimiento; se divide en: **cinemática** que describe cómo se mueven los cuerpos, y **cinética** o **dinámica** que explica las causas (**fuerzas**) del movimiento. Es importante tener en cuenta que en la cinemática del movimiento no se consideran las dimensiones del cuerpo; por ejemplo, si vas a analizar el movimiento de un carro, no importan las partes que lo componen (motor, puertas, sillas, etc.), solo interesa hablar del carro como un todo, es decir, como una partícula.

##### 3.2 Definición de movimiento

Todo a tu alrededor está relacionado con la idea de movimiento, incluso hasta lo que parece estar en reposo. Por ejemplo, cuando alguien camina por la acera podría pensar que la Tierra está quieta, pero en realidad recorre 107 000 kilómetros por hora (km/h) alrededor del Sol. Para analizar cualquier tipo de movimiento es necesario describirlo con respecto a un **sistema de referencia**. Por ejemplo, cuando un deportista corre en una carrera atlética, el sistema de referencia con el que se mide su movimiento es la línea de partida.



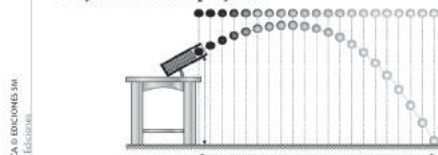
SM Ediciones

El marco de referencia de los atletas en una carrera es la línea de partida.

#### Características del movimiento

Cuando un cuerpo se mueve cambia de posición en cada instante de tiempo. La **posición** es la localización del cuerpo en el espacio; está definida por el sistema de referencia y el **tiempo** es una magnitud física que mide la duración de los eventos. Por ejemplo, jugar por una hora o estudiar tres horas define el tiempo para cada actividad. El camino que sigue un cuerpo se denomina **trayectoria**. Si una persona se pinta la suela de los zapatos con tinta, dibuja la trayectoria que recorre para ir de un punto a otro. Para llegar a un destino existen muchos caminos de diferente forma y longitud; la longitud de un camino se conoce como **distancia**.

##### Trayectoria de un proyectil



SM Ediciones

La trayectoria de un proyectil en movimiento lanzado desde un cañón describe una curva definida.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Organice a los estudiantes en grupos y solicíteles que discutan y respondan las preguntas que se presentan en la sección Explora. Haga que cada grupo exprese su punto de vista y lleguen a consensos generales de forma oral.

### ■ Actividades colaborativas

El estudio del movimiento está presente en la física en todos los niveles. Desde el estudio del movimiento de las estrellas y los planetas, hasta el movimiento de partículas subatómicas. Cada uno de estos estudios requiere que se enfoquen los sistemas de referencia de acuerdo con las características propias del sistema.

Pida a los estudiantes ejemplos de objetos que estén en constante movimiento y objetos que no estén en movimiento por sí mismos. Luego, reflexione con sus alumnos sobre la velocidad de rotación y traslación de la Tierra, y haga notar que las ideas de reposo o movimiento dependen del sistema de referencia que se utilice para realizar las observaciones.



## ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Para dar ejemplos tangibles de la diferencia entre distancia y desplazamiento se puede utilizar a cuatro estudiantes como modelos. Haga que todos inicien su recorrido en el mismo punto. Dé las siguientes instrucciones a cada uno de los estudiantes:

- El primer estudiante dará 3 pasos al frente y 4 a la izquierda.
- El segundo dará 3 pasos a la derecha y 4 al frente.
- El tercero caminará en línea recta hacia el primer estudiante, colocándose junto a él.
- El cuarto estudiante caminará libremente hacia atrás, rodeará a los compañeros de la izquierda y luego se colocará junto al segundo estudiante.

Las conclusiones a las que se puede llegar son las siguientes:

- Los estudiantes 1 y 2 recorrieron la misma cantidad de pasos (la misma distancia), pero tienen distinto desplazamiento, pues terminaron en distintos lugares.
- Los estudiantes 1 y 3 recorrieron distancias diferentes, pero tienen el mismo desplazamiento.
- El estudiante 4, a pesar de recorrer una gran distancia y tener otro camino, termina con el mismo desplazamiento que el 2.

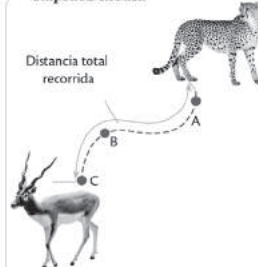
## 3 El movimiento

### Desplazamiento



Todo desplazamiento debe tener una dirección.

### Rapidez media



Para determinar la rapidez media de un guepardo al cazar su presa se debe tener en cuenta la distancia total AC. Para precisar su rapidez puede considerarse cualquier tramo, por ejemplo AB, de la distancia total.

### Rapidez y distancia

La rapidez y la distancia son magnitudes escalares, es decir, que indican únicamente un valor numérico (magnitud) y su respectiva unidad de medida (metro/segundo o kilómetro/hora).

### El movimiento según el marco de referencia

La posición, la distancia y la trayectoria son relativas, todo depende del punto de vista del observador. Así, una moneda que cae en el interior de un bus es vista caer en trayectoria recta por los pasajeros, mientras que un peatón en el andén observa una trayectoria curva y de mayor distancia debido al movimiento del vehículo que este observador logra percibir.

### 3.3 Descripción del movimiento

La distancia en línea recta entre un punto de partida y un punto de llegada se conoce como **desplazamiento** e indica qué tan lejos te encuentras del punto de partida. Por ejemplo, cuando llegas al colegio y te das cuenta de que has olvidado tu tarea, entonces decides ir a tu casa, recogerla y volver al colegio. La distancia que recorriste es el triple pero el desplazamiento total es el mismo comparado con el de un día en que sí llevas la tarea.

El desplazamiento se señala con el símbolo delta  $\Delta \vec{x}$  y se calcula como la diferencia entre la posición final ( $\vec{x}_f$ ) y la posición inicial ( $\vec{x}_i$ ). Para desplazarte debes conocer la dirección; no es lo mismo recorrer 10 metros hacia el norte que recorrer 10 metros hacia el sur. En el siguiente ejemplo puedes identificar cómo se calcula el desplazamiento de una persona cuya posición final es de 5 m hacia la derecha, respecto a la puerta del aula, y la inicial es de 2 m hacia la derecha de la puerta.

$$\Delta \vec{x} = \vec{x}_f - \vec{x}_i \qquad \Delta \vec{x} = 5 \text{ m} - 2 \text{ m} = 3 \text{ m}$$

### Rapidez y rapidez media

Intuitivamente se habla de velocidad cuando se quiere expresar cómo ocurre algo en relación con el tiempo transcurrido. Utilizamos palabras como lento y rápido para definir el ritmo de movimiento de un cuerpo. Un motociclista que maneja muy rápido o una tortuga que camina muy lento son algunos ejemplos.

En un movimiento, la **rapidez** se define como la distancia recorrida en cierto tiempo. La rapidez es una **cantidad escalar**, es decir, indica únicamente un valor numérico (magnitud) y su respectiva unidad de medida (m/s o km/h); se simboliza con la letra  $v$ . En el siguiente ejemplo puedes identificar cómo se calcula la rapidez de una persona que recorrió una distancia de 12 metros en un tiempo de 6 segundos.

$$v = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}} \qquad v = \frac{12 \text{ m}}{6 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$$

La **rapidez media** es la distancia total recorrida por el cuerpo dividida entre el tiempo que le toma recorrer esta distancia. En el siguiente ejemplo puedes identificar cómo se calcula la rapidez media de un automóvil que recorre una distancia total de 24 m en un tiempo de 8 segundos.

$$v_m = \frac{\text{distancia total recorrida}}{\text{tiempo transcurrido}} \qquad v_m = \frac{24 \text{ m}}{8 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}$$

En el movimiento es común que no siempre se mantenga la misma rapidez. Un ciclista puede viajar inicialmente a 25 km/h, detenerse (0 km/h) y luego avanzar a 10 km/h. La rapidez en cada instante de tiempo se conoce como **rapidez instantánea** y se puede medir con el velocímetro de un carro.

Destreza con criterios de desempeño  
Observar y analizar la rapidez promedio de un objeto en situaciones cotidianas que relacionan distancia y tiempo transcurrido.

### Diferentes trayectorias



#### Trabaja con la imagen

Una persona que camina de su casa al supermercado puede hacerlo por diferentes caminos A, B o C.

- 8 ¿Por cuál trayectoria recorre mayor distancia?  
Por la trayectoria A.
- 9 ¿Por cuál trayectoria recorre menor distancia?  
Por la trayectoria B.



### Desarrolla tus destrezas

#### Indaga

- 10 Completa las frases.
  - a. Que un barco viaje a 80 km/h hacia el oeste indica su velocidad.
  - b. Cuando un periodista dice: "El atleta recorrió la carrera de 20 km en 1 h", puede calcularse su rapidez media.
  - c. Al multar a un conductor borracho por exceso de velocidad, realmente lo están multando por exceso en su rapidez instantánea.
  - d. Cuando das una vuelta alrededor de la cancha de fútbol tu desplazamiento es cero.
- 11 Para llegar de su casa a la parada de su bus escolar, Camila camina 99 metros por la vereda hasta llegar a la esquina. En este trayecto se demora aproximadamente 4 minutos. Calcula la rapidez media con la que camina, usando la fórmula que aprendiste en la página 179. Recuerda convertir los minutos a segundos. Muestra tus operaciones.

R:  $0,42 \text{ m/s}$


### Sugerencias didácticas

#### Conoce y amplía

Para entender mejor lo que significa la distancia, se puede pensar en utilizar un odómetro por toda la trayectoria. En el caso de los ejemplos, es evidente que la trayectoria A es donde el odómetro marcará un mayor valor.

Hay que recordar a los alumnos e insistir en que no se olviden de indicar la dirección del desplazamiento, pues es un error muy común en ellos indicar solo el módulo del desplazamiento (o el valor de la magnitud).

También es importante recalcar que la distancia siempre es positiva, mientras que para indicar el desplazamiento en ciertas direcciones, se puede utilizar el signo negativo. Por ejemplo, se puede utilizar como convención que el desplazamiento hacia la derecha sea positivo y hacia la izquierda negativo. De esta forma, un desplazamiento de 3 m hacia el este sería +3 m en dirección horizontal; mientras que uno de igual magnitud hacia la izquierda sería -3 m en dirección horizontal. De igual forma para las direcciones verticales y de profundidad.

Insistir también en la diferencia entre un valor medio y un promedio de valores. En general, la velocidad media es diferente del promedio de velocidades.

## Ejemplo

Para terminar el análisis de velocidad media y promedio, se puede exponer el siguiente ejemplo:

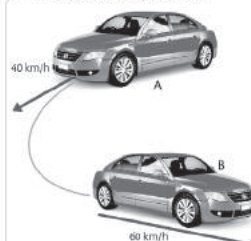
- Un carro viaja a 60 km/h durante 2 h y luego cambia su velocidad a 80 km/h durante 1 h. Es claro que el promedio de velocidades será 70 km/h; sin embargo, la velocidad media será  $(60 \times 2 + 80 \times 1) \text{ km} / (3 \text{ h}) = 67 \text{ km/h}$ .

Por esta razón, la velocidad media siempre debe ser calculada como desplazamiento sobre el tiempo total de ese desplazamiento.

También es muy importante recordar a los alumnos que un cambio en la dirección de la velocidad es un cambio en la velocidad misma, pues esta es una magnitud vectorial. Es muy común que los estudiantes piensen que al no presentarse un cambio en el módulo de la velocidad no exista aceleración, lo cual no es cierto. Un cambio en la dirección de la velocidad se produce solo si existe una aceleración, que en este caso sería una aceleración centrípeta. Un ejemplo es la órbita de la Luna. Este satélite gira en una órbita que es prácticamente circular, con rapidez constante. Sin embargo, la razón de la trayectoria está dada por la aceleración centrípeta, resultado de la atracción gravitacional con la Tierra. Así, su velocidad solo es constante en módulo pero no en dirección.

## 3 El movimiento

### Velocidad instantánea



La velocidad instantánea en el punto A es de 40 km/h y en el punto B es de 60 km/h. Tanto en el punto A como en el punto B el automóvil presenta diferente dirección.

SM Ediciones

### App

Ingresar a la aplicación Física en la Escuela e iniciar la simulación 'Movimiento' (Motion).



Observa el desplazamiento del auto y juega frenando y acelerando. ¿Qué tipo de gráficas se observan?

SM Ediciones

### La velocidad y la aceleración

Un avión para llegar a su destino debe conocer la rapidez (magnitud de la velocidad) y la dirección de su movimiento (velocidad =  $v$ ); la magnitud de la velocidad es la rapidez y su dirección es la misma del desplazamiento.

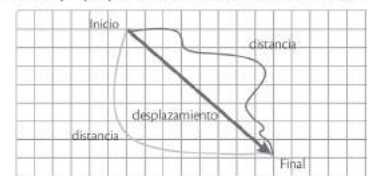
La velocidad media es el desplazamiento dividido entre el tiempo o intervalo de tiempo transcurrido. Definir en un instante de tiempo la velocidad de un cuerpo, es precisar su velocidad instantánea. En el ejemplo verás cómo se calcula la velocidad media de una persona que se desplazó 3 metros en 1 segundo.

$$\bar{v}_m = \frac{\text{desplazamiento}}{\text{tiempo transcurrido}} \quad \bar{v}_m = \frac{5 \text{ m} - 2 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}$$

En la mayoría de los movimientos la velocidad aumenta o disminuye, y esta se altera si su rapidez, su dirección, o ambas, cambian; esta variación de velocidad en el tiempo se denomina aceleración. Un auto acelera cuando pasa de 0 a 80 km/h, y desacelera cuando pasa de 60 km/h a 40 km/h. La aceleración, al igual que la posición, el desplazamiento y la velocidad, es un vector porque posee magnitud y su dirección corresponde a la del cambio de la velocidad. A continuación está un ejemplo en el que se calcula la aceleración de un automóvil que cambia de velocidad de 10 m/s en un tiempo de 5 s.

$$\bar{a} = \frac{\text{cambio de velocidad}}{\text{tiempo transcurrido}} = \frac{20 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$$

Desarrollaremos otro ejemplo para entender la diferencia entre la velocidad y la rapidez.



La línea roja de la imagen muestra cómo sería el desplazamiento que toma un carro. Pero en las carreteras no se puede avanzar así, sino como en los recorridos que se muestran en color azul y lila. Cuando el carro va en línea recta, hablamos de su desplazamiento o velocidad, por ejemplo 50 km en 2 horas. Cuando el auto toma los otros dos trayectos hablamos de la rapidez, la cual también se mide en km/h, la cual será de 80 km en 4 horas, por ejemplo. Para calcular la velocidad:

$$V = 50 \text{ km} / 2 \text{ h}$$

$$V = 25 \text{ km/h}$$

En cambio, para calcular la rapidez:

$$R = 80 \text{ km} / 4 \text{ h}$$

$$R = 20 \text{ km/h}$$

APLICACIÓN EDICIONES SM

## 4 La fuerza

### Explora

El karate es un arte marcial tradicional de Japón. Aprender este arte requiere esfuerzo y disciplina. Un karateca experimentado puede romper una pila de 12 bloques de concreto con una fuerza aproximada de 9700 newton, la cual es una fuerza similar a la que se somete un pasajero en un accidente automovilístico a 56 km/h. Esta fuerza es 6 veces la fuerza que se requiere para fracturar un brazo. Los karatecas tienden a hacer cada vez más fuertes sus huesos a medida que avanzan en su entrenamiento.

- ¿Crees que un karateca novato podría romperse el hueso del brazo? Explica tu respuesta.
- Si los bloques de concreto fueran reemplazados por láminas de caucho, ¿qué le sucedería a un karateca experimentado si las golpea con la misma fuerza?



SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 4.1 Descripción de la fuerza

A menudo realizas distintas actividades relacionadas con la fuerza: cuando empujas un carro de juguete, cuando tiras de una cuerda, si sostienes sobre tu mano un vaso, si dejas caer una piedra, entre otras. La **fuerza** es la acción que se ejerce sobre un cuerpo para cambiar su estado de movimiento. Por ejemplo, si a un cuerpo en reposo se le aplica una fuerza, el cuerpo cambia su estado de quietud y empieza a moverse; si a un cuerpo que venía moviéndose a velocidad constante se le aplica una fuerza, esta cambiará el valor de la velocidad o podrá también cambiar la dirección del movimiento. Recuerda que la velocidad es un vector y para cambiarla puede alterarse su magnitud, su dirección o ambas. En conclusión, para acelerar un cuerpo es necesario aplicar sobre él una fuerza.

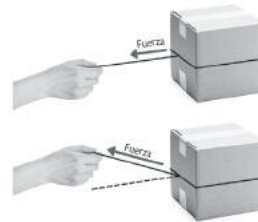


Para sostener una botella de agua debes realizar una fuerza.

SM Ediciones

#### 4.2 Medición de la fuerza

La fuerza es una cantidad vectorial, posee dirección y magnitud. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el newton (N) y el instrumento de medida para determinar su magnitud es el **dinamómetro**, una báscula de resorte que determina el valor de una fuerza específica ejercida sobre un cuerpo. Deslizar una caja hacia la derecha con una fuerza de 10 N no es lo mismo que elevarla desde el suelo con igual fuerza; tampoco es lo mismo empujar un carro con una fuerza hacia la derecha de 20 N que con una fuerza de 60 N.



Las direcciones de las fuerzas y sus magnitudes (longitud de la flecha) son diferentes.

SM Ediciones

#### 4.3 Las fuerzas y el movimiento

Las fuerzas se pueden clasificar en fuerzas de contacto y fuerzas a distancia.

- Las **fuerzas de contacto** se presentan cuando un cuerpo y otro están en contacto directo y uno de ellos ejerce fuerza sobre el otro. Por ejemplo, si empujas un carrito de supermercado es necesario que toques el carrito, pues si estás lejos de él no podrás empujarlo; también se presenta cuando pateas un balón, pues tu pie debe entrar en contacto con el balón para imprimirle la fuerza.
- Las **fuerzas de acción a distancia** se presentan cuando no es necesario el contacto directo entre el cuerpo que ejerce la fuerza y el cuerpo al que se le aplica la fuerza. Por ejemplo, una manzana que cae es atraída por la Tierra con una fuerza de acción a distancia que es su propio peso.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

### CULTURA del Buen Vivir

#### La fortaleza

La fortaleza es una virtud para producir grandes cambios en ti mismo.

- ¿En qué situaciones de tu vida te ha faltado fortaleza para sobrepasar las dificultades?

## Sugerencias didácticas

### Explora

Lea la sección Explora de la página con sus estudiantes e invítelos a responder las preguntas. Luego discutan sobre qué otros deportes o actividades de la vida diaria requieren del uso de fuerza.

## Ampliación conceptual

Existen cuatro naturalezas distintas de interacciones. La fuerza gravitacional, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil. Sobre las dos últimas no tenemos experiencias en el diario vivir; sin embargo, se puede comentar a los estudiantes que estas fuerzas aparecen a escala nuclear, y son las que permiten que los núcleos atómicos sean estables y que se produzcan desintegraciones radiactivas. Es decir, estas fuerzas intervienen en las bombas atómicas y en los reactores nucleares.

Sobre las otras dos fuerzas, se sabe que el peso es causado por la interacción gravitacional, y la interacción electromagnética es la causante de que los polos opuestos de un imán se atraigan entre sí y que los polos iguales se repelan.



Destreza con criterios de desempeño  
Explicar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza, y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo.

#### 4.4 Tipos de movimiento

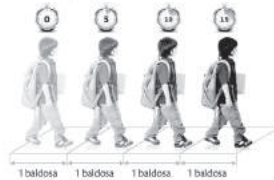
Dentro de los tipos de movimiento se abordarán únicamente el movimiento a velocidad constante y el movimiento a velocidad variable, ambos en una trayectoria rectilínea.

##### Fuerzas equilibradas

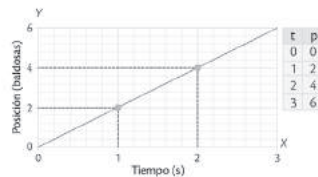
###### Movimiento Uniforme Rectilíneo (MUR)

Un cuerpo con movimiento uniforme rectilíneo se mueve en línea recta y mantiene constante su velocidad debido a que recorre distancias iguales en tiempos iguales. A continuación se muestran las gráficas de posición contra tiempo y de velocidad contra tiempo para un niño que por cada segundo de tiempo camina 2 baldosas, es decir, en intervalos de tiempos iguales recorre distancias iguales, y conserva el valor y la dirección de su velocidad durante los 3 segundos de tiempo del movimiento.

###### Posición contra tiempo y velocidad



Si caminas en línea recta una distancia de 4 baldosas y recorres 1 baldosa por cada 5 segundos, experimentas un MUR.



APLICACIÓN EDUCACIONAL  
SM Ediciones

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

## ■ Actividades TIC

Mencionar a los alumnos que en la realidad la mayoría de movimientos son mucho más complicados que los rectilíneos. Por ejemplo, la órbita que describe un planeta alrededor del Sol es una elipse; hay cometas que pasan alrededor del Sol una única vez, estos cometas realizan un movimiento hiperbólico; la oscilación de un péndulo describe una trayectoria que es una porción de una circunferencia. En general, los movimientos son curvilíneos. Sin embargo, se pueden encontrar también varios ejemplos de movimiento rectilíneo: la caída de una manzana del árbol, un auto que viaja por una vía horizontal sin curvar, la luz y el sonido también viajan en línea recta.

De todas formas, muchos movimientos son rectilíneos durante algunos periodos, así que se puede aproximar, por ejemplo, el viaje de un tren como un movimiento en línea recta.

Para lograr una mayor comprensión de la actividad mostrada en el texto, se puede utilizar la siguiente aplicación de movimiento rectilíneo: [http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration\\_es.htm](http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration_es.htm).

Cambiando los valores de velocidad y posición, se tienen diferentes curvas de estas variables en función del tiempo. Colocar aceleración cero.

## ■ Actividades colaborativas

- Organizar a los alumnos en grupos y proporcionarles canicas de diferentes masas.
- Contra la canica de menor masa en reposo, lanzar la canica de mayor masa. Anotar las observaciones cualitativas.
- Invertir el orden de las masas, es decir, con la masa más grande en reposo, lanzar la masa más pequeña hacia ella. Volver a anotar observaciones.
- Después, repetir los experimentos, pero esta vez asegúrese de que todas las masas estén en movimiento. Anotar las observaciones.
- Pida a sus alumnos que con base en lo anotado contesten las siguientes preguntas:
  - ¿Para cuál de las masas fue más fácil cambiar su estado de inercia? ¿Por qué?
  - ¿Para cuál de las masas fue más difícil cambiar su estado de inercia? ¿Por qué?

Asegúrese que todos los estudiantes participen en la actividad. Luego pida a cada grupo que socialice sus resultados, con el fin de que entre toda la clase puedan entender el término “inercia”, utilizado por Galileo para describir la tendencia de un objeto a permanecer con el mismo estado de movimiento que tiene.

Materia y energía

## 4 La fuerza

### Primera ley de Newton

Es uno de los tres principios planteados por el físico inglés Isaac Newton (1642-1727), a partir de los cuales se explica el movimiento de los cuerpos, incluso de los cuerpos celestes.

Un libro permanece en tu escritorio hasta el momento en que lo tomas para leerlo; no tendría sentido dejarlo sobre la mesa y que apareciera sobre tu cama, a menos que alguien lo moviera. Por ende, es claro que si un objeto está en reposo permanece en reposo hasta que un agente externo lo mueva, es decir, hasta que la fuerza neta sobre el cuerpo sea diferente de cero.

¿Un cuerpo puede moverse si su fuerza neta es cero? Imagina que empujas un disco sobre una mesa horizontal; cuando dejas de empujar, el disco no se mueve indefinidamente sino que se frena y se detiene. Ahora, supón que empujas el disco sobre un piso liso recién encerado y resbaloso; cuando dejas de empujar, el disco se desliza mucho más lejos antes de detenerse. El disco se detiene por la fuerza de fricción. Si se pudiera eliminar totalmente la fricción, el disco nunca se detendría y viajaría con una velocidad constante. La primera ley de Newton se enuncia de la siguiente forma.

Un cuerpo permanece en reposo o moviéndose a velocidad constante hasta que sea obligado a cambiar su estado de movimiento por fuerzas externas.

En un viaje en carro, seguramente has experimentado la sensación de moverte hacia delante cuando el auto frena; esto se debe a que tu cuerpo tiende a seguir en movimiento y se resiste al cambio; esta propiedad se conoce como **inercia**.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

15 Dibuja en el carro la fuerza neta resultante para cada caso.

- Color rojo
- Color azul
- Color negro

- 5 N hacia la izquierda
- 0 N
- 2 N hacia arriba

SM Ediciones  
APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

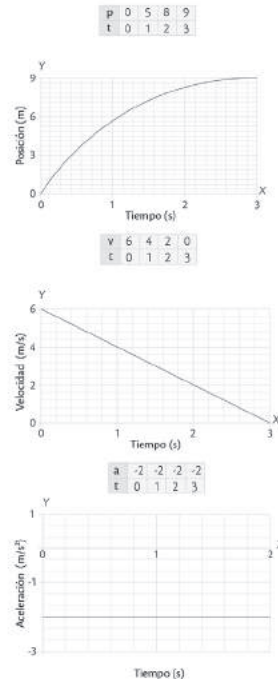
**Fuerzas no equilibradas**

Movimiento Uniformemente Acelerado (MUA)

Un cuerpo presenta movimiento uniformemente acelerado al cambiar la velocidad bien sea aumentando su valor, disminuyéndolo o cambiando su dirección. En este movimiento se recorren distancias diferentes en tiempos iguales; un cuerpo que se mueve con aceleración constante no necesariamente describe una trayectoria rectilínea, también puede presentar una trayectoria curvilínea.

Un carro se detiene ante un semáforo en rojo; luego, al pasar el semáforo a verde avanza y aumenta su velocidad (MUA); el mismo carro viaja por la autopista y disminuye su velocidad en 2 m/s cada segundo al tomar una curva; en el primer segundo recorre 5 m, en el segundo 3 m y en el tercero 1 m, avanzando distancias cada vez más pequeñas y conservando la magnitud de la aceleración pero no su dirección. A continuación se muestran las gráficas de posición contra tiempo, velocidad contra tiempo y aceleración contra tiempo para el carro cuando toma la curva hasta detenerse.

**Gráficas que describen un MUA**



APUNTA © EDUCACIÓN SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

■ **Actividades TIC**

Para que un sistema esté en equilibrio, la suma de todas las fuerzas sobre ese sistema, en todas las direcciones, deben ser cero. Si esto no ocurre, o aparece una fuerza desbalanceada en alguna dirección, el sistema saldrá del equilibrio y empezará a moverse. Se dice que en la dirección de esa fuerza ha aparecido una aceleración.

Para entender de forma más visual los efectos de la aceleración sobre el movimiento de un objeto, se puede utilizar la siguiente aplicación: [http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration\\_es.htm](http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration_es.htm).

Esta vez nos interesa que el valor de la aceleración sea diferente de cero y de esta forma podremos obtener curvas similares a las del texto.

Haga notar a sus alumnos que en este tipo de movimiento la gráfica de aceleración en función del tiempo es una línea horizontal en un valor diferente de 0. La velocidad es una recta inclinada (no horizontal, pues eso es MRU) y la posición en función del tiempo es una parábola.

Si la fuerza que no está balanceada es el peso de una pelota, ¿qué le sucedería a esa pelota?, ¿hacia dónde se dirigiría y con qué aceleración?



## ■ Actividades TIC

Es lógico pensar, a partir de lo planteado por Galileo, que ante la presencia de una fuerza no equilibrada, una masa grande deberá acelerarse menos que una masa más pequeña.

Puede descargar la siguiente aplicación: [http://www.walter-fendt.de/ph6es/ph6es\\_jar/newtonlaw2\\_es.jar](http://www.walter-fendt.de/ph6es/ph6es_jar/newtonlaw2_es.jar) para ejemplificar a sus alumnos la relación entre fuerza y movimiento.

También se puede utilizar el siguiente enlace para entender la forma en que se suman varias fuerzas de forma gráfica: [http://www.walter-fendt.de/html5/phes/resultant\\_es.htm](http://www.walter-fendt.de/html5/phes/resultant_es.htm), para tener siempre presente que la fuerza es una magnitud vectorial y que debe sumarse como tal.

Presente a sus estudiantes el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=1Ecqxbvx0Jg>, en el cual se da una explicación de la segunda ley de Newton. Pida a sus estudiantes que anoten los puntos más importantes del video. Realice pausas a lo largo del video para explicar conceptos nuevos que sean introducidos. Al final del video, pida a sus alumnos que utilicen sus anotaciones para explicar, de forma escrita, la segunda ley de Newton. Pida también que escriban ejemplos de esta ley en la naturaleza y en la vida diaria.

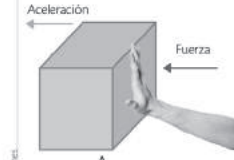
Walter Fendt

## 4 La fuerza

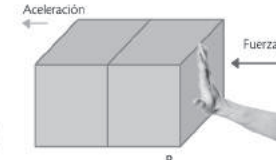
### Segunda ley de Newton

Si la fuerza neta es diferente de cero provoca una aceleración sobre el cuerpo. Cuando un jugador de fútbol patea el balón le imprime una aceleración, ya que inicialmente el balón estaba en reposo y de manera abrupta inicia su movimiento. La aceleración depende de la fuerza neta. Si deseas duplicar la aceleración sobre un cuerpo debes duplicar la fuerza, es decir, si la fuerza aumenta la aceleración aumenta y si la fuerza disminuye la aceleración disminuye; entonces, la aceleración es **directamente proporcional** a la fuerza neta aplicada. La aceleración también depende de la masa que se empuje. La **masa** es la cantidad de materia de un cuerpo, y también se define como la medida de la inercia. A medida que la masa es más grande es más difícil de mover, es decir, más difícil de acelerar; cuando la masa aumenta, la aceleración disminuye; entonces, la aceleración es **inversamente proporcional** a la masa como lo puedes observar en las siguientes imágenes.

#### La relación de la aceleración y la masa



A. La aceleración tiene la misma dirección de la fuerza.



B. La aceleración disminuye con el incremento de la masa.

La segunda ley de Newton se enuncia de la siguiente forma.

La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta que se aplica sobre él e inversamente proporcional a su masa.

$$\text{aceleración} = \frac{\text{fuerza}}{\text{masa}} \qquad \ddot{a} = \frac{10 \text{ N}}{5 \text{ kg}} = 2 \text{ m/s}^2$$

### Tercera ley de Newton

La fuerza es la interacción entre dos o más cuerpos; no hay forma de ejercer fuerza sobre la nada, siempre es necesario que existan al menos dos cuerpos. Cuando empujas una caja, la caja también te empuja a ti. Mover una caja llena de almohadas es mucho más fácil que mover una caja llena de libros, la fuerza que cada caja hace sobre ti se evidencia en el esfuerzo físico que debes hacer para mover cada una.

La tercera ley de Newton también se conoce como la ley de acción-reacción; para cada fuerza de acción se opone una fuerza de reacción. Estas fuerzas constituyen una interacción; por esta razón, la fuerza de acción no existe sin la fuerza de reac-

APUNTA © EDICIONES SM

ción. Recuerda que las fuerzas de acción y reacción actúan sobre cuerpos distintos; si actuaran sobre el mismo cuerpo se anularían. La tercera ley de Newton se enuncia de la siguiente forma.

Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo cuerpo, el segundo cuerpo ejerce una fuerza de igual magnitud y dirección opuesta sobre el primero.

#### 4.5 Ejemplos de fuerzas

A continuación puedes encontrar algunos ejemplos de las fuerzas.

- La fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un cuerpo se llama **peso**. Cuando un objeto cae, el peso hace que el cuerpo se acelere a razón de  $9,8 \text{ m/s}^2$ . Esa aceleración se conoce como **gravedad**. El peso y la masa no son iguales; el peso es una fuerza mientras que la masa es una magnitud fundamental propia de los cuerpos. Por ejemplo, levantar un cuerpo en la Luna es mucho más fácil debido a que la fuerza de atracción en la Luna es menor que en la Tierra. Un cuerpo que tiene 50 kg en la Tierra sigue teniendo los mismos 50 kg en la Luna pero su peso es menor.
- Cuando un cuerpo descansa sobre una superficie, esta ejerce una fuerza sobre el cuerpo que es siempre perpendicular a la superficie; esa fuerza se conoce como **fuerza normal**.
- La fuerza de **fricción** o **rozamiento** se debe a las irregularidades en las superficies que están en contacto. Por ejemplo, es más fácil deslizar tu mano sobre una baldosa que deslizarla sobre un ladrillo. El rozamiento es una fuerza que se opone al deslizamiento de los cuerpos, mas no al movimiento de ellos, y su dirección es contraria al deslizamiento. Así, para que un cuerpo permanezca en equilibrio, la fuerza de fricción debe ser igual (en magnitud) y opuesta (en dirección) a la fuerza que lo empuja.
- Un cuerpo puede estar bajo la acción de una fuerza de estiramiento o de **tensión**. Comúnmente se habla de tensión en el caso de resortes y cuerdas, pero también está presente en las vigas y estructuras de construcción.

#### Fuerzas de acción reacción



- A. Las fuerzas de acción-reacción deben darse entre dos cuerpos en direcciones opuestas y con la misma magnitud (longitud de la flecha).  
B. Los pares de fuerza acción-reacción son menores en magnitud comparados con el caso a.

#### Diagrama de fuerzas



- Sobre un mismo cuerpo pueden actuar varios tipos de fuerzas.  
A. Fuerza normal y peso.  
B. Fuerza normal, peso, fricción y tensión.

## ■ Actividades TIC

Se pueden encontrar muchos ejemplos de la tercera ley de Newton. Por ejemplo, al tratar de empujar la Tierra hacia abajo con nuestros brazos, vemos que la Tierra hace una fuerza sobre nosotros en dirección contraria. De esta forma, la Tierra nos empuja hacia arriba (las flexiones de pecho). Un cohete expulsa su combustible con cierta velocidad hacia atrás, alejándolo. El combustible expulsado hacia atrás hace una fuerza igual sobre el cohete y por eso se acelera. En un bote, al remar, se realiza una fuerza hacia atrás en el agua y es la reacción a esta fuerza la que hace que el bote se mueva hacia delante.

Para revisar la idea de fuerzas de acción y reacción, se puede ver el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=yHM-3mq4WqDQ>. Muestre el video a sus alumnos y pida que escriban ejemplos de fuerzas de acción y reacción.

Es muy común que los estudiantes se confundan al analizar pares de fuerzas de acción y reacción, pero debe recordarles que estas fuerzas deben ser de igual naturaleza y no actuar sobre el mismo peso. Por ejemplo, el peso de un libro no tiene como fuerza de reacción a la normal de la mesa. Sería la atracción gravitacional que ejerce el libro sobre la Tierra.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

Para la actividad final, se puede trabajar con los estudiantes de forma individual o grupal; sin embargo, el o los estudiantes pueden encontrar la información necesaria en el capítulo, por lo que es una buena herramienta para que practiquen autonomía.

En la pregunta 17, es bueno recordar a los estudiantes que en cada caso la imagen está dentro de la Tierra y que no deben olvidarse del peso.

Algo que podría ayudar a los alumnos en esta pregunta se puede observar el siguiente video, que corresponde al análisis de las fuerzas sobre un objeto: [https://www.youtube.com/watch?v=9Bq\\_Y5A74aQ](https://www.youtube.com/watch?v=9Bq_Y5A74aQ).

En la pregunta 18, los estudiantes deberían recordar que la velocidad es distinta si la dirección ha cambiado, es decir, ante cambios de dirección también son responsables las aceleraciones.

En la pregunta 19, se pueden analizar ejemplos que sirvan a los alumnos para concluir su respuesta. Por ejemplo, se puede analizar la caída de una manzana desde las ramas. Durante ese tiempo, la distancia recorrida y el desplazamiento son iguales. De esta forma, velocidad y rapidez media son iguales. Caso contrario, si la lanzamos hacia arriba y vuelve a nuestra mano, ambas magnitudes serían distintas.

## 4 La fuerza



### Desarrolla tus destrezas

Explica

- 16 Explica, con base en las leyes de Newton, por qué ocurren las siguientes situaciones.
- En un juego de hockey, dos jugadores chocan; uno se fractura la mandíbula y el otro se fractura una costilla.  
 Tercera ley de Newton: un jugador hace fuerza sobre el otro, el segundo hace una fuerza de reacción sobre el primero, lo cual se hace evidente en las fracturas.
  - Un mantel se retira rápidamente por debajo de una vajilla colocada sobre una mesa, y los platos quedan en su estado inicial de reposo.  
 Primera ley de Newton: los platos se resisten a cambiar su estado y permanecen en reposo o inercia.
  - Un carro cargado de maletas que avanza lento.  
 Segunda ley de Newton: a mayor masa, menor aceleración.

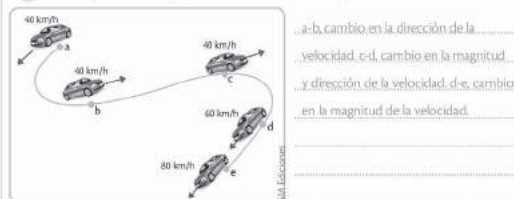
Usa el conocimiento

- 17 En cada caso, dibuja las fuerzas presentes y clasifícalas como fuerzas de acción a distancia o de contacto.



Explica

- 18 En la siguiente imagen justifica cuáles tramos presentan aceleración.



- 19 ¿La velocidad media y la rapidez media en el recorrido de un auto pueden tomar el mismo valor?  
 La rapidez media y la velocidad media tienen el mismo valor para movimientos uniformes rectilíneos, pues la distancia recorrida y el desplazamiento son iguales.



Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 20 Dibuja una situación en la que se presenten iguales distancias recorridas para diferentes desplazamientos.

Un cuerpo puede recorrer iguales distancias (distancia 1 = distancia 2), pero con diferentes desplazamientos.

- 21 Si vas en un carro y lanzas hacia arriba una pelota de tenis, ilustra la trayectoria que ves y la que ve un observador en la calle.

El pasajero ve una trayectoria recta y el observador una trayectoria curva.

- 22 Un carro se mueve en línea recta y pasa de una velocidad de 40 km/h a una velocidad de 20 km/h. Dibuja la dirección de la aceleración.

- 23 Ilustra con un ejemplo si el desplazamiento y la velocidad media pueden tener direcciones distintas.

Tenga en cuenta que el desplazamiento y la velocidad siempre tienen la misma dirección.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

La pregunta 20 le resultará al estudiante bastante familiar si desarrolló la actividad de los desplazamientos y las distancias de la página 167.

La pregunta 21 puede ser entendida utilizando el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=qLM2l3u3MSo>.

En la pregunta 22, el estudiante debe tomar en cuenta que la trayectoria no se altera por la aceleración, por lo que debería dibujar la aceleración en dirección contraria a la que viaja el auto. Este es un ejemplo de la física aplicada al estudio de eventos que suceden a diario, por ejemplo, un auto al frenar o Usain Bolt tras cruzar la línea de meta.

En la pregunta 23, aclarar a sus estudiantes que se está hablando de velocidad media y no de velocidad instantánea.

Al final de esta parte del capítulo, pida a sus estudiantes que contesten las siguientes preguntas:

- ¿Qué aprendí?
- ¿Qué fue lo más interesante que aprendí?
- ¿Qué es lo que todavía no entiendo?
- ¿Qué me ayudó a entender mejor?
- ¿Qué me gustaría que cambiara para aprender de mejor forma?

Esto con el objetivo de recibir las necesidades de los estudiantes para la siguiente parte del capítulo.

## Sugerencias didácticas

### Explora

Lea en voz alta la sección Explora a los estudiantes y pídales que vayan dibujando en su cuaderno cómo se imaginan que ha cambiado el Sistema Solar con el tiempo. Permita que compartan los dibujos con sus compañeros y los relacionen con el tema de la sección Explora.

### Conoce y amplía

Los estudiantes investigarán los aportes que realizó Galileo Galilei en diferentes ramas de la ciencia. Además, pueden realizar una ficha técnica con su biografía y se puede aprovechar para hacer un debate acerca de las causas de su muerte, las cuales aún generan polémica. Para esto deben dividirse en dos grupos y realizar una investigación de los argumentos en ambos sentidos.

### ■ Actividades TIC

Para demostrar a los estudiantes algunas reacciones químicas sencillas y entretenidas, se recomienda ver las siguientes páginas.

[http://www.iestiemposmodernos.com/diverciencia/la\\_qc/qc\\_marco.htm](http://www.iestiemposmodernos.com/diverciencia/la_qc/qc_marco.htm)

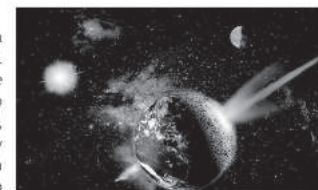
[http://www.iestiemposmodernos.com/diverciencia/la\\_qm/qm\\_marco.htm](http://www.iestiemposmodernos.com/diverciencia/la_qm/qm_marco.htm)

Los estudiantes pueden elegir una actividad y realizarla en el laboratorio.

## 5 La química, una ciencia en desarrollo

### Explora

La cosmoquímica es una rama transversal de la química que estudia la composición del Sistema Solar y cómo esta cambia con el tiempo. Muchas de sus investigaciones se centran en el origen y desarrollo de las estrellas. Corresponde a un campo joven de la química iniciado por el meteorólogo estadounidense Harvey Nininger (1887-1986), quien alrededor de 1930 recolectó meteoritos en Estados Unidos y enseñó a las personas a identificarlos. Contribuyó a conocer el origen de los elementos químicos en las estrellas y sus cambios en el tiempo y a determinar la existencia de sustancias que tienen carbono en el espacio.



- ¿Cómo crees que ha contribuido la cosmoquímica al conocimiento de nuestro Sistema Solar y de la vida fuera del planeta Tierra?
- Considerando a la cosmoquímica, propón otros campos de la química.

### CULTURA del Buen Vivir

#### Conoce la historia de la ciencia

Conocer la historia nos permite valorar el recorrido de la humanidad y el desarrollo de la construcción del conocimiento.

- Realiza una encuesta a tus familiares para indagar sobre su conocimiento sobre las primeras etapas de la química. Socializa los resultados con ellos y en tu clase.



Tales de Mileto fue un filósofo y científico griego que se preocupó por la composición de la materia y la explicación física del universo.

### Conoce y amplía

#### 5.1 Química de la antigüedad

La química es una ciencia moderna; sin embargo, en la antigüedad se hacían cosas que pueden ajustarse a lo que conocemos como química. En la actualidad se define como la ciencia que estudia sistemáticamente la composición, las propiedades y la reactividad de las sustancias y las formas elementales de la materia. En la siguiente tabla se mencionan algunos avances importantes de la química desde sus orígenes.

##### Química primitiva

El humano primitivo utilizó diversos materiales como madera, barro y piedras, los cuales pudo modificar con el dominio del fuego; así se convirtió en un químico práctico.



##### Química de los metales

El cobre y el oro se encuentran libres en la naturaleza y presentan ventajas frente a otros materiales por ser maleables. Permitieron obtener filos cortantes, útiles para la subsistencia y la guerra.



##### La composición de las sustancias

Tales de Mileto (640-546 a. C.) se preguntó sobre la composición de las sustancias. Su conclusión fue que las sustancias se formaban por los elementos agua, fuego, aire, tierra y éter, y los simbolizaba como se muestra en la imagen.



##### El atomismo

Para los filósofos Leucipo y Demócrito (450 a. C.) el átomo formaba la materia. Pero ¿hasta dónde se podía dividir la materia? Para Aristóteles, la materia era indivisible. En su momento, esta teoría fue poco aceptada por la comunidad científica.



Materia y energía

**Destreza con criterios de desempeño**  
Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.

### 5.2 La alquimia

Es un periodo de la química que se presentó entre los años 300 a. C. y 1600 d. C., desde la época de Alejandro Magno (356-323 a. C.) hasta un poco después del invento de la imprenta por Johannes Gutenberg (1397-1468). La palabra *khemeia* (el arte de extraer jugos, del griego *khumos* = jugo de una planta) se convirtió en árabe a *al-kimiya*, la cual se adoptó en Europa como **alquimia**. Se desarrolló en un periodo de poca circulación de información y de proliferación de charlatanes y engañosos; su principal problema fue la transmutación de un metal en otro, principalmente en plomo, en hierro y en oro.

Esto permitió trabajar en mezclas de metales (aleaciones) como la de cobre y zinc, la cual produjo latón, que posee un tono amarillo parecido al del oro. Uno de los principales exponentes en esta materia fue el alquimista árabe Geber (760-815 d. C.), quien creía que todos los metales eran la combinación de mercurio y azufre (que daba el color amarillo del oro) provocada por un material (la piedra filosofal) que hacía fácil la mezcla; este mineral tendría también la propiedad de la **inmortalidad**. Esto llevó a la alquimia por dos vías: la **mineral** (hacer oro) y la **médica** (buscar el elixir de la vida). Esta segunda derivó en lo que se conoció como **iatroquímica**, que es una rama histórica de la ciencia en la que se enlaza la química con la medicina para buscar explicaciones sobre las patologías y el funcionamiento del cuerpo humano. El progreso de la química debió superar dos momentos que puedes identificar en la siguiente tabla.

Momento	Características
La medida	Es el soporte de la química moderna; en esta época se empezó a medir o a cuantificar las sustancias utilizando las matemáticas gracias a las ideas de Galileo Galilei.
El flogisto (significa 'hacer arder')	Explicación de la ganancia y pérdida de masa en la combustión; según ella, toda sustancia contenía flogisto, el cual se perdía o se ganaba al arder.

### 5.3 La química moderna

La evolución del conocimiento sobre los elementos químicos, como el oxígeno, ayudaron a que el químico francés Lavoisier (1743-1794) tuviese información suficiente para comprender el significado de los cambios químicos. Junto a su esposa Marie-Anne Pierrette Paulze (1758-1836) fueron grandes experimentadores y se los considera los padres de la química moderna. Sus experimentos acabaron con la teoría del flogisto que proponía que todas las sustancias que ardían contenían una sustancia llamada flogisto; demostraron que cuando algo 'arde' en realidad reacciona con el elemento oxígeno contenido en el aire; también enunciaron la ley de conservación de la masa que propone que en toda reacción química la masa de las sustancias se conserva.

### 5.4 La química de la actualidad

El panorama actual de la química es muy amplio; las diversas ramas de esta ciencia han alcanzado alto grado de especialización y han confluído con otras ciencias, por ejemplo, con las del medio ambiente, ya que la química intenta resolver problemas ambientales como la biodegradación de los plásticos, el calentamiento global y los derrames de petróleo, entre otros.

App



Lavoisier se considera el padre de la química moderna.

## Ampliación conceptual

Otros campos de la química que pueden considerarse son:

**Química analítica:** se dedica a estudiar, analizar, determinar e identificar cualquier propiedad de los sistemas químicos.

**Química-física:** estudio de los procesos energéticos, mecánicos, ópticos, magnéticos y eléctricos en sistemas químicos como átomos, moléculas y todas las partículas subatómicas.

**Química industrial:** estudio de los procesos para producir productos de consumo masivo, con el fin de distribuirlos con una rentabilidad económica alta y cuidado ambiental.

**Bioquímica:** se dedica a la investigación de los seres vivos, cómo están formados y las reacciones químicas del metabolismo que son importantes para la vida.

**Cristaloquímica:** investiga la composición química de la materia cristalina y sus propiedades.

**Química farmacéutica:** estudia la composición, la estructura y las propiedades de los productos farmacéuticos, además estudia las relaciones entre las moléculas y el impacto que pueden tener en los seres vivos.

**Quimiurgia:** rama que tiene aplicaciones en la agricultura, con la finalidad de usar materias primas en otras industrias importantes.

# Libro del alumno

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los alumnos realizarán una dramatización en la cual se pueda diferenciar entre lo que sería un verdadero científico y un charlatán. Deben presentarla a todo el grupo y se puede hacer videos de estas presentaciones.
- Los alumnos pueden mirar la película *Harry Potter y la piedra filosofal* como punto de partida de por qué el concepto de una sustancia mágica ha llamado la atención de los seres humanos desde épocas antiguas.

### ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Se dividirá la clase en grupos y se encargará a cada uno que investigue una rama de la química que tenga importancia para el ser humano, la ciencia o el medio ambiente. Cada grupo preparará una presentación que contenga:

- Descripción de la rama asignada y origen
- Usos y aplicaciones actuales y futuros
- Se deben utilizar imágenes que apoyen las explicaciones
- Cada grupo reflexionará acerca de la importancia de la química para la vida.

5

## La química, una ciencia en desarrollo

### Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

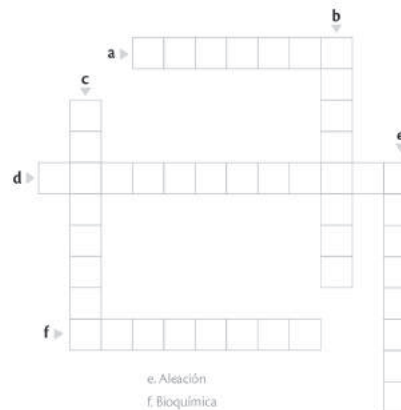
24 Elabora el siguiente crucigrama.

- Ciencia que se ocupa del estudio sistemático de la composición, las propiedades y la reactividad de las sustancias.
- Periodo de la química en el que los científicos creían que podían transmutar los metales en oro.
- En la química moderna, se creía que todo lo que ardía estaba formado por esta sustancia.
- Rama de la química que estudia la composición del universo.
- Mezcla de metales que hacían los científicos en la alquimia.
- Rama de la química encargada de estudiar la composición de los seres vivos.

a. Química  
b. Alquimia

c. Flogisto  
d. Astroquímica

e. Aleación  
f. Bioquímica



25 Identifica en cada frase la época de la química de la antigüedad.

- Los ejércitos con espadas y escudos de bronce eran los vencedores. Química de los metales
- Los cambios ocurrían naturalmente y despertaban el interés de indagarlos. Química primitiva
- Si parto una torta con un cuchillo no puedo hacerlo indefinidamente. Atomismo
- Polvo eres y en polvo te convertirás. La teoría de las cuatro raíces de Empédocles, la "composición de la materia"

Explica

- ¿Por qué tuvieron cabida los charlatanes y engañosos en la alquimia?  
Porque había poca circulación de la información y una combinación de pensamientos.
- ¿Cuál podría ser la piedra filosofal moderna?  
El dinero, la religión, entre otras.
- ¿Qué pasa cuando una sustancia se quema?  
Genera una reacción química o combustión en la que el combustible reacciona con el oxígeno o comburente.

Indaga

29 Averigua a partir de cada imagen la rama de la química correspondiente.



## 6 La materia

### Explora

No podemos ver los átomos, ni siquiera con instrumentos de aumento como los microscopios. Los científicos elaboraron un modelo de lo que sería un átomo teniendo en cuenta ciertas mediciones. El modelo actual de átomo describe una nube de electrones, de carga negativa que giran alrededor del núcleo, de carga positiva, donde están los protones y los neutrones. La mayor parte del átomo es espacio vacío.

- Localiza las partes mencionadas del átomo de la imagen.
- ¿Qué hay en el centro de los átomos de hidrógeno y de helio?

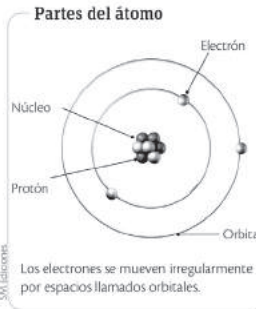


SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 6.1 ¿Qué es la materia?

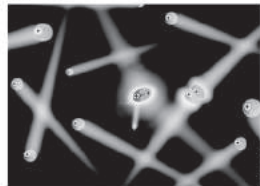
La materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y compone los cuerpos. A nuestro alrededor existen diferentes tipos de materia. El papel con el que está hecho este libro y el aire que respiramos son materia. Sin embargo, no todo lo que observamos o sentimos es materia. La luz que procede de una lámpara, del fuego o del Sol no es materia pero forma parte del universo. Características comunes a todas las clases de materia es que están formadas por partículas muy pequeñas llamadas **átomos** que poseen masa y mantienen distancias entre sí; de ahí que todas las clases de materia tengan propiedades como la masa y el volumen. Los átomos están en continuo movimiento, así como la Tierra se mueve alrededor del Sol y con el universo. El átomo, en su conjunto, se mueve, al igual que sus partes: el **núcleo** está en el centro y presenta movimientos de vibración, contiene los **protones** de carga positiva y los **neutrones** que no tienen carga. Los **electrones** con carga negativa están en un movimiento incesante alrededor del núcleo. Todo lo que observamos está en movimiento imperceptible para nuestros ojos.



SM Ediciones

#### 6.2 Propiedades de la materia

Las propiedades de la materia pueden ser generales o específicas. Las **propiedades generales**, o también llamadas **extrínsecas**, son aquellas comunes a todos los tipos de materia, no permiten diferenciar una sustancia de otra. Las **propiedades específicas**, o también llamadas **intrínsecas**, son aquellas que permiten diferenciar una sustancia de otra, pues tienen un valor específico. Por ejemplo, si tienes un vaso con una sustancia líquida y determinas que su volumen es de 150 mL con este dato no puedes saber qué sustancia es; pero si mides su densidad y determinas que es de 1g/ml puedes saber que es un vaso con agua.



APLICACIÓN EDICIONES SM

El **volumen** es una propiedad general de la materia que determina qué tan cercanas o alejadas están las partículas de una sustancia.



El **punto de ebullición** del agua es 100 °C sobre el nivel del mar. ¿Qué tipo de propiedad es el punto de ebullición?

SM Ediciones

## Sugerencias didácticas

### Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea la sección Explora en voz alta para toda la clase, asigne turnos para responder las preguntas.

Para comprender que toda materia ocupa un espacio y que esta compuesta por átomos que no se pueden ver, puede hacer la siguiente actividad:

Colocar frente a los alumnos varios objetos y pedir que decidan si están formados por materia. Los estudiantes reconocerán fácilmente que todos los objetos sólidos son materia, pero dudarán cuando lleguen a ejemplos de gases y líquidos, o cosas in-materiales como la música o el frío. Para aclarar este concepto, se pueden entregar globos y pedirles que los llenen con aire; también se pueden llenar globos o vasos con agua. Al ver que estos ocupan un lugar, pueden llegar a deducir que también están formados por materia.

### Conoce y amplía

- Pedir a los estudiantes que realicen modelos tridimensionales del átomo, usando esferas de espuma flex, alambre, plastilina, etc. Deberán rotular las partículas subatómicas. Se pueden colgar los átomos en el techo del aula.
- Los alumnos, en grupos, realizarán una dramatización del átomo con los electrones en movimiento. Se pueden elaborar disfraces simples o colocarse rótulos en el pecho para diferenciar las partículas subatómicas.



## ■ Actividades TIC

Para reforzar el concepto de materia, así como de los estados de la materia, el profesor puede observar junto a los estudiantes videos didácticos y explicativos, como por ejemplo:

<https://www.youtube.com/watch?v=Qb75G--wTNc>

Siempre es importante que el profesor realice alguna actividad a propósito del video, para incorporarlo a la clase. Por ejemplo, se puede hacer un pequeño cuestionario o unas preguntas para extraer conclusiones o reflexiones. También se pueden usar actividades interactivas que se encuentran en internet en diversas páginas educativas; estas sirven para que los alumnos trabajen de manera individual o en grupos, pero apuntan a desarrollar el aprendizaje autónomo. Se sugiere las siguientes sobre el tema:

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/ccnn/interactiv/mat\\_02/materia\\_2\\_01.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/ccnn/interactiv/mat_02/materia_2_01.htm)

[http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/wikididactica/index.php/La\\_materia:\\_propiedades\\_y\\_estados](http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/wikididactica/index.php/La_materia:_propiedades_y_estados)

Para confirmar el avance de los alumnos en estas actividades se puede pedir que hagan fotografías de la pantalla con los resultados, las adjunten en Word, y las impriman o envíen a su profesor como un archivo adjunto.

Materia y energía


## 6 La materia

### 6.3 Propiedades generales de la materia


Entre las propiedades generales de la materia están la masa, el volumen, el peso, la inercia, la elasticidad, la divisibilidad, la porosidad y la impenetrabilidad. La **masa** es la cantidad de materia que posee un cuerpo; para medirla se utiliza un instrumento llamado **balanza** que expresa esta medida en unidades como el gramo, el miligramo y el kilogramo. El **volumen** es la cantidad del espacio que ocupa un cuerpo; para medirlo se utilizan instrumentos como la probeta y la pipeta, que expresan esta medida en unidades como los litros (l) y los mililitros (ml).

#### ¿Cómo se miden la masa y el volumen?


A continuación puedes identificar cómo se miden la masa y el volumen en los diferentes estados de la materia.




El volumen de un líquido se puede medir con recipientes graduados, como un beaker o una probeta.




El volumen de los gases debe medirse en recipientes sellados para atrapar el gas y evitar que se escape.




El volumen de un sólido es generalmente menor que el del líquido y puede medirse por sus dimensiones en un sólido regular.



Sólido




Líquido



Gaseoso

En los tres recipientes puedes apreciar que de un estado a otro las sustancias ocupan diferente volumen. El volumen es menor en estado sólido y mayor en estado gaseoso.



La masa depende de la cantidad de partículas en un mismo volumen. Las partículas están más juntas en el sólido; por ello, un mismo volumen del sólido posee más masa que el líquido y el gas. La masa se mide con una **balanza**.


#### Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

30 Recorta y pega en el espacio de abajo diferentes tipos de materia que se encuentren en estado sólido, líquido y gaseoso a temperatura ambiente.

Varias posibles.

SM Ediciones



APLICA © EDICIONES SM

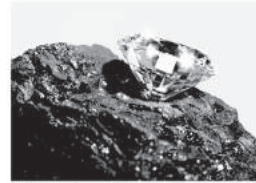
EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

**Destreza con criterios de desempeño**  
Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.

**Otras propiedades generales**

En la siguiente tabla se mencionan otras propiedades generales de la materia.

Propiedad	Características
Peso	Es la fuerza con la cual el objeto es atraído debido a la fuerza gravitacional.
Inercia	Es la capacidad de no modificar su estado de reposo o movimiento si no es por la acción de una fuerza.
Elasticidad	Es la capacidad de un cuerpo de presentar deformaciones cuando se somete a fuerzas exteriores.
Divisibilidad	Es la propiedad que tiene cualquier cuerpo de dividirse en pedazos más pequeños.
Porosidad	Es la capacidad de la materia para absorber líquidos y gases.
Impenetrabilidad	Es la resistencia que opone un cuerpo a que otro ocupe su lugar en el espacio.
Fragilidad	Es la capacidad de un material para fracturarse o romperse con poca deformación.
Tenacidad	Es la resistencia que opone un material sólido a ser cortado o doblado.



El diamante es el mineral más duro según la escala de Mohs.



La calcita es un mineral que se encuentra en muchas rocas; se caracteriza por ser frágil y porque se disuelve en agua.

**6.4 Propiedades específicas de la materia**

Entre las propiedades específicas de la materia se encuentran la densidad, la temperatura de congelación y de ebullición, el color, el sabor, la dureza, el brillo y la resistencia.

**La densidad**

Es una magnitud derivada que se define como la relación que existe entre la masa y el volumen del material. Para medir la densidad de una sustancia se calculan independientemente su masa y su volumen. Por ejemplo, la masa para 1 cm<sup>3</sup> de oro es 19,3 g, como 1 cm<sup>3</sup> = 1 ml, la determinación matemática de la densidad sería así:

$$\text{Densidad} = 19,3 \text{ g} / 1 \text{ ml} = 19,3 \text{ g/ml}$$

**Temperaturas de congelación y ebullición**

La temperatura de **congelación** es aquella en la que un líquido se transforma a estado sólido. Por ejemplo, la temperatura de congelación del agua es 0 °C. La temperatura de **ebullición** es aquella en la que un líquido se transforma a estado gaseoso, por ejemplo, la temperatura de ebullición del agua es 100 °C. La temperatura de ebullición cambia en función de la altura: en una ciudad que está sobre el nivel del mar como Guayaquil la temperatura de ebullición del agua es de 100 °C, pero en una ciudad que tenga más altura como Quito el agua hierve aproximadamente a 92 °C, esto permite concluir que a mayor altura el punto de ebullición es menor.

**Otras propiedades específicas**

Otras propiedades específicas de la materia son: la **dureza**, que es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones como el rayado y la abrasión; el **brillo**, que es la forma de reflejar la luz de un material, y la **resistencia**, que es la propiedad de ciertos materiales como el acero de soportar grandes esfuerzos.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

Una de las propiedades de la materia más utilizadas en la vida diaria es la temperatura; se realizarán algunas actividades prácticas relacionadas con el tema:

- Los estudiantes investigarán los tipos de termómetros para diferentes situaciones: termómetro corporal, ambiental, para vino, etc. Además, indagará acerca de la historia y el funcionamiento del termómetro de mercurio, y su desarrollo posterior al digital.
- Usando termómetros ambientales, incluidos los que se pueden utilizar como aplicaciones de los teléfonos inteligentes, los estudiantes registrarán la temperatura ambiental a lo largo de diferentes horas del día durante los cinco días laborables de una semana. Con esta información realizarán tablas de datos brutos, sacarán las medias por hora y por día, y tabularán los datos procesados, y luego realizarán gráficos de dispersión en papel milimetrado o Excel.
- Usando termómetros corporales, los estudiantes tomarán la temperatura corporal de diferentes personas, agrupando en hombres y mujeres o niños y adultos, para verificar si existe alguna diferencia y redactar conclusiones apropiadas.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Cada estudiante realizará un crucigrama o sopa de letras usando las propiedades químicas de la materia y la definición de cada una.
- Los estudiantes investigarán y darán ejemplos de situaciones en las que ocurre cada una de las propiedades químicas de la materia mencionadas en la tabla. Esta puede ser una actividad individual o grupal, según el número de ejemplos que el profesor quiera que se investiguen.
- Para observar que la combustión es una reacción química que desprende luz y calor, además dióxido de carbono y agua en muchos casos, se puede realizar una actividad en la cual se quema azúcar dentro de un tubo de ensayo.
- Para el caso de la oxidación se puede dejar un clavo u otro material de metal (que no sea inoxidable) en un vaso de agua por algunos días para observar el cambio de coloración.
- En el caso de la reactividad se pueden hacer diferentes pruebas como agregar limallas de sodio en agua destilada, o magnesio (polvo), hierro (limallas) y zinc (polvo) en agua caliente.

En las actividades c, d y e los estudiantes deben registrar sus observaciones en tablas apropiadas, y también pueden tomar fotos con sus dispositivos electrónicos.

## 6 La materia

### 6.5 Propiedades químicas de la materia



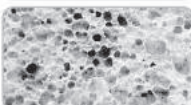



Las propiedades químicas se manifiestan cuando la materia cambia, es decir, pasa a tener otra composición química y externamente puede presentar otra forma. En la siguiente tabla aparecen algunas propiedades químicas y sus características.

Propiedad	Características
Combustión	Es la capacidad que tiene una sustancia de reaccionar químicamente con el oxígeno y producir fuego.
Oxidación	Es la combinación del oxígeno con otros elementos químicos. Un ejemplo de oxidación es la corrosión, que es una reacción de deterioro de un metal que forma, generalmente, una sustancia llamada <b>óxido</b> .
Reactividad	Es la capacidad que presenta una sustancia para reaccionar con otras. Las sustancias iniciales se llaman <b>reactivos</b> y las finales se llaman <b>productos</b> .
Descomposición térmica	Es el proceso que experimentan las sustancias cuando al calentarse sufren un cambio químico y se transforman en otras sustancias.

#### Desarrolla tus destrezas

Indaga

30 Menciona la propiedad de la materia que ilustra cada imagen.

a.  combustión	b.  oxidación
c.  porosidad	d.  maleabilidad
e.  conductividad	f.  ductilidad

Explica

31 Con tu valor de masa corporal, explica la diferencia entre masa y peso; mediante las propiedades de dureza y combustión, explica el proceso de encender un fósforo.

El peso es afectado por la gravedad y la masa es la cantidad de materia. Los materiales del fósforo y la caja tienen dureza distinta. Al friccionar se desprende gran cantidad de energía en forma de calor y luz que termina en combustión.

### 6.6 Los compuestos químicos

Cuando se combinan dos o más átomos diferentes se obtiene una sustancia denominada **compuesto químico**. El agua es un compuesto químico formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno; esa composición en átomos es constante. Los compuestos químicos se pueden clasificar de acuerdo con la cantidad de átomos que forman las moléculas en: **binarios**, cuando están formados por dos elementos diferentes; **ternarios**, cuando están formados por tres elementos diferentes, y **cuaternarios**, cuando están formados por cuatro elementos químicos diferentes.

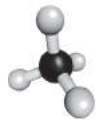
Los compuestos químicos también se pueden clasificar de acuerdo con el tipo de átomos que conforman las moléculas en: **orgánicos**, cuando tienen el carbono como elemento principal en su estructura; **inorgánicos**, cuando no presentan el carbono como elemento principal, y **organometálicos**, cuando la molécula presenta carbono unido a un elemento metálico.

### 6.7 Representaciones de los compuestos químicos

Para representar los compuestos químicos se emplean **fórmulas químicas**. Las fórmulas son combinaciones de los símbolos de los elementos químicos que intervienen en ellas y números (subíndices) que indican cuántos átomos de cada tipo hay en una molécula de la sustancia. Por ejemplo, el agua se representa mediante la fórmula  $H_2O$  porque sus moléculas tienen dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. En los compuestos que dan lugar a cristales, como es el caso del cloruro de sodio ( $NaCl$ ), la sal de cocina, su fórmula no indica la cantidad exacta de átomos sino la proporción que existe entre los diferentes átomos:  $NaCl$  indica que por cada átomo de sodio ( $Na$ ) del cristal hay uno de cloro ( $Cl$ ). En la siguiente tabla puedes encontrar algunos modelos que se utilizan para representar la molécula del agua.

#### ¿Cuántos compuestos existen?

Existen millones de compuestos, ya que las posibles combinaciones entre los 118 elementos tienden al infinito; los hay desde los más sencillos, de 2 átomos, como el hidrógeno ( $H_2$ ) y el nitrógeno ( $N_2$ ), hasta algunos muy complejos como el metano (gas natural) y el colesterol, que hacen parte de nuestra vida diaria.



El **metano** está compuesto por 4 átomos de hidrógeno (esferas blancas) y 1 átomo de carbono (esfera negra). Su fórmula molecular es  $CH_4$ . Naturalmente es un gas y lo utilizamos como combustible de cocina.



El **colesterol** está compuesto por 27 átomos de carbono, 46 átomos de hidrógeno y 1 átomo de oxígeno; por lo tanto, su fórmula molecular es  $C_{27}H_{46}O$ . Hace parte de nuestro cuerpo, aunque su exceso puede causar enfermedades.

**Átomo**  
Es la unidad más pequeña que compone la materia.

**Elemento**  
Es un tipo único de materia formado por átomos de la misma clase. Es único porque tiene un número específico de protones en su núcleo.



Este es un modelo **unidimensional** en el que se observa cada átomo con sus protones, neutrones y electrones. El átomo del centro es el átomo de oxígeno y los átomos laterales son de hidrógeno.



Este es un modelo **tridimensional de esferas** en el cual el tamaño y el color representan a un átomo en particular: el color rojo representa al átomo de oxígeno y el azul a los átomos de hidrógeno.



Este es un modelo **macroscópico** creado a partir de lo que podemos ver y percibir a simple vista; es un modelo creado por los seres humanos por medio de representaciones.

## Ejemplo

En ciencias no se pueden observar todos los fenómenos o estructuras a simple vista, ya que algunas son demasiado pequeñas como para observarlas con un microscopio, o demasiado grandes y complejas como para abracarlas con la vista, por lo cual es muy importante el trabajo con modelos que representen de una manera cercana y didáctica la realidad. Cuando un estudiante observa un modelo puede hacer una interpretación más cercana de un fenómeno o de una estructura que de otra forma sería abstracta o invisible; pero es aún más útil que el mismo alumno realice el modelo, ya que internalizará sus partes o su funcionamiento al tener que resolver el problema de cómo mostrarlo de una manera correcta.

Los modelos pueden ser mentales, materiales, matemáticos, interactivos, tridimensionales, etc. Además, pueden ser didácticos o científicos, dependiendo del uso que se les quiera dar. Por otro lado, lo que se quiere mostrar puede ser un objeto, una estructura, un fenómeno o un sistema complejo.

En todo caso, es importante que el profesor utilice modelos en ciencias en todos los casos que sea necesario y posible.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- En grupos, los estudiantes realizarán modelos tridimensionales de las principales moléculas orgánicas mencionadas en la página, usando plastilina, palillos, entre otros materiales. Cada elemento debe tener siempre el mismo color, por ejemplo el carbono será azul, el oxígeno amarillo, etc. Además, debe haber rótulos claros.
- Los estudiantes realizarán un cartel en un pliego de cartulina dividido en cuatro secciones, en cada una de las cuales colocarán comida o estructuras biológicas que correspondan a ejemplos de cada una de las moléculas orgánicas.
- Los estudiantes colaborarán con una cartelera interactiva en el aula. El profesor colocará en una pared un pliego de cartulina dividido en dos partes, una con el título 'Compuestos orgánicos' y la otra con el título de 'Compuestos inorgánicos'. Cada alumno deberá llevar como deber y pegar cada día durante una semana una foto o recorte de un compuesto orgánico y uno inorgánico. Así, se irá formando un *collage* con ejemplos diversos que busque cada estudiante.
- Se podría realizar una práctica de extracción caseira de ADN, ya que es el compuesto orgánico más difícil de observar e interpretar en la vida diaria.

## 6 La materia

### La materia inorgánica

Comprende todas aquellas moléculas y compuestos que no están formados por átomos de carbono, y que son sintetizados por los seres vivos, sino por reacciones químicas simples que ocurren en la naturaleza. Ejemplos de estas moléculas son el agua y el cloruro de sodio (la sal), las cuales son moléculas simples y pequeñas.

### La materia orgánica

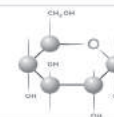
Por otro lado, los compuestos orgánicos son aquellos que tienen relación con los seres vivos. En estos, el elemento central es el carbono; aunque es importante resaltar que el carbono también está presente en las moléculas inorgánicas, como por ejemplo el dióxido y el monóxido de carbono, el ácido carbónico, el carbonato de calcio, el grafito, el diamante.

En el caso de las moléculas orgánicas, el carbono forma un esqueleto que se une en largas cadenas con el hidrógeno, oxígeno, el nitrógeno, el azufre y el fósforo. Estas moléculas forman subunidades llamadas monómeros, las cuales se unen entre sí, formando moléculas más complejas. Las principales moléculas orgánicas que conforman los seres vivos son:

Molécula orgánica	Monómero
carbohidratos	mono y disacáridos
lípidos	glicerol y ácidos grasos
proteínas	aminoácidos
ácidos nucleicos	nucleótidos

#### Los carbohidratos

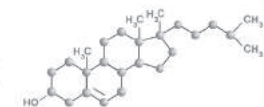
Funcionan principalmente como reserva de energía y como fuente de energía inmediata.



SM Ediciones

#### Los lípidos o grasas

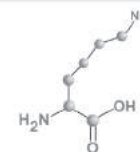
Cumplen la función de almacenamiento de energía a largo plazo, aislamiento, flotabilidad, hormonas, entre otras.



SM Ediciones

#### Las proteínas

Están formadas por cadenas de aminoácidos. Cumplen múltiples funciones estructurales, enzimáticas, hormonales, de transporte, de defensa del organismo, entre otras.



SM Ediciones

#### Los ácidos nucleicos

Son los encargados de portar y transmitir la información genética de un organismo.



SM Ediciones

APLICA Ediciones SM

### 6.8 El diseño de experimentos

Para diseñar experimentos, es importante hacer primero una observación de los eventos que ocurren alrededor, ya que la curiosidad es una de las principales características de un buen científico; es importante que te preguntes por qué o cómo ocurren los fenómenos que observas. Los pasos que debes seguir para diseñar y llevar a cabo apropiadamente un experimento son los siguientes:



#### Formula una pregunta de investigación

Una vez que has observado algún evento, te planteas una pregunta abierta que pueda ser respondida a través de la investigación experimental. Por ejemplo, puede ser que en tu hogar hayas observado que hay plantas que viven dentro de la casa y otras en el jardín, y te preguntes: ¿cuál es la diferencia en el crecimiento de plantas expuestas a la luz solar y a la luz de un foco?

#### Formula una hipótesis

Con el fin de contestar a tu pregunta de investigación, debes buscar información en libros, revistas, periódicos, en la web, o en otras fuentes de investigación como videos o animaciones. Una vez que te has documentado, estás listo para formular una hipótesis, la cual es una posible explicación o respuesta a tu pregunta de investigación. Esta debe plantearse como una relación de causa-consecuencia, que puede estar formulada con el orden: si (causa)... entonces (consecuencia)...

Siguiendo con nuestro ejemplo, podríamos formular la hipótesis: si las plantas son expuestas a diferentes tipos de luz, entonces su crecimiento se verá afectado de forma que las que más luz reciban, crecerán más.

#### Define las variables pertinentes

Para realizar un experimento en ciencias, debes definir tres variables:

Independiente	Dependiente	Controladas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es aquella que define el experimentador, y la altera a propósito, para encontrar un resultado en la variable dependiente.</li> <li>- Se le conoce también como 'tratamiento'.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es la respuesta que queremos medir en el experimento, por tanto, es el resultado de la manipulación de la variable independiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son aquellas que se mantienen constantes a lo largo de todo el experimento, para que no alteren los resultados.</li> </ul>

APLICACIÓN EDUCACIONAL

### Ampliación conceptual

**Pregunta de investigación:** también se conoce como 'problema de investigación'. Un truco para saber si un problema/pregunta de investigación está bien planteado es determinar si la pregunta se responde con una respuesta que permita argumentar o con un sí o no. Si es el segundo caso, la pregunta está cerrada y no es apropiada para la investigación científica. Son buenas preguntas aquellas que comienzan con: ¿cuál es la diferencia entre...?, ¿en qué medida...?, ¿de qué manera...?, etc.

**Hipótesis:** es importante que siempre la hipótesis se formule antes de iniciar la práctica de laboratorio y que esté sustentada por la investigación, la cual debe tener correctamente citadas las fuentes de consulta. Si luego de obtener los datos la hipótesis no se cumple, no se debe cambiar su redacción, sino usar la diferencia encontrada para evaluarla, evaluando también el método y sus posibles limitaciones que hayan conducido a este resultado que puede resultar anómalo.

**Variables:** al momento de enunciar las variables, se deben colocar las unidades de medida en todos los casos que sea aplicable.

## Ampliación conceptual

**Diseño del método:** la lista de materiales debe enunciarse con ítems enumerados. Esta lista debe ser lo más específica posible, es decir, evitar escribir 'recipientes medianos'. En lugar de esto, debería decir 'vasos de precipitación de 250 ml'; en lugar de poner 'instrumento para medir la temperatura', debe decir 'termómetro ambiental (°C)'.

**Las repeticiones:** todos los experimentos deben tener repeticiones, realizadas de manera individual, o se pueden tomar como repeticiones todas las realizadas dentro del grado. Lo importante es tener datos suficientes para realizar obtención de promedios o gráficos, que permitan llegar a conclusiones con mayor sustento y así poder argumentar, y contrastar con la literatura.

**Obtención de datos:** las tablas deben incluir un número de tabla y un título completo. Por ejemplo: 'Tabla N.1: temperatura de ebullición de tres sustancias: agua, agua con sal y alcohol', en lugar de 'Tabla: temperaturas'. Son importantes los rótulos en las filas y columnas, unidades de medida, y siempre el mismo número de decimales en todos los datos. La unidad de medida se colocará únicamente en el rótulo de la fila y la columna, y no en cada dato.

## 6 La materia



En el ejemplo que estamos llevando a cabo, la variable independiente sería el tipo de luz (de foco y solar); la variable dependiente sería el crecimiento de las plantas en cada condición de luz, y las variables controladas serían el utilizar el mismo tipo de planta para colocar en ambas condiciones de luz, la cantidad y frecuencia de riego de todas las plantas, el tamaño inicial de todas las plantas usadas en el experimento, y el tipo y cantidad de tierra en la que se colocarán las plantas.

La variable independiente será manipulada por el experimentador. En este caso el experimentador manipulará el tipo de luz que colocará a cada grupo de plantas, y el resultado que obtendrá dependerá de cada tipo de luz que reciban las plantas, y habrá un diferente crecimiento de estos. Esta última es la variable dependiente, ya que depende del tipo de luz para arrojar diferentes resultados.

### Diseño del método experimental

Debes realizar una lista completa de los materiales que utilizarás para tu experimento, además debes enumerar con detalle todos los pasos que seguirás para realizar tu experimento.

### Las repeticiones

Si realizaras el experimento con una sola planta bajo la luz del foco, y una sola planta bajo la luz solar, no podrías estar seguro de que tus resultados son confiables, ya que si una planta creció más o murió, no necesariamente es por efecto del tipo de luz, sino de otros factores como el riego, o quizás la planta ya estaba enferma antes del experimento. Para solucionar esto, los científicos realizan sus experimentos con varias repeticiones, es decir, con varias muestras en cada tratamiento. Es el experimento de nuestro ejemplo, se colocarían al menos 10 plantas iguales bajo la luz del foco, y 10 plantas iguales bajo la luz solar, para obtener resultados confiables.

### Obtención de datos

Una vez que has armado tu experimento con sus respectivas repeticiones se esperará el tiempo necesario para obtener los datos, es decir, medir los resultados. En el ejemplo, los resultados serían el crecimiento de la altura del tallo de las plantas después de 10 días, 20 días y 30 días. Los datos obtenidos deberán ser registrado en tablas apropiadas.

### Procesamiento de los datos

Con los datos obtenidos, puedes realizar alguna prueba estadística que te permita, por ejemplo, obtener una media de todas las repeticiones y así deducir qué grupo de plantas creció más y qué grupo creció menos. Además, puedes realizar gráficos con los datos obtenidos, tales como gráfico de barras, pai, dispersión, entre otros.

### Conclusiones

Para finalizar con el proceso de la investigación científica, debes analizar los resultados y extraer una conclusión, ayudándote con la investigación bibliográfica, que te permitirá explicar el porqué de tus resultados.



Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

32 Diseña de una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica. Realiza la prueba del lugol: el lugol es un reactivo que contiene yodo y yoduro potásico en agua destilada. Es amarillo, pero cambia a púrpura o negro cuando entra en contacto con el almidón, el cual es un carbohidrato de reserva en las plantas.

a. ¿Cómo podrías diseñar un experimento usando lugol para probar si la papa, piedras, maíz, agua, pan, galletas, tela, tierra, leche y harina son compuestos orgánicos, que contienen específicamente carbohidratos?

Colocar muestras de cada uno de los materiales indicados, y colocar encima unas gotas de lugol; si permanece amarillo, es que es un material que no contiene almidón y es materia inorgánica, mientras que si cambia a color púrpura o negro, significa que tiene almidón y es materia orgánica.

b. Formula una pregunta problema apropiada para este caso.

Varias posibles. Por ejemplo: ¿Cuál es la diferencia en la reacción del lugol

c. Plantea una hipótesis que corresponda a la pregunta problema.

Varias posibles. Por ejemplo: Si colocamos lugol sobre la materia inorgánica, este no cambiará de color. Si colocamos lugol sobre el almidón (materia orgánica), este se volverá púrpura o negro.

d. ¿Cuáles serían las variables pertinentes en este experimento?

• Variable independiente: tipo de material (papa, piedras, maíz, agua, pan, galletas, tela, tierra, leche y harina).

• Variable dependiente: reacción del lugol (cambio o no del color).

• Variables controladas: misma cantidad de material, misma cantidad de lugol, etc.

33 Realiza el experimento y registra tus resultados positivos y negativos en la tabla.

Resultado	Materia									
	Papa	Piedras	Maíz	Agua	Pan	Galletas	Tela	Tierra	Leche	Harina
	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+

34 ¿Qué limitación tienen este método y sus resultados?

Que la leche es un compuesto orgánico, pero no tiene almidón, por lo cual puede llevar a conclusiones erróneas.

35 ¿Qué ampliación se puede realizar a este método?

Varias posibles. Por ejemplo: realizar repeticiones, usar más materiales, etc.

APLICACIÓN EDUCACIONAL

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

- Es importante que los estudiantes escriban el objetivo de la práctica que realizarán, el cual debe redactarse empezando con un verbo en infinitivo (observar, medir, comparar, determinar, etc.).
- Se redactará el problema de investigación como una pregunta abierta que sea susceptible a ser respondida mediante la investigación científica.
- Se definirán las variables pertinentes.
- Deben realizar una investigación sobre el tema para tener la información teórica esencial para la práctica que van a diseñar.
- Redactarán su hipótesis como una relación causa consecuencia, que debe estar sustentada en lo investigado, para que la hipótesis sea lo más correcta posible y lleve una explicación científica lógica.
- Se escribirá la lista detallada de los materiales que se utilizarán, incluidos las cantidades de cada uno y los tamaños de envases, instrumentos de medida con su unidad, etc.
- Los pasos del diseño deben estar enumerados y comenzar con un verbo que indique claramente la acción que se realizará. Deben ser detallados y claros, de tal forma que cualquier persona que los lea pueda realizar la actividad (es como una receta de cocina, que no puede saltarse ningún paso).



# Prueba de evaluación

## Sugerencias para la evaluación

- El proceso educativo debe tener presente la evaluación y el seguimiento al desarrollo de destrezas en los estudiantes.
- Esta evaluación permite la toma de decisiones (avanzar o retroceder en el programa, cambiar estrategias, simplificar o agregar contenidos, etc.).
- La función didáctica de este tipo de evaluación es perfeccionar y monitorear constantemente el proceso de aprendizaje de los estudiantes en cada unidad.

# 5 Prueba de evaluación

1. Nombra a 5 físicos importantes en el desarrollo de esta disciplina.

.....

.....

.....

.....

2. ¿Qué se necesita para conocer la posición de un objeto? Explica con un dibujo.

.....

.....

.....

3. ¿Cómo se llama el camino que recorre un cuerpo?

.....

.....

.....

4. Explica la diferencia entre distancia y desplazamiento usando el ejemplo concreto de un bus que recorre 10 veces al día el mismo recorrido de ida y vuelta.

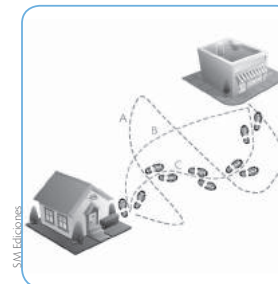
.....

.....

.....

5. Calcula la rapidez de un tren que recorre 120 km en 2 horas.

6. Un estudiante camina al supermercado desde su casa. ¿Qué simbolizan las líneas entrecortadas que simulan los caminos tomados?



7. Indica si los siguientes ejemplos se tratan de fuerzas de contacto (FC) o fuerzas de acción a distancia (FAD).
- a. Un coche dañado que es empujado por dos personas.
  - b. Un paracaidista cayendo a tierra.
  - c. Un triciclo impulsado por un niño.
  - d. Una pelota rodando colina abajo.
  - e. Un coche de bebé empujado por la mamá.

8. Si un carro va por una carretera en línea recta y mantiene una velocidad constante de 90 km/h, ¿de qué tipo de movimiento se trata?
- 
- 

9. Indica cuál es la primera, la segunda y la tercera ley de Newton.
- a. Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo cuerpo, el segundo cuerpo ejerce una fuerza de igual magnitud y dirección opuesta sobre el primero.
  - b. Un cuerpo permanece en reposo o moviéndose a velocidad constante hasta que sea obligado a cambiar su estado de movimiento por fuerzas externas.
  - c. La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta que se aplica sobre él e inversamente proporcional a su masa.

Primera ley

Segunda ley

Tercera ley

10. Indica los enunciados verdaderos con respecto al movimiento uniformemente acelerado.
- a. Un bus que modifica su velocidad para recorrer diferentes distancias en el mismo tiempo.
  - b. Un avión que viaja en línea recta a una velocidad constante por 3 horas.
  - c. Siempre describe una trayectoria rectilínea.
  - d. Puede tener una trayectoria en línea recta y también curvilínea.

11. Dibuja y rócula un átomo.

### Sugerencias para la evaluación

- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.
- e. Para resolver las preguntas de esta evaluación, los estudiantes deben estar en la capacidad de reconocer las principales características de la materia y las generalidades de la física, especialmente lo relacionado con fuerza y movimiento.

# UNIDAD 6

## Prueba diagnóstica

### Sugerencias para la evaluación

- La evaluación diagnóstica es el punto de partida que permite determinar el estado del curso en el proceso de aprendizaje.
- La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- Los resultados de la evaluación diagnóstica sirven para plantear estrategias de refuerzo y encamina los horizontes pedagógicos. Proponga actividades de refuerzo a los estudiantes que presentaron mayor dificultad en esta evaluación y actividades de profundización a aquellos que demostraron un mejor desempeño.
- Antes de aplicar la evaluación diagnóstica, converse con los estudiantes sobre su sentido y propósito. Establezca con ellos acuerdos para superar las dificultades que se puedan presentar, según los resultados.
- Las preguntas de la evaluación diagnóstica permiten identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes acerca del universo y el sistema solar, así como los descubrimientos y herramienta más importantes que han permitido avanzar en el estudio del espacio.

# 6 Prueba diagnóstica

1. ¿Cómo definirías el universo con tus palabras?

.....

.....

.....

.....

2. ¿Qué sabes del universo? ¿En dónde está? ¿Qué tamaño tiene? ¿Cómo está formado? ¿Quiénes son sus habitantes?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Completa los planetas de nuestro Sistema Solar en el orden correcto.

1

2 Venus

3

4 Marte

5 Júpiter

6

7 Urano

8

4. ¿A qué evento importante pertenece la siguiente imagen?



.....

.....

.....

5. Dibuja y nombra el instrumento que se utiliza para observar los cuerpos celestes y los fenómenos que ocurren en el espacio.

6. ¿Cuáles de los siguientes son elementos que tienen en común todas las moléculas que forman los seres vivos?

- I. Carbono
- II. Hidrógeno
- III. Calcio
- IV. Azufre

- I y II
- II y III
- III y IV
- Todos

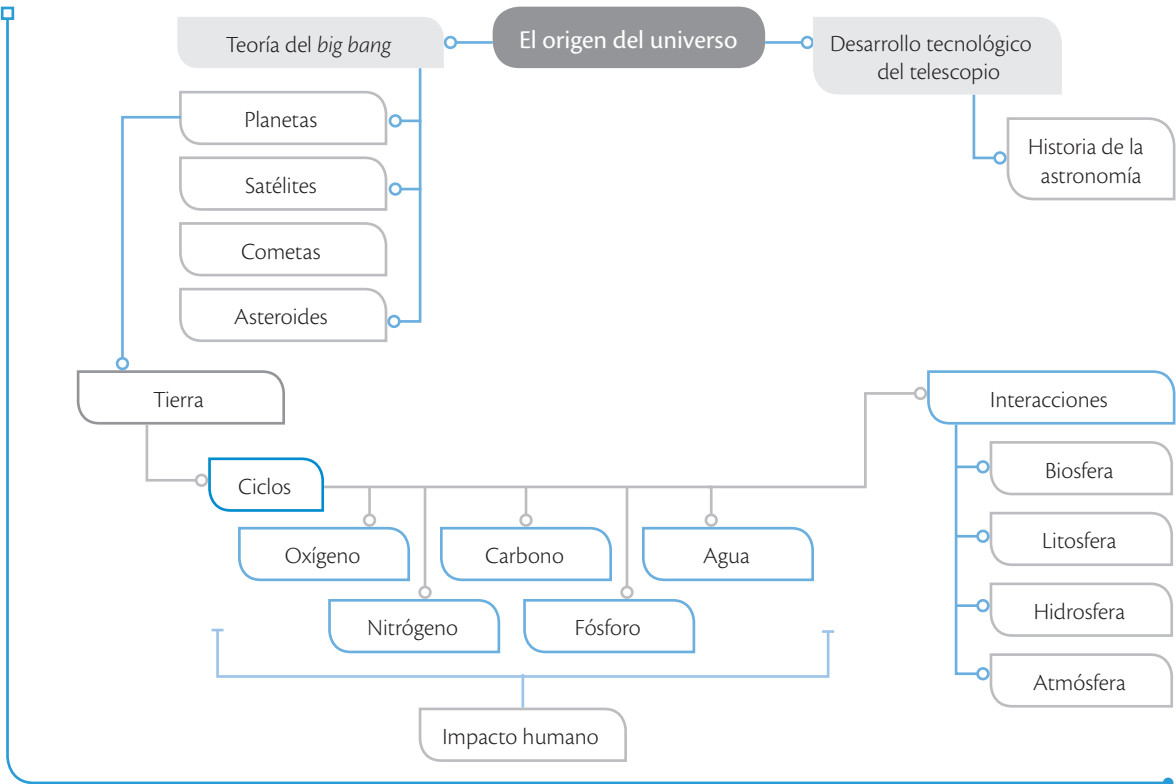
# Propósito de la unidad 1

El estudiante utilizará recursos variados para indagar acerca del origen del universo, analizando especialmente la teoría del *big bang*, entre otras menos representativas. A partir de este punto, explicará la apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides, y elaborará modelos que muestren nuestro Sistema Solar. Reconocerá que todo este conocimiento lo tenemos gracias al desarrollo tecnológico del telescopio, el cual ha permitido cada día las bases de la historia de la astronomía, aunque hubo una astronomía primitiva en civilizaciones antiguas, aun sin el uso de esta herramienta. También se reconocerán los hitos más importantes de la exploración espacial.

El estudiante utilizará modelos de los ciclos del oxígeno, el carbono, el nitrógeno, el fósforo y el agua, para explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta. Explicará la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litosfera, la hidrosfera y la atmósfera), e inferirá su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los procesos de los seres vivos.

Se realizarán lecturas para recalcar las alteraciones en el ciclo del agua que han ocurrido debido al cambio climático, con las graves consecuencias que esto acarrea para el funcionamiento de la vida en el planeta.

## Conocimientos de la unidad



## Cultura del Buen Vivir

### ■ Valor: Armonía/Igualdad

Al conocer que todos los seres vivos y todo lo que nos rodea tenemos un origen común, los estudiantes podrán comprender que somos una parte muy pequeña de un gran universo, con el que debemos convivir en armonía.

### ■ Compromiso a lograr

Los estudiantes tratarán con igualdad tanto a los demás seres vivos, como a los elementos de la naturaleza que nos permiten vivir: el agua, el aire y el suelo, así como sus componentes son esenciales para el equilibrio del planeta.

# Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 8

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: SEIS

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: EL ORIGEN DEL UNIVERSO Y LOS CICLOS GEOQUÍMICOS

## DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p><b>CN.4.4.1.</b> Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo, analizar la teoría del <i>big bang</i> y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.</p> <p><b>CN.4.4.3.</b> Observar, con uso de las TIC y otros recursos, y explicar la apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides, y elaborar modelos representativos del Sistema Solar.</p> <p><b>CN.4.4.7.</b> Describir, con apoyo de modelos, los ciclos del oxígeno, el carbono, el nitrógeno y el fósforo, y explicar la importancia de estos para el reciclaje de los compuestos que mantienen la vida en el planeta.</p> <p><b>CN.4.4.8.</b> Explicar, con apoyo de modelos, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litosfera, la hidrosfera y la atmósfera), e inferir su importancia para el mantenimiento del equilibrio ecológico y los procesos vitales que tienen lugar en los seres vivos.</p> <p><b>CN.4.4.9.</b> Indagar y destacar los impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos, y comunicar las alteraciones en el ciclo del agua debido al cambio climático.</p> <p><b>CN.4.5.1.</b> Investigar en forma experimental el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio y del telescopio, procesar evidencias, y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.</p> <p><b>CN.4.5.2</b> Planificar y ejecutar una investigación documental sobre la historia de la astronomía y los hitos más importantes de la exploración espacial, y comunicar sobre su impacto tecnológico.</p>	<p><b>CE.CN.4.12.</b> Inferir la importancia del desarrollo de la astronomía a partir de la explicación de la configuración del universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), su origen y fenómenos astronómicos, apoyándose en la investigación y uso de medios tecnológicos.</p> <p><b>CE.CN.4.13.</b> Inferir la importancia de las interacciones de los ciclos biogeoquímicos en la biosfera (litosfera, hidrosfera y atmósfera), y los efectos del cambio climático producto de la alteración de las corrientes marinas y el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad.</p>	<p>ACP. El firmamento y sus componentes como la Luna y las estrellas han inspirado a artistas. Cada estudiante buscará una canción, cuadro o poema basado en la admiración del ser humano hacia los cuerpos celestes y los presentará a la clase.</p> <p>R. Contestar: ¿Qué papel han cumplido los astros en la historia de la humanidad? ¿Por qué los seres humanos asocian a las deidades con el firmamento? ¿Cuáles eran los dioses de las culturas precolombinas y a qué se debía esto?</p> <p>C. Realizar un organizador gráfico que muestre la secuencia de eventos ocurridos en el <i>big bang</i>. Completar una tabla con la información de los planetas de nuestro Sistema Solar: orden, nombre, tamaño, color y otras características. Elaborar un mapa conceptual con las características de los ciclos del carbono, fósforo, nitrógeno, agua y oxígeno. Dibujar sendos afiches de los ciclos mencionados.</p> <p>A. Construir una línea del tiempo con la historia del telescopio y de la astronomía. Reflexionar acerca del papel de la astronomía en la historia de la humanidad.</p>

BLOQUE CURRICULAR: La Tierra y el universo
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: Armonía/Igualdad
ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:
OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Investigar en forma documental la estructura y composición del universo; las evidencias geológicas y paleontológicas en los cambios de la Tierra y el efecto de los ciclos biogeoquímicos en el medio natural. Todo, con el fin de predecir el impacto de las actividades humanas e interpretar las consecuencias del cambio climático y el calentamiento global.

DESARROLLO DIDÁCTICO		
Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto del estudiante</li> <li>• Cuaderno de actividades</li> <li>• Recursos multimedia: PC, internet, teléfono inteligente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>I.CN.4.12.2.</b> Explica la relación entre la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna, con el desarrollo de algunos fenómenos astronómicos, apoyando su estudio en la revisión de la historia de la astronomía en diversa fuentes analógicos y/o digitales. (J.3.)</li> <li>• <b>I.CN.4.13.1.</b> Determina, desde la observación de modelos e información de diversas fuentes, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en un ecosistema y deduce los impactos que producirían las actividades humanas en estos espacios. (J.3., I.4.)</li> </ul>	<p><b>Técnica</b> Portafolio</p> <p><b>Instrumento de evaluación</b> Redacciones y reflexiones.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resume el origen del universo y del Sistema Solar.</li> <li>2. Explica la importancia del desarrollo del telescopio y su impacto en la astronomía.</li> <li>3. Relaciona los problemas ambientales con la alteración de los ciclos geoquímicos.</li> </ol> <p><b>Prueba</b> Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

## Sugerencias didácticas

### Explora


Pida a los estudiantes que escriban en su cuaderno lo que imaginan o saben sobre cómo se creó el universo y cuáles son las pruebas que sustentan su teoría. Luego permita que algunos compartan lo que escribieron y lea en voz alta la sección Explora, para iniciar la explicación de la teoría del *big bang*.

### Conoce y amplía

- Los estudiantes realizarán un organizador gráfico acerca de las tres teorías del origen del universo estudiadas que resuma sus diferencias.
- Los estudiantes realizarán tres diagramas: uno de cada una de las teorías del origen del universo estudiadas.
- En parejas, los estudiantes investigarán qué son los agujeros negros, así como los mitos y verdades acerca de estos.

### ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Los alumnos más avanzados pueden tener la opción de ampliar su conocimiento de manera opcional. En este caso se les propondrá que investiguen en dos grupos acerca de los aportes de Albert Einstein y Stephen Hawking a la teoría del *big bang*.



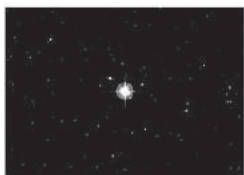
La Tierra y el universo

## 1 El origen del universo

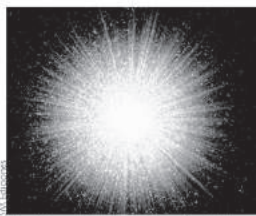
### Explora

Un equipo de astrónomos descubrió la estrella más antigua del universo. Según ellos, esta estrella se habría formado poco después del *big bang*, es decir, hace unos 13 600 millones de años y se encuentra a 6 000 años luz de la Tierra. Fue observada a través del telescopio *SkyMapper* de la Universidad Nacional de Australia y hace parte del proyecto que busca elaborar el primer mapa digital del firmamento. Este hallazgo coincidió con otro descubrimiento de los telescopios espaciales *Hubble* y *Spitzer*: el de una de las galaxias más jóvenes del cosmos.

- ¿Qué importancia tiene este hallazgo para la humanidad?
- ¿Cómo supones que el ser humano ha llegado a conocer tanto el universo?



SM Ediciones



Una de las evidencias de la teoría del *big bang* son las ondas gravitacionales que recorrieron el universo en su forma inicial y más primitiva.

SM Ediciones

### Conoce y amplía

#### 1.1 Así se formó el universo

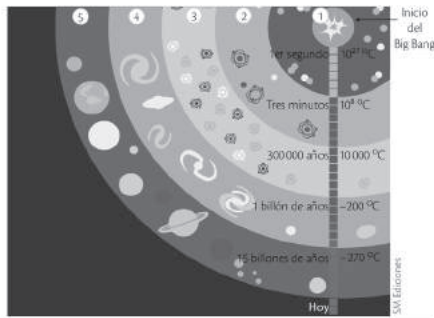
La curiosidad ha llevado al ser humano a investigar, entre otros aspectos, el origen del universo, del Sistema Solar, de la Tierra y de la vida. En la actualidad encontramos diversos escritos que dan explicaciones religiosas, fantásticas y científicas sobre estos temas. Para la ciencia, el universo y su evolución son objetos de estudio de la *cosmología*, del griego *cosmos* = universo organizado y *logía* = tratado. Según esta disciplina, el universo es todo lo que nos rodea y permanece en orden.

#### La teoría del *big bang* o de la gran explosión

La teoría de mayor aceptación en el mundo científico fue propuesta por el físico ruso Alexander Friedman (1888–1925) y por el astrónomo belga George Lemaitre (1894–1966) y se conoce como la teoría del *big bang* o de la *gran explosión*. Según esta, el universo se formó hace aproximadamente 14 000 millones de años, cuando toda la materia estaba en un solo lugar del espacio. En un momento determinado, las altas presiones y temperaturas provocaron una explosión que hizo que la materia y la energía se proyectaran en todas direcciones. Después, la materia se reagrupó y creó las primeras galaxias y las estrellas. En la última etapa se originó el Sistema Solar. Primero se formó el Sol y millones de años después los planetas, entre ellos la Tierra.

### Etapas del *big bang*

- 1 La materia y la energía se encontraban en un solo punto.
- 2 La alta presión y la elevada temperatura provocaron un estallido que proyectó la materia y la energía en diferentes direcciones.
- 3 Se originaron los primeros átomos.
- 4 Se formaron la Vía Láctea y las demás galaxias.
- 5 El Sol y los planetas se condensaron a partir de una nube de gas y polvo.



SM Ediciones

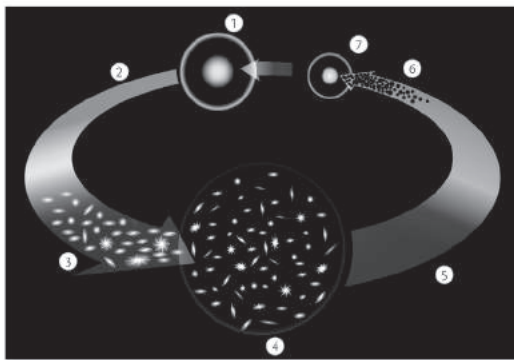
APLICA © EDICIONES SM

Destreza con criterios de desempeño  
Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo, analizar la teoría del big bang, y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.

### La teoría del universo pulsante u oscilante

Esta teoría, conocida también como **gran rebote**, fue propuesta por el físico norteamericano Richard Tolman (1881–1948). Establece que las galaxias dejarán de alejarse cuando se termine el impulso inicial de la gran explosión; luego, se atraerán por la acción de su propia fuerza de gravedad, lo que causará una contracción del universo; entonces, las galaxias formarán una sola masa de alta densidad que nuevamente explotará, e iniciará una nueva fase de explosión – expansión – concentración.

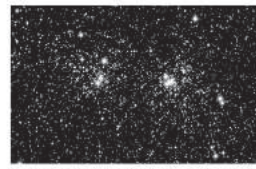
#### Gran rebote



- |                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 1 Big bang                      | 5 Contracción     |
| 2 Nuevas galaxias               | 6 Agujeros negros |
| 3 Expansión                     | 7 Singularidad    |
| 4 Máxima expansión del universo |                   |

### La teoría de la creación continua o del universo estacionario

A mediados del siglo XX, el cosmólogo inglés Edward Arthur Milne (1896–1950) afirmó que el universo no tiene inicio ni final, porque la materia interestelar siempre ha existido; además, que se destruye en algunas partes del universo pero se reconstruye en otras; por lo tanto, el estado general del cosmos permanece estacionario.



La teoría del universo estacionario considera que el universo siempre existirá.

#### Desarrolla tus destrezas

##### Indaga

- ¿Sabes en qué sección del Universo vivimos? Investiga cuál es nuestra galaxia y dibújala.

Vía Láctea.

## ■ Actividades TIC

Para visualizar los eventos ocurridos durante el origen del universo según la teoría del *big bang* se observarán videos publicados en YouTube, como las siguientes sugerencias:

<https://www.youtube.com/watch?v=a9L9-ddwcrE>

<https://www.youtube.com/watch?v=Eguq80W9f88>

El profesor realizará un cuestionario acerca del contenido, el cual puede incluir reflexiones como, por ejemplo, por qué en los videos se mencionan tiempos distintos estimados para el origen del universo (14 mil millones y 15 mil millones de años).

## ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Para sus estudiantes más avanzados se puede realizar una actividad que consiste en observar el video *La historia grande*, de David Christian. En esta, el conferencista se vale de imágenes interesantes para narrar la historia del universo, desde el *big bang* hasta el invento del internet. En esta actividad los estudiantes deben realizar una primera observación del video, en la cual anoten los términos que son desconocidos para ellos, para definirlos, explicarlos y discutirlos en grupo. Después de eso, realizarán una segunda observación del video para mejorar la comprensión de este.



## Sugerencias didácticas

### Explora

Lea con los estudiantes la sección Explora y solicíteles que desarrollen las preguntas y actividades propuestas. Permita que al finalizar compartan los resultados con sus compañeros.

### Conoce y amplía

- Los estudiantes realizarán un organizador gráfico en Smart Art para mostrar las diferencias entre las dos hipótesis del origen del Sistema Solar.
- De manera individual, los estudiantes dibujarán en su cuaderno cómo creen que se veía la Tierra primitiva, e investigarán y compararán la atmósfera primitiva con la atmósfera actual.

### ■ Actividades TIC

Es importante que los estudiantes observen videos o animaciones acerca de los procesos que se han estudiado, como la formación del Sistema Solar y de la Tierra. Se sugiere:

<https://www.youtube.com/watch?v=iaDql405mss>

Después de ver una vez el video los alumnos definirán los siguientes términos: naciente, gravedad, incinerados, asfixiados, superficie, deforma, onda expansiva, billones.



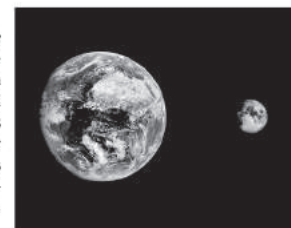
La Tierra y el universo

## 2 El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

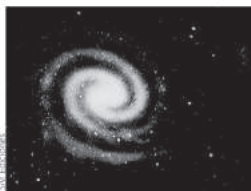
### Explora

Según la Unión Astronómica Internacional, los planetas y los cuerpos de nuestro Sistema Solar se dividen en tres grupos. El primer grupo corresponde al de los planetas, que son cuerpos celestes que están en órbita y giran alrededor del Sol; poseen la suficiente masa para tener gravedad propia que los mantiene redondos. El segundo grupo corresponde a los planetas enanos, que son cuerpos celestes que están en órbita alrededor del Sol; tienen forma redonda y poseen gravedad propia. Estos cuerpos no han despejado los alrededores de su órbita. El tercer grupo corresponde a los cuerpos pequeños, que son de menor tamaño, que orbitan alrededor del Sol o de otro cuerpo celeste como los planetas.

- Con base en la clasificación anterior, ¿a qué grupo pertenece la Luna, nuestro satélite natural?
- Argumenta si el siguiente enunciado es falso o verdadero. "Plutón es uno de los planetas del Sistema Solar".
- Realiza un dibujo en donde muestres cómo está organizado el Sistema Solar.



SM Ediciones



La Vía Láctea es la galaxia espiral en la que se encuentra la Tierra. Se calcula que contiene entre 200 000 millones y 400 000 millones de estrellas.

### Conoce y amplía

#### 2.1 El Sistema Solar y la Tierra, sus comienzos

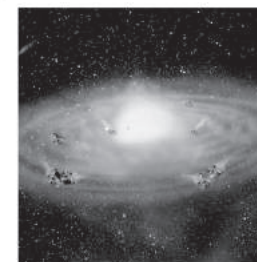
El Sistema Solar es un sistema planetario que hace parte de la **Vía Láctea** (la galaxia en la que se encuentra nuestro sistema solar). Está ubicado en uno de los brazos de las espirales que la forman, conocido con el nombre de Brazo de Orión. Está conformado por el Sol y todos los cuerpos celestes que se mueven a su alrededor, como los planetas y sus satélites, los asteroides, los cometas, los meteoros, el gas y el polvo interplanetario.

#### El origen del sistema solar

Dos hipótesis principales se han formulado acerca del origen del sistema solar.

#### La hipótesis de las mareas o planetesimal

A comienzos del siglo XX, los norteamericanos Forest Ray Moulton (1872–1952), astrónomo, Thomas Chrowder Chamberlin (1843–1928), geólogo, y el Británico James Hopwood Jeans (1877–1946), físico y astrónomo, propusieron que una estrella intrusa pasó cerca del Sol y su atracción gravitacional generó en los dos cuerpos mareas tan intensas que ocasionaron la expulsión de materiales llamados "planetesimales", que al condensarse formaron los planetas del Sistema Solar.



Formación del sistema solar según la hipótesis de las mareas.

Algunos científicos ponen en duda esta hipótesis porque, según ellos, es poco probable que alguna estrella se acerque al Sol, y si esto ocurriera, la materia que de allí se desprendiera retornaría a él.

SM Ediciones  
APUNTA © EDICIONES SM

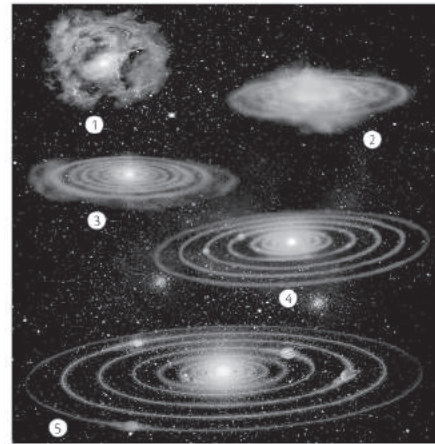
La Tierra y el universo

Destreza con criterios de desempeño  
Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo, analizar la teoría del big bang, y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.

**La hipótesis nebular**

Fue inicialmente desarrollada por el francés René Descartes (1596–1650) y luego retomada por el alemán Emmanuel Kant (1724–1804) y el francés Simón Laplace (1749–1827), quienes establecieron que el Sistema Solar se formó hace, aproximadamente, 4 700 millones de años a partir de una gran nube giratoria de gas y polvo interestelar conocida como **nebulosa**. Este cuerpo celeste comenzó a contraerse gracias a la fuerza de atracción gravitatoria. El aumento de la contracción incrementó la velocidad de rotación, y como consecuencia de ello se formaron anillos de gases calientes que al desprenderse se condensaron y dieron origen a los planetas y al Sol.

El Sol se formó en la región central, que era la más caliente. Cerca al Sol se ubicaron los planetas más densos como Mercurio, el cual posee un núcleo de hierro. A distancias lejanas se formaron los planetas compuestos por hielo, hidrógeno y helio, como Júpiter. Los satélites que acompañan a los planetas se originaron de la misma manera.



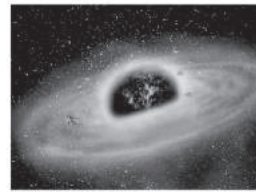
Trabaja con la imagen



- 2 Observa detenidamente la imagen. Explica los eventos que se representan en cada uno de los numerales.

**El planeta Tierra y su origen**

La **Tierra** se formó a partir de la acumulación de material cósmico, en su mayoría hidrógeno y helio, que debido a la fuerza gravitacional se concentró en un solo punto. Después de un periodo inicial en el que la Tierra era una masa incandescente, sus capas exteriores comenzaron a enfriarse y a solidificarse hasta formar la **corteza terrestre** y las **placas continentales**, que constituyen los actuales **continentes**. La atmósfera primitiva que rodeaba al planeta hace 4 500 millones de años no contenía oxígeno sino dióxido de carbono, dióxido de azufre, nitrógeno y vapor de agua, gases letales para la mayoría de los seres vivos que habitan hoy la Tierra. Finalmente, tras la condensación del agua se originaron grandes nubes que produjeron agua lluvia que al precipitarse formó los **océanos primitivos**.



Formación de la Tierra.

**Desarrolla tus destrezas**



Usa el conocimiento

- 3 Realiza un dibujo de cómo puede haber sido la Tierra primitiva.

Varias posibles, que pueden incluir oscuridad, la superficie inundada, nubes en la atmósfera, sin vida, etc.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

**■ Actividades TIC**

Solicitar a los estudiantes que creen un blog en <http://www.hazblog.com/> acerca de la formación del Sistema Solar, cómo está compuesto y sus características más importantes. Pedir que todos los alumnos revisen los blogs de los demás, y hacer una votación para reconocer al blog más creativo y con la información más interesante y clara.

**Ampliación conceptual**

**Galaxia:** son enormes agrupaciones de miles de millones de estrellas, planetas, nubes de gas, polvo cósmico y energía que se mantienen unidos y en movimiento a causa de la atracción de unos a otros por la fuerza de gravedad. La mayor acumulación de estrellas en las galaxias se concentra en el centro de estas, alrededor del cual giran todos los demás cuerpos celestes. Estos movimientos provocan que a veces las galaxias se alejen unas de otras, aunque a veces sufren choques violentos. Existen galaxias, de diferentes tamaños y formas, como lente, planas, elípticas, de forma de globo, espirales (como la Vía Láctea) o de formas irregulares. Las primeras galaxias se formaron 1 000 millones de años después del origen del universo, y se podría decir que tienen un ‘ciclo de vida’, ya que las estrellas que las forman tienen un nacimiento, crecimiento y muerte.

## ■ Actividades TIC

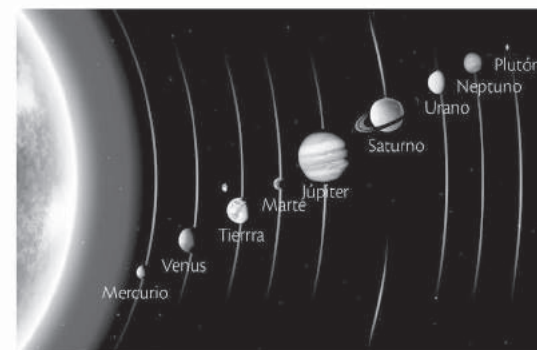
- Los alumnos ingresarán a las siguientes página web de referencia para recopilar información:  
<http://www.todoelsistemasolar.com.ar/>  
[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos\\_informaticos/andared01/sistema\\_solar/indexflash.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared01/sistema_solar/indexflash.htm)  
<http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/Recursos%20Boecillo/universo/index.html>
- Indicarán las diferencias entre las estrellas, los planetas, satélites, cometas y asteroides, mediante un mapa conceptual creado en cmapTools (<http://cmaptools.softonic.com/descargar>).
- Identificarán los planetas interiores, exteriores y enanos, y dibujarán un ejemplo de cada uno en una cartulina, con los rótulos respectivos.
- Dibujarán los ocho planetas mayores e incluirán los satélites principales de cada uno.
- Realizarán una tabla para mostrar el nombre de los ocho planetas principales de nuestro Sistema Solar, la distancia de cada planeta hasta el Sol, el tamaño de cada planeta, la temperatura de cada uno y pegarán una imagen representativa de cada planeta en la última columna.



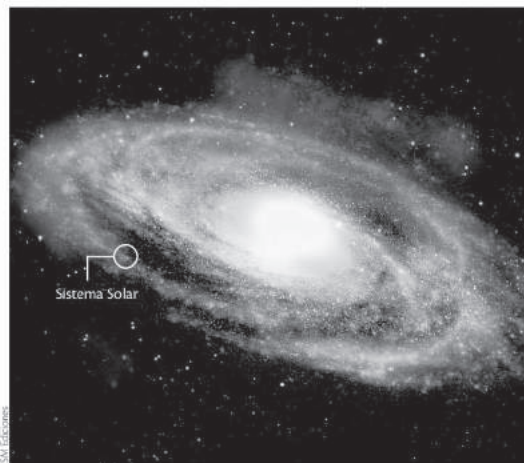
## 2 El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

### 2.2 El Sistema Solar

Es un conjunto formado por una gran estrella central, el Sol, alrededor de la cual orbitan distintos cuerpos celestes. Estos se mantienen en su órbita gracias a la fuerza gravitacional, e incluyen ocho planetas grandes (Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno) junto a sus respectivos satélites como la Luna de la Tierra, planetas menores como Plutón, y asteroides, cometas, gas y polvo interestelar.



Nuestro Sistema Solar pertenece a una galaxia conocida como la Vía Láctea, la cual está compuesta por miles de millones de estrellas ubicadas por un disco plano de 100 000 años luz.



El Sistema Solar es un punto pequeño de una galaxia.

### Apariencia general de los planetas del Sistema Solar

Todos los planetas tienen una forma casi esférica, como una pelota achatada en los polos. La materia más compacta está en el núcleo, y algunos tienen diversos gases sobre su superficie, formando una atmósfera.

Los planetas más pequeños y rocosos son Mercurio, Venus y la Tierra; además tienen ninguna o pocas lunas, y giran lentamente. Por otro lado, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno se conocen como los 'gigantes de gas', ya que son muy grandes y ligeros, formados por gas y hielo. Giran muy rápido, tienen varios satélites y anillos.

La Tierra y el universo

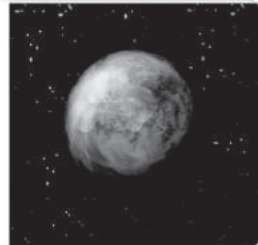
**Mercurio**

Mercurio se ve de color gris, ya que su superficie está formada por roca gris oscura, grandes cráteres y acantilados, cubierta por una espesa nube de polvo. Es un planeta muy seco, con días calientes y noches muy frías.



**Venus**

Está cubierto por una atmósfera muy espesa compuesta de dióxido de carbono y nubes de ácido sulfúrico, por lo cual se lo ve de color amarillo. Estas nubes atrapan el calor del Sol, por lo cual es un planeta muy caliente. Además, posee inmensos volcanes, y son frecuentes las tormentas de relámpagos.



**Tierra**

Nuestro planeta se ve azul desde el espacio, debido a los océanos que cubren el 80 % de su superficie, aunque viéndolo un poco más de cerca, también se aprecia el color café y verde de los bosques. La Tierra posee un satélite, que conocemos como Luna.



**Marte**

Se conoce como el 'planeta rojo', ya que está cubierto por óxido de hierro, el cual es un polvo fino y rojizo. Tiene dos polos cubiertos de hielo en sus extremos, igual que la Tierra. Este planeta posee dos satélites que orbitan a su alrededor: Fobos y Deimos.



■ **Actividades colaborativas**

- a. Discuta con sus alumnos cuál es la importancia de que un modelo respete las relaciones de tamaño de los objetos representados.
- b. Separar la clase en grupos de seis estudiantes, cada uno de los cuales realizará un modelo tridimensional del Sistema Solar con alambre, esferas de espuma flex, pintura, etc. Es importante que todos los planetas estén rotulados, que sigan el orden correcto desde el Sol, que los tamaños relativos sean adecuados y que las distancias entre ellos también sean proporcionales.
- c. Para respetar las dimensiones, se pueden utilizar valores a escala de los diámetros (D en milímetro) y las distancias al Sol (d en metros). Usar la tabla tomada de: [http://www.educ.ar/recursos/ver?rec\\_id=91913](http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=91913), página en la cual también encontrará una guía más detallada de cómo realizar la actividad.
- d. Oriente la participación de todos los estudiantes dentro de los grupos de trabajo y permita que cada grupo socialice sus resultados con toda la clase.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- a. Los estudiantes realizarán una investigación para completar una tabla con la siguiente información: nombre del planeta, tipo: terrestre o gaseoso, año de descubrimiento y descubridor, distancia al Sol, diámetro, tiempo de rotación, tiempo de traslación alrededor del Sol, temperatura promedio, gravedad, características más importantes, color e imagen del planeta. Para completar esta información pueden visitar las páginas:

[http://agrega.educacion.es/repositorio/08122011/08/es\\_2011120813\\_9201246/1q3/videos/sistema\\_solar.swf](http://agrega.educacion.es/repositorio/08122011/08/es_2011120813_9201246/1q3/videos/sistema_solar.swf)

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenido6.htm>

- b. Usando la misma información del literal a, el profesor puede realizar tarjetas con preguntas para realizar un juego tipo trivía en el cual los alumnos participen por equipos respondiendo preguntas y ganando puntos.
- c. Otra forma de repasar las características de los planetas del Sistema Solar podría ser que los alumnos, de manera individual o en grupos, redacten cuentos o dibujen cómics usando a los planetas como los personajes.



2

## El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

### Júpiter

Es el planeta más grande de nuestro Sistema Solar (aproximadamente 1 300 veces más grande que la Tierra). Gira sobre su eje a gran velocidad, lo que origina días de 10 horas aproximadamente. No se puede descender en su superficie porque está formada por gases que le dan un color mixto, con tonos anaranjados, blancos, cafés y rojos. Júpiter tiene 63 lunas, nombradas como figuras



mitológicas, algunas de las cuales tienen volcanes activos. Está rodeado por tres anillos formados por polvo, los cuales son muy difíciles de ver.

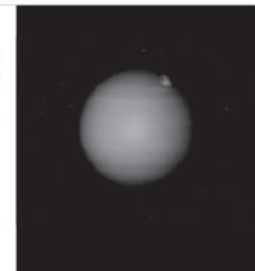
### Saturno

Es otro planeta gigante, pero muy ligero ya que está formado por gases. Su atmósfera está formada por helio e hidrógeno. Su color visto desde el exterior es amarillo oscuro, con franjas cafés. Tiene múltiples anillos brillantes rodeándolo, los cuales están formados por hielo, pedazos de roca y polvo.



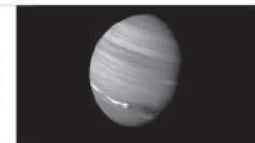
### Urano

Es un planeta gaseoso, enorme y muy frío. Está rodeado por varios anillos de color negro y lunas heladas. Su atmósfera está formada por hidrógeno y helio, lo cual le da un color azul-verdoso. Tiene cinco lunas grandes que brillan más que el Sol; Titania es la mayor de ellas, con 1 580 km de diámetro, además tiene otras 27 más pequeñas.



### Neptuno

Este planeta es muy frío (235 °C bajo 0) y se ve de color azul, debido al gas metano, helio e hidrógeno que lo rodean. Es el planeta con más tormentas y también las más fuertes, ya que la velocidad del viento puede ser tres veces más rápida que los ciclones que conocemos en la Tierra.



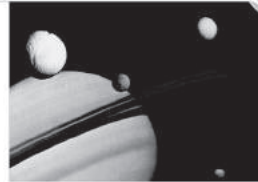
Neptuno tiene 13 lunas, algunas de las cuales tienen erupciones de nitrógeno líquido.



La Tierra y el universo

**Satélites naturales**

Se les da este nombre a los cuerpos celestes que orbitan alrededor de un planeta. En general con más pequeños que el planeta al que acompañan. Suelen llamarse lunas, por el nombre que se le dio en un inicio al satélite natural de nuestro planeta. Como ya vimos, los planetas tienen diferente número de lunas, desde una hasta varias decenas, pero este número aún no está completo, ya que se continúan encontrando nue-



vos satélites a medida que mejoran los instrumentos de observación espacial. Algunas lunas son redondas como la de la Tierra, pero hay otras con formas irregulares.

SM Ediciones

**Satélites artificiales**

Es un objeto que gira en torno a la Tierra, la Luna o algún planeta, pero que ha sido fabricado y enviado al espacio con el propósito de hacer análisis o enviar señales y ondas. Cuando dejan de funcionar, pueden quedarse flotando en el espacio sin funcionar.



SM Ediciones

**Cometas**

Cuando vemos un cometa desde la Tierra, se observa como una mancha de luz que va dejando una cola de luz a medida que se mueve en el cielo. En realidad son bolas de hielo que giran alrededor del Sol. Están formados por hielo, dióxido de carbono, amoníaco, metano y polvo, que se formaron al mismo tiempo que el Sistema Solar. Pueden tener una cola, o dos cuando se calientan por el Sol y sus gases se



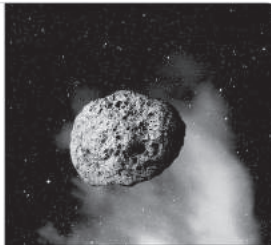
evaporan. Cuando se alejan del Sol, se enfrían, los gases se congelan y la cola desaparece. En cada pasada cerca del Sol, pierden materia hasta que después de un tiempo queda solo el núcleo de roca.

SM Ediciones

**Asteroides**

Son trozos de roca y metal que orbitan alrededor del Sol. Son mucho más pequeños que los planetas, y por eso los científicos creen que son parte de un planeta que no logró formarse. Casi todos se encuentran en el cinturón de asteroides entre Marte y Júpiter. Sin embargo, hay algunos que tienen órbitas que van

más allá de Saturno, y otros que se acercan al Sol. Cuando un asteroide entra a la atmósfera de la Tierra, se enciende en llamas y se convierte en un meteorito. A lo largo de la historia, hay registro de que algunos meteoritos han chocado contra nuestro planeta, como el que provocó la extinción masiva de los dinosaurios.



SM Ediciones

**Ampliación conceptual**

**Basura espacial:** son todos los objetos artificiales que no tienen utilidad y orbitan nuestro planeta. Estos pueden ser pequeños o muy grandes; incluyen las etapas quemadas de cohetes grandes, satélites viejos sin uso, restos de cohetes, etc. Se calcula que existen más de 12 mil pedazos de basura de hasta 10 cm, además de varios trozos más pequeños que no se pueden contabilizar. El problema es que se desplazan a grandes velocidades, convirtiéndose en pequeños proyectiles. La también llamada chatarra espacial es una gran preocupación para las agencias espaciales, ya que pueden colisionar con los satélites y telescopios espaciales, los cuales quedarían inutilizados. Además, pueden destruir naves espaciales, como ya ocurrió en 1996 con un satélite francés denominado *Cerice*.

■ **Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación**

El gran cometa de 1843 es uno de los más brillantes de lo que se tiene registro, además se calcula que su cola llegó a medir 300 millones de kilómetros, lo cual le dio el récord de la más larga jamás registrada. Pida a sus estudiantes que investiguen cuál es el diámetro de la Tierra (12742 km), y con estos datos estimen cuántas veces puede entrar la línea ecuatorial de nuestro planeta en el largo de la cola del planeta (aproximadamente 25 mil veces).

## ■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Los alumnos pueden dramatizar diferentes eventos de la vida de Galileo Galilei, incluyendo el descubrimiento de las cuatro lunas de Júpiter, las manchas solares, la Vía Láctea, los anillos de Saturno, etc. Antes de realizar el guion, se debe dividir la clase en grupos y pedir que cada uno investigue la vida del personaje con más profundidad. Cada grupo puede presentar su dramatización directamente frente al grupo, grabarlo en video o en audio como una radionovela.

## Ampliación conceptual

**Astronomía:** este término viene de dos raíces griegas: *astro*, que significa 'estrella', y *nomos*, que significa 'ley', ya que los primeros astrónomos intentaban explicar las leyes que gobernaban los movimientos de los objetos del cielo. Los astrónomos actuales han ampliado este campo al estudio también de las leyes físicas del universo, así como su origen, evolución y composición. Para eso, se valen de los telescopios, así como de cálculos matemáticos como el de la ley de la relatividad de Albert Einstein ( $E = mc^2$ ), la cual el 25 de noviembre de 2015 cumplió 100 años de ser publicada, pero sus aplicaciones siendo usándose a diario.

La Tierra y el universo

## 2 El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

### 2.3 Desarrollo tecnológico del telescopio y su aporte a la ciencia y a la tecnología

El nombre del inventor del telescopio es una cuestión que se debate hasta hoy en día, ya que antiguamente se le atribuía a Galileo Galilei, porque él fue el primero en registrar el invento a su nombre en 1609. Pero las investigaciones demuestran que se basó en los planos creados en 1590 por un fabricante de lentes, llamado Hans Lippershey. Aunque Galileo fue el primero en darle un uso astronómico, al descubrir, por ejemplo, las cuatro lunas de Júpiter, manchas solares y la Vía Láctea. Galileo fabricó algunas docenas de este tipo de telescopio, llamado refractor, ya que estaba compuesto por lentes: uno convexo (objetivo) de 3 cm de diámetro, y uno cóncavo (ocular) más pequeño.

El siguiente paso lo dio Johannes Kepler en 1611, quien realizó una mejora en este instrumento, ya que logró aumentar el campo de la imagen, aunque esta aparecía invertida porque usó un lente convexo como ocular.

En 1672 Isaac Newton inventó el primer telescopio reflector, el cual usa espejos en lugar de lentes. Estaba formado por dos espejos que colocó dentro de un tubo de 15 cm de largo, y un ocular.

En 1845, Lord Rosse inventó el primer telescopio de grandes dimensiones, con el cual pudo observar nebulosas y cúmulos estelares. Este tenía una abertura de 1,83 m y se denominó como *Leviatán*.

William Lassell inventó en 1858 un telescopio con una abertura de 1,22 m, con un lente de metal especular en su interior, con el cual observó con mayor detalle Saturno, Urano y Neptuno, y descubrió sus satélites naturales.

En 1859 se instaló el Observatorio Yerkes en la Universidad de Chicago, gracias al científico George Ellery Hale. Este instrumento, de mayor diámetro y potencia que todos sus antecesores, permitió un amplio estudio de los cuerpos celestes.

En 1917 se instaló el telescopio *Hooker* en el Observatorio Astronómico Monte Wilson, al norte de Los Ángeles en Estados Unidos. Tiene un espejo de 254 cm de diámetro, y es uno de los más importantes en la historia de la astronomía moderna, ya que en él trabajaron grandes astrónomos que descubrieron nuevas galaxias y aportaron en la teoría de la expansión del universo.

El telescopio *Hale* se instaló en 1948, gracias al esfuerzo de George Hale, en el Observatorio Palomar, con el cual se midió la expansión del universo, y se descubrieron los cuásares. Con 5 m de diámetro fue muy importante en la historia de la astronomía por su gran tamaño y potencia.

El telescopio de espejo múltiple se desarrolló en 1979, tomando este nombre de sus 6 espejos de 1,8 m cada uno. Fue el primer telescopio en combinar la luz de espejos independientes, el cual se desarrolló por la dificultad de fabricar espejos muy grandes. Este se encuentra en el Observatorio del monte Hopkins en Arizona, Estados Unidos.

En abril de 1990 fue puesto en órbita el telescopio espacial *Hubble*, el cual se mantiene desde entonces tomando fotografías del universo, desde fuera de la atmósfera a 593 km de distancia de la superficie de la Tierra. Fue colocado por el transbordador. Gracias a las imágenes que ha recogido, se han podido publicar casi 5 000 artículos con nuevos descubrimientos astronómicos.

Desde 1993, los telescopios de *Keck I y II* en Hawái han permitido observar el centro de la galaxia así como supernovas, gracias a sus 36 espejos hexagonales,



Modelo de telescopio antiguo, similar al usado por Galileo Galilei.



Telescopio Hooker del Observatorio del Monte Wilson en Los Angeles, California.



Telescopio espacial Hubble.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

La Tierra y el universo

que juntos forman un espejo de 10 m de diámetro, siendo el primer telescopio multisegmento.

En 2009 el *Gran Telescopio de Canarias (Grantecan)* se constituyó como el telescopio óptico más grande y potente del mundo. Se construyó en el monte Roque de los Muchachos, de la isla La Palma, en España. Con él se espera hacer avances en la astrofísica, y en el conocimiento de los agujeros negros, las galaxias y estrellas más lejanas, así como del universo después del inicio del *big bang*.



Telescopio Grantecan, Observatorio Roque de los Muchachos, La Palma.

**Lo más nuevo**

En 2015 el telescopio *Hubble* cumplió 25 años en órbita, sorprendiendo al mundo científico por su durabilidad y eficiencia. Pero la NASA y la ESA (Agencia Espacia Europea) ya están trabajando en su remplazo, el cual recibirá el nombre de telescopio *James Webb* en reconocimiento al científico que dirigió la agencia espacial de USA en la década de los sesenta. Este nuevo dispositivo es 100 veces más potente que el *Hubble*, y será puesto en órbita en 2018 para obtener imágenes de regiones más lejanas. También es notablemente más grande, con 6,5 metros de diámetro (*Hubble* tiene 2,4 metros), y 18 espejos hexagonales. Es así que por su gran tamaño deberá ser enviado al espacio con sus espejos plegados, ya que de otra manera no cabe en la nave que lo llevará al espacio.

En total, el *James Webb* tendrá más o menos 200 metros cuadrados de tamaño, ya que estará equipado con un escudo protector que impedirá que reciba los rayos del Sol. Una vez en órbita, girará alrededor del Sol, y captará imágenes en infrarrojo, lo cual permitirá observar objetos más lejanos, como los primeros cuerpos celestes que se formaron después del *big bang*. Se calcula que funcionará de 5 a 10 años, ya que no será posible que nadie vaya a hacer mantenimiento de él, debido a la gran distancia a la que llegará.

Otra importante noticia, es que se ha programado que hacia finales de 2015 los científicos rusos pondrán en órbita el telescopio espacial *T-170M*, el cual será colocado a una altitud de 300 000 kilómetros. Este telescopio se está construyendo en Rusia, y se prevé que sea más potente que el estadounidense *Hubble*, ya que contará con un espejo de 170 cm de diámetro, además de tener tres espectrógrafos y cámaras que mostrarán imágenes de gran resolución tanto en ultravioleta como en luz visible.

*T-170M* es parte del Observatorio Espacial Mundial Ultravioleta (WSO/UV), que estudia el universo en zonas imposibles de visualizar con dispositivos ubicados en la Tierra. En este proyecto trabajan científicos de varios países como Ucrania, España y Alemania.

**TECNOLOGÍAS**  
de la comunicación



<http://www.elmundo.es/especiales/2009/06/ciencia/astrofísica/telescopio/>

Observa una línea del tiempo, y cómo funcionaban los antiguos telescopios.

■ **Actividades TIC**

El telescopio *Hubble* ha tomado excelentes fotografías del universo en sus 25 años de funcionamiento. Se invitará a los estudiantes a observar una recopilación de estas en las siguientes páginas:

<http://www.nationalgeographic.es/ciencia/hubble-images-gallery/imagen/sombrero-majestuoso>

<http://www.rtve.es/noticias/telescopio-hubble/imagenes/>

[http://www.bbc.com/mundo/video\\_fotos/2015/04/150423\\_hubble\\_telemetro\\_25\\_aniversario\\_foto](http://www.bbc.com/mundo/video_fotos/2015/04/150423_hubble_telemetro_25_aniversario_foto)

[http://www.teinteresa.es/ciencia/fotografias-tomadas-telescopio-espacial-Hubble\\_5\\_1103339659.html](http://www.teinteresa.es/ciencia/fotografias-tomadas-telescopio-espacial-Hubble_5_1103339659.html)

Cada alumno hará su propia recopilación de 10 a 20 imágenes en PowerPoint, colocando el nombre de la imagen, una descripción de esta, la distancia a la que se encuentra el cuerpo fotografiado, y citando apropiadamente la fuente de consulta. Además, deben explicar el criterio que utilizaron para escoger cada una. Esta presentación será enviada por correo electrónico al profesor para ser evaluada, y será impresa a doble lado, con seis diapositivas por página, y colocada en el portafolio de cada alumno.



## Ampliación conceptual

**Eclipses:** son oscurecimientos del Sol o la Luna durante periodos de tiempo cortos. Durante un eclipse solar ocurre el oscurecimiento parcial o total del Sol, el cual ocurre porque la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, ya que los tres cuerpos están alineados, proyectando una sombra en una zona de superficie terrestre, denominado cono de penumbra. Las personas que están en este cono observan cómo la Luna se superpone completamente al Sol, siendo un eclipse total. Mientras que el eclipse parcial corresponde a los casos donde se observa que el disco de la Luna se superpone parcialmente al Sol. En el caso de que la Luna esté en un sector muy apartado del Sol, tiene un diámetro que se observa más pequeño que el Sol y su disco no alcanza a cubrirlo y se llama eclipse anular.

El eclipse lunar consiste en el paso de la Luna por la sombra proyectada por la Tierra, de tal manera que el Sol deja de iluminar la Luna. Solo ocurren cuando hay luna llena, pero la desaparición de la Luna no es total, sino que queda un disco exterior iluminado, que adquiere un tono rojizo, por lo que se ha denominado 'Luna de sangre'.

### ■ Actividades grupales

En grupos, los estudiantes investigarán y presentarán una leyenda de diferentes culturas sobre los eclipses.



## 2 El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

### 2.4 Historia de la astronomía

La astronomía es la ciencia que se encarga del estudio de los objetos astronómicos o cuerpos celestes (los planetas, el Sol, los satélites, meteoritos, asteroides, cometas, etc.), su posición, movimientos y todo lo relacionado con ellos.

Aunque apenas en 1608 se usó por primera vez el telescopio, la astronomía es tan antigua como la humanidad, ya que siempre al hombre le ha fascinado, y asustado a veces, observar al cielo y los fenómenos que han ocurrido como los eclipses, lluvias de estrellas, etc.

Por mucho tiempo el cielo se asociaba con lo divino y religioso, por lo cual su estudio era prohibido y hasta perseguido, como les ocurrió a los primeros astrónomos, que fueron juzgados como charlatanes.

### Prehistoria

Los hombres primitivos le dieron al cielo y a los astros poderes místicos, y sirvieron para fundar las primeras religiones, ya que no lograban darle ninguna explicación a los fenómenos que en él ocurrían.

Una de las primeras y más importantes observaciones fue la alternancia del día y la noche, así como los movimientos regulares del Sol, la Luna y las estrellas. Gracias a la posición de los astros, los primeros pobladores del planeta aprendieron a orientarse y contar el paso del tiempo. Poco a poco, fueron descubriendo los ciclos de las estaciones, con lo cual la supervivencia humana aumentó, ya que aprendieron a predecir los momentos de migración de los animales de los que se alimentaban, así como los momentos oportunos para sembrar y cosechar.

Los calendarios primitivos dependían de las fases de la Luna, por lo cual los meses tenían 29-30 días.

Existen grabados en piedra realizados en el Mesolítico (1000 a.C.-5000 a.C.) que muestran constelaciones. Estos aparecen en distintas regiones del mundo, como muestra de que el cielo fascinó y ayudó a los hombres de todas partes. Posteriormente, en el Neolítico, hace unos 10 000 años, existieron diversos complejos de piedras alineadas, orientadas hacia la salida del Sol, que se conservan hasta hoy.

### Antigua China

En la antigua China (4000 a.C.) se registraron eclipses y explosiones de estrellas, además de que ubicaron constelaciones y manchas solares.

### Babilonios

Los babilonios (600 a.C.-500 a.C.) fueron especialistas en la observación del Sol y la Luna, los eclipses, las fases lunares y posiciones de los planetas.



Las culturas antiguas de América, como los Mayas tenían conocimientos astronómicos.



Se presume que Stonehenge era un templo, otros opinan que era un observatorio astronómico o un calendario prehistórico.

**Griegos**

Los griegos hicieron avances importantes en la observación del movimiento de los planetas, con los cálculos matemáticos realizados por Pitágoras, Arquímedes y Aristóteles. Calcularon por primera vez la distancia entre nuestro planeta y el Sol y la Luna. Posteriormente, Ptolomeo (85dC-165dC) planteó que la Tierra era el centro del Universo, y el Sol y los planetas giraban alrededor de ella, mientras que las estrellas eran un fondo fijo. Fue Copérnico quien en 1543 postuló que el Sol era el centro del Universo. Luego, Kepller enunció que los planetas tenían órbitas elípticas.

**La astronomía moderna**

Como ya habíamos estudiado, esta etapa se inicia con las primeras observaciones al telescopio realizadas por Galileo Galilei en 1608, quien además defendió la teoría de Copérnico de que el Sol era el centro del Universo. Galilei estudió las fases de Venus, manchas solares, los cráteres de la Luna y las lunas de Júpiter.

A partir de las observaciones de Galileo, los siguientes astrónomos siguieron usando el telescopio para hacer descubrimientos como las leyes de la mecánica y la gravedad enunciadas por Isaac Newton, entre otros.

**El siglo XX**

En 1924, Edwin Hubble descubrió que existían galaxias similares a la nuestra, en las cuales existen millones de estrellas. Además, postuló que estas se alejaban, por lo que dedujo que el universo está en constante expansión, conocimiento que dio lugar al desarrollo de la teoría del *big bang*.

En 1915 Albert Einstein postuló la teoría de la relatividad general, que, junto a los descubrimientos anteriores, sentaría las bases de la cosmología moderna, ya que dedujo que el universo no podría ser estático.

**Astronomía actual**

Uno de los eventos más importantes ocurrió en 1969, cuando Armstrong y Aldrin pisaron la Luna por primera vez, en la misión *Apolo 11*.

Entre los eventos históricos más importantes, tenemos la sonda espacial *Mariner 10*, que en 1974 envió las primeras imágenes de Mercurio; en 1976 la sonda *Vikingo* llegó a Marte, y en 1980 la sonda *Voyager 1* envió las primeras imágenes de Saturno. En 1986 el *Voyager 2* envió imágenes de Urano.

La década de los noventa se inició con la puesta en órbita del telescopio *Hubble*, mientras que en 1997 la sonda *Mars Pathfinder* se posó en la superficie de Marte y envió mucha información de ese planeta.

Desde el año 2000 hasta la actualidad han ocurrido una serie de eventos muy importantes, como el descubrimiento de nuevos planetas y galaxias; agua en Marte, agujeros negros, meteoritos, asteroides, nuevas lunas de Saturno y Júpiter.

Además, se han colocado en órbita nuevos satélites, como el *Pegaso* de nuestro país, que fue enviado desde China en 2013.



Estatua de Nicolás Copérnico en Varsovia.

**TECNOLOGÍAS**  
de la comunicación

[http://actualidad.rt.com/ultima\\_hora/187069-video-recorrido-cosmico-3d-increible-nebulosa](http://actualidad.rt.com/ultima_hora/187069-video-recorrido-cosmico-3d-increible-nebulosa)

En 2015 la NASA publicó imágenes en 3D de un recorrido por la Nebulosa del Velo, una gran nube de gas que se ubica a más de 2 000 años luz de la Tierra.



El hombre llegó a la Luna en 1969.



Los astronautas dan mantenimiento al telescopio Hubble en el espacio.



Sonda espacial Mars Pathfinder.



Primer satélite ecuatoriano Pegaso.

**Sugerencias didácticas**

**Conoce y amplía**

- Pedir a los estudiantes que investiguen cómo eran los modelos geocéntrico y heliocéntrico del Sistema Solar y realicen un móvil de cada uno de ellos usando esferas de espuma flex, alambre, lana, etc.
- Los estudiantes realizarán una línea del tiempo con los eventos de la historia del desarrollo del telescopio mencionados en el texto.
- Se dividirá la clase en dos grupos: uno investigará los argumentos que tratan de demostrar que jamás el hombre ha pisado la Luna, y el otro grupo los argumentos contrarios. Se realizará un debate para analizar las pruebas científicas que demuestran este importante logro de la NASA.
- Los estudiantes investigarán en qué consiste la teoría general de la relatividad de Albert Einstein, postulada hace 100 años (1915), y realizarán un modelo tridimensional de la curvatura tiempo-espacio que demuestra esta, usando materiales caseros. Para esto, se sugiere ver el siguiente video: (<https://www.youtube.com/watch?v=u3k-1VeeK2w>).
- Se sugiere observar con los estudiantes la película *Apollo 13*, la cual contiene detalles de cómo es una misión espacial, el entrenamiento de astronautas y los posibles problemas a los que se enfrentan.

# Libro del alumno

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

Entregue a los estudiantes entre cinco y ocho objetos diferentes hechos de carbono, tales como una rama seca, una hoja, un hueso, un pedazo de carbón, granos de maíz, algodón, etc. Solicite que realicen una tabla en donde coloquen el nombre de cada uno, y que hagan una investigación para anotar en qué etapa del ciclo del carbono se encuentra el carbono de los objetos que están observando.

### ■ Actividades TIC

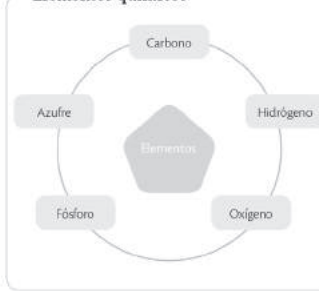
Solicitar que los estudiantes, en parejas, busquen un video didáctico sobre el ciclo del carbono, llevando al grupo al centro de cómputo, o permitiendo que usen sus teléfonos inteligentes, tabletas, iPads, etc. El video deberá cumplir con ciertos requisitos, como que no dure más de tres minutos, y haya sido realizado por alguna organización reconocida. Todos los videos serán presentados en clase y se hará una votación para elegir el mejor, con base en criterios establecidos en una lista de chequeo: que cumpla con el tiempo, que su lenguaje sea claro, que los conceptos estén bien estructurados, que tenga imágenes claras y útiles, que sea dinámico, entre otros que pueda incluir el profesor.

La Tierra y el universo

## 2 El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

### 2.5 Los ciclos biogeoquímicos

#### Elementos químicos

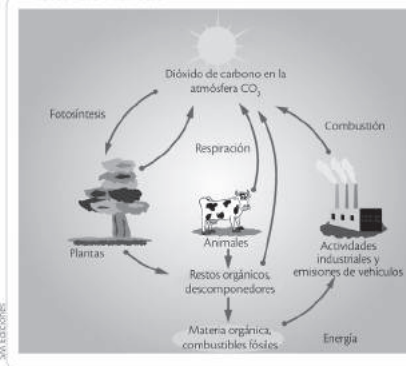


Un ciclo es una serie de pasos o eventos que se repiten de manera constante y periódica, para terminar por donde empezó. Mientras que el término 'biogeoquímico' se utiliza para describir el movimiento cíclico de los elementos que forman a los seres vivos (bio= vida) y el ambiente geológico (geo=Tierra), en el cual intervienen cambios químicos.

Es gracias a estos ciclos que los elementos importantes para los seres vivos llegan a estar constantemente disponibles para ellos, ya que, en otro caso, los elementos quedarían atrapados en ciertas formas inaccesibles. Los elementos se reciclan por medio de procesos naturales, que permiten que circulen de los seres vivos al ambiente, y viceversa.

Los elementos químicos indispensables para los seres vivos, los cuales circulan en diferentes formas y compuestos, son:

#### Ciclo del carbono



#### Ciclo del carbono

En ecosistemas acuáticos y terrestres, el carbono es absorbido durante la **fotosíntesis** como gas carbónico (CO<sub>2</sub>) y luego integra a la glucosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>), un carbohidrato que utilizan los productores y que llega hasta los demás organismos a través de las cadenas y redes tróficas. Como el carbono forma parte de la materia orgánica de los seres vivos, puede retornar al aire cuando los consumidores **respiran** y liberan CO<sub>2</sub>.

El carbono también puede acumularse en los sedimentos rocosos cuando los organismos mueren. Así se forman reservorios temporales o permanentes del elemento. Por ejemplo, el carbón es un mineral que se formó a partir de restos vegetales de organismos que quedaron sepultados durante millones de años y que por las presiones del medio, la falta de oxígeno y el calor tomaron la actual estructura del mineral. Este ciclo se asocia profundamente con el del oxígeno.

#### Ciclo del fósforo

El fósforo es un elemento esencial para construir moléculas como el ATP y los **ácidos nucleicos**. A pesar de su importancia, las reservas de este elemento son bajas en la mayoría de los medios y su disponibilidad depende de procesos biológicos y geoquímicos para hacer que esté disponible para los organismos del suelo. El fósforo llega al suelo gracias a que las **bacterias fosfatizantes** descomponen las heces fecales, la orina y los tejidos de animales y plantas, y dejan libres fosfatos (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup>. Si el rango de pH es óptimo, es decir, entre 6 y 7, los fosfatos son empleados por las plantas y de ellas pasan a los demás organismos en las cadenas y redes tróficas.

Los fosfatos son arrastrados por las aguas superficiales hasta las cuencas oceánicas. Allí, una parte es captada por las algas y el fitoplancton en general, y de ahí pasan a los animales acuáticos. Sus restos son devueltos al mar por los des-

La Tierra y el universo

componedores. Las aves marinas que se alimentan de pescado recuperan parte de los fosfatos marinos por su acumulación en los excrementos (guano).

### Ciclo del nitrógeno

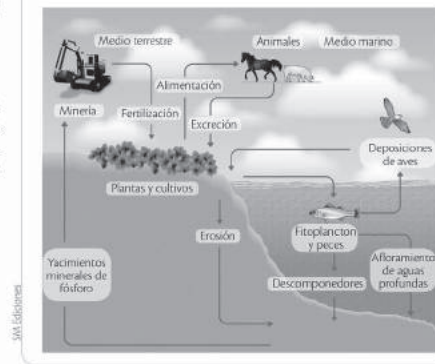
El nitrógeno  $N_2$ , es el elemento más abundante de la atmósfera, representa aproximadamente el 78% de los componentes del aire. A pesar de ser tan abundante, las plantas solo lo asimilan como nitratos ( $NO_3^-$ ) y amonios  $NH_4^+$ .

Procesos del ciclo del nitrógeno

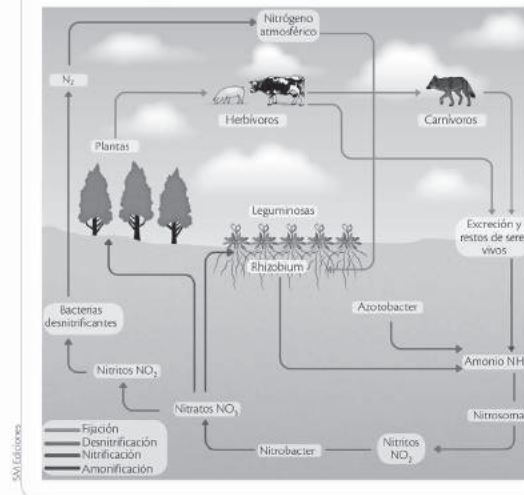
Una proporción del nitrógeno se fija por descomposición y reciclaje de excrementos y restos de seres vivos en un proceso llamado **amonificación**. Por ejemplo, cuando los organismos mueren, sus restos experimentan **putrefacción** gracias a la acción de hongos y bacterias presentes en el suelo, y liberan amonio  $NH_4^+$ . Para que el amonio sea asimilado por las plantas debe transformarse por **nitrificación**; este proceso se lleva a cabo en dos etapas. En la primera etapa se oxida el amonio  $NH_4^+$  en nitritos ( $NO_2^-$ ), por bacterias como el nitrosoma. En la segunda etapa se convierten los nitritos ( $NO_2^-$ ) en nitratos  $NO_3^-$ , por bacterias llamadas nitrificantes como las del género *Nitrobacter*.

Otra proporción del nitrógeno  $N_2$  es fijada por bacterias **fijadoras de nitrógeno** como las de los géneros *Nostoc*, *Azotobacter* y *Rhizobium*, que establecen relaciones con plantas leguminosas. Para cerrar el ciclo, bacterias del género *Pseudomona*, por **desnitrificación**, transforman los nitritos y los nitratos en óxido nítrico y nitrógeno atmosférico, formas gaseosas que pasan nuevamente a la atmósfera.

### Ciclo del fósforo



### Ciclo del nitrógeno



### Desarrolla tus destrezas

Indaga

2 ¿Qué son los combustibles fósiles y cómo se formaron?

Los combustibles fósiles se produjeron a partir de la biomasa producida hace millones de años que pasó por grandes procesos de transformación hasta la formación de sustancias de gran contenido energético como el carbón, el petróleo, o el gas natural, etc.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- A propósito del uso y desecho de nitrógeno por parte de los seres vivos, solicite a los estudiantes que investiguen la enfermedad conocida comúnmente como 'gota'. Deben escribir un reporte sobre sus causas, consecuencias y tratamiento.
- Pedir que los estudiantes, en parejas, busquen imágenes didácticas y en color del ciclo del nitrógeno completo. Deben pegarlas en cartulina o cartón y recortarlas para hacer un rompecabezas. Luego, intercambiarán los rompecabezas y los armarán.
- Pedir que los estudiantes investiguen y expliquen por qué la relación entre las plantas leguminosas y las bacterias nitrificantes es una relación simbiótica.
- Realizar una observación de los nódulos de plantas leguminosas, llevando al laboratorio plantas leguminosas con raíces. Cada alumno dibujará y describirá sus observaciones.
- Solicitar que los estudiantes realicen una lista con nombre y foto de todas las plantas leguminosas comestibles que puedan encontrar.
- Los estudiantes investigarán por qué las personas vegetarianas o veganas comen productos realizados con soja (leche, salchichas, carne, etc).

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Pedir que los estudiantes traigan revistas y recorten diversas escenas de la vida diaria. Indicar que las peguen en una cartulina A3 y describan en cada caso de qué forma el agua participa en cada una.
- Se dividirá la clase en grupos de tres y a cada uno se asignará un ecosistema del Ecuador que incluya un glaciar. En todos los casos deberán describir cómo ocurre el ciclo del agua en este sector, haciendo referencia al glaciar, las lagunas que estén presentes, y los ríos que se originan allí, explicando por qué provincias pasan y si son afluentes del Pacífico o del Amazonas.
- Pedir que los estudiantes, de manera individual, realicen crucigramas y sopas de letras sobre los términos importantes del ciclo del agua, para que los intercambien y resuelvan. Solicitar que usen las plataformas virtuales ya sugeridas previamente en esta guía para estos fines.
- Los alumnos investigarán la forma en la cual en diferentes partes del mundo se han desarrollado métodos para formar nubes de manera artificial con el objetivo de combatir las sequías. Realizarán un reporte escrito individual.



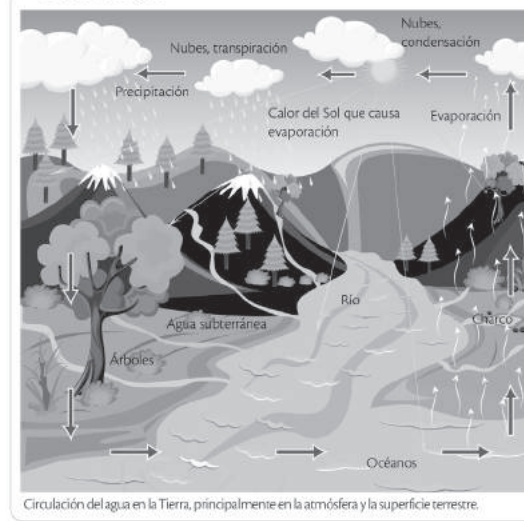
## 2 El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

### Ciclo del agua

El **agua** circula constantemente en la Tierra y puede encontrarse en los estados sólido, líquido y gaseoso. En su ciclo ocurren fenómenos en secuencia, a través de los cuales el agua pasa de la **superficie terrestre** a la **atmósfera** y se desplaza en los tres estados, así:

- Pasa desde la superficie terrestre hacia la atmósfera en forma de vapor de agua gracias a fenómenos de **sublimación** (paso directo del agua sólida a vapor de agua), **evaporación** (paso del agua líquida a vapor de agua) y de la **transpiración** que realizan las plantas y los animales.
- En la atmósfera, este vapor de agua forma las nubes; estas se mueven debido a las corrientes de aire, lo que las hace colisionar para luego precipitarse en forma de lluvia. Una gran parte de las precipitaciones cae en los océanos y pasa a los ríos. El agua que cae en la superficie terrestre se infiltra y fluye como **escorrentía superficial**. El agua de **escorrentía** y el agua **subterránea** que brota hacia la superficie se acumula y almacena en los lagos de agua dulce, y cuando se evapora vuelve a comenzar el ciclo.

### El ciclo del agua



### El ciclo del oxígeno

El **oxígeno** que se libera a la atmósfera en la **fotosíntesis** se incorpora en forma gaseosa por la **respiración** a todos los organismos **aerobios** y se libera nuevamente a la atmósfera en la **fotoólisis** (descomposición por acción de la luz) del agua que ocurre en la fotosíntesis.

### 2.6 Impactos de las actividades humanas en los ciclos biogeoquímicos

#### ¿Qué es la contaminación?

Es común que cuando transitas por la calle observes basura en el suelo y que cuando viajas o paseas por ríos y lagunas encuentres residuos sólidos flotando sobre el agua. La **contaminación** es la presencia en el ambiente de **agentes químicos** como monóxido de carbono proveniente de los gases de los autos, de **agentes físicos** como el ruido y la liberación excesiva de energía, y de **agentes biológicos** como especies invasoras. Estos agentes se presentan solos o combinados, pueden causar daño a los seres vivos que habitan los lugares y ser nocivos para la salud y la seguridad de los habitantes. La cantidad o concentración de estos agentes en el ambiente es un factor que determina el grado de daño o peligro que representan para los seres vivos y para el hábitat en el que viven.

#### Tipos de contaminantes

De acuerdo con su origen, los contaminantes pueden clasificarse como se muestra en el siguiente mapa conceptual.



Los contaminantes que más causan impacto negativo en la Tierra son los de origen químico.



APRUCIA E INCUBONES SA

Chimeneas industriales.



SA INCUBONES

Contaminación por ruido.



SA INCUBONES

Vertido de aguas contaminadas.



SA INCUBONES

El monóxido y el dióxido de carbono emanados por los automóviles contaminan de forma severa el aire.

### Sugerencias didácticas

#### Conoce y amplía

- Los alumnos investigarán a qué se refiere la contaminación por ruido y visual, y harán una lista de ejemplos que detallen situaciones, lugares o eventos en los cuales las personas se vean expuestas a este tipo de contaminación. Cerrarán la actividad haciendo sugerencias de cómo evitarla.
- Los alumnos investigarán la utilidad que pueden llegar a tener los excrementos de los animales para hacer compost o producir biogás, y no ser desechos que contaminen el ambiente.
- Observar con los estudiantes un documental sobre la llamada 'Isla Basura', y pedir que hagan una reflexión individual acerca de cómo cada uno aporta al problema o a la solución, y pedir que se comprometan a realizar acciones concretas para disminuir el aporte de este problema.
- Los estudiantes investigarán acerca del Día Internacional de la Limpieza de Playas, por qué se lo realiza y cuáles fueron los resultados del último año.
- Pedir a los estudiantes que se reúnan en grupos por su afinidad y realicen un plan para reducir la basura en su colegio. Pueden investigar maneras de hacerlo posible.

## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Solicitar a los estudiantes que investiguen las consecuencias de respirar aire contaminado en la salud de los niños, mujeres embarazadas y adultos.
- Los estudiantes investigarán las causas y consecuencias de la lluvia ácida sobre las construcciones y sobre las plantas.
- Pedir a los alumnos que investiguen cómo el aire puede verse contaminado por las erupciones volcánicas; averiguarán qué gases contienen las emisiones de Tungurahua y el Cotopaxi, si son contaminantes o no, y cómo pueden afectar a la salud de las personas, incluyendo el efecto de la ceniza.

## Ampliación conceptual

**Edema pulmonar:** enfermedad caracterizada por la acumulación anormal y excesiva de líquido en los pulmones, lo que provoca que haya dificultad para respirar. Su causa puede ser la insuficiencia cardíaca congestiva, pero también la inhalación de óxidos de nitrógeno procedentes de las industrias mencionadas. El líquido que acumula impide el paso de oxígeno en los pulmones y, por tanto, de ellos a la sangre. Los síntomas incluyen tos con espuma o sangre, dificultad para respirar, sonidos en la respiración, palidez y sudoración excesiva.



## 2 El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

### Contaminación del aire

El aire puede verse afectado por múltiples gases que se emiten por las industrias, los automóviles, la ganadería y la agricultura, entre otros. En la siguiente tabla encuentras los principales gases contaminantes, su origen y los efectos en la salud.

Tipo de contaminante	Origen	Efectos en la salud
Material particulado	Se genera especialmente por la circulación de los vehículos como resultado de la combustión de la gasolina y debido a la construcción de vías y edificaciones.	Hace que el aire sea más denso y que cause enfermedades respiratorias leves, moderadas y graves. Los mineros y los constructores se exponen más a estas enfermedades.
Óxidos de azufre (principalmente dióxido de azufre y trióxido de azufre)	Se generan a partir de la quema de combustibles fósiles, como el petróleo, para obtener energía. También a partir de procesos realizados en la industria que no trata ni controla sus emisiones.	Responsables de la lluvia ácida, puesto que los gases reaccionan con el agua de la atmósfera y forman ácidos que dañan la calidad del ambiente y causan enfermedades.
Óxidos de nitrógeno	Se generan principalmente por la combustión y las industrias metalúrgicas que utilizan altas temperaturas; también se producen de forma natural por la descomposición de materia orgánica.	Sus efectos en la salud están relacionados con la inducción al edema pulmonar, aumento de la susceptibilidad a las infecciones, daño celular, irritación y puede desencadenar cuadros de tipo asmático.
Monóxido de carbono	Se produce por la combustión incompleta de combustibles, en las calderas, los motores, los calentadores de agua y los aparatos domésticos como las estufas.	A bajas concentraciones puede causar desde alteraciones nerviosas hasta pérdida del conocimiento, y en concentraciones más altas la muerte.



La contaminación proveniente de las industrias puede convertir el aire de las ciudades en no apto para la respiración de los seres humanos.

SM Labores  
APUNTA © EDICIONES SM

**Contaminación del suelo**

El suelo es el lugar donde se desarrolla la mayor cantidad de especies vegetales y animales. Además, es el sitio donde se depositan desechos líquidos y sólidos que no son útiles en la minería, la industria, los centros urbanos y los centros agrícolas; por esta razón, en el suelo se han generado problemas como la erosión, la desertificación, la contaminación de las aguas freáticas o subterráneas y la salinización, entre otros. Los factores que generan contaminación del suelo pueden ser de tipo **biológico** como las bacterias; **químico** como las sustancias ácidas; y **físico** como la radiación. En la siguiente tabla encuentras los principales agentes contaminantes del suelo.

**Principales agentes contaminantes**

**Pesticidas**

Son sustancias que se utilizan para combatir el ataque de insectos en los cultivos; tienen contenidos tóxicos como el DDT, que se acumula en los tejidos de los organismos.



Fumigación de cultivos.

**Lixiviados**

Son líquidos que se generan por la descomposición de la basura, se filtran en el suelo y causan acumulación de sustancias tóxicas tanto en el suelo como en fuentes de agua cercanas.



En los rellenos sanitarios se producen lixiviados.

**Fertilizantes**

Son sustancias que se utilizan en la producción agrícola y que causan la acumulación de nitratos y sulfatos en el suelo que, a su vez, pone en riesgo la biodiversidad local.



Adición de fertilizantes.

**Residuos sólidos**

Son desechos considerados como basura que, en su mayoría, no son degradables y se acumulan en el suelo; por ejemplo, botellas de vidrio y empaques plásticos.



Quema de basura.

**Desarrolla tus destrezas**

**Indaga**

30 Recorta y pega, o dibuja, una imagen de un suelo saludable, y una de un suelo contaminado y degradado. Obsérvalas e indica cómo sabes cuál corresponde a cada caso.

El suelo saludable está cubierto de vegetación y contiene humedad, tiene seres vivos en su interior y no tiene desechos. El suelo contaminado está sucio, con desechos, seco, etc.

**■ Actividades colaborativas**

- a. Los estudiantes se dividirán en grupos y realizarán una investigación más profunda acerca de los pesticidas, lixiviados, fertilizantes y residuos sólidos, y darán ejemplos concretos de cada uno de estos tipos de contaminantes. Además, deben indicar las consecuencias de estos compuestos sobre el ambiente y los seres vivos.
- b. Se dividirá la clase en grupos de tres estudiantes e investigarán posibles pesticidas orgánicos (ají, chochos, etc.) que puedan usarse como alternativa al uso de pesticidas contaminantes. Realizarán un póster de cada alternativa investigada, junto a sus ventajas.
- c. Dividir a la clase en grupos de tres estudiantes y cada uno investigará posibles fertilizantes orgánicos (lombricultura, humus de champiñones, etc.) que puedan usarse como alternativa al uso de pesticidas contaminantes. Realizarán un póster de cada alternativa investigada junto a las ventajas de su uso.
- d. Los estudiantes recogerán botellas de plástico, envases de tetra pack, y todo tipo de material reciclable. Lavarán el material y fabricarán juegos y juguetes con estos. Se puede ver el siguiente video como referencia: (<https://www.youtube.com/watch?v=kUH8q2YYR4c>).



## Sugerencias didácticas

### Conoce y amplía

- Los estudiantes deberán investigar la relación que existe entre el ciclo del carbón, el calentamiento global y el cambio climático. Dibujarán el ciclo del carbono en una cartulina A3 y mostrarán que el proceso de la combustión se ha incrementado en el planeta, mientras que la fotosíntesis ha disminuido debido a la tala de bosques, que es un fenómeno cada vez más común.
- Para disminuir los efectos del cambio climático sobre el ciclo del agua y del planeta entero, los alumnos realizarán un evento con los integrantes del grado y sus familias, en el cual sembrarán árboles nativos en el colegio o en un parque cercano. Deben también hacer el compromiso de regarlos y cuidarlos durante todo el año, es decir, que cada alumno y sus familias adoptarán un árbol del que serán responsables a largo plazo.
- Se analizarán los datos de la relación del incremento de dióxido de carbono en la atmósfera, junto al incremento de la temperatura en el planeta. Para esto se pueden usar los datos del Observatorio de Mauna Loa en Hawái (<http://www.esrl.noaa.gov/>), en donde se llevan registros de estas variables desde 1960 aproximadamente. Los alumnos pueden revisar la tabla de datos y graficarlos en Excel.



## 2 El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

### Contaminación del agua

El agua de ríos, lagos, lagunas y riachuelos se encuentra contaminada en muchos lugares debido a que las industrias, la agricultura, la ganadería y los seres humanos, en ocasiones, no realizan un manejo adecuado de **residuos** y terminan arrojando los **desechos** de la producción y de las actividades diarias al agua; estos desechos contienen sustancias químicas nocivas como DDT (dicloro difenil tricloroetano), presente en pesticidas, que se acumulan en los ecosistemas y generan la desaparición de especies. Las aguas residuales y los desechos del tratamiento de pieles en las curtiembres vierten sustancias tóxicas al agua, la contaminan y afectan a las poblaciones humanas que la beben.

### Alteraciones del ciclo del agua debido al cambio climático

El cambio climático es un grave problema ambiental provocado por el calentamiento global, el cual es causado por las enormes y constantes emisiones de gases por parte de los países industrializados, además de la tala de bosques y contaminación del agua, que están causando una gran alteración del clima a nivel mundial. Así, las consecuencias son graves: sequías, huracanes, inundaciones, tormentas, veranos más calientes y secos, así como inviernos más fríos y húmedos.

Recientes investigaciones han demostrado que el ciclo del agua en la Tierra se está acelerando. Con base en observaciones satelitales de la NASA, se ha descubierto que hay una mayor cantidad de agua dulce alimentando los océanos, debido a que las tormentas son más fuertes y frecuentes por el cambio climático. Pero este fenómeno no ocurre en todo el mundo, sino que hay regiones en las cuales hay inundaciones, y otras en las que están ocurriendo sequías extremas.

Según las predicciones, en el próximo siglo la temperatura del planeta subirá de 1,4 a 5,8 grados centígrados. Este aumento de la temperatura afectará a la cantidad y a la calidad del agua que pueda ser usada por los seres vivos.

El aumento de temperatura también genera que el hielo de los glaciares se descongele y aumente el nivel de agua del océano, pero también cada vez el caudal de los ríos es menor porque el hielo se va acabando. Además, el calor provoca una escasez de lluvias, lo que también causa que los ríos bajen su caudal.

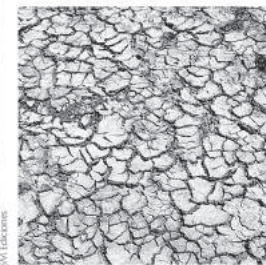
La falta de agua ocasiona que disminuya la cantidad de árboles en los bosques, con lo cual no hay más transpiración de las hojas, por lo tanto no se forman nuevas nubes que produzcan lluvias.



Las aguas residuales llegan a ríos y lagunas y los contaminan.



Deshielos acelerados de los icebergs debido al aumento de temperaturas.



Sequías producidas por el cambio de clima y la falta de lluvias.

### 2.7 El impacto ambiental

El impacto ambiental es la **modificación o alteración del medio ambiente** provocado directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada. Un ejemplo de impacto ambiental es la acumulación de metales pesados en ríos y lagunas como consecuencia de la extracción de minerales. En estos ecosistemas, los peces mueren por la toxicidad de esas sustancias y los seres humanos también se afectan porque las poblaciones aledañas beben agua de estos lugares y los contaminantes se acumulan en su cuerpo y ocasionan graves enfermedades.

### 2.8 ¿Qué es un problema ambiental?

Un problema ambiental se refiere a cualquier proceso, actividad o comportamiento que realiza el ser humano que afecta negativamente al ambiente, a la sociedad y a la economía. Los problemas ambientales se originan por acciones inadecuadas, por ejemplo, la ganadería intensiva y la tala de zonas de bosque para convertirlas en pastizales donde pueda alimentarse al ganado. Otro ejemplo es la alta generación de residuos que son eliminados como basura.

#### Principales problemas ambientales locales

Ecuador es un país con gran biodiversidad de ecosistemas y de seres vivos, sin embargo, están amenazados y en riesgo de desaparecer, debido a los problemas ambientales y a la alteración de los ciclos biogeoquímicos.

#### App

Utiliza *Tropic app* para reconocer si puedes hacer algo en relación con la contaminación de tu entorno. Expícalo en tu cuaderno.



Comercio ilegal de especies y venta de animales silvestres, lo que disminuye su densidad poblacional.



Destrucción de bosques y selvas por la tala indiscriminada de árboles para el acopio de madera.



Extinción de especies animales debido a la destrucción, fragmentación y sobreexplotación de sus ecosistemas.



Deforestación por destrucción de hectáreas de bosques para construir carreteras, hoteles, entre otros.



Acumulación de desechos tóxicos por el inadecuado manejo de residuos hospitalarios, domésticos e industriales.

## Ejemplo

Entre los problemas ambientales más graves que ha sufrido nuestro país está el provocado por la explotación petrolera de la compañía Chevron (antes Texaco) entre 1964 y 1990 en la Amazonía ecuatoriana. Fue un suceso devastador, ya que no cumplieron con ninguna norma de cuidado o remediación ambiental, por lo cual dejaron el suelo y el agua de la zona irreversiblemente contaminados con 16,8 millones de galones de petróleo derramados, 18,5 millones de litros de aguas tóxicas regadas en lagunas, ríos y en el suelo, y 235 mil millones de pies cúbicos de gas quemados cuyos residuos se liberaron abiertamente al aire (datos tomados de: <http://nuestroamericano.org/2014/10/03/articulo-la-mano-sucia-de-chevron-de-ecuador-a-canada/>).

Entre las consecuencias de este desastre están que desde que cerraron las operaciones de la petrolera se han registrado más de 2 000 muertes por diferentes tipos de cáncer asociados a la contaminación por petróleo. También existen tasas de abortos espontáneos y leucemia infantil más altas de las normales. Los habitantes de la zona no tienen acceso a agua apta para el consumo humano, lo que amenaza el estilo de vida de los pueblos originarios de la zona, ya que debieron desplazarse de donde vivían.

# Prueba de evaluación

## Sugerencias para la evaluación

- El proceso educativo debe tener presente la evaluación y el seguimiento al desarrollo de destrezas en los estudiantes.
- Esta evaluación permite la toma de decisiones (avanzar o retroceder en el programa, cambiar estrategias, simplificar o agregar contenidos, etc.).
- La función didáctica de este tipo de evaluación es perfeccionar y monitorear constantemente el proceso de aprendizaje de los estudiantes en cada unidad.

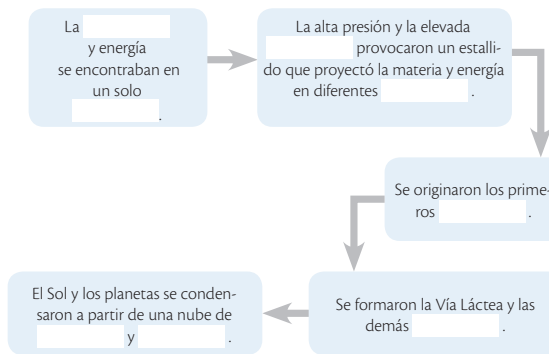
## 6 Prueba de evaluación

- Según la teoría del *big bang*, ¿en qué orden se formaron los siguientes cuerpos celestes?

- I. Sol
- II. Galaxias
- III. Tierra
- IV. Estrellas

- I, II, III, y IV
- II, IV, I, y III
- II, III, IV, y I
- IV, III, II y I

- Completa el organizador gráfico con las cinco etapas de *big bang* con los siguientes términos: materia, átomos, punto, gas, direcciones, galaxias, polvo.



- Relaciona el nombre del planeta con su apariencia.

a. Mercurio	A. Se ve azul debido al agua que lo cubre en gran proporción.
b. Venus	B. Es el planeta más grande de nuestro Sistema Solar.
c. Tierra	C. Es enorme y muy frío, de color azul-verdoso.
d. Marte	D. Está formado por gases y tiene múltiples anillos brillantes alrededor.
e. Júpiter	E. Se lo ve de color amarillo porque su atmósfera tiene ácido sulfúrico.
f. Saturno	F. Está cubierto por óxido de hierro, por lo que se ve rojo.
g. Urano	G. Se ve de color gris porque su superficie está formada por roca gris.
h. Neptuno	H. Es el planeta más frío y con las tormentas más numerosas y fuertes.

- Dibuja un cometa y un asteroide, e indica cinco características importantes de cada uno en la tabla.

--	--

	Características
Cometa	
Asteroide	

5. Explica el debate que existe acerca de quién fue el inventor del telescopio.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ¿Cuál será el nombre del telescopio más grande y más potente que se pondrá en órbita en 2018?

.....

.....

7. ¿Cuál es el proceso por el cual el carbono es absorbido como gas y convertido en compuestos orgánicos como la glucosa durante el ciclo del carbono?

- a. Fotosíntesis
- b. Respiración
- c. Descomposición
- d. Combustión

8. ¿Qué elemento llega al suelo gracias a la descomposición de las heces fecales, la orina y los tejidos de animales y plantas?

- a. Carbono
- b. Nitrógeno
- c. Fósforo
- d. Oxígeno

9. ¿Cuál es el elemento más abundante de la atmósfera?

- a. Carbono
- b. Nitrógeno
- c. Fósforo
- d. Oxígeno

### Sugerencias para la evaluación

- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.
- e. Para resolver las preguntas 1 y 2, los estudiantes deben estar en la capacidad de identificar las diferentes teorías que explican el origen del universo, en especial la teoría del big bang. Para las preguntas 3 y 4, los estudiantes deben reconocer las principales características de los planetas y demás cuerpos celestes presentes en el espacio; para las preguntas 5 y 6 deben conocer las herramientas que han hecho posible el estudio del universo y para las preguntas 7 a 9 las diferentes características de los ciclos biogeoquímicos.

# Prueba quimestral

## 1

1. ¿Qué es un ser vivo?
- Son seres capaces de moverse y alimentarse.
  - Un organismo que utiliza energía para adaptarse a los cambios de su medio interno y externo.
  - Un organismo que pertenece a un grupo de seres similares.
  - Son seres capaces de fabricar nutrientes.

2. ¿Cuáles de las siguientes son propiedades de los seres vivos?

- Reproducción
- Crecimiento
- Fotosíntesis
- Adaptación

- I, II, III y IV
- I y II
- I, II y IV
- I, III y IV

3. ¿Cuál es el nivel inferior y cuál el nivel superior de los niveles de organización biológica de los seres vivos?
- Inferior: átomo; superior: célula

- Inferior: célula; superior: biosfera
- Inferior: bioma; superior: tejido
- Inferior: órgano; superior: organismo

4. ¿A qué nivel corresponde la definición: son grupos de seres vivos de diferentes especies que conviven en un mismo lugar y al mismo tiempo?
- Población
  - Individuo
  - Especie
  - Comunidad

5. ¿En qué siglo se fabricó el primer microscopio?
- XVII
  - XIX
  - XX
  - XXI

6. ¿Cuál/es de los siguientes NO es/son postulados de la teoría celular?
- Los seres vivos están compuestos por células.
  - Los seres vivos se nutren de manera autótrofa o heterótrofa.

- Las células son las unidades funcionales de los seres vivos.
- Se producen nuevas células a partir de células existentes.

- I.
- I. y II
- II
- II y III

7. ¿Cuál es una diferencia entre una célula procariota y una eucariota?
- La célula procariota tiene ribosomas y la eucariota no.
  - La célula procariota no tiene flagelo y la eucariota sí.
  - La célula procariota no tiene núcleo y la eucariota sí.
  - La célula procariota tiene núcleo y la eucariota no.

8. ¿Cuál es la función de los ribosomas?
- Sintetizar proteínas.
  - Almacenar agua.
  - Realizar la respiración celular.
  - Digestión celular.

9. ¿Cómo se sabe que una célula que se observa al microscopio es vegetal?
- Porque tiene núcleo.
  - Porque tiene pared celular.
  - Porque tiene flagelos.
  - Porque tiene citoplasma y ribosomas.

10. ¿Cuáles de los siguientes son componentes abióticos del ecosistema?

- |      |         |
|------|---------|
| I.   | Suelo   |
| II.  | Plantas |
| III. | Aire    |
| IV.  | Agua    |

- I, II y III
- I, III y IV
- I, II y IV
- II, III y IV

11. ¿Cuáles de los siguientes organismos son autótrofos y cuáles heterótrofos?

- |      |                   |
|------|-------------------|
| I.   | Hongo             |
| II.  | Lombriz de tierra |
| III. | Planta de geranio |
| IV.  | Camaleón          |

- I y II son autótrofos, II y IV son heterótrofos
- I y III son autótrofos, II y IV son heterótrofos
- I, II y III son autótrofos, IV es heterótrofo
- III es autótrofo, I, II y IV son heterótrofos

12. ¿Qué es un consumidor primario?

- El que se alimenta de materia muerta en descomposición.
- El que se alimenta de otros consumidores.
- El que alimenta de productores.
- El que se alimenta de materia inorgánica.

13. ¿Qué organismos son descomponedores?

- Hongos y bacterias
- Buitres y cuervos
- Hongos y plantas
- Plantas y peces

14. ¿Cuál es la diferencia en el flujo de materia y energía en las cadenas tróficas?

- La energía se recicla, mientras que la materia entra y sale.

- La energía entra y sale, mientras que la materia se recicla.
- La energía y la materia se reciclan.
- La energía y la materia se pierden constantemente.

15. ¿Qué organismos se deben ubicar en la base de las pirámides ecológicas?

- Consumidores primarios
- Productores
- Descomponedores
- Consumidores secundarios

16. ¿Qué simbolizan las flechas en las cadenas y redes tróficas?

- “Es consumido por”.
- “No es consumido por”.
- “Es descompuesto por”.
- “Es depredado por”.

17. ¿Cuántos días dura el ciclo menstrual femenino?

- 3-4
- 28
- 30
- 31

# Prueba quimestral

## 2

1. ¿Qué es la digestión?
  - a. Paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio.
  - b. Proceso de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química.
  - c. Transporte de nutrientes a cada célula.
  - d. Incorporación de nutrientes al organismo.
  
2. ¿En cuál de las siguientes estructuras del sistema digestivo humano se digieren la mayor parte de los nutrientes?
  - a. Boca
  - b. Esófago
  - c. Estómago
  - d. Intestino delgado
  
3. ¿Qué es la lactancia?
  - a. Es la alimentación del recién nacido y al bebé únicamente por leche materna.
  - b. Es el proceso de nutrición prenatal de la madre que dará de lactar.
  - c. Es el proceso de alimentar al recién nacido y al bebé con leche materna o leche de fórmula.
  - d. Es el proceso de dar biberón al recién nacido o bebé.
  
4. ¿Qué beneficios brinda la leche materna a la madre?
  - I. Funciona como un método anticonceptivo.
  - II. Reduce el riesgo de cáncer de seno y ovarios.
  - III. Contiene anticuerpos que proveen defensa al organismo contra enfermedades.
  - IV. Ayuda a bajar de peso.
  - a. I, II y III
  - b. II, III y IV
  - c. I, II y IV
  - d. I, II y III
  
5. ¿Qué beneficios brinda la leche materna al recién nacido?
  - a. Es gratuita y está siempre disponible.
  - b. Está compuesta por todos los nutrientes que requiere el bebé.
  - c. Le ayuda a la madre a bajar de peso.
  - d. No provoca ningún daño ambiental.
  
6. ¿Por qué una mujer con sida no puede dar de lactar a su bebé?
  - a. Puede transmitirle la enfermedad al cargarlo.
  - b. Porque la leche materna contiene anticuerpos.
  - c. Puede transmitirlo al bebé a través de la leche.
  - d. Puede contagiar a todos sus hijos lactantes y no lactantes.
  
7. ¿Qué no debe ingerir una mujer embarazada?
  - a. Alcohol
  - b. Ácido fólico
  - c. Frutas
  - d. Verduras
  
8. ¿Qué es la posición de un objeto?
  - a. Es la información que permite ubicarlo en el espacio en un momento determinado.
  - b. Es el punto de referencia del movimiento.
  - c. Es la ubicación de un cuerpo cuando tiene un movimiento rectilíneo uniforme.
  - d. Es la ubicación de un cuerpo cuando tiene un movimiento uniformemente acelerado.

- 9.** ¿Cómo se define el desplazamiento?
- Localización de un cuerpo en el espacio.
  - Es el camino que sigue un cuerpo.
  - Distancia en línea recta entre un punto de partida y un punto de llegada.
  - Descripción de cómo se mueven los cuerpos.
- 10.** ¿Cuál es la velocidad de un bus que recorre 62 km en 3 horas?
- 20,66 km/h
  - 10,33 km/h
  - 0,04 km/h
  - 186 km/h
- 11.** ¿Cómo se llama el instrumento que se usa para medir la fuerza?
- Termómetro
  - Dinamómetro
  - Báscula
  - Balanza
- 12.** ¿Cuál de los siguientes ejemplos describe mejor la inercia?
- Cuando un avión acelera sobre la pista para ganar velocidad y despegar.
  - Cuando sueltas un objeto afuera de un auto en movimiento y este sale disparado hacia atrás.
  - Cuando un niño se cae de su bicicleta por pérdida del equilibrio.
  - Cuando un ave marina se lanza sobre el agua para atrapar un pez.
- 13.** Según la segunda ley de Newton, ¿qué ocurre cuando es más grande la masa de un objeto?
- Se necesita más fuerza para moverlo.
  - Se necesita menos fuerza para moverlo.
  - Se necesita más aceleración para moverlo.
  - Se necesita más inercia para moverlo.
- 14.** ¿Cuál es la diferencia entre la masa y el volumen?
- La masa es la cantidad de materia que posee un cuerpo y el volumen es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo.
  - La masa es la cantidad de volumen que ocupa un cuerpo y el volumen es la cantidad de materia que posee un cuerpo.
  - La masa es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo y el volumen es la cantidad de materia que posee un cuerpo.
  - La masa es la cantidad de litros y mililitros que tiene un cuerpo, y el volumen es la cantidad de gramos y kilogramos que tiene un cuerpo.
- 15.** ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de compuesto químico?
- Hidrógeno
  - Oxígeno
  - Agua
  - Carbono
- 16.** ¿Qué es un satélite natural?
- Cuerpo celeste que orbita alrededor de un planeta.
  - Cuerpo celeste formado por hielo y que gira alrededor del Sol.
  - Cuerpo celeste formado por trozos de roca y metal que gira alrededor del Sol.
  - Objeto creado por el hombre que gira alrededor de la Tierra.



## Componentes del proyecto



## CIENCIAS NATURALES

### ■ Libros impresos

Los libros de texto escolar impresos constituyen una propuesta pedagógica que responde a los nuevos lineamientos curriculares del Ministerio de Educación. Cada libro del proyecto incluye las destrezas con criterios de desempeño imprescindibles y deseables de su área para el año escolar y el subnivel respectivo, y presenta secciones y talleres que facilitan el aprendizaje significativo y el desarrollo de conocimientos y valores.



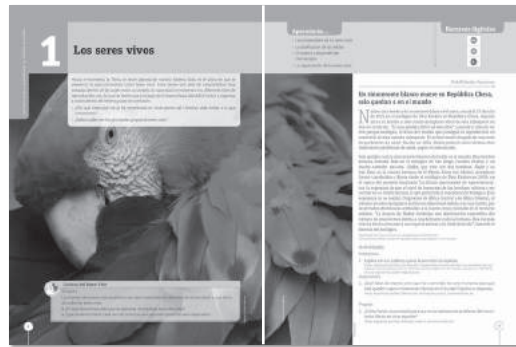
# Conoce

## CIENCIAS NATURALES

Los libros de **Ciencias Naturales** constan de seis unidades cada uno y estas, a su vez, se componen de dos grandes secciones.

### Páginas de apertura

Cada unidad empieza con dos páginas que introducen la temática, presentan el valor que va a trabajarse dentro de Cultura del Buen Vivir y esbozan el apoyo digital para su desarrollo.



Ciencias Naturales. Los contenidos de cada tema se desarrollan a partir de una ruta didáctica (Explora – Conoce – Amplía – Desarrolla tus destrezas) que facilita la experiencia de aprendizaje. En las páginas de contenido podemos identificar estas secciones:

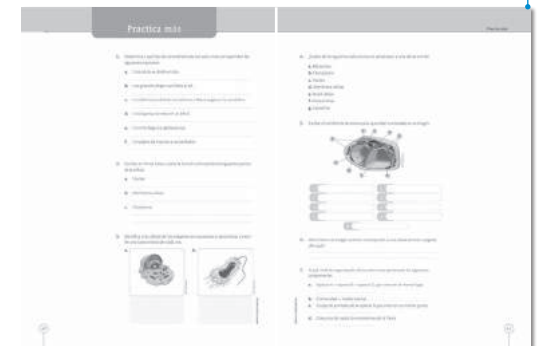
#### 1. Desarrolla tus destrezas

Son actividades al cierre de cada tema, de indagación, comprensión, explicación y práctica, orientadas al desarrollo de destrezas y a la comprobación de indicadores de logro.



#### 2. Practica más

Son actividades para el afianzamiento de los conocimientos que contribuyen a fortalecer los aprendizajes de varios temas y a ejercitar las habilidades adquiridas; culmina con una actividad de tipo lúdico que presenta un reto práctico, fácil de enfrentar.

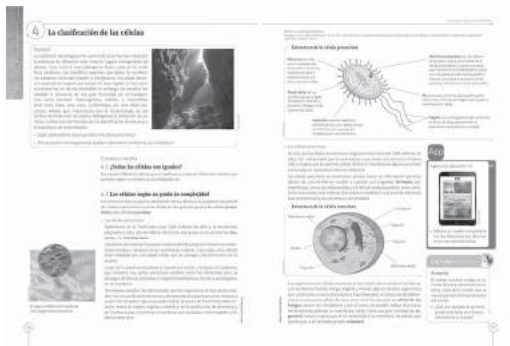


### Páginas de contenido

Los contenidos de cada unidad se organizan en temas y subtemas que responden a las destrezas con criterios de desempeño imprescindibles y deseables para el área de

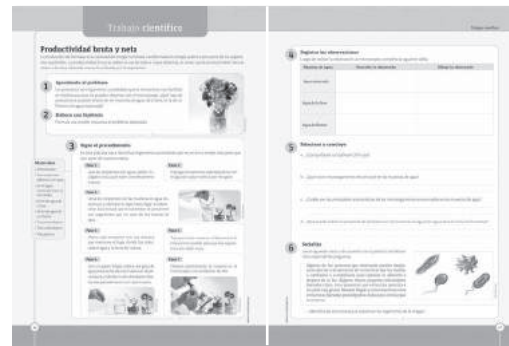
### 3. App

Presenta aplicaciones de uso gratuito para el reforzamiento de los aprendizajes de la unidad.



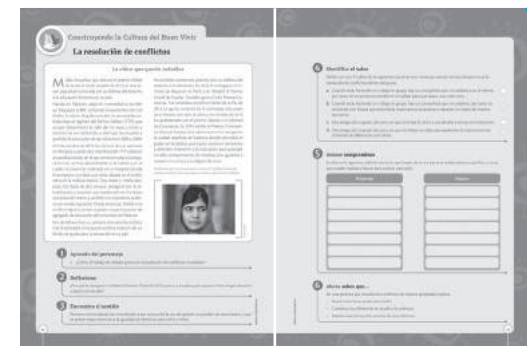
### 4. Trabaja como científico

Enfoca contenidos procedimentales que permiten a los estudiantes resolver problemas a través de experimentos. En esta sección el estudiante usará herramientas para analizar datos y obtener conclusiones.



### 5. Construyendo una Cultura del Buen Vivir.

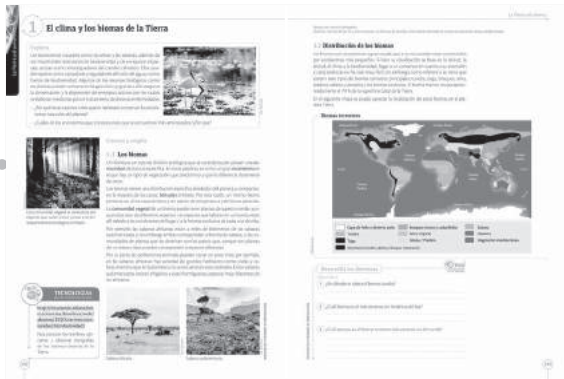
Presenta un valor encarnado en un personaje, lo conceptualiza e invita a vivirlo, dentro del marco de los derechos y deberes que propone la Constitución del Ecuador y el Plan programático del Buen Vivir.



# Ruta didáctica

## CIENCIAS NATURALES

**Ciencias Naturales** estructura y organiza el proceso de aprendizaje en una ruta didáctica que facilita la labor de enseñar y de aprender. Esta ruta consta de tres momentos orientados a una construcción significativa del conocimiento: Explora, Conoce y amplía y Desarrolla tus destrezas.



### 1 Explora

Como paso inicial para la exposición de un contenido conceptual, el texto parte del conocimiento previo de los estudiantes, mediante una pregunta asociada a una imagen, con el propósito de explorar saberes previos o generarlos. Luego presenta una frase de enlace, o puente cognitivo, para facilitar la conexión con la siguiente etapa del proceso.

### 2 Conoce y amplía

El segundo estadio de la ruta didáctica ofrece una síntesis del contenido, que resalta ideas o conceptos claves, con el fin de que los estudiantes se formen una idea general del tema y tengan elementos para organizar la información que van a aprender.

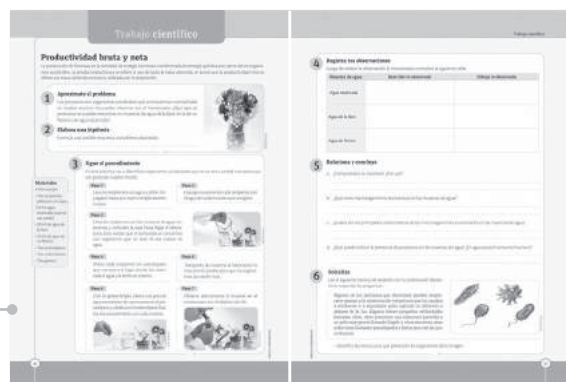
En este tercer instante, el contenido se desarrolla en un lenguaje adecuado para cada año escolar, con el propósito de permitir la construcción del conocimiento, y se complementa con actividades de comprensión. Este paso de la ruta didáctica expone contenidos conceptuales en un lenguaje claro, sencillo y fácil de entender para los estudiantes. Los contenidos vienen organizados de acuerdo con los bloques y destrezas con criterios de desempeño para el área de Ciencias Naturales y articulados a partir de actividades, y la sección de Desarrolla compromisos, que invita a los estudiantes a ser mejores personas y ciudadanos, como parte de su proceso formativo.

### 3 Desarrolla tus destrezas

Este momento cierra la ruta didáctica, al proponer actividades de indagación, comprensión, explicación y práctica para evaluar en cada tema las destrezas específicas de las Ciencias Naturales, es decir, el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación. Las actividades planteadas llevan a comprensiones más complejas y favorecen la conexión de los nuevos saberes en una red conceptual significativa.

# Trabaja como científico de la naturaleza

## CIENCIAS NATURALES



Los trabajos prácticos juegan un papel importante en los procesos de aprendizaje de las Ciencias Naturales. Dentro del desarrollo de la experimentación se pretende que los estudiantes se acerquen a los conocimientos científicos de la misma forma como proceden quienes las estudian, utilizan y contribuyen con ella a construir un mundo mejor.

En los libros **Ciencias Naturales**, la sección *Trabaja como científico de la naturaleza* propone actividades prácticas y experimentos, que demandan del estudiante el uso de herramientas para analizar datos y obtener conclusiones. La sección desarrolla la experimentación en los siguientes momentos:

### 1. Aproximación al problema

Se propone un problema, en forma de pregunta. El estudiante debe resolver la incógnita a través del desarrollo de la actividad práctica, para lo cual, debe analizar el problema, observar, recoger y organizar información relevante y utilizar diferentes métodos de análisis y evaluarlos; con este proceso el estudiante tendrá los insumos suficientes para abordar la pregunta planteada.

### 2. Elaboración de una hipótesis

El estudiante construirá una hipótesis a través de una pregunta orientadora, con la intención de plantear una respuesta a través de sus conocimientos previos.

### 3. Aplicación del procedimiento

Se establecen los pasos que el estudiante debe seguir para realizar la actividad práctica y experimental, por tanto, es donde podrá aprender diferentes técnicas, manejar diversos instrumentos y materiales.

### 4. Registro de observaciones

El estudiante realizará el registro de sus observaciones utilizando diferentes recursos, como dibujos, tablas, esquemas y gráficas.

### 5. Relación y conclusión

Se proponen algunas preguntas para que el estudiante responda a través de los resultados que obtuvo en el desarrollo de la actividad experimental. Al finalizar, el estudiante debe retomar la hipótesis que propuso al inicio para verificarla y complementarla.

### 6. Socialización

En este momento se proponen algunas actividades que ayudarán al estudiante a socializar con la clase y con el profesor los resultados que obtuvo en la actividad experimental, se utilizan algunos recursos como los retos y las discusiones.

Desarrollar el laboratorio con esta metodología permite al estudiante enfrentar preguntas y problemas de diversas formas, y con base en esto, vivir procesos de búsqueda e indagación para aproximarse a solucionarlos, considerar diversos puntos de vista sobre el mismo problema o la misma pregunta, enfrentar la necesidad de comunicar a otras personas sus experiencias, hallazgos y conclusiones, confrontar los resultados con los de los demás y responder por sus acciones, hallazgos, conclusiones, y por las aplicaciones que se hagan de ellos.

# Habilidades Lectoras

## CIENCIAS NATURALES



Esta sección, es un apoyo a la preparación de los estudiantes para las evaluaciones estandarizadas internacionales como PISA o TERCE. Leer es un proceso activo, donde entran en juego muchos factores. Se hace énfasis en lo que sucede en la cabeza del estudiante inmediatamente antes de comenzar a leer, pues la lectura es una transacción entre el lector y el texto, mediada por sus intereses y conocimientos previos, y en el procesamiento de lo leído.

En un primer momento, los libros de texto de la serie presentan un texto de actualidad, atractivo y relacionado con el contenido de la unidad para que el estudiante pueda leer con agrado la información y se apropie de su significado.

En este proceso de interacción con el texto, el estudiante desarrolla y afianza las habilidades lectoras que le posibilitarán comprender, analizar y evaluar diversos textos.

Terminada la lectura, el estudiante tiene la oportunidad de ejercitar tres tipos de destrezas:

### ■ Interpretativa

Aquella que busca verificar y apreciar el nivel de apropiación de los elementos generales del texto.

### ■ Argumentativa

Que lo lleva a reflexionar sobre diversos elementos de la lectura a fin de asimilar sus contenidos de forma idónea.

### ■ Propositiva

Que motiva su creatividad y la expresión de sus puntos de vista.

**Aprenderás...**

- Las propiedades de los seres vivos
- La clasificación de las células
- El tamaño y desarrollo del organismo
- La organización de los seres vivos

**Recursos digitales**

---

Habilidades lectoras

**Un rinoceronte blanco muere en República Checa, solo quedan 4 en el mundo**

**N**adie sabe una hembra de rinoceronte blanco del norte, murió el 27 de julio de 2015 en el zoológico de Dvůr Králové en República Checa, dejando así en el mundo a solo cuatro ejemplares vivos de esta subespecie en vías de extinción. "Es una pérdida difícil de aceptar", comentó el director de este parque zoológico, el único del mundo que consiguió la reproducción en cautiverio de esta subespecie. El animal murió después de una serie de problemas de salud. Murió en 2013, habían padecido estos animales otros importantes problemas de salud, según el comunicado.

Solo quedan cuatro rinocerontes blancos del norte en el mundo. Una hembra asiática llamada Nola en el zoológico de San Diego, Estados Unidos, y un macho también asiático, Sadou, que vive con dos hembras, Hedy y su hija Fata, en la reserva nacional de El Peñón. Entre tres últimos ejemplares fueron trasladados a Kenia desde el zoológico de Dvůr Králové en 2009, en el marco del proyecto bautizado "La última oportunidad de supervivencia", con la esperanza de que el nivel de bienestar de las hembras volviera a ser normal en su medio natural, lo que permitiría la reproducción biológica. Esta esperanza no se realizó, originarios de África Central y de África Oriental, el número de estos ejemplares herbívoros disminuyó debido a la caza furtiva, por las virtudes afrodisíacas atribuidas a su cuerno, muy codiciado en el mercado asiático. "La muerte de Nadezda simboliza una disminución catastrófica del número de rinocerontes de esta subespecie", lamentó el director del zoológico.

Reportaje de la periodista española y periodista de la BBC, en el sitio web de la revista National Geographic en español.

**Actividades**

**Interpretativa**

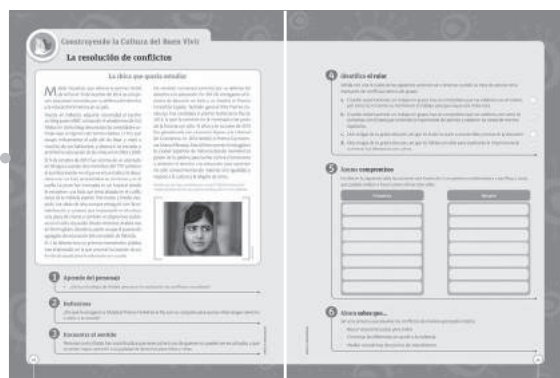
1. Escribe con tus palabras qué es la extinción de especies. Nota: responde con tus propias palabras. Puedes utilizar un diccionario o buscar información en un sitio web de confianza. No copies y pegues directamente.

**Argumentativa**

2. ¿Qué datos de nuestro texto que han contenido los seres humanos para que solo queden cuatro rinocerontes blancos en el mundo? Explica tu respuesta. Nota: responde con tus propias palabras y referencias al texto.

**Propositiva**

3. ¿Cómo harías una campaña para que no se repitiera este problema del rinoceronte blanco en otras especies? Nota: responde con tus propias palabras y referencias al texto.



El desarrollo valorativo o actitudinal complementa el aprendizaje de contenidos y de procedimientos. Por esta razón, cuenta con una sección especialmente diseñada para trabajar valores específicos relacionados con la construcción de una cultura ciudadana para el buen vivir.

El aprendizaje ético propicia la formación de personas capaces de dar razones, pedir las y evaluarlas, con el fin de sustentar su forma de actuar.

La sección *Construyendo una cultura del Buen Vivir*, parte de mostrar cada valor encarnado en una persona conocida o reconocida, y consta de los siguientes elementos:

### Breve biografía del personaje

Para que el estudiante sepa de quién se trata, en caso de que no lo conozca.

### Cita del autor o sobre el autor

Que contextualiza el valor desde la perspectiva del personaje seleccionado.

### Exposición del valor en el personaje

Que muestra cómo lo ha incorporado en su vida, como ejemplo para los estudiantes.

### Aprende del personaje

Que invita a imitar aspectos de la vivencia del valor.

### Reflexiona

Que plantea una situación de aprendizaje con base en algún aspecto de la vida del personaje.

### Encuentra el sentido

Que propone un acercamiento conceptual al valor, para comprenderlo mejor.

### Identifica el valor

Presenta actividades para conocer mejor el valor y poder aplicarlo en la vida propia.

### Asume compromisos

Lleva a que el estudiante efectúe acciones o compromisos concretos que muestren una vivencia del valor.

### Ahora sabes que...

Resume aspectos claves del valor como cierre de la sección.

Se propone trabajar los siguientes valores en los cinco grados:

Año	Valores
2	La solidaridad y la dignidad
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

## Bibliografía

## CIENCIAS NATURALES

## Bibliografía

ANCONA, Jesús, MENA, Eduardo, y ZAPATA, Gabriela: Ecología y educación ambiental. México, Editorial McGraw-Hill, 2004.

ARLON, Penelope, Los Planetas, Scholastic, Singapore, 2012.

ATTENBOROUGH, David. The trials of life. London, William Collins Sons & Co. 1990.

BADDERS, William, Describe Ciencias, 2000, Mifflin, Houghton, USA.

BIGGS, Alton; Kapicka, Chris; y Lundgreen, Linda. Biología. La Dinámica de la vida. México, Editorial McGraw-Hill, 2000.

BYRNR, John, El espacio, 2009, Océano Travesía, Pequeñas Guías, México.

CHANG, Raymond: Química. México, Editorial McGraw-Hill, 1992.

CURTIS, Helena: Biología. Argentina, Editorial Médica Panamericana, 2008.

GARCÍA, Mario, PARRA, David y MENA, Patricio, El país de la biodiversidad: Ecuador, Ecuador, Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación Ecofondo, 2014.

GOLDSMITH, Mike. Sistema Solar. México: Santillana ediciones generales S.A. de C.V., 2004.

HEWITT, Paul, Física Conceptual, 10ma. Ed, 2007, Editorial Addison Wesley

JENNINGS, Terry: The human body. The Young scientist investigate. Oxford, Oxford University Press, 1992.

E-NCICLOPEDI@ Google. España, Editorial Ediciones SM, 2005.

LA ENCICLOPEDIA DE LOS ANIMALES, Octava edición, 2005. España, Editorial Grupo SM, 1999.

MILLER, Kenneth y LEVINE, Joseph. Biología. USA, Editorial Pearson Prentice Hall, 2004.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR, Currículo Ciencias Naturales para la Educación General Básica, Ecuador, 2015.

ODUM, Eugene y WARRENT, Gary: Fundamentos de ecología. México, Editorial Thomson, 2006.

PARKER, Steve: Changes in your world. United Kingdom, QED Publishing, 2010.

SERWAY, Raymond: Física. México, McGraw-Hill, 2006.

STARR, Cecie y TAGGART, Ralph. Biología. La unidad y diversidad de la vida. México, Editorial Thomson, 2004.

TORTORA, Gerard y ANAGNOSTAKOS, Nicholas: Principios de anatomía y fisiología. México, Editorial Harla, 1993.

TIPPENS, Paul. Física 1. Conceptos y aplicaciones. Colombia, Editorial McGraw-Hill, 2009.

VARIOS AUTORES, Aprendamos Digital Ciencias Naturales, Ecuador, Ediciones SM, 2014.

VARIOS AUTORES, Proyecto Aplica Ciencias Naturales 1-11, Colombia, Ediciones SM, 2015.

WHITFIELD, Philip: La enciclopedia de los animales. Octava edición, 2005. España, Editorial Grupo SM, 1999.



## Webgrafía

<http://mexico.cnn.com/planetacnn/2015/07/28/un-rinoceronte-blanco-muere-en-republica-checa-solo-quedan-4-en-el-mundo><http://mexico.cnn.com/planetacnn/2015/07/28/un-rinoceronte-blanco-muere-en-republica-checa-solo-quedan-4-en-el-mundo>

<http://www.quitozoo.org/index.php/zoo/ecosistemas>

<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/Anfibios/FichaEspecie.aspx?id=1263>

<https://public.tableau.com/profile/vvicentee80#!/vizhome/ITS-2014/ANUARIO>

<http://www.sexualityandu.ca/stis-stds/types-of-stis-stds>

<http://www.salud.gob.ec/direccion-nacional-de-vigilancia-epidemiologica/>

[http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/recursos/ed\\_sexual/pdf/esi\\_secundaria.pdf](http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/recursos/ed_sexual/pdf/esi_secundaria.pdf)

<http://www.who.int/topics/breastfeeding/es/>

<http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/es/>

[http://www.windows2universe.org/our\\_solar\\_system/solar\\_system.html](http://www.windows2universe.org/our_solar_system/solar_system.html)

<http://www.astromia.com/>

[http://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2008/08may\\_marvels/](http://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2008/08may_marvels/)

<http://www.elmundo.es/especiales/2009/06/ciencia/astronomia/telescopio/>

<http://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/el-telescopio-la-historia-del-invento-que-revoluciono-la-ciencia>

<http://radio.rpp.com.pe/cuidaelagua/se-acelera-el-ciclo-del-agua-por-el-calentamiento-global/>

<https://support.google.com/maps/answer/91511?hl=es>

<http://austrinus.com/recursos/profesional/disciplinas-relacionadas/historia/>

[http://actualidad.rt.com/ultima\\_hora/187069-video-recorrido-cosmico-3d-increible-nebulosa](http://actualidad.rt.com/ultima_hora/187069-video-recorrido-cosmico-3d-increible-nebulosa)

<http://www.tayabeixo.org/historia/historia.htm>

[http://www.terratur.com/multimedia/360/es/index\\_terra.html](http://www.terratur.com/multimedia/360/es/index_terra.html)

<http://www.guiainfantil.com/1211/como-educar-en-valores.html>

<http://www.nasa.gov/>

<http://luhema.wordpress.com/2011/09/27/una-gran-mujer-wangari-maathai/>

[http://www.opepa.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=510&Itemid=30](http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=510&Itemid=30)

<http://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=860&conID=1373>

<http://www.tudiscoverykids.com/padres/articulos/el-cuerpo-humano/>

<http://www.innatia.com/s/c-huerta-organica/a-que-es-huerta-organica.html>

<http://www.lanasa.net/>

<http://paraninosconcabza.blogspot.com/2008/11/los-microbios.html>

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002455.htm>

[http://www.opepa.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=313&Itemid=29](http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=313&Itemid=29)

[http://www.esa.int/esaKIDSes/SEM2X5NZCIE\\_OurUniverse\\_0.html](http://www.esa.int/esaKIDSes/SEM2X5NZCIE_OurUniverse_0.html)