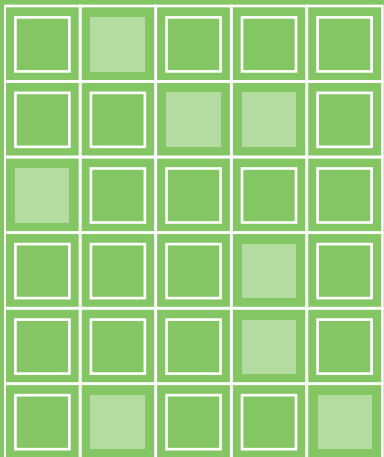
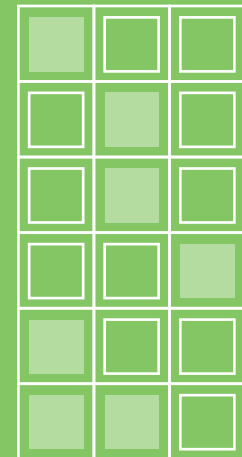




Educación General Básica - Subnivel Superior



CIENCIAS NATURALES



9.º Grado
GUÍA DEL DOCENTE

DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA



A network diagram consisting of blue dots connected by thin blue lines, forming a complex web of interconnected nodes and edges, primarily located in the upper left and center of the page.

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

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 9 - Guía del docente



PROYECTO LICITACIÓN MINISTERIO DE EDUCACIÓN, ECUADOR 2016

Dirección de contenidos editoriales Ecuador

María Alexandra Prócel Alarcón

Autoría

Ana Cristina Villalba Batallas

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

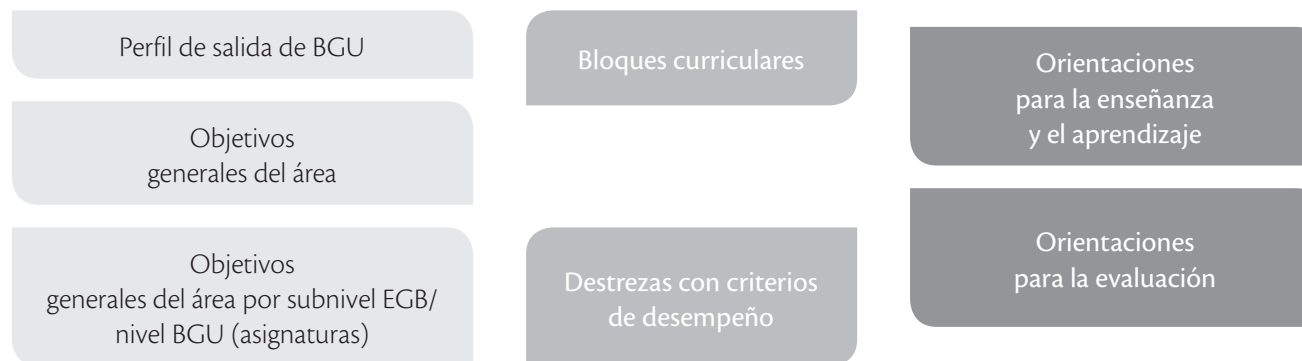
Este texto fue evaluado por la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE) y obtuvo su certificación curricular, por el Ministerio de Educación, mediante acuerdo No. MINEDUC-SFE-2016-00009-A, el 07 de abril de 2016.

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 de 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>CN.4.1.1. Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos, e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.</p>	<p>I.CN.4.1.1. 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>CN.4.1.2. Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva, de acuerdo con el nivel de complejidad.</p>	
<p>CN.4.1.3. 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>I.CN.4.2.1. 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>CN.4.1.4. 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>CN.4.1.10. 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>I.CN.4.3.1. 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>CN.4.2.1. 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>I.CN.4.6.1. 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>CN.4.2.4. Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes, y proponer un proyecto de vida satisfactorio y una vida libre de riesgos.</p>	
<p>CN.4.2.5. 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>I.CN.4.6.2. 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>

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. (J.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. (J.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. (J.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. (J.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. (J.3, J.4)

Educación General Básica Superior

9.º EGB

Destreza con criterios de desempeño	Indicadores para la evaluación del criterio
<p>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.</p>	<p>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.)</p>
<p>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.</p> <p>CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.</p>	<p>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.)</p>
<p>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.</p>	<p>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.)</p>
<p>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.</p>	<p>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.)</p>
<p>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.</p>	<p>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.)</p>
<p>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.</p>	
<p>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.</p>	
<p>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>	

<p>CN.4.4.2. 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>I.CN.4.12.2. 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>CN.4.4.4. 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>CN.4.4.5. Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna, y distinguir los fenómenos astronómicos que se producen en el espacio.</p>	
<p>CN.4.4.6. 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>CN.4.3.17. Indagar sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos.</p>	<p>I.CN.4.11.1. 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>CN.4.4.10. 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>I.CN.4.13.2. 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>CN.4.4.11. 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>CN.4.4.12. 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>I.CN.4.4.1. 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>I.CN.4.3.3. 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>CN.4.4.13. 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>CN.4.5.9. 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>CN.4.3.18. Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida e identificarlo en las biomoléculas.</p>	<p>I.CN.4.11.2. 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>CN.4.3.19. Indagar experimentalmente; analizar y describir las características de las biomoléculas, y relacionarlas con las funciones en los seres vivos.</p>	<p>I.CN.4.14.1. 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>I.CN.4.5.1. 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>CN.4.4.14. 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>I.CN.4.5.2. 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>CN.4.1.16. 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>I.CN.4.14.2. Explica el proceso de formación de las rocas y su relación con los procesos eruptivos en la corteza terrestre. (J.3.)</p>
<p>CN.4.4.16. 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>I.CN.4.4.1. 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>CN.4.5.7. 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>I.CN.4.4.2. 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>CN.4.4.15. 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>CN.4.5.3. 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>CN.4.4.17. 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>CN.4.1.17. Indagar sobre las áreas protegidas del país, ubicarlas e interpretarlas como espacios de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación.</p>	
<p>CN.4.1.13. Analizar e inferir los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias y proponer medidas de cuidado del ambiente.</p> <p>CN.4.5.5. 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.
- Esta evaluación permitirá evaluar los conocimientos previos de los estudiantes en relación con los organismos unicelulares y multicelulares, las propiedades, características y niveles de organización de los seres vivos, la reproducción sexual y asexual; y las generalidades del movimiento de los objetos.

1

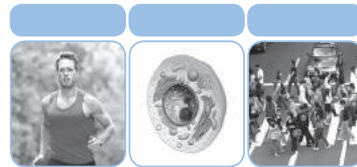
Prueba diagnóstica

- Indica una diferencia entre organismos unicelulares y multicelulares.
.....
.....
.....

- Relaciona las propiedades de los seres vivos con su descripción.

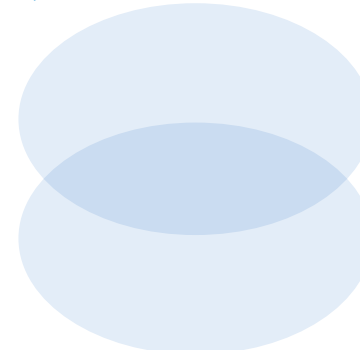
I. Homeostasis	a. Respuesta a estímulos
II. Irritabilidad	b. Desplazamiento de un punto a otro
III. Movimiento	c. Acumulación de materia
IV. Desarrollo y crecimiento	d. Equilibrio interno

- Identifica a qué nivel de organización corresponden las siguientes imágenes.



- Compara en un diagrama de Venn entre reproducción sexual y asexual.

Reproducción sexual



Reproducción asexual

- Describe las características de un organismo autótrofo.
.....
.....
.....
.....
.....

- Enumera los tipos de alimentos de acuerdo con su función.

1

2

3

- Completa la siguiente tabla con las unidades SI para las siguientes magnitudes:

Longitud	
Masa	

- Identifica los enunciados con la ley de Newton correspondiente:

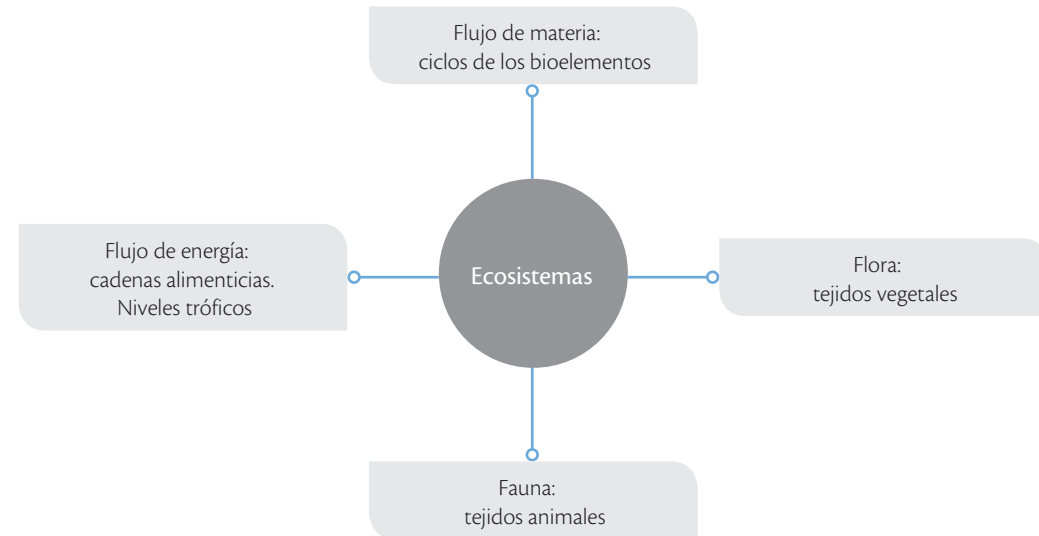
- Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo cuerpo, el segundo cuerpo ejerce una fuerza de igual magnitud y dirección opuesta sobre el primero.
- Un cuerpo permanece en reposo o moviéndose a velocidad constante hasta que sea obligado a cambiar su estado de movimiento por fuerzas externas.
- La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta que se aplica sobre él e inversamente proporcional a su masa.

Propósito de la unidad

El estudiante será capaz de reconocer los diferentes tipos de tejidos que se puede encontrar tanto en los organismos vegetales como en los organismos animales. Se analizarán las características y funciones de cada uno de ellos y se establecerán comparaciones. Todo este proceso estará apoyado con actividades experimentales en las cuales se podrán desarrollar destrezas tanto en la preparación de placas como en la observación al microscopio. Luego, se desarrollarán los contenidos que permitan al estudiante identificar los diferentes elementos presentes en los ecosistemas, su función y la forma como se establecen relaciones que permiten una convivencia armónica y equilibrada, además se analizará cómo las actividades humanas pueden alterar este equilibrio. Se hará especial énfasis en cómo la materia y la energía fluyen a través de los elementos presentes en los ecosistemas, y se valorará el papel que cada organismo desempeña. Se busca que el estudiante sea capaz de diseñar modelos que representen las cadenas alimenticias en los ecosistemas, así como el desarrollo de los ciclos de la materia.

Finalmente, se familiarizará al estudiante con el ecosistema manglar como un ejemplo de ecosistema acuático y se analizará cómo ocurre el flujo de energía en este. Si bien es cierto que el estudio de este ecosistema va a estar dirigido hacia las cadenas alimenticias que ahí ocurren, será muy importante conseguir que el estudiante valore este ecosistema, comprenda lo importante que es para el desarrollo y mantenimiento de especies únicas, y que desarrolle un sentido de pertenencia y deseo de conservación.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: Responsabilidad/Persistencia

La naturaleza nos brinda ejemplos de convivencia perfecta, cada tejido, cada organismo cumple con una función que aporta significativamente al desarrollo de todas las actividades. Es nuestra responsabilidad lograr que estos procesos se den sin alteraciones, para lo cual requeriremos persistencia.

■ Compromiso a lograr

Se espera que el estudiante valore los procesos que ocurren en la naturaleza y que de una manera responsable cuide de sí mismo, de los demás y de su entorno; más allá de lo que en ocasiones las situaciones lo permiten.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 9

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: UNO

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS: 34

TIEMPO: 90 MINUTOS C/U

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: NIVELES DE ORGANIZACIÓN EN LOS SERES VIVOS Y SU INTERACCIÓN CON EL AMBIENTE

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>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.</p> <p>CN.4.1.11. Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, y explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos.</p> <p>CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.</p> <p>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</p>	<p>CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de los tejidos que los conforman.</p> <p>CE.CN.4.3. 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 en un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento del ecosistema manglar.</p>	<p>ACP. Revisar con los estudiantes los conceptos de la célula y los niveles de organización.</p> <p>R. ¿Por qué las células al unirse pueden generar otros niveles de organización que cumplen con funciones más específicas?</p> <p>C. Elaborar una tabla de resumen en donde se presenten los diferentes tipos de tejidos vegetales y animales, su ubicación y función.</p> <p>A. Buscar y leer artículos sobre el reemplazo de tejidos a partir del desarrollo de estos de forma artificial.</p> <p>ACP. Identificar los factores bióticos y abióticos en un ecosistema. Realizar un crucigrama donde se trabajen los siguientes términos: hábitat, nicho ecológico, poblaciones, comunidades.</p> <p>R. ¿De qué manera se puede comprobar la ley de la conservación de la masa y la energía en los procesos que ocurren en los ecosistemas?</p> <p>C. Dibujar cadenas alimenticias y reconocer los tipos de organismos, el nivel trófico y la dirección en la que fluye la energía. Explicar de forma escrita cómo los ciclos de la materia permiten que los elementos recirculen en los ecosistemas.</p> <p>A. Identificar la biomasa como una sustancia que puede ser utilizada como combustible.</p> <p>ACP. Observar imágenes sobre el curso de los ríos hasta desembocar en el mar.</p> <p>R. ¿Qué importancia tienen los manglares en el mantenimiento de especies?</p> <p>C. Indagar sobre las especies que viven en los manglares. Esquematizar cadenas alimenticias propias de este ecosistema.</p> <p>A. Reconocer los peligros que enfrentan los manglares e identificar estrategias que puedan aportar a su protección.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Los seres vivos y su ambiente. Ciencia en acción

EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: Responsabilidad/ Persistencia

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. 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"> • Texto del estudiante • Cuaderno de actividades • Microscopio óptico • Placas preparadas • Material de laboratorio • Recursos multimedia • Internet • Cámara fotográfica • Material de papelería: pliegos de papel, goma, cartulina 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.) • I.CN.4.3.1. 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>Técnica Informe de laboratorio</p> <p>Instrumento de evaluación Trabajos prácticos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observación de tejidos 2. Productividad bruta y neta <p>Prueba Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Lea en voz alta la sección Explora y pida a algunos estudiantes que resuelvan las preguntas. Para finalizar, proponga una consulta sobre la piel artificial y sus aplicaciones.

Conoce y amplía

Entablar un debate posterior a un proceso de indagación y lectura de información, para lo cual:

- Formar dos grupos con sus estudiantes para tratar el tema de la 'elaboración de tejidos en el laboratorio'; un grupo presentará argumentos a favor y otro grupo, en contra. Los argumentos deben estar orientados hacia los beneficios y las implicaciones sociales y éticas.
- Socialice con sus estudiantes el tiempo de intervención fijado para exponer sus argumentos, el número de réplicas y contrarréplicas, y el tiempo para esas intervenciones.
- Realice el debate y permita que lleguen a una reflexión final frente a este tema.

Ampliación conceptual

Fabricación de tejidos: la ingeniería de los tejidos es una rama interdisciplinaria que ha logrado alcanzar éxito en la construcción de tejidos en un laboratorio. Es importante analizar los beneficios e implicaciones sociales y éticas de esta práctica.

1 Niveles de organización: los tejidos

Explora

Tal vez algún día las personas con insuficiencia hepática se curen por medio de implantes de neórganos fabricados con células hepáticas y fibras plásticas. ¿Es algo irreal? No para los expertos en ingeniería de tejidos. En algunas partes del mundo se expende el primer producto comercial de ingeniería de tejidos: la piel artificial y muy pronto le seguirán otros órganos. En la actualidad, se están cultivando células madre embrionarias que podrían permitir la construcción de órganos a medida. Así mismo, en la columna vertebral de enfermos con dolor crónico se han implantado finos tubos que tienen células que secretan analgésicos. Todo esto gracias a la ingeniería de tejidos.

- ¿Los principales componentes de la piel artificial son células? Justifica tu respuesta.
- Para el ser humano, ¿por qué son importantes los aportes de la ingeniería de tejidos?



Tejido. Unión de células especializadas que cumplen una función específica.

Matriz extracelular. Material en que se encuentran inmersas las células que forman parte del tejido.

Conoce y amplía

Como recordarás, 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**. En cuanto a los niveles de organización biológica de los seres vivos, esta corresponde a células, tejidos, órganos y sistemas.

1.1 Tejidos

Los **tejidos** constituyen el siguiente nivel de organización y están formados por la unión de células similares, que tienen un origen embrionario común y que cumplen con una función específica. Los tejidos están formados por células unidas entre sí y una sustancia o matriz extracelular que es sintetizada por las mismas células. La matriz extracelular está formada por agua, minerales y proteínas, cumple con algunas funciones como permitir que las células se mantengan juntas y no pierdan la forma, permite el movimiento del tejido y genera canales de comunicación. La cantidad de matriz extracelular en cada tejido es diferente; así, los tejidos epitelial y nervioso tienen muy poca matriz extracelular, mientras en el tejido óseo esta es muy abundante.

Muchos autores consideran que en los tejidos vegetales la pared celular es una matriz extracelular especializada, con características muy diferentes a la de los tejidos animales. Su función es dar rigidez a las células y funcionar como una barrera de protección.

En las plantas vasculares y de semillas se distinguen cuatro tipos de tejidos vegetales, y en los mamíferos, a pesar de su complejidad, se encuentran también cuatro tipos de tejidos animales.



Los seres vivos y su ambiente

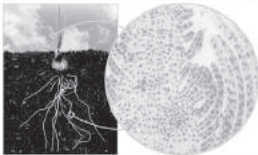

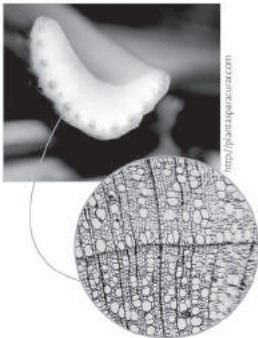
Destreza con criterios de desempeño:
Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación.

1.2 Tejidos vegetales

Son tejidos que se encuentran presentes en las plantas con semilla y otras plantas denominadas vasculares. Los tejidos vegetales se forman por la división consecutiva de las células que conforman el embrión de la semilla, la cual es el resultado de la fecundación en las plantas. Los tejidos de las plantas están formados por grupos de células eucariotas vegetales de diferentes tipos.

- **Células vivas:** encargadas del desarrollo de la planta, los procesos de fotosíntesis y respiración, la reserva de sustancias y la regeneración de tejidos.
- **Células muertas:** son células con paredes engrosadas y de aspecto leñoso que dan soporte y resistencia a la planta.

Los tejidos vegetales que se encuentran en las plantas son los siguientes:

Tejido	Características y funciones	Gráfico
Meristemático	<p>Está formado por células que tienen la capacidad de dividirse continuamente, a partir de las cuales se originan todos los tejidos de las plantas. Se encuentra localizado en todos los lugares de las plantas en donde tiene lugar el crecimiento en altura y grosor. Existen tres tipos de tejido meristemático:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embriionario: que se encuentra dentro de las semillas de las plantas. • Primario: responsable del crecimiento longitudinal. • Secundario: que permite el crecimiento en grosor de las plantas. 	 <p>SM Ediciones</p>
Dérmico o protector	<p>Protege a las plantas contra la pérdida de agua, las variaciones de temperatura y el ataque de otros organismos. Este tejido se clasifica en epidermis y súber.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Epidermis: se ubica recubriendo principalmente la superficie de hojas, flores, frutos y tallos jóvenes. Compuesta por una capa de células delgadas y transparentes que se encuentran cubiertas por una cutícula en las partes expuestas al aire. La cutícula es una capa de material ceroso cuyo componente principal es la cutina. • Súber o corcho: constituido por capas de células muertas con paredes engrosadas, cubiertas por una sustancia llamada suberina, que es impermeable al agua y al aire. Este tejido se encuentra en la parte externa de los tallos y raíces de más de un año. 	 <p>SM Ediciones</p> <p>El tejido dérmico protege a las plantas de los cambios del ambiente, de la pérdida de agua y de los ataques de los depredadores.</p>
Vascular o conductor	<p>Es el responsable de transportar el agua, los minerales, las fitohormonas y otras sustancias a través de los diferentes órganos de las plantas. Existen dos tipos de tejidos conductores o vasculares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Xilema: compuesto por células alargadas con paredes celulares gruesas y lignificadas que al morir pierden el contenido de su citoplasma pero conservan la pared celular, la cual forma canales conductores de tres clases diferentes: las traqueidas, los elementos vasculares o vasos leñosos y las fibras. Este tejido es el encargado de transportar el agua, los minerales y otros nutrientes que se encuentran en el suelo desde las raíces hacia el resto de la planta. El conjunto de sustancias que transporta el xilema se conoce como savia bruta. • Floema: conformado por células vivas que transportan azúcares y compuestos producidos en las hojas durante la fotosíntesis, hacia los tallos y las raíces donde son utilizados o almacenados. El conjunto de sustancias que transporta el floema se denomina savia elaborada. El floema está compuesto por los tubos cribosos y las células acompañantes. <p>El cambium vascular es un tejido meristemático presente en el tejido vascular de las plantas leñosas. Este tejido es el responsable del crecimiento a lo ancho de los tallos. Se ubica entre la corteza y el leño.</p>	 <p>SM Ediciones</p> <p>El tejido vascular o conductor transporta agua, minerales, hormonas y otras sustancias indispensables para la subsistencia de las plantas.</p>

Plantas vasculares. Plantas que tienen tejidos especializados para transportar agua y alimento a través de la planta.

Plantas no vasculares. Plantas que no tienen tejido vascular.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Revise con sus estudiantes las características de las células eucariotas y las diferencias entre las animales y vegetales, podría hacerlo como una lluvia de ideas con todo el grupo. Otra estrategia podría ser entregarles diagramas donde se presenten los perfiles de los dos tipos de células, con el objetivo de que ellos los reconozcan y rotulen sus partes principales.

Haga que sus estudiantes realicen un diagrama de la estructura de un tejido, solicite que el diagrama tenga título y estén debidamente rotuladas sus partes.

Trabaje con sus alumnos el concepto del enunciado 'origen embrionario común', para facilitar la comprensión de la formación de los tejidos.

Solicite a sus estudiantes que enumeren la composición de la matriz extracelular y que señalen sus propiedades.

Realice una comparación entre diferentes tejidos vegetales en donde se puedan observar diferentes células y distribución. Se pueden usar imágenes de libros o del internet. Haga que sus estudiantes tabulen la información en un diagrama de Venn.

Pida a los estudiantes que citen ejemplos de tejidos que se encuentran en los vegetales, y a partir de ellos diferencie entre células vivas y muertas que forman parte de los tejidos.

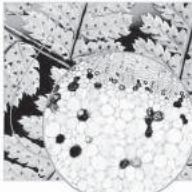
■ Actividades colaborativas

Lleve a los estudiantes al jardín, pídale que observen diferentes plantas. Podrían buscar plantas con tejido epitelial cubierto de vellosidades, tejido epitelial de las plantas suculentas, tejido epitelial liso y brillante, tejido epitelial rugoso, entre otros. Haga que elaboren fichas de observación que tomen en cuenta los siguientes aspectos:

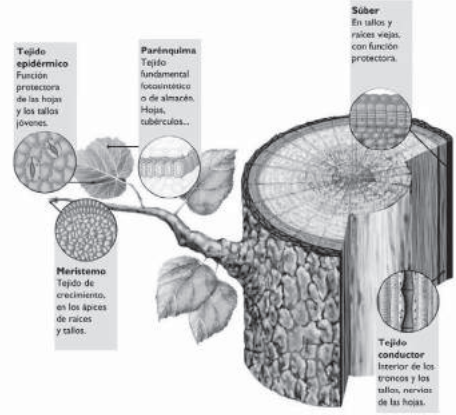
- Observación de las características del tejido que las recubre: solicíteles que describan su color, aspecto, textura, pueden incluir fotografías.
- Comportamiento frente al contacto con agua: pídale que con un frasco lavador (piseta) coloquen agua en la superficie de las hojas y que describan lo que sucede.
- Identificación de tejidos: haga que sus estudiantes identifiquen en las diferentes plantas la ubicación de los tejidos estudiados. Oriénteles para que ubiquen los brotes (tejido meristemático), las hojas (tejido fundamental) y los tallos (tejido conductor), principalmente.
- Para finalizar, permita que los grupos compartan las fichas de observación y se retroalimenten entre sí.

LOS SER VIVOS Y SU AMBIENTE

1 Niveles de organización: los tejidos

Tejido	Características y funciones	Gráfico
Fundamental	<p>Es el tejido que constituye la mayor parte de la planta. Está formado por células vivas con paredes delgadas. Este tejido cumple con diversas funciones y se divide en tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parénquima: compuesto por células que tienen la capacidad de dividirse continuamente, cumplen varias funciones: en las hojas contienen los cloroplastos responsables de la fotosíntesis; en los tallos y en las raíces almacenan las sustancias de reserva energética como el almidón. • Colénquima: conformado por células vivas, alargadas y con paredes celulares gruesas que brindan soporte a los órganos de la planta. • Esclerénquima: formado por células muertas impregnadas de una sustancia dura y resistente llamada lignina, que proporciona a la planta soporte y protección. 	 <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">El parénquima es un tejido fundamental que almacena sustancias energéticas como almidón.</p>

Ubicación de los tejidos de las plantas



Tejido epidérmico
Función protectora de las hojas y los tallos jóvenes.

Parénquima
Tejido fundamental fotosintético o de almacenamiento. Hojas, tubérculos...

Meristemo
Tejido de crecimiento, en los ápices de raíces y tallos.

Súber
En tallos y raíces viejas, con función protectora.

Tejido conductor
Interior de los troncos y los tallos, nervios de las hojas.

CULTURA del Buen Vivir

Armonía

Un corazón armonioso se muestra agradecido por el amor, la paciencia, el cariño, los abrazos, la naturaleza y las experiencias de vida.

- Elabora una lista de las cosas por las que te sientes agradecido.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 1 ¿Cuáles son los tejidos vegetales que presentan más divisiones celulares que los demás? ¿Por qué?
 El tejido meristemático, porque es el encargado del crecimiento de las estructuras tanto a lo largo como a lo ancho.
- 2 Establece dos diferencias entre los tejidos vasculares y los tejidos fundamentales.
 Los tejidos vasculares cumplen con funciones de transporte de sustancias; los tejidos fundamentales cumplen con funciones de almacenamiento, fotosíntesis y soporte.
 El tejido vascular se compone de dos tipos de tejidos: xilema y floema, y el tejido fundamental, por tres tipos de tejidos: colénquima, parénquima y esclerénquima.

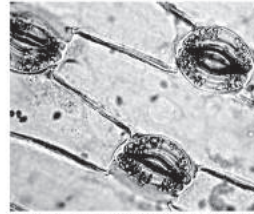
PAI
 Programa de Atención Integral por la Infancia
 APLICACIÓN EDICIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

Tejidos protectores en las plantas

Son aquellos que se encuentran en la parte más externa de la planta y tienen contacto directo con el entorno. No se encuentran en la cofia, piloriza o caliptra de la raíz ni tampoco en aquellas partes donde se presenta crecimiento secundario, porque allí son reemplazados por otro tejido llamado peridermis. La **epidermis** está formada, en su mayoría, por una fila de células unidas estrechamente entre ellas, que se adaptan a la forma de la estructura que recubren. La epidermis regula la transpiración, interviene en el intercambio de gases, atrae a los insectos polinizadores y repele a organismos peligrosos.

Las células que forman el tejido epidérmico vegetal forman una capa continua denominada **cutícula** que no permite la transpiración ni la entrada de dióxido de carbono. La cutícula está formada por **cutina**, que es una sustancia impermeable secretada por las células epidérmicas. En la raíz, la sustancia producida es la **suberina**. En la epidermis de las plantas se encuentran orificios o poros denominados **estomas**. Los estomas están rodeados por células epidérmicas u oclusivas que al abrirse o cerrarse regulan el intercambio gaseoso en las plantas. Alrededor de los estomas es posible observar células acompañantes.



Células que conforman la epidermis de una planta donde se puede observar estomas.

Desarrolla tus destrezas



Diferencia

- Menciona tres funciones del tejido dérmico que son vitales para la supervivencia de las plantas.

Es un tejido que evita la deshidratación, protege a la planta de la presencia de agentes extraños y evita que las variaciones de temperatura le afecten.

Indaga

- ¿Cómo son los tejidos vegetales?
 - Toma la hoja de una planta, coloca una pincelada de esmalte transparente en el envés, espera que se seque y desprende el esmalte, este proceso facilitará que desprendas la epidermis de la hoja.
 - Coloca esta muestra en una placa portaobjetos, añade una gota de colorante azul de metileno o safranina y coloca un cubreobjetos.
 - Observa la placa en el microscopio
 - Dibuja y rotula las estructuras observadas.



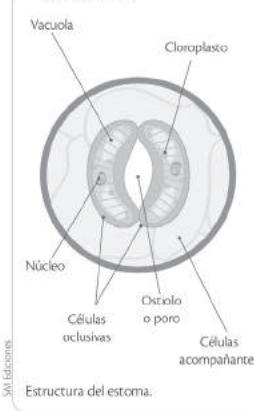
- ¿Qué función cumplen los estomas en las hojas de las plantas?

Permiten el intercambio de gases. Por los estomas ingresa el CO₂ y sale oxígeno y vapor de agua.
- Enumera las partes que conforman el estoma.

Células oclusivas, ostiolo o poro, células acompañantes.

APLICA 6 BICIONES SA

Los estomas



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que propongan una forma de observar hojas con estomas abiertos y con estomas cerrados, ¿qué tipo de tratamiento deberían recibir las plantas? ¿De qué manera se podría realizar esta actividad sin que las plantas se mueran? ¿Qué responsabilidad se tiene frente al uso de las muestras de seres vivos en nuestras actividades prácticas?

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Realice la actividad de observación de estomas en grupos y pida un informe de laboratorio de la actividad práctica, que incluya los siguientes puntos: objetivo, marco teórico, materiales, procedimiento, observaciones, conclusiones. Entregue con anticipación la rúbrica de evaluación a sus estudiantes para que sepan lo que se espera del trabajo.

Pida a sus estudiantes que relacionen el proceso de fotosíntesis con el intercambio de gases que debe ocurrir en las plantas, pídale que expliquen qué papel cumple el tejido epitelial y los estomas en este intercambio.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Solicite a sus estudiantes utilizar un diagrama de Venn para comparar entre el xilema y el floema, es importante que distingan el tipo de sustancias que transporta cada uno de ellos.

Trabaje con sus estudiantes sobre las características de las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas, active sus conocimientos previos, puede realizar indagación en libros e internet. Prepare una hoja de trabajo donde se destaquen las principales propiedades. Solicite que utilicen como modelos plantas locales como el maíz o el fréjol.

Facilite a sus estudiantes placas preparadas de tejido conductor en plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas, haga que las observen al microscopio y que establezcan las diferencias en cuanto a la distribución de los haces vasculares.

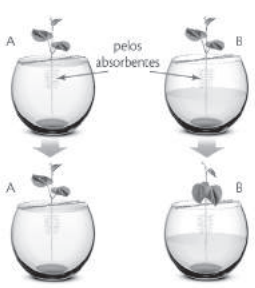
Coloque tallos de apio en un vaso con agua previamente tinturada con colorante rojo o azul. Deje por unos 15 minutos, y luego saque el tallo de apio y pida a sus estudiantes que realicen un corte con un bisturí a lo ancho sacando un corte de unos 3 mm. Observe el corte en un microscopio de disección, identifique el xilema, justifique su elección.

LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE

1 Niveles de organización: los tejidos

¿Por dónde se absorbe el agua?

Dos plantas jóvenes de arveja se pusieron en dos recipientes A y B, sujetas mediante un fino alambre. El dibujo representa el inicio de la experiencia y los cambios que se observaron al cabo de unas horas.



Trabaja con la imagen

7 ¿Para qué se realizó esta experiencia? Para observar qué importancia tienen los pelos absorbentes.

8 ¿Qué prueban los resultados obtenidos? Prueban que los pelos absorbentes son importantes en la absorción de agua.

Tejidos conductores en las plantas

Las plantas tienen tejidos vasculares que actúan transportando agua y otras sustancias de un lado al otro de la planta, de forma similar a las venas y arterias de los seres humanos. Además, el sistema vascular de las plantas brinda soporte a la mayoría de ellas. Este sistema consta de dos tejidos conductores o vasos vasculares: el xilema y el floema.

- El xilema lleva agua y minerales (savia bruta) desde las raíces hacia todas las partes de la planta. Está compuesto por tres tipos de células: las traqueidas, los elementos vasculares o vasos y las fibras. En la madurez de la planta, estas células mueren dejando tubos formados por donde se mueven las sustancias que transportan.
- El floema lleva agua en la que van disueltas sustancias como azúcares, aminoácidos y hormonas que la planta ha producido, por ejemplo, en la fotosíntesis. Este conjunto corresponde a la savia elaborada, un líquido viscoso rico en sustancias orgánicas que circula desde las hojas hacia los diversos órganos de la planta. El floema está conformado por dos tipos de células: los tubos cribosos y las células acompañantes. Los primeros pierden algunos de sus organelos, incluso el núcleo, para facilitar el transporte de sustancias, pero no mueren sino que son alimentadas por las células acompañantes que se encuentran a su lado.

Clasificación de las plantas según sus tejidos conductores

Las plantas se dividen en dos grupos según la presencia de tejidos conductores.

Plantas no vasculares o briofitas

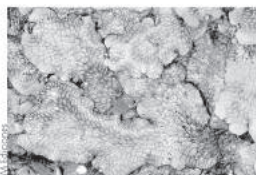
- Necesitan gran cantidad de agua para reproducirse.
- Entre las briofitas encontramos: antocerotos, hepáticas y musgos.
- Carecen de estructuras especiales para transportar agua y nutrientes, por lo que dependen de la difusión.
- Son plantas muy pequeñas.
- Se alerrian a las superficies por unas estructuras llamadas rizoides.
- No tienen raíces, hojas ni tallos verdaderos.
- Representan un puente entre el medio acuático y el terrestre.

Musgo

Plantas vasculares

- Pueden llegar a ser de gran tamaño.
- Entre las plantas vasculares hay plantas con semillas y plantas sin semillas.
- A este grupo pertenecen plantas como helechos que no tienen semillas, coníferas que no tienen flor y plantas con flor.
- Tienen tallo, hojas y raíz verdadera.
- La lignina es una sustancia que recubre los vasos vasculares y los endurece.
- Tienen vasos vasculares que le brindan sostén a la planta y conducen agua y nutrientes.

Planta con flor



Las hepáticas son plantas briofitas.

Los seres vivos y su ambiente

Tejidos vasculares en la plantas con semilla y flores

Estas plantas se denominan angiospermas y se clasifican en monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Monocotiledóneas y dicotiledóneas



Los helechos tienen vasos vasculares desarrollados y no poseen flores.



Los pinos tienen vasos vasculares; son plantas altas que no poseen flores.

Monocotiledóneas
Angiospermas en las que cada semilla contiene una hoja primaria (cotiledón).

Dicotiledóneas
Angiospermas en las que cada semilla contiene dos hojas primarias (cotiledones).

¿A dónde va el contenido de la savia elaborada?

Durante el proceso de fotosíntesis, en las hojas se forma una sustancia que contiene azúcares, aminoácidos, sales y agua que se denomina savia elaborada. La savia elaborada se transporta a través de los vasos del floema y se distribuye en toda la planta. Esta sustancia llega a los tejidos meristemático donde facilita el crecimiento y a los frutos, raíces, tallos y semillas donde se almacena. Las zanahorias son un ejemplo de raíces en donde se ha almacenado esta sustancia formándose almidón y la caña de azúcar es un tallo donde se encuentra la savia elaborada como azúcar.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 9 ¿Por qué es importante el agua para los musgos?
Porque mantiene erguidas las plantas, transporta nutrientes disueltos en ella y es indispensable para su reproducción.
- 10 Completa las siguientes frases con el término correcto.
xilema | vasos | elaborada | suelo | floema | raíces | organelos
- Los haces vasculares están conformados por grupos de vasos.
 - El xilema transporta la savia bruta.
 - Las sales minerales se encuentran en el suelo y entran a la planta a través de las raíces.
 - Los elementos del tubo criboso del floema pierden organelos para facilitar el movimiento de la savia elaborada.

Explica

- 11 Indica cuáles son los productos de la fotosíntesis.
Son glucosa y oxígeno ($6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$)



Ampliación conceptual

Plantas vasculares y no vasculares: la ausencia de tejido vascular no permite un desarrollo mayor de ciertos tipos de plantas y estas crecen pegadas al suelo. Los musgos y las hepáticas son plantas no vasculares, en tanto que los helechos son plantas vasculares pero no tienen semillas ni flores.

■ Actividades colaborativas

Pida a sus estudiantes que traigan muestras de musgos, hepáticas y hojas de helechos que se encuentren secas. Los musgos y las hepáticas se desarrollan en zonas húmedas de los jardines y bosques.

Haga que sus estudiantes observen las muestras en el microscopio de disección y que identifiquen sus estructuras. Solicite que realicen gráficos correspondientes a las observaciones, debidamente rotulados. Para la identificación se puede usar un atlas botánico o internet. Recuerde que las hojas de los helechos se denominan frondas y se pueden observar esporas en la parte de atrás.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

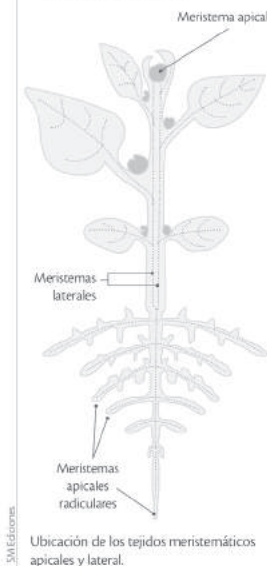
Explique a sus estudiantes que en la placa de las raíces de la cebolla están observando células que se encuentran en proceso de reproducción y que se pueden distinguir diferentes estadios de la división celular. Esto es evidente, ya que podrán observar células con un núcleo difuso, cromosomas visibles en unos casos alineados en el ecuador de la célula y en otros casos dirigiéndose hacia los polos, células con dos núcleos separados, lo que corresponde a diferentes fases de un proceso denominado mitosis.

Organice con sus estudiantes una visita a un vivero cercano o un jardín botánico, coordine con anticipación que las personas encargadas puedan dar explicaciones sobre los diferentes métodos que aplican para obtener nuevas plantas, que no sea a partir de semillas. Haga que sus alumnos registren la información, solicíteles que hagan una lista de plantas que se pueden obtener por técnicas de propagación vegetativa y cuáles por semillas.

Trabaje con sus estudiantes el concepto de 'sustancia indicadora', use como ejemplo el lugol como indicador de presencia de almidón, el cual tomará un color violeta negruzco en caso de ser positiva la reacción.

1 Niveles de organización: los tejidos

Disposición general de los meristemas



Tejidos meristemáticos en las plantas

El tejido meristemático cumple con la función de crecimiento de las estructuras que forman parte de las plantas tanto a lo largo como a lo ancho. Las células que forman del tejido meristemático son pequeñas con núcleos grandes, pared celular delgada y vacuolas diminutas que tienen poca especialización y una capacidad muy alta para dividirse y formar nuevas células. En las plantas, podemos encontrar dos tipos de meristemas:

- Los **meristemas apicales** que son los que permiten el crecimiento de la planta a lo largo. Estos meristemas están ubicados en los extremos de las raíces y de los tallos.
- Los **meristemas secundarios o laterales** son los responsables del crecimiento a lo ancho de la planta. Estos meristemas aparecen cuando la planta ha completado su crecimiento a lo largo. El **cambium** y el **felógeno** son meristemas apicales que se ubican de forma cilíndrica a lo largo de toda la planta. El cambium forma xilema y floema secundario o leño de los árboles y el felógeno forma un tejido protector que reemplaza a la epidermis en tallos y raíces denominado corteza. Este tejido es característico de las plantas gimnospermas y de las dicotiledóneas.

Adaptado de <http://www.biologia.edu.ar/plantas/tejidos.htm>

Desarrolla tus destrezas

Indaga

12 Realiza los siguientes pasos:

- Sumerge una cebolla perla en agua para lograr que germine.



- Una vez germinada, toma una porción de raíz de 5 a 7 mm del extremo.
- Coloca en un vidrio reloj y añade unas gotas de etanol ácido. Mantén sumergida la muestra por cinco minutos.

- Coloca la muestra en la placa portaobjetos y añádele unas gotas de colorante acetocarmín. Espera unos minutos.
- Coloca el cubreobjetos. Sitúa un pedazo de papel de filtro encima y comprímelo suavemente con el dedo pulgar. Elimina el exceso de colorante.
- Observa la placa en el microscopio.
- Dibuja y rotula las estructuras observadas.



13 ¿Qué características presentan las células observadas?

Se están dividiendo, los núcleos no son visibles y se puede observar cromosomas. Hay células que se están separando en dos.

.....

.....

.....

.....



TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/organizacion_sv/activ12.htm

Presenta una actividad de refuerzo en donde los estudiantes deben identificar diferentes tipos de tejidos vegetales y determinar sus funciones.



Los seres vivos y su ambiente

Tejidos fundamentales en las plantas

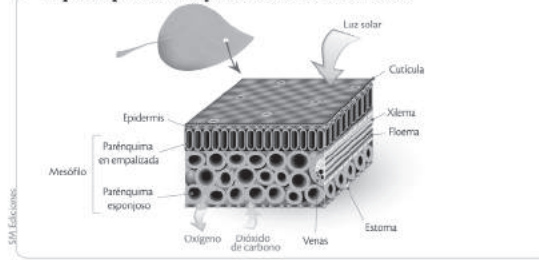
Son los tejidos que forman parte del cuerpo de las plantas. Estos tejidos se clasifican en tres tipos:

- **Parénquima:** es el más abundante alrededor de toda la planta, está formado por células de pared celular delgada y forma las estructuras medulares de tallos y raíces, la parte media de las hojas, la pulpa de los frutos y la parte interna de las semillas. El parénquima cumple con diversas funciones:
 - » El parénquima de empalizada, que se encuentra en las hojas y tallos verdes, contiene gran cantidad de cloroplastos y es responsable de la fotosíntesis.
 - » El parénquima esponjoso, ubicado por debajo del parénquima de empalizada, además de realizar fotosíntesis permite el intercambio gaseoso pues deja amplios espacios entre las células.

El parénquima en empalizada y el esponjoso forman el mesófilo que se encarga de la fotosíntesis en las hojas y está ubicado entre las dos capas de epidermis de las hojas.

- » El parénquima de reserva se encarga de almacenar almidón y se encuentra en semillas, raíces carnosas y tubérculos.
- » Además existen parénquimas que almacenan agua sobre todo en plantas que viven en los desiertos y otro que almacena aire en las plantas acuáticas para que puedan flotar.

El parénquima es responsable de la fotosíntesis



- **Colénquima:** es un tejido que está formado por células vivas con membrana engrosada. Su función es dar sostén a la planta para mantener su forma y otorgarle resistencia. Se encuentra en las plantas herbáceas y en las zonas de crecimiento.
- **Esclerénquima:** es un tejido formado por células muertas con membranas gruesas y lignificadas. Su función es brindar sostén y presenta la característica de ser duro. Se encuentran en las pepas de frutas como el durazno o la ciruela, en las cáscaras de nueces o de toques y forman parte de las fibras de plantas que sirven para crear textiles como el cáñamo o el yute.



Gránulos de almidón.

Toque:
Fruto un árbol de caducifolio de la familia de las juglandáceas similar al nogal.

Cáñamo:
Fibra textil de gran resistencia, que se obtiene de diversas variedades de la planta Cannabis.

Yute:
Fibra que se usa para elaborar sacos de empaque, se obtiene de la planta *Corchorus capsularis*.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 14 ¿Qué significa el término lignificado?
Tejido en donde se deposita lignina que se convierte en un tejido vegetal endurecido, de estructura leñosa.
- 15 Compara los tejidos fundamentales esclerénquima y colénquima.
Los dos son tejidos de sostén. El colénquima está formado por células vivas y el esclerénquima por células muertas. El colénquima es flexible y el esclerénquima es rígido.



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que indaguen respecto a la estructura, la función y el pigmento que contiene el cloroplasto, y que realicen un diagrama con sus partes rotuladas. Insista que el cloroplasto es un organelo exclusivo de la célula vegetal.

■ Actividades colaborativas

Pida a sus estudiantes que en cajas petri coloquen pequeños trozos de yuca, papa y zanahoria blanca, que añadan gotas de lugol y registren sus observaciones; podrían tomar otras partes de la planta como un trozo de hoja o de tallos, colocar el lugol y observar la diferencia.

Organice a sus estudiantes en grupos y provéales de partes de las plantas que contengan los tres tipos de tejido fundamental. Haga que los observen y los clasifiquen basados en las características que se presentan en el texto. Permita que socialicen sus apreciaciones.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link*: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/sec_6.htm encontrará un documento detallado y muy profundo sobre la propagación vegetativa que le puede ser de utilidad para orientar a sus alumnos.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Estructure una tabla para que los estudiantes la completen, en donde se presenten los diferentes tipos de tejido animal; solicite que se señale la función principal, ubicación y características de las células que los conforman.

Solicite a sus estudiantes que indaguen respecto a los otros tipos de tejido conectivo que se conocen, aparte de los presentados en el texto. Solicíteles que realicen un póster en donde presenten en un organizador gráfico todos los tejidos conectivos, su ubicación, función e imágenes.

■ Actividades TIC

En el siguiente enlace se encuentra una completa serie de imágenes de los diferentes tipos de tejidos animales, este recurso puede ser útil si se trabaja con un grupo pequeño de ellos para que los estudiantes puedan usarlas como patrón de identificación cuando hacen observación de placas al microscopio o para realizar comparaciones y caracterizaciones.

<http://didactalia.net/comunidad/materiaeducativo/recurso/tejidos-animales/25b831aa-b7d1-4b94-80f0-e48072de32ff>

1 Niveles de organización: los tejidos

1.3 Tejidos animales

Los tejidos animales son organizaciones de células que cumplen funciones específicas. Se diferencian entre sí por el tipo de células que los constituyen y por la sustancia que se encuentra entre ellas. Estos tejidos se clasifican en cuatro grupos: epitelial, conectivo, muscular y nervioso.

Características y funciones de los tejidos animales

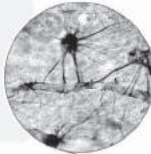
En la siguiente tabla encontrarás información sobre los tejidos animales.

Tejido	Características y funciones
Epitelial	<p>Este tejido recubre las superficies internas y externas de los órganos; se comporta como una barrera que controla lo que entra y sale del cuerpo, forma membranas que recubren el cuerpo de los animales y sus cavidades internas. Existen dos tipos de epitelios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Epitelio de revestimiento: formado por varias láminas de células como el epitelio de la piel, o por una sola como el que forma la pared de los capilares. Tiene una función protectora. - Epitelio glandular: constituido por células epiteliales especializadas en producir y segregarse sustancias, que se agrupan en estructuras llamadas glándulas como las de la pared del intestino delgado que producen jugos gástricos.
Conectivo	<p>Este tejido se encuentra distribuido por el cuerpo específicamente en los tendones, ligamentos y huesos, realiza funciones de unión y soporte. Sus células están rodeadas por grandes cantidades de sustancia extracelular que ellas mismas producen. Se distinguen tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tejido conjuntivo: se encuentra en la capa más profunda de la piel y ocupa los espacios entre los órganos. - Tejido cartilaginoso: tiene una consistencia firme que lo hace adecuado para realizar funciones de sostén. En los embriones es el principal componente de su esqueleto. - Tejido óseo: compone los huesos de los adultos. La sustancia intercelular contiene sales de calcio que le brindan una consistencia dura.
Muscular	<p>Este tejido es el componente principal de los músculos; es el responsable del movimiento de las diferentes partes del cuerpo gracias a una propiedad que tienen las células denominada contracción muscular. Sus células son alargadas y se denominan fibras musculares. Existen tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estriado esquelético: forma los músculos que se unen a los huesos y producen su movimiento. Su contracción es voluntaria. - Estriado cardíaco: compone las paredes gruesas del corazón. Su contracción es involuntaria. - Muscular liso: se encuentra en la pared del estómago, los vasos sanguíneos, el útero y la vejiga. Su contracción es involuntaria.
Nervioso	<p>Este tejido se encarga de recoger la información y de transmitirla a determinados lugares del cuerpo para elaborar las respuestas adecuadas, forma el encéfalo, la médula espinal y los nervios. Las principales células nerviosas son las neuronas y en el espacio entre ellas se encuentran las células gliales, que realizan funciones de soporte, defensa y nutrición. Se diferencian tres tipos de neuronas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensitivas: captan lo que sucede en los medios interno y externo del cuerpo. - De asociación: procesan la información que les llega y elaboran la respuesta. - Motoras: transmiten la información de las neuronas de asociación a los órganos que ejecutan la respuesta al estímulo.

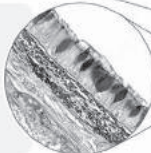
Los seres vivos y su ambiente

Ubicación de los tejidos en los animales

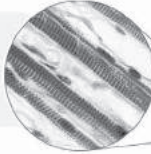
El tejido nervioso se encarga de recibir y transmitir los impulsos nerviosos; está constituido por nervios, ganglios, médula espinal y cerebro.



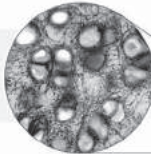
El tejido epitelial interviene en diversos procesos como la absorción de nutrientes, la protección de los órganos y la secreción de hormonas.



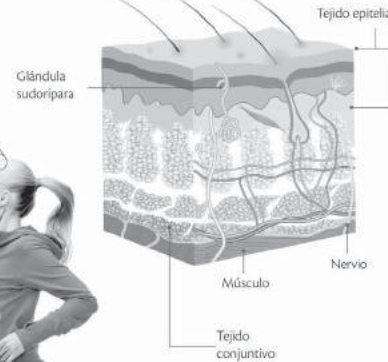
El tejido muscular es el responsable del desplazamiento y de los diversos movimientos del cuerpo.



El tejido conectivo está presente en todos los lugares del cuerpo.



Estructura interna de la piel
En la piel se distinguen algunos tejidos animales.



SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas

Indaga

16 ¿Cómo son los tejidos animales?

- Consigue los siguientes materiales: un trozo de carne cruda, una placa portaobjetos, una placa cubreobjetos, agua, pinzas y microscopio.
- Toma una porción delgada de la carne y desmenúzala con la pinza.
- Coloca un trozo de esta carne en la placa portaobjetos. Luego, agrega dos gotas de agua y cubre con el cubreobjetos.
- Observa al microscopio.

- ¿Qué clase de tejido observas? Tejido muscular estriado.
- ¿Cómo es la estructura del tejido? Posee fibras alargadas para facilitar la contracción y relajación del músculo, así produce el movimiento.



TECNOLOGÍAS
de la comunicación



http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/organizacion_sv/activ13.htm

Presenta una actividad de refuerzo sobre identificación y funciones de tejidos animales.

APÉNDICE B ENCUESTAS SM

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

- Haga que sus estudiantes modelen con arcilla o plastilina una neurona, una fibra muscular y una célula epitelial, rotulen sus partes, y señalen su estructura y diferencias. Pídales que tomen en cuenta la relación de tamaños entre estas tres células.
- Organice grupos de estudiantes, solicítele que traigan un ala de pollo cruda. Provéales del material necesario para hacer un reconocimiento de esta pieza de carnicería: bandeja, tijeras, pinzas y agujas de disección. Solicite que identifiquen el tejido epitelial, el tejido muscular y el tejido conectivo, así como sus tipos: óseo, cartilaginoso y adiposo.
- Organice grupos de trabajo de tres o cuatro personas. Solicite que elijan al menos a cuatro personas deportistas y realicen entrevistas sobre qué conocen acerca de los calambres, por qué ocurren, cuándo piensan que ocurren, qué hacen para evitarlos, y qué recomendaciones han recibido para aliviarlos o eliminarlos. Es necesario que se realice la batería de preguntas con anticipación.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Provea a sus alumnos de placas preparadas de sangre; coloquen las placas al microscopio para que observen y distingan los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas. Haga notar a sus estudiantes que no todos los glóbulos blancos son iguales.

Nota al profesor: recuerde que hay recomendaciones estrictas frente al no uso de fluidos corporales en los ámbitos escolares, la manipulación de los fluidos debe realizarse por personas capacitadas, contando con el material adecuado y, sobre todo, con la infraestructura necesaria para desechar de forma adecuada los materiales que se encuentran contaminados.

Solicite a sus alumnos que indaguen sobre la vitamina K, sus características, fuentes y su importancia en los procesos de coagulación. Los estudiantes pueden elaborar un tríptico o un póster.

Realice una batería de preguntas para orientar a sus alumnos en la búsqueda de información acerca de las diferencias en las cantidades de glóbulos rojos que tienen las personas que habitan a nivel del mar y las que viven en zonas de altitud, a qué se debe esta diferencia y qué implicaciones tiene esto.

1 Niveles de organización: los tejidos

CULTURA del Buen Vivir

El cuidado

Los buenos hábitos de higiene nos hacen sentirnos cómodos con nuestro cuerpo.

- ¿Qué rutina de higiene sigues al despertar?

TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://www.gobiernodecarnarias.org/educacion/3/Usm/AulaTIC_Activ/celulatejido/tejidos1.htm

Esta actividad presenta cuatro preguntas acerca de los tejidos animales.

Otros tejidos conectivos conjuntivos

La sangre

La sangre es un tejido conjuntivo compuesto por una parte líquida denominada **plasma**, que en su mayoría es agua, y una parte sólida formada por las **células sanguíneas** que son:

- Los **glóbulos rojos** que transportan el oxígeno.
- Los **glóbulos blancos** que defienden el organismo.
- Las **plaquetas** que actúan durante la coagulación de la sangre y ayudan a regular el ciclo celular.

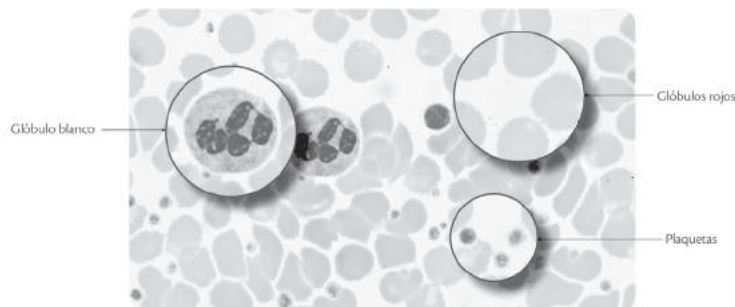
Por su alto contenido de agua, la sangre funciona como un eficaz **sistema de transporte**.

- Transporta sustancias sólidas disueltas en el plasma como proteínas, grasas y azúcares.
- Transporta los gases respiratorios. El dióxido de carbono se disuelve bien en agua y es transportado por el plasma sanguíneo; pero el oxígeno es poco soluble en agua; 1 l de sangre puede contener 200 ml de este gas.
- Transporta las hormonas. Las hormonas se producen en las glándulas del sistema endocrino; en la mayoría de los casos van a la sangre para que actúen en órganos que están distantes.

Además de transportar sustancias, la sangre realiza otras funciones importantes.

- Distribuye el calor corporal. Por ejemplo, durante el ejercicio la sangre se calienta a su paso por los músculos y se enfría al pasar por la piel; cuando hace frío, la sangre va a las partes expuestas para calentarlas y de esta manera regula la temperatura y previene la hipotermia o baja de temperatura.
- Actúa como mecanismo de defensa. Los glóbulos blancos protegen al cuerpo contra las infecciones: algunos fagocitan los cuerpos extraños como bacterias y hongos; otros fabrican sustancias que ayudan a la destrucción de los gérmenes.
- Controla las hemorragias. Las plaquetas se encargan de la coagulación sanguínea y así ayudan a detener las hemorragias producto de la ruptura de los vasos sanguíneos.

Células sanguíneas



Froxis de células sanguíneas.

Los seres vivos y su ambiente

Tejido adiposo

Es un tejido conjuntivo formado por células que acumulan grasa en su citoplasma denominadas **adipocitos**. Se encuentra ubicado debajo de la piel, alrededor de los órganos, en la médula ósea amarilla de los huesos y en las glándulas mamarias de las mujeres.

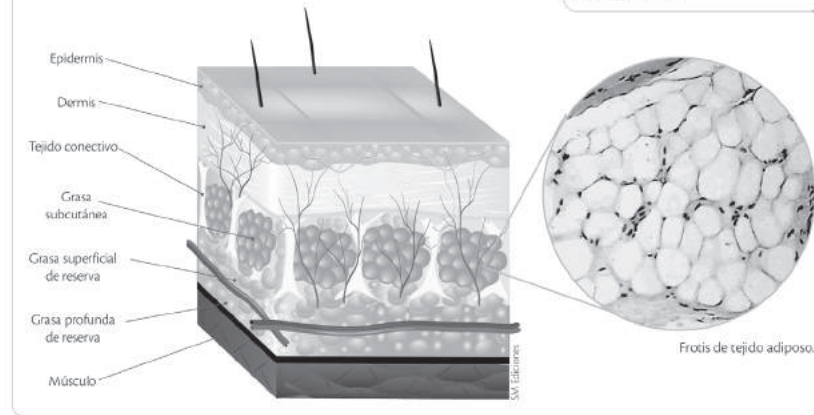
El tejido adiposo está encargado de regular la temperatura del cuerpo, además es un tejido que provee protección y amortiguación a los órganos frente a golpes; sin embargo, su principal función es ser un tejido de reserva de energía.

El tejido adiposo es abundante, en el cuerpo humano representa alrededor del 15 al 20% de la masa corporal en los hombres y entre el 20 a 25% en las mujeres.



Los adipocitos tienen grasa en su citoplasma, lo cual desplaza el núcleo de la célula hacia un lado.

Esquema del tejido adiposo debajo de la piel



Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 17 Observación de células escamosas epiteliales.
 - a. Frota con un palillo de dientes la cara interna de la mejilla con suavidad.
 - b. Deposita la sustancia extraída en el centro de un portaobjetos.
 - c. Coloca una gota de solución salina y una gota de azul de metileno. Mezcla cuidadosamente.
 - d. Cubre la placa portaobjetos con el cubreobjetos.
 - e. Observa en el microscopio.
 - f. Dibuja y rotula las estructuras.
 - g. ¿Qué tipo de tejido epitelial observaste?

Tejido epitelial de revestimiento.



■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Pida a sus estudiantes que resuman las funciones que cumple el tejido adiposo y su importancia. Pida que cada uno de ellos lo haga como siente que aprende más: uso de mapas conceptuales, lluvia de ideas, grabando su voz, de forma oral, usando gráficos, buscando un video que resuma lo solicitado y viéndolo.

■ Ejemplo

A manera de ejemplo, mencione a los estudiantes que el tejido adiposo está presente en todos los animales mamíferos.

La grasa en este tipo de animales aumenta de manera considerable desde su nacimiento hasta su desarrollo por el consumo de leche materna.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link* se encuentra una calculadora de porcentaje de grasa: (<http://www.scientificpsychic.com/fitness/dieta.html>).

Se podría trabajar con los estudiantes sobre la responsabilidad de nutrirse de forma adecuada y, sobre todo, la necesidad de incluir grasas en la alimentación para mantener el cuerpo con buena salud.

Sugerencias didácticas

Explora

Organice a sus 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. Finalmente pida a sus estudiantes que de manera individual respondan las preguntas en el cuaderno.

Conoce y amplía

Distinga entre los términos hábitat y nicho ecológico, pida a los estudiantes que den ejemplos de forma oral, presente a los estudiantes casos en los que tengan que identificar el hábitat y el nicho de un mismo organismo. Es importante que los estudiantes entiendan que los organismos en un ecosistema pueden tener el mismo hábitat, sin embargo, tienen diferentes nichos ecológicos; por ejemplo, en un estanque se encuentran varios organismos que tienen el mismo nicho pero unos pueden ser productores y otros consumidores.

Haga que sus estudiantes expresen de forma gráfica cómo ocurre la transferencia de energía en los ecosistemas, basados en la información que se presenta en el texto en la sección 2.1. Es importante que los estudiantes valoren el papel del Sol en este proceso.

2

Nivel de organización ecológico

Explora

Aves como los flamencos rosados, *Phoenicopterus ruber*, presentan comportamientos fascinantes. Todas las actividades de la población, incluidas las de cortejo, son en grupo. Los flamencos son aves monógamas; machos y hembras se reúnen en grupos hasta de 150 individuos para realizar la denominada "marcha nupcial" y luego se forman las parejas. En el periodo de anidamiento, cada pareja marca el territorio alrededor del nido de su único huevo hasta cuando la cría nace y es alimentada por ambos padres durante los tres primeros meses.



- ¿Por qué crees que los flamencos hacen el cortejo en grupo y la anidación en pareja?
- ¿Qué otras actividades crees que realizan los flamencos en grupo?



El nicho ecológico de una abeja es ser un polinizador que lleva el polen de flor en flor.



El nicho ecológico de los hongos es actuar como descomponedores de la materia en el ecosistema.

Conoce y amplía

2.1 Los organismos y su entorno

El nivel de organización ecológica se refiere a la interacción entre los organismos y su ambiente, en este nivel los factores abióticos como luz, temperatura, agua, entre otros, se relacionan con los factores bióticos que incluyen al ser humano, plantas, animales, bacterias y hongos.

La zona del planeta donde se encuentran los seres vivos se denomina biosfera, la cual está formada por ecosistemas que son lugares donde ocurre transferencia de energía, debido a la interacción de los organismos con su ambiente.

Dentro de los ecosistemas podemos identificar lugares donde viven los organismos o **hábitats**, por ejemplo, un árbol puede constituir el hábitat de las hormigas, el suelo del bosque el hábitat de un roedor o una laguna el hábitat de una o más especies de peces.

En los ecosistemas se puede encontrar seres de una misma especie en un mismo momento, estos organismos conforman una población y cuando en un área específica conviven seres de diferentes especies se habla de una comunidad, así podemos observar en un pantano diferentes tipos de plantas, bacterias, peces y garzas. Los organismos en una comunidad cumplen con una función biológica específica que se denomina **nicho ecológico**, se puede establecer como ejemplos que: el nicho de las plantas verdes es cumplir con el proceso de la fotosíntesis y el nicho de bacterias y hongos es descomponer la materia orgánica.

Los organismos de especies diferentes pueden tener el mismo hábitat pero tener diferentes nichos, cuando dos especies tienen el mismo nicho ocurrirá una relación de competencia entre ellas.

2.2 Función de los organismos en los ecosistemas

Los organismos que habitan en los ecosistemas se dividen en diferentes grupos, conforme a la función que desempeña cada uno en el proceso de transferencia de energía. Todos los organismos requieren de energía, cuya principal fuente es el Sol. En los ecosistemas tenemos tres grupos de organismos, que se clasifican de la siguiente manera:

LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE

SM Ediciones

APLICA © EDICIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño:
Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimentarias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos.

Los productores

Son los organismos que producen alimento a partir del proceso de fotosíntesis. Se denominan **autótrofos** porque son capaces de transformar la energía solar en energía química y materia orgánica. En los ecosistemas terrestres los productores más comunes son las plantas y en los ecosistemas acuáticos, las algas y las bacterias fotosintéticas.

Los consumidores

Son organismos que no pueden producir alimento, por lo que reciben el nombre de **heterótrofos**. Se clasifican de acuerdo con su tipo de ingesta en:

- Consumidores primarios o herbívoros: animales que se alimentan de plantas o de algas.
- Consumidores secundarios o carnívoros: animales que consumen herbívoros.
- Consumidores terciarios: animales carnívoros que se alimentan de consumidores secundarios.
- Consumidores cuaternarios: son los carroñeros y detritívoros. Los carroñeros consumen desechos de organismos como hojas, ramas y heces fecales, y los detritívoros se alimentan de presas muertas.

Los descomponedores

Son organismos como bacterias y hongos, que transforman la materia orgánica de los desechos en sustancias inorgánicas que se incorporan al suelo para estar disponibles nuevamente para organismos autótrofos. De esta manera, se cierra el ciclo dentro del ecosistema.



El búfalo es un consumidor primario y la leona es un consumidor secundario.

Materia orgánica

Sustancias que provienen de animales y vegetales que pueden ser descompuestas por microorganismos.

Materia inorgánica

Son sustancias que no contienen carbono (hay algunas excepciones), no son formadas por los seres vivos sino por reacciones que ocurren en la naturaleza.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

18 Si tu casa es tu hábitat, ¿cuál es tu nicho?
Su nicho es ser hijo y ayudar en algún oficio de la casa.

- 19 Coloca (F) frente a las afirmaciones falsas y (V) frente a las verdaderas.
- Los consumidores terciarios son los encargados de reciclar los nutrientes. (F)
 - Los animales herbívoros son consumidores terciarios. (F)

Identifica

20 Encuentra en la siguiente sopa de letras siete términos asociados al papel de los organismos en los ecosistemas.

C	F	E	B	U	O	M	H	T	R	F	I	O	S	E	R	I	A
A	G	N	M	N	P	R	O	D	U	C	R	G	E	S	B	E	V
O	B	E	D	E	T	R	I	T	I	V	O	R	O	S	A	Y	N
I	N	R	A	D	T	N	E	S	M	E	D	C	D	A	C	C	E
G	J	G	T	R	E	I	T	B	U	T	I	O	A	G	T	O	T
F	O	I	E	A	E	D	N	T	U	Y	M	N	I	L	E	N	F
D	C	A	R	R	O	Ñ	E	R	O	S	U	S	G	A	R	R	G
E	L	B	S	A	B	I	O	G	T	B	S	U	R	M	I	T	V
I	E	Y	C	E	D	C	D	A	S	E	N	F	N	A	A	A	C
B	S	H	A	P	R	O	D	U	C	T	O	R	E	S	J	S	Y
E	N	L	P	O	C	Q	E	R	J	L	C	R	E	T	C	A	B

TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/Energia_ecosistemas/actividades.htm
Energia_ecosistemas/actividades.htm. Realiza las actividades 7 y 10 en donde podrás clasificar organismos.

■ **Actividades colaborativas**

Lleve a sus estudiantes a recorrer el centro educativo, organice grupos y pídales que escriban en una lista los componentes bióticos y abióticos que pueden encontrar. Regresen al aula y pídales que describan cómo se relacionan estos componentes.

Haga que sus alumnos tomen muestras de suelo y las coloquen en el microscopio de disección para observar sus constituyentes, pueden usar también una lupa. Invíteles a responder la siguiente pregunta: ¿pueden distinguir en las muestras de suelo componentes bióticos y abióticos? Solicíteles que sustenten su respuesta con base en lo observado y en el conocimiento que tienen sobre el suelo.

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

Solicite a sus estudiantes que construyan una maqueta en donde representen los componentes bióticos y abióticos observados en el recorrido por el centro educativo.

■ **Actividades TIC**

Utilice el siguiente *link* para reforzar los conceptos de población, nicho y hábitat: (<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena10/imagenes10/biocenosis.swf>).

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que escriban el concepto de población con sus propias palabras.

Trabaje con ellos el origen latín de los prefijos:

- Inter. En medio o entre
- Intra. Dentro

Busque ejemplos de otras palabras que tengan estos prefijos y relaciónelas con sus definiciones.

Haga que sus estudiantes distingan entre las relaciones intraespecíficas y las interespecíficas, y que escriban el significado en sus propias palabras en el cuaderno.

Presente a sus estudiantes imágenes donde se puedan observar relaciones intraespecíficas y relaciones de competencia, haga que sus estudiantes identifiquen el tipo de relación y den un argumento que justifique su elección. Puede obtener las imágenes de libros, internet, fotografías y revistas. Podría también solicitar a los alumnos que traigan las imágenes y luego las compartan con todo el grupo.

Analice la relación de competencia que se da entre especies de un solo tipo, pida a sus estudiantes que la califiquen como benéfica o no; invíteles a que argumenten su respuesta y que usen ejemplos.

2 Nivel de organización ecológico

2.3 Relaciones entre los organismos en los ecosistemas

Las interacciones entre los organismos juegan un rol fundamental en la distribución y la abundancia de las poblaciones. Estas interacciones pueden ser intraespecíficas e interespecíficas.

Intraespecíficas

Entre organismos de una misma especie.

Interespecíficas

Entre organismos de diferente especie.

La competencia: una relación especial

La competencia es una relación que puede ser intraespecífica o interespecífica. Se produce cuando los individuos tienen necesidades muy similares y compiten por el mismo recurso. El resultado es que no todos pueden ser exitosos y aquellos que lo logran deben invertir gran cantidad de energía.

La competencia puede ser de dos tipos: por interferencia y por explotación.

Por interferencia

Se presenta cuando un individuo de la población afecta a otros con la obstrucción activa por el acceso a un recurso. Esta interferencia puede darse por territorio, pareja o alimento y, en algunos casos, se expresa de forma violenta.

Por explotación

Se presenta cuando un recurso común escasea. Por ejemplo, si la población de langostas de un cultivo aumenta, recursos comunes como alimento y espacio comienzan a escasear, a tal punto que no pueden satisfacer las necesidades de todos. Es entonces, cuando las langostas deben migrar.

La competencia se produce tanto en los animales como en las plantas y es una de las relaciones que puede afectar la estructura de la comunidad. Tanto en la competencia intraespecífica como en la interespecífica, los organismos reducen su capacidad de reproducción y crecimiento. Sin embargo, en la competencia interespecífica se provoca la extinción de las poblaciones implicadas.

2.4 Las relaciones intraespecíficas

Se presentan cuando las interacciones se dan entre organismos de la misma especie. En los ecosistemas, los individuos de la misma especie se relacionan constantemente entre sí y se reproducen para mantener su población activa y relacionarse con otras poblaciones de su entorno.

Los organismos de una población pueden relacionarse para la reproducción, la alimentación, el cuidado de las crías y la defensa, entre otras. Estas relaciones pueden ser temporales, es decir, con una duración determinada, o permanentes si duran toda la vida. Así mismo, pueden resultar benéficas para el mantenimiento y la conservación de la especie o perjudiciales si provocan la competencia por

2

LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE



Muchas aves macho pueden disputar el espacio para construir su nido.



El número de langostas en un lugar puede ascender a más de 10.000 millones.

Desarrolla compromisos Trabaja en grupo

Los seres humanos, para vivir en sociedad, necesitan relacionarse entre sí y con otros seres vivos de forma armónica.

- Realiza un mural con algunos compañeros sobre el cuidado de las mascotas y los animales del entorno.

APLICA © EDICIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

recursos comunes. Por ejemplo, el bagre macho es un pez que establece relaciones temporales de protección con sus crías, ya que las guarda en su boca durante 15 días hasta que alcanzan mayor tamaño y pueden huir fácilmente de sus enemigos.

Relaciones intraespecíficas benéficas

Las relaciones intraespecíficas benéficas reciben también el nombre de relaciones de cooperación. Entre estas se encuentran las sociales o estatales, las gregarias, las coloniales y las familiares.

Relaciones de cooperación

Sociales o estatales

Se establecen entre organismos que se organizan socialmente con división del trabajo para el beneficio de la población.



Las colmenas de abejas están conformadas por tres castas: las obreras, los zánganos y la abeja reina.

Gregarias

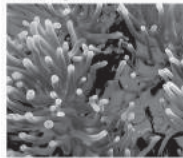
Se establecen entre organismos que habitan en una misma zona y tienen comportamientos similares; suelen ser transitorias.



El pingüino emperador macho establece relaciones gregarias con otros machos para mantener calientes los huevos y para calentarse entre ellos mismos.

Coloniales

Se establecen entre células de individuos que se encuentran unidos funcionando como una unidad. Los individuos proceden de un solo progenitor.



Los pólipos de los corales realizan actividades diferenciadas: unos son reproductivos, otros son de defensa y otros para la alimentación.

Familiares

Se establecen entre individuos que están emparentados entre sí para la reproducción y el cuidado de la prole.



Los leones son polígamos, viven con alrededor de diez hembras, y pueden tener crías con cada una de ellas. Las hembras se unen para cuidar a su manada.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 21 Las hormigas de la especie *Acerverum leptothorax* viven en colonias donde hay múltiples reinas. ¿Cómo se organizan estas colonias para no afectar su funcionamiento?
Se organizan según su parentesco para disminuir así la posibilidad de competencia.
- 22 Imagina que a un mismo árbol llegan dos herbívoros de diferentes especies. ¿Qué puede suceder entre ellos? Explica.
Puede presentarse competencia por espacio y por alimento hasta que la más fuerte desplace a la débil.
- 23 ¿Cómo la competencia intraespecífica puede regular el tamaño de las poblaciones?
Al presentarse competencia por espacio o alimento, una de las poblaciones disminuye el número de sus individuos y con ello se regula su tamaño.



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

Solicite a sus estudiantes que resuman los tipos de relaciones intraespecíficas en un organizador gráfico a su elección.

■ **Actividades colaborativas**

Forme grupos de trabajo:

- a. Solicite que cada grupo establezca una responsabilidad específica para cada miembro en el desarrollo de un proyecto de investigación, cuyo producto final es la elaboración de un mural grande. En este se expondrán, de manera creativa, las diferentes relaciones interespecíficas que pueden ocurrir.
- b. Al final del trabajo pida que sus estudiantes autoevalúen su desempeño en el desarrollo del trabajo grupal y también que sus pares hagan una coevaluación.
- c. Para el proceso de evaluación realice previamente una plantilla en donde los estudiantes puedan autoevaluar y coevaluar, en una escala del 1 al 3, a sus compañeros en temas referentes al aporte de ideas, el cumplimiento a tiempo de las tareas encomendadas, la preocupación sobre el avance del trabajo, el respeto y aceptación de las ideas de los otros integrantes.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

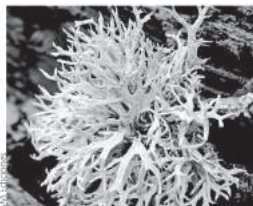
Haga que sus estudiantes resuman la información presentada en el texto sobre las relaciones interespecíficas en una tabla similar a la que se presenta a continuación, en donde se pueda apreciar con claridad en todas las relaciones analizadas si las especies se benefician, se perjudican o ninguno de los dos casos.

Tipo de relación	Especie 1	Especie 2
Mutualismo	Se beneficia	Se beneficia
Comensalismo		
Amensalismo		
Depredación		

Lleve a sus estudiantes a la biblioteca e indaguen otros ejemplos de relaciones interespecíficas; pida que escojan una y realicen un póster acompañado con imágenes y la respectiva explicación. Exhiba los pósters en clase agrupándolos por el tipo de relación.

Analice en una plenaria con sus estudiantes por qué se considera la dispersión de semillas una relación de mutualismo. Invíteles a valorar el papel de los organismos polinizadores en el mantenimiento de las especies. Pídales que compartan esta información en casa.

2 Nivel de organización ecológico



Las algas y los hongos se benefician en su relación.



Si el tucán toco o el manduvi desaparecieran, el equilibrio de la selva se afectaría seriamente.



En la mayoría de los casos, los tiburones no se enteran de que tienen pequeños compañeros de viaje.

2.5 Las relaciones interespecíficas

Se presentan cuando los organismos de diferentes especies se relacionan de diversas formas en los ecosistemas. Algunas de ellas son mutualismo, comensalismo, amensalismo, depredación y competencia.

El mutualismo

Esta relación se establece entre dos especies que se **benefician** mutuamente para obtener alimento, protección y otros servicios. Puede ser **facultativo** si las especies se relacionan de forma eventual para obtener algún beneficio, y **obligado** si las asociaciones son tan estrechas que los organismos involucrados no pueden sobrevivir el uno sin el otro. Dentro de estos dos tipos de mutualismo se encuentran:

- **Mutualismo trófico**

Las especies se relacionan para obtener beneficios de obtención de **energía y nutrientes**. Es común entre las algas y los hongos que conforman los líquenes: el alga realiza fotosíntesis y proporciona materia orgánica al hongo, y el hongo captura agua y sales minerales del medio y suministra protección al alga frente a la desecación.

- **Mutualismo de dispersión**

Involucra especialmente las relaciones de polinización entre plantas e insectos y otros animales polinizadores para favorecer la dispersión de las semillas. Un ejemplo constituyen las aves migratorias que se alimentan de frutos silvestres y dispersan las semillas a otros lugares.

- **Mutualismo defensivo**

Es una relación en la que una especie provee protección a otra y la segunda especie ofrece a cambio alimento y refugio. Un ejemplo es la relación entre el pez mero atigrado y los peces limpiadores. Los peces limpiadores se alimentan de los parásitos que se encuentran en la boca del mero atigrado; el mero no les hace daño porque los reconoce por sus colores brillantes.

El comensalismo

Es una relación que ocurre entre dos especies, donde la una será beneficiada y la otra no se verá afectada de ninguna forma. Como ejemplo se puede citar la relación que se establece entre los peces rémora *Echeneis remora* que viajan junto a los tiburones, las tortugas y los cetáceos para obtener alimento y protegerse de sus depredadores, sin causar ningún perjuicio. En las relaciones de comensalismo también se puede obtener como beneficio albergue, en este caso se denomina inquilinismo. Por ejemplo, algunas esponjas de mar sirven de refugio a crustáceos, poliquetos (tipo de gusanos) y otros invertebrados.

El amensalismo

Es una relación que se produce entre dos organismos en donde el uno es perjudicado y el otro no se ve afectado. Por ejemplo, la relación entre los hongos del género *Penicillium* y las bacterias, en este caso la penicilina producida por los hongos no permite que las bacterias se desarrollen. Las bacterias son afectadas, los hongos no sufren alteración. En los bosques los árboles no permiten que llegue la luz del Sol al suelo lo que hace que algunas especies no puedan desarrollarse.

Baños, M. L., H. Rodríguez, C. Cerna, J. Valenzuela, J. Landero & Y. Ochoa UANI, San Nicolás, NL, México, Universidad Agraria de la Habana, Habana, Cuba & UAAAN, Saltillo Coah. México
Daena: International Journal of Good Conscience 8 (1) 23 Marzo 2013
<http://www.pentameico.org/v8-n1/A38628192923-31.pdf>

Los seres vivos y su ambiente

La depredación

Es una relación en la que un organismo llamado **predador** o **depredador** se alimenta de otro organismo vivo, la **presa**. Los mecanismos que emplean los depredadores son tan variados como los que utilizan las presas para defenderse y evitar ser atrapadas. Las adaptaciones de defensa abarcan cambios fisiológicos, morfológicos y de comportamiento que incluyen desde la capacidad para imitar a otros hasta la utilización de señales de advertencia. Entre ellas están el camuflaje, el aposematismo y el mimetismo batesiano y mulleriano.

- **Camuflaje:** se presenta cuando el organismo toma las formas o los colores de su hábitat para evitar ser visto. Animales como el camaleón y el insecto palo utilizan esta estrategia.
- **Aposematismo:** son coloraciones o señales corporales que emplean ciertos organismos para advertir a sus depredadores sobre la producción de olores o sabores desagradables, entre otros. Este mecanismo se presenta en algunas plantas que producen savia de sabor repugnante para los herbívoros, y es mucho más común en animales como avispas, mofetas y zorrillos.
- **Mimetismo mulleriano:** se presenta entre dos o más especies peligrosas que adaptan coloraciones y señales de advertencia parecidas y se refuerzan mutuamente para evitar la predación. Por ejemplo, en la selva tropical habitan muchas mariposas tóxicas del género *Heliconius* que presentan colores de advertencia entre el rojo, el naranja y el negro.
- **Mimetismo batesiano:** se presenta cuando una especie presenta coloraciones llamativas para simular que es peligrosa. En este mimetismo existe una especie inofensiva que imita o usa como modelo a otra que es peligrosa. Un ejemplo es el de las moscas inofensivas de las familias *Syrphidae* y *Bombilidae*, cuyo aspecto emula el de abejas y avispas.

Badí, M.H., H. Rodríguez, E. Cerna, J. Valenzuela, J. Landero, B. Y. Ochoa UANI, San Nicolás, NL., México, Universidad Agraria de la Habana, Habana, Cuba & LARAÓN, Sáltilo Coah., México
Diana Internacional. Journal of Good Conscience. 8 (1) 23 Marzo 2015
<http://www.papentamexico.org/v6-n1/A38928192923-31.pdf>

Mimetismo



Trabaja con las imágenes

La fotografía A muestra la serpiente coral y la fotografía B la falsa coral.

- 27 ¿Cómo pueden diferenciarse? Los colores de la serpiente coral son más fuertes; el anillo amarillo o blanco toca el rojo en la coral y el anillo negro separa al blanco o amarillo en la falsa coral.
- 28 ¿Qué ventajas representa para la falsa coral parecerse a la coral? La falsa coral reduce la presión de selección para ser cazada, pues los depredadores la confunden con la coral, la cual produce un potente veneno.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

24 Escribe y dibuja en tu cuaderno dos ejemplos de cada tipo de relaciones intraespecíficas e interespecíficas.

La respuesta depende del estudiante, existen muchos ejemplos diferentes de cada tipo de relación.

25 Consulta sobre adaptaciones de defensa y realiza una cartelera con ellas. Sugerencia: Tener en cuenta las defensas químicas.

Usa el conocimiento

26 Indica y describe el tipo de relación que se presenta en cada imagen.



Gregarismo, las gacelas permanecen juntas y esto les permite ayudarse.



Depredación, la garza se alimenta del pez.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

1. Solicite a sus estudiantes que resuman los tipos de relaciones interespecíficas en un organizador gráfico a su elección.
2. Entregue a los estudiantes pedazos de cartulina del tamaño de una carta de juego. Solicite que escriban en la mitad los nombres de las relaciones intraespecíficas e interespecíficas estudiadas y en la otra mitad las definiciones, también se podrían pegar imágenes en lugar de la definición. Una vez elaboradas las cartillas, forme parejas y haga que los estudiantes jueguen memoria con ellas.

■ Actividades TIC

Invite a sus estudiantes a desarrollar las actividades interactivas que se presentan sobre las relaciones interespecíficas en el siguiente *link*: (http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena10/4quincena10_contenidos_1f.htm).

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Lea en voz alta la sección Explora de la página y pida a los estudiantes que respondan las preguntas. Para finalizar, proponga las siguientes actividades:

- Haga que sus estudiantes establezcan similitudes entre el fitoplancton y los organismos productores de los ecosistemas terrestres.
- Invite a que sus estudiantes establezcan hipótesis sobre lo que sucedería si el número de organismos productores disminuyera en la superficie de la Tierra.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que reconozcan el significado de los términos autótrofos y heterótrofos. Cite ejemplos de estos organismos. Haga que sus estudiantes discutan sobre la importancia de los organismos autótrofos como base de la cadena alimenticia y el papel del Sol como fuente de energía del planeta. Señale la importancia del proceso de fotosíntesis y represente el proceso de forma gráfica. Pregunte a sus estudiantes qué tejido es el responsable de este proceso y dónde se ubica.

Pida a sus estudiantes que reconozcan el significado de los términos 'productores', 'consumidores' y 'descomponedores', y que propongan ejemplos diferentes a los que se presentan en el texto.

3 La estructura trófica

Explora

El fitoplancton está conformado por organismos autótrofos muy importantes para el equilibrio de la vida en la Tierra, porque son los principales productores primarios del océano y suministran alrededor del 90 % del oxígeno total. El fitoplancton reúne algas diatomeas como algas verdes y pardas, y protozoos como los dinoflagelados. Muchos de estos organismos viven flotando en las capas superficiales de los océanos y se dejan llevar libremente por las corrientes de agua porque su capacidad natatoria no logra superar la inercia de las olas y las corrientes marinas.



- ¿Por qué el fitoplancton se encuentra principalmente en la superficie de los océanos?
- ¿Qué sucedería si se extinguiera el fitoplancton de la Tierra?

CULTURA del Buen Vivir

Solidaridad

Tener metas e intereses comunes es fundamental para el desarrollo de una comunidad.

- En las relaciones tróficas de tu entorno, ¿cómo se manifiesta la solidaridad entre individuos de la misma especie?

Conoce y amplía

3.1 Relaciones tróficas en los ecosistemas

Los organismos que habitan en los ecosistemas establecen **relaciones alimentarias o tróficas** que hacen posible el flujo de materia y energía. Por ejemplo, carnívoros como la serpiente pueden comer herbívoros como los conejos, y estos, a su vez, alimentarse de zanahorias y plantas que hacen fotosíntesis. Así, cada uno de estos organismos ocupa un nivel trófico determinado, es decir, cada uno tiene un nicho alimentario específico.

Los niveles tróficos son:

Primer nivel trófico **productores**. Segundo nivel trófico **consumidores primarios**. Tercer nivel trófico **consumidores secundarios**. Cuarto nivel trófico **consumidores terciarios**.

Ecosistema acuático



Trabaja con la imagen

- 29 Escribe cuáles organismos aparecen de cada nivel trófico.
- Primer nivel trófico productores: fitoplancton y zooplancton
- Segundo nivel trófico consumidores primarios: pequeño pez
- Tercer nivel trófico consumidores secundarios: pez predador
- Cuarto nivel trófico consumidores terciarios: ballenas y otros mamíferos marinos
- 30 ¿Cómo intervienen los humanos en esta relación trófica?
- El humano es un consumidor de organismos marinos.

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño:
Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimentarias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos.

3.2 Niveles tróficos

El nivel trófico de un organismo es la posición que ocupa en la cadena alimenticia.



Desarrolla tus destrezas

Identifica

31 Realiza las siguientes actividades sobre los niveles tróficos.

a. Cita tres organismos consumidores diferentes a los que se muestran en el ejemplo.

Respuestas diversas

b. Observa la siguiente cadena alimenticia:



• ¿Cuántos organismos productores hay? 1

• ¿Cuántos organismos heterótrofos identificas? 3

• Nombra el/los organismo(s) que se encuentran en:

- Primer nivel trófico productores
Maíz
- Segundo nivel trófico consumidores primarios
Rata
- Tercer nivel trófico consumidores secundarios
Serpiente
- Cuarto nivel trófico consumidores terciarios
Águila

c. ¿Por qué en las relaciones alimentarias se establecen flujos de materia y energía?

Porque entre los organismos se transfieren alimentos, que es materia y los alimentos dan energía.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Solicite a los estudiantes que realicen una dramatización en donde cada uno represente un componente de una cadena alimenticia. Deberán realizar un diálogo en donde se usen los términos adecuados y se explique el papel que realiza cada organismo.

Forme grupos de trabajo y haga que los estudiantes elijan un tema de discusión y reflexión:

- El impacto que tiene sobre una cadena alimenticia la desaparición de una especie.
- La forma como un desequilibrio en la naturaleza puede afectar al suministro de alimentos.

Pídales que realicen una lluvia de ideas de los conceptos generales que deben ser tomados en cuenta y que elaboren argumentos que sustenten sus afirmaciones. Solicite que un interlocutor del grupo exponga un resumen de los aspectos más importantes de su discusión.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link* se encuentra información sobre los tipos de organismos y relaciones de alimentación: <https://www.youtube.com/watch?v=v0skWv8OHhg>; se puede utilizar para introducir el tema o al finalizarlo como repaso.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Utilice el gráfico del nivel trófico y analice con sus estudiantes el rol de los seres vivos en la transmisión de energía, identifique qué cantidad de energía se transfiere de un organismo a otro y pida que infieran la razón por la cual no puede haber cadenas alimenticias con más de cinco integrantes.

Forme grupos de estudiantes y motíveles a predecir con argumentos cómo los factores abajo descritos pueden afectar a la productividad de los organismos que realizan fotosíntesis. Pídales que escojan uno: luz, temperatura, cantidad de dióxido de carbono, cantidad de agua o minerales.

■ Actividades TIC

En el siguiente enlace encontrará información para el docente, la cual puede ser usada para guiar y trabajar el tema de biomasa con los estudiantes: (<http://www.plantasdebiomasa.net/index.php/que-es-la-biomasa>).

En este *link* http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena10/4quincena10_contenidos_2f.htm se presenta de una forma interactiva cómo la energía se transfiere en un ecosistema. Esta actividad puede servir de refuerzo para los estudiantes que muestren poca comprensión.

3 La estructura trófica



La productividad primaria neta construye la energía acumulada en la biomasa vegetal.

Biomasa

Cantidad de productos obtenidos por fotosíntesis, que puede ser transformada en energía.

3.3 Productividad primaria bruta y neta

El Sol es la principal fuente de energía, una parte de esa energía llega a la superficie terrestre y es utilizada por los organismos autótrofos para realizar el proceso de fotosíntesis. Durante la fotosíntesis, el dióxido de carbono y el agua, gracias a la energía lumínica proveniente del Sol, producen glucosa y oxígeno. La glucosa proporciona la energía necesaria para que los organismos productores como algas y plantas cumplan con los procesos metabólicos y el crecimiento. A continuación se presenta la ecuación que representa el proceso de la fotosíntesis.



La productividad se refiere al aumento de materia orgánica conocida como **biomasa** en un nivel trófico. Es la cantidad de energía lumínica transformada en energía química por los vegetales y es de dos tipos:

- La **productividad primaria bruta** su abreviatura es **PPB** y corresponde a la síntesis total de materia orgánica (biomasa) realizada por los autótrofos, incluyendo la que se consume en la respiración y la que se utiliza para el crecimiento, funcionamiento y reproducción.
- La **productividad primaria neta** su abreviatura es **PPN** y se refiere a la cantidad de materia orgánica que queda después de descontar la utilizada en la respiración. Constituye el alimento que queda disponible para los herbívoros y es la energía que fluye en una sola dirección cuando las plantas son consumidas en una cadena alimenticia por los consumidores primarios y estos, a su vez por los carnívoros.

Para calcular la PPB y la PPN se utilizan las siguientes fórmulas:

$$(\text{PPB} = \text{PPN} + \text{R})$$

$$(\text{PPN} = \text{PPB} - \text{R})$$

La productividad de los organismos que realizan fotosíntesis se ve afectada por una serie de factores como la luz, la temperatura, la cantidad de CO_2 en el aire, la cantidad de agua disponible y los minerales presentes en el suelo.

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

32 Completa el siguiente organizador gráfico.



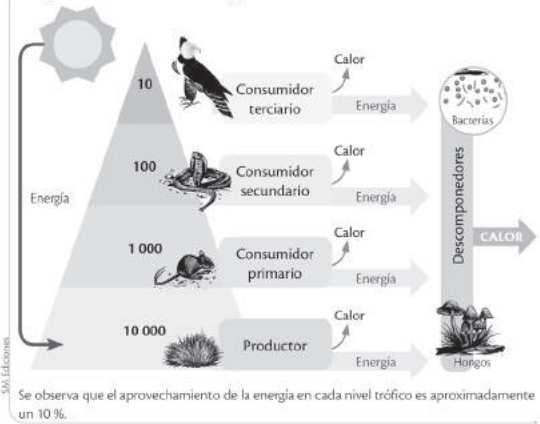
Los seres vivos y su ambiente

3.4 La eficiencia ecológica

En cada eslabón de los niveles tróficos se transfiere biomasa y por lo tanto energía. La forma como cada nivel trófico aprovecha esa energía es la **eficiencia ecológica**. La eficiencia ecológica del ecosistema será mayor mientras menor sea la pérdida de energía. Hay mayor productividad en ecosistemas como los arrecifes de coral, los estuarios y los bosques tropicales, y es más escasa en los desiertos áridos y en alta mar.

En cada paso de una cadena alimentaria se pierde energía en forma de calor. Los seres autótrofos utilizan una parte de la energía que producen para transformarla en alimentos y otra parte para cumplir sus procesos vitales. Además, otra parte se pierde en forma de calor cuando se transfiere al siguiente nivel trófico, de igual manera los consumidores utilizan una parte de la energía que reciben para sus procesos vitales, transfieren otra parte y pierden otra en forma de calor.

Aprovechamiento de energía en cada nivel trófico



El caballo es un consumidor primario que se alimenta de plantas herbáceas.



La rana es consumidora secundaria que se alimenta de plantas y animales.



El cóndor de los Andes es un consumidor secundario que se alimenta de carroña.



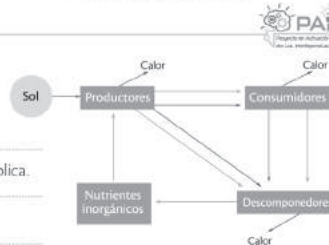
Los seres humanos son consumidores terciarios o superpredadores.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

33 De acuerdo con el siguiente esquema responde.

- ¿Cuál es la principal fuente de energía de un ecosistema?
El Sol.
- ¿Las flechas rojas indican el flujo de energía o de materia? Explica.
De energía.
- ¿En qué forma los productores pierden energía?
Calor.
- ¿Cuáles son los niveles tróficos de un ecosistema? ¿Cuál es la fuente de energía de cada uno?
Productores: obtienen energía directamente del Sol.
Consumidores: obtienen energía de los productores.
Descomponedores: obtienen energía de todos los niveles.



■ Actividades colaborativas

Haga que sus estudiantes desarrollen la actividad de productividad bruta y neta que se presenta en la sección de trabajo científico, indíqueles que usted observará y retroalimentará el desarrollo de la actividad y que serán evaluados en función a la siguiente rúbrica.

Indicadores	Siempre	A veces	Muy pocas veces
Sigue las instrucciones con precisión			
Realiza preguntas pertinentes que muestran comprensión			
Respeto la opinión de sus compañeros			
Colabora de manera proactiva en el desarrollo de la actividad			

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Permita que los estudiantes elijan grupos de trabajo con el objetivo de explicar cómo se transfiere la energía en un ecosistema. Lo pueden hacer de forma oral, escrita, usando modelos, gráficos, entre otros. Es importante que tomen en cuenta aspectos como la conservación de la energía, la transferencia de energía, la dirección en la que ocurre y el calor que se disipa al ambiente.

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a un estudiante que lea en voz alta la sección Explora y luego genere con la clase una discusión en torno a la pregunta. Para finalizar, profundice sobre la importancia ambiental de los arrecifes de coral.

Conoce y amplía

Hasta este momento se ha trabajado con los estudiantes acerca de cómo la energía pasa de un organismo a otro y su comportamiento, en este momento se incorporará el movimiento de la materia. Con estos conceptos ayude a sus estudiantes, por medio de una batería de preguntas, a explicar la ley de la conservación de la masa y la energía que enuncia que solo ocurren transformaciones pero no hay creación ni destrucción.

Ejemplo

Como ejemplo mencione a los estudiantes que los ecosistemas terrestres pueden ser comparables con los arrecifes de coral en cuanto a su capacidad para absorber carbono de la atmósfera.

4

El flujo de la materia en los ecosistemas

Explora

Los arrecifes de coral son ecosistemas acuáticos que tienen un alto valor ambiental. Gracias a su estructura y funcionalidad son el hogar de muchas especies y por eso su biodiversidad es grande. Además, la función que realizan en los ciclos biogeoquímicos globales es muy importante porque facilitan el movimiento de los nutrientes a través de los organismos y el ambiente geológico. Estos ecosistemas son considerados 'sumideros de carbono', ya que absorben el carbono de la atmósfera y contribuyen a reducir la cantidad de dióxido de carbono en el aire.



SM Ediciones

- ¿Por qué crees que la fotosíntesis y las cadenas tróficas son procesos fundamentales en la reducción de carbono en el aire?

Conoce y amplía

4.1 La circulación de elementos en la naturaleza

Los elementos como carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, calcio, potasio, azufre y fósforo son importantes para el crecimiento y desarrollo de los organismos. En la naturaleza son asimilados inicialmente por los organismos productores, que los absorben del suelo, del agua y del aire en forma de **iones** como los nitratos (NO_3^-) y de moléculas como el gas carbónico (CO_2), para ser transferidos en las cadenas tróficas a los consumidores y los descomponedores.

Los movimientos cíclicos de elementos entre los organismos y su ambiente se conocen como **ciclos biogeoquímicos**, los cuales se agrupan en ciclos gaseosos y ciclos sedimentarios.

En los **ciclos gaseosos**, los elementos circulan principalmente entre la atmósfera y los organismos habitantes de ecosistemas terrestres y acuáticos. En ellos, los elementos se transportan fácilmente por el viento y el agua de un punto de la Tierra a otro y se reciclan constantemente. Pero su reservorio principal es la **atmósfera**. Algunos elementos que circulan en estos ciclos son el oxígeno, el carbono, el nitrógeno y el azufre.

Aquellos elementos que no se transforman fácilmente a estado gaseoso y por lo tanto no se encuentran con frecuencia en la atmósfera tienen **ciclos sedimentarios**. En estos, los elementos circulan principalmente en la **corteza terrestre** y el tiempo de su reciclaje es largo, pues algunos pueden quedar retenidos en las rocas durante miles y millones de años. Entre ellos están el fósforo, el calcio y el potasio. Los ciclos geoquímicos permiten el movimiento de la materia en los ecosistemas, la cual pasa de orgánica a inorgánica gracias a la descomposición que ocurre al final de una cadena trófica. Esta materia vuelve a incorporarse en la formación de alimentos, manteniéndose una constante circulación y transferencia de materia. Los ciclos facilitan tanto el reciclaje de la materia como su transporte. Es importante comprender que el flujo de energía (radiación solar) en los ecosistemas va en una sola dirección en cambio el movimiento de los nutrientes (materia) es cíclico.

El carbono, el oxígeno y el nitrógeno son elementos que constituyen diferentes estructuras que forman parte de los seres vivos. El carbono es el elemento fundamental de todos los compuestos orgánicos; el nitrógeno se encuentra en las proteínas y el oxígeno en todos los compuestos orgánicos, excepto en los hidrocarburos.

APLICA © EDICIONES SM

Desarrolla compromisos

Cuida los seres vivos

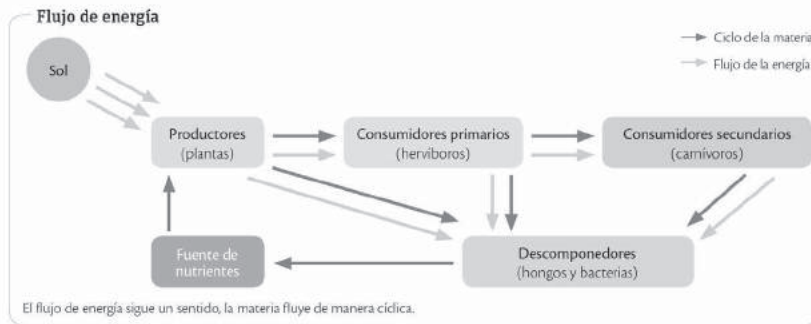
El movimiento de elementos químicos en la naturaleza depende de diferentes seres vivos.

- Discute con tus compañeros acerca de la forma en que en tu ciudad se afectan los ciclos y propón soluciones.

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño
Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.

El carbono también se encuentra en compuestos inorgánicos como el dióxido de carbono CO_2 , el nitrógeno forma parte del 78 % del aire, y el oxígeno del 21 % de este. Además, es importante recordar que el agua es un compuesto importante para los seres vivos, ya que facilita que se den las reacciones químicas dentro de los organismos, disuelve los nutrientes necesarios para que las plantas crezcan y es el medio donde el oxígeno se disuelve para facilitar la vida de los organismos acuáticos. Como podrás observar, los elementos necesarios para que la vida se desarrolle son parte tanto de compuestos inorgánicos como orgánicos, y son los procesos y reacciones que ocurren en los ciclos gracias a la presencia de energía los que facilitan que estén disponibles y sean aprovechables.



Desequilibrio en los ciclos



Trabaja con las imágenes

34. ¿Cómo afectan estas actividades a la estabilidad de los ciclos biogeoquímicos?
- A. El vertimiento de aguas negras en las quebradas y ríos contamina y altera la vida de los organismos que allí habitan.
 - B. La emisión de gases de los vehículos altera la composición normal de la atmósfera.
 - C. La tala de árboles disminuye la concentración de oxígeno disponible, pues disminuye el número de árboles.

Desarrolla tus destrezas

Explica

35. ¿Por qué se sostiene que 'la materia en los ecosistemas se recicla'?
- Porque la materia orgánica pasa de un organismo a otro, luego es transformada a materia inorgánica y vuelve a ser aprovechada por los organismos.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Solicite que los estudiantes reconozcan los elementos que están presentes en los compuestos orgánicos. Para este trabajo entréguele nombres de compuestos orgánicos y sus respectivas fórmulas condensadas, y pídale que identifiquen los compuestos a partir de sus símbolos. Podría usar la fórmula de la glucosa, sacarosa, lactosa, algunos aminoácidos y triglicéridos. Los estudiantes no tienen que conocer ni memorizar la fórmula, el objetivo es que sean capaces de identificar los elementos en las fórmulas de estas macromoléculas.

Pídale que concluyan qué elementos se repitieron en todos los compuestos.

Coloque algunas frutas a temperatura ambiente en un lugar fresco y ventilado hasta que aparezcan hongos en la superficie. Utilice estas muestras para que sus estudiantes observen en el microscopio de disección estos organismos. Pida a sus estudiantes que dibujen lo observado y resuman el papel de estos organismos en los ecosistemas.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Solicite a sus estudiantes que identifiquen qué papel cumple el Sol en los ciclos del agua, carbono, oxígeno y nitrógeno.

Trabaje con sus estudiantes en la elaboración de esquemas, pídale que realicen uno sobre el ciclo del carbono; guíeles en este trabajo utilizando las siguientes pautas:

Los esquemas son una síntesis ordenada y lógica de las ideas presentadas de forma visual, lo cual favorece el aprendizaje. Para elaborar esquemas se debe:

- Leer y comprender lo leído.
- Subrayar los puntos importantes y extraer las ideas.
- Comenzar con dos o tres ideas importantes y luego desarrollar las secundarias.
- Utilizar frases cortas y precisas.
- Usar sus propios términos y palabras, incluso abreviaciones.
- Establecer relaciones entre las ideas usando líneas, flechas, llaves, globos.
- Realizar los esquemas con colores, resaltadores y regla.

4

El flujo de la materia en los ecosistemas

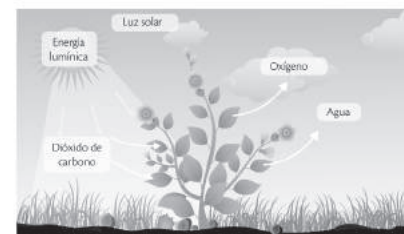
4.2 Necesidad de energía en los ciclos biogeoquímicos

En los ciclos biogeoquímicos ocurren transformaciones de la materia que involucran reacciones químicas, estas requieren energía en los procesos y también pueden liberarla, por lo que existe una relación entre el flujo de materia y de energía; los seres vivos y los elementos químicos.

Los ciclos biogeoquímicos son ciclos de vida que ocurren en la tierra y que son activados de forma directa o indirecta por el Sol, así:

- En el **ciclo del carbono**, las plantas toman el CO_2 y requieren de la luz solar para iniciar el proceso de fotosíntesis a partir del cual el carbono que se encontraba en un compuesto inorgánico pasará a ser parte de un compuesto orgánico, la glucosa. La respiración celular es un proceso que cumplirán todos los seres aerobios que forman parte de las cadenas alimentarias; esta producirá energía aprovechable para las células y devolverá el CO_2 al ambiente.

Intercambio del dióxido de carbono y el oxígeno



En los procesos que ocurren en los seres vivos participan tanto la materia como la energía.

- En el **ciclo del oxígeno**, este se liberará a la atmósfera gracias a la acción del Sol, que descompone el agua. El proceso se denomina fotólisis.
- En el **ciclo del nitrógeno**, el nitrógeno gaseoso que se encuentran en el aire es fijado y puede ser aprovechado por los organismos para elaborar compuestos orgánicos como proteínas.
- En el **ciclo del agua**, la energía solar facilita que el agua cambie de estado y pueda pasar al estado gaseoso y luego volver a precipitarse.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

36 ¿Qué significan los prefijos *bio* y *geo*?
Bio: vida. Geo: tierra.

37 ¿Qué función cumple el Sol en los ciclos biogeoquímicos?
El Sol activa de forma directa o indirecta los ciclos biogeoquímicos. El Sol es una fuente de energía para los procesos que ocurren en los ciclos.

Usa tu conocimiento

38 ¿Qué diferencia hay entre el flujo de materia y el flujo de energía?
El flujo de materia es cíclico, el flujo de energía se da en una sola dirección.

Procesos físicos

Son cambios que sufre la materia pero que no alteran la estructura. Los cambios de estado son ejemplos de procesos físicos.

Reacciones químicas

Son procesos que involucran transformaciones en la estructura de la materia. La combustión y la oxidación son ejemplos de reacciones químicas.

Evaporación



El Sol favorece procesos físicos como la evaporación.

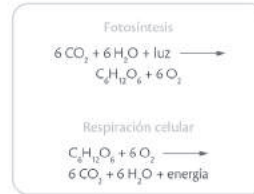
Los seres vivos y su ambiente

4.3 Equilibrio entre los procesos de fotosíntesis y respiración celular

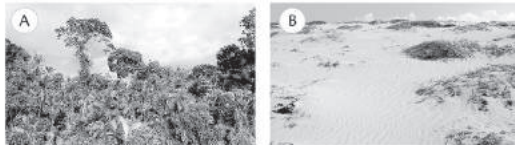
Estos dos procesos relacionan de manera estrecha a los seres vivos, pues la fotosíntesis captura la energía solar que llega prácticamente a todos los organismos que conforman la Tierra, en tanto que la respiración es un proceso mediante el cual los seres vivos consumen la energía solar que fue previamente transformada y almacenada en los alimentos.

Las plantas realizan fotosíntesis y respiración celular de manera simultánea, pero para que las plantas crezcan se requiere que la velocidad a la que ocurre la fotosíntesis sea mayor a la respiración. Cuando la luz, el CO₂ o el agua son escasas las plantas continúan respirando para mantenerse vivas, pero la fotosíntesis que realizan es escasa, lo cual no les permite crecer.

Los animales toman los alimentos de los organismos productores y de otros animales y, junto con el oxígeno que obtienen por medio de la respiración, consiguen la energía necesaria para cumplir con los procesos que los mantienen con vida.



Organismos fotosintéticos en los ecosistemas



Trabaja con las imágenes

39 ¿Qué diferencias puedes observar en estas dos imágenes en relación a la presencia de organismos fotosintéticos?

En la imagen A hay abundancia de organismos fotosintéticos: vegetación, luminosidad, humedad. Y en B hay muy pocos.

40 ¿Qué condiciones pueden ser las causantes de estas diferencias?

La cantidad de luz solar, la disponibilidad de agua, la cantidad de CO₂ en el aire que se puede usar para que las plantas hagan más fotosíntesis, la humedad del ambiente.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/reino_vegetal/activ9.htm

Encontrarás una autoevaluación que te permitirá recordar algunos aspectos sobre fotosíntesis y respiración celular.

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

41 Establece las ecuaciones que representan los procesos de fotosíntesis y respiración celular.



Propón

42 Las reacciones químicas se clasifican en función de la energía: si la requieren son endotérmicas y si la producen se denominan exotérmicas. Clasifica las reacciones de la fotosíntesis y la respiración celular en función de la energía.



■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Solicite a sus alumnos que escriban un cuento en donde el personaje principal sea un organismo descomponedor, una molécula de CO₂, una molécula de agua o el Sol. Este personaje deberá relatar su vivencia en una cadena alimenticia. El cuento debe tener texto e imágenes y se lo puede realizar utilizando herramientas tecnológicas o de manera tradicional.

■ Actividades TIC

Se sugiere visitar la siguiente página: <https://sites.google.com/site/computicsprimaria/para-crear-cuentos-e-historietas>, en donde encontrará una serie de alternativas para crear cuentos, los estudiantes o el docente podrán escoger alguna de ellas para realizar la actividad colaborativa.

Sugerencias didácticas

Explora

Presente a sus alumnos imágenes del ecosistema manglar y haga que ellos lo caractericen y lo describan. Pídales que infieran el tipo de clima que debe tener este ecosistema basados en las imágenes observadas, luego busque información respecto a este factor y compruebe si las hipótesis fueron acertadas.

Conoce y amplía

Trabaje con sus estudiantes sobre los animales invertebrados acuáticos, indique las características que presentan, y motíveles a que indaguen y citen ejemplos comunes que se encuentren en nuestro país y, sobre todo, en el ecosistema manglar.

Haga que sus estudiantes indaguen acerca de la flora y la fauna características de los manglares en Ecuador, solicíteles que realicen un álbum de fotografías en el que incluyan el nombre común y, en los casos que sea posible, el nombre científico.

Si su centro educativo se encuentra cerca de este tipo de ecosistema, organice una salida de campo y pida a sus estudiantes que realicen fichas de observación sobre la flora y la fauna encontradas, y que tomen fotos. Construyan un *collage* que incluya un mapa en donde se destaque la ubicación de este.



5 Los manglares

Explora

El manglar es uno de los cinco ecosistemas más productivos del mundo, por ser un sitio de desove y permanencia de cientos de especies de peces, moluscos y crustáceos, así como de anidación de aves endémicas y migratorias, por la ausencia de depredadores. También es el hogar de miles de personas que se benefician de sus recursos y lo cuidan para preservar su subsistencia.

- ¿Qué especies animales y vegetales son características de un manglar?



SM Ediciones



La semilla del árbol de mangle germina en el aire.

SM Ediciones

Conoce y amplía

La característica principal de este tipo de bosque es la alta resistencia de los árboles a la concentración de sal, ya que los mangles crecen en la desembocadura de estuarios, mares y tierra firme. Por esta característica son una protección natural de los suelos ante la erosión causada por el viento y por las olas del mar.

Mario García, en su publicación *El país de la biodiversidad: Ecuador* (2014), sostiene que estos ecosistemas son muy sensibles, pues dependen de aguas salobres y poco profundas. Las diversas especies de mangles crecen en distintas zonas, de acuerdo con las condiciones físicas de la zona. Los manglares se ven afectados por las condiciones geográficas y las mareas. Las raíces del mangle son hábitats para peces e invertebrados acuáticos.

Son lugares con alta productividad en donde los árboles de mangle han logrado desarrollar sus semillas en el aire para evitar el ambiente salino y luego, cuando están listos, se desprenden y caen en el agua o en el lodo para enraizarse.

La provincia de Esmeraldas tiene una gran zona de manglar, protegida en la Reserva Ecológica Cayapas-Mataje, donde habitan pelicanos, garzas nocturnas, vireos mangleros, cangrejos, ostras y camarones. La pesca indiscriminada de mariscos y la creación de piscinas artificiales en el manglar atenta contra el equilibrio de este ecosistema.



Vista del manglar Churute.

SM Ediciones
APLICA © EDICIONES SM

CULTURA del Buen Vivir

Equilibrio

Los ecosistemas están diseñados para mantener sus factores internos y externos sin cambios bruscos.

- ¿Podemos los seres humanos ayudar a mantener el equilibrio en los ecosistemas?

Ciencia en acción

Destreza con criterios de desempeño:
Formular hipótesis e investigar en forma documentada sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar, identificar explicaciones consistentes, y aceptar o refutar la hipótesis planteada.

5.1 Cadenas tróficas en el manglar

Los manglares son bosques de transición entre ecosistemas marinos y costeros. Según Nancy Hilgert, bióloga especialista en bosques de manglar y directora de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Espíritu Santo, este conjunto de naturaleza absorbe los sedimentos de los ríos porque las raíces aéreas (crecen fuera de la tierra) de los mangles están hechas para aguantar las inundaciones provocadas por el alza de las mareas y para atrapar dióxido de carbono y producir oxígeno mediante su vegetación.

En el manglar se encuentran abundantes microorganismos y larvas que son parte del zooplancton, las hojas del mangle sirven de alimento para insectos como saltamontes y orugas. La iguana verde es el herbívoro más grande del manglar.

A continuación se presenta el rol que cumplen algunos organismos en la cadena trófica de un manglar:



Las conchas son moluscos que aprovechan los nutrientes que se encuentran en el agua gracias a un sistema de filtración que poseen.

Productores	Consumidores primarios	Consumidores secundarios	Consumidores terciarios
Mangle Fitoplancton	Concha prieta Peces vegetarianos	Osito lavador Águila pescadora	Garza Cocodrilo de la Costa

Desarrolla tus destrezas

Indaga

43 Utiliza los organismos arriba citados para construir una cadena trófica de manglar.

Fitoplancton → peces vegetarianos → águila pescadora → garza flecha descomponedores.
Otras respuestas posibles:

44 Los manglares se encuentran amenazados por la deforestación. ¿En qué forma se vería afectada la cadena trófica? Al eliminar los árboles de mangle se elimina a los productores, que son la base de la cadena alimentaria; además, estos árboles sirven de hábitat para muchos organismos. Muchas especies no tendrían alimentos, podría haber sobrepoblación de especies al haber sido eliminado el hábitat de otras especies. Otras respuestas posibles:

45 Señala tres características de los árboles de mangle.

Los manglares son plantas leñosas. Se desarrollan en lagunas, riberas y en costas tropicales protegidas del oleaje. Toleran el agua salada y están adaptados a vivir en zonas pantanosas.
Tienen raíces aéreas que les ayuda a sujetarse al suelo.
Las semillas son flotantes lo que permite la dispersión.



APLICA © EDUCIONES SM

■ Actividades TIC

Lea a sus estudiantes extractos del artículo del periódico *El Universo* del 25 de julio de 2010 que se encuentra en el siguiente *link*: (<http://www.eluniverso.com/2010/07/25/1/1430/bosque-manglar-presente-desde-entranas-guayaquil.html>). Invíteles a imaginar lo que se describe en él, haga que destaquen los acontecimientos más importantes. Pídales que lleguen a una conclusión respecto a si los acontecimientos que han ocurrido favorecen o no al mantenimiento del manglar.

■ Actividades colaborativas

Permita que los estudiantes socialicen con la clase las cadenas que construyeron.

Forme grupos de estudiantes y animeles a construir más cadenas tróficas presentes en el manglar, pueden usar los organismos citados en el texto u otros, las cadenas pueden ser representadas con imágenes.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Analice con sus estudiantes los modelos que propone el texto sobre el funcionamiento de las cadenas tróficas en el manglar. Diagrame los dos modelos. Abra un foro de discusión para que los estudiantes tengan la oportunidad de plantear hipótesis y luego de una investigación documental aceptarlas o refutarlas, basándose en explicaciones consistentes.

Pida a sus estudiantes que expliquen de forma escrita por qué es difícil establecer cómo fluyen la materia y la energía en el ecosistema manglar. Lea los trabajos de los estudiantes en voz alta, indíqueles que solo deben escuchar y no pueden argumentar.

Indague con sus estudiantes qué son los moluscos y qué características tienen. Pida a sus estudiantes que realicen una redacción sobre el tema acompañada de dibujos y que citen varios ejemplos.

Solicite a sus estudiantes que investiguen qué platos típicos se preparan con ingredientes que provienen del manglar, solicite que quienes hayan preparado o comido estos platos típicos en casa compartan en la clase cómo se los prepara, la receta y otras vivencias que hayan tenido al respecto.

Ciencia en acción

5 Los manglares

5.2 Funcionamiento de las cadenas tróficas en el manglar

Los ecosistemas de manglar son el hábitat de mamíferos, aves, reptiles, peces, moluscos, insectos y microorganismos y cumplen con un importante papel en el enriquecimiento de nutrientes, en la descomposición de la hojarasca y en variadas cadenas alimenticias. Nuestro actual conocimiento sobre el flujo energético en el ecosistema del manglar se basa principalmente en el estudio pionero sobre las cadenas tróficas en Florida (Heald, 1971; Heald y Odum, 1970; Odum y Heald, 1972; 1975; y Odum et al., 1982). Resumiendo, el principal flujo de energía sigue esta trayectoria:

Flujo de energía en el ecosistema manglar.

Detritos

Producto de la descomposición de un sólido.

En el diagrama se pueden observar como en los medios acuáticos se encuentran muchos compuestos orgánicos llamados detritos, que están en las hojas de los manglares. Si seguimos el esquema a la derecha, estos compuestos deben ser degradados por hongos y bacterias para que puedan ser aprovechados por las diferentes poblaciones de herbívoros y omnívoros como los gusanos, moluscos, camarones y cangrejos. Luego tenemos los carnívoros inferiores, y luego carnívoros superiores como grandes peces, aves y el ser humano.

Otro modelo incluye el fitoplancton, las algas, las hierbas marinas y las raíces epifitas, como parte de la red trófica de los manglares. Se considera que el fitoplancton es importante sobre todo en los manglares con grandes cuerpos de agua limpia y profunda.

Documento tomado y adaptado de La organización de las NNUU para la alimentación y la agricultura (<http://www.fao.org/forestry/mangrove/3648/es/>)

Desarrolla tus destrezas

PAI

Explica

46 ¿Cómo funciona la cadena trófica en el manglar?

Comienza con los detritos de hojas de manglar de los que se alimentan bacterias y hongos, así como consumidores herbívoros y omnívoros.

47 ¿Por qué es importante el manglar para equilibrio del planeta?

Porque el manglar es el hábitat de especies animales y vegetales únicas en el planeta. También porque es un ecosistema que actúa como filtro del agua antes de su desembocadura en el mar.

CULTURA del Buen Vivir

Tolerancia

Es la actitud de respeto y aceptación de las personas frente a las opiniones o ideas diferentes.

- ¿Cómo reaccionas cuando alguien no piensa igual a ti? Explica tu respuesta.

APLICA © EDICIONES SM

Ciencia en acción

En los manglares ocurren complejas redes alimenticias pues la vegetación viva es una valiosa fuente de alimentos para insectos, crustáceos y algunos vertebrados. La mayoría de la producción de los manglares es transferida a otros niveles tróficos a través de hojarasca y detritos.

Los organismos tienen diferentes hábitos alimenticios dependiendo de la especie a la que pertenecen. Esta situación hace que las cadenas se entrelacen y se formen redes alimentarias muy variadas.

En la siguiente tabla se puede observar de forma general cómo organismos que habitan en los manglares tienen diferentes hábitos alimenticios.

Adaptado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065288101400034>

Tipo de consumidores	Organismos consumidos
Carnívoros	Aves
	Peces
	Crustáceos
	Insectos
Omnívoros	Peces
	Crustáceos
Herbívoros	Peces
	Crustáceos
Detritívoros	Peces
	Crustáceos
	Insectos



Las conchas y los cangrejos provienen de los manglares.



La pesca artesanal es una actividad común en el manglar.

5.3 Importancia de los manglares en la cadena alimentaria

Los manglares proveen de nutrientes a las larvas y estados juveniles de numerosas especies que habitan en los estuarios. Los peces encuentran diversos organismos para su alimentación y luego estos peces sirven de alimento para especies carnívoras propias del manglar. Existen organismos como el camarón, que se alimenta de la cera de la hoja de mangle. Los moluscos son organismos que hacen de los manglares un sitio para vivir, para obtener alimentos por medio de filtración y que además realizan actividades de depredación.

Desarrolla tus destrezas

Propón

48 Averigua qué actividad económica se desarrolla en el manglar. Menciona los beneficios y los perjuicios que su práctica pueda ocasionar.

Respuesta abierta.

Se puede mencionar la actividad camaronera. Un beneficio es el sustento económico de muchas familias del lugar. Un perjuicio es la destrucción del manglar, pues las camaroneras alteran el ecosistema y vierten químicos y desechos en el agua.

.....

.....

.....

.....



■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

1. Trabaje con sus estudiantes el concepto de tolerancia que se presenta en la sección Cultura del Buen Vivir de esta página. Invíteles a reflexionar sobre cómo sintieron el momento que escucharon la lectura de las redacciones de sus compañeros, si con alguna no estuvieron de acuerdo.
2. Forme parejas de estudiantes y haga que uno le explique al otro en sus propias palabras la importancia del ecosistema manglar. Cada estudiante debe hablar un minuto sin ser interrumpido, y luego el otro estudiante debe repetir la información sin ser interrumpido.
3. Escriban una carta a los pobladores de los manglares en donde expresen su admiración por la riqueza de la zona donde viven, la preocupación que tienen frente a su destrucción y propongan alternativas que pueden ser puestas en práctica para mantener el equilibrio.

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.
- En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.

1 Prueba de evaluación

- ¿Cuál de los siguientes tejidos no es conectivo?
 - Óseo
 - Sanguíneo
 - Muscular
 - Adiposo

- Identifica la planta que carece de tejido vascular.
 - Helechos
 - Musgos
 - Pinos
 - Monocotiledóneas

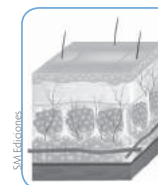
- La estructura que se presenta en la imagen cumple con la siguiente función en las plantas:



- Permite el crecimiento.
- Realiza fotosíntesis.
- Sirve de protección.
- Facilita el intercambio de gases.

- ¿Cuál de los siguientes órganos tiene tejido muscular liso?
 - Vejiga
 - Corazón
 - Músculos
 - Cartílagos

- Identifica en la siguiente imagen de la piel la ubicación del tejido epitelial y del tejido adiposo.



- Describe brevemente la función de los tejidos señalados.

Tejido epitelial	<input type="text"/>
Tejido adiposo	<input type="text"/>

- Coloque el término correcto en las siguientes oraciones.

xilema	parénquima	meristemático
floema	fundamental	conductor

- Las células de las hojas que conforman el cumplen con la función de fotosíntesis.

- b. El tejido puede almacenar sustancias como el almidón en las raíces.
- c. Las células que tienen la capacidad de dividirse continuamente forman parte del tejido
- d. El y el conforman el tejido

8. Coloca en el siguiente diagrama el nivel trófico que ocupan tres tipos de organismos en un ecosistema.



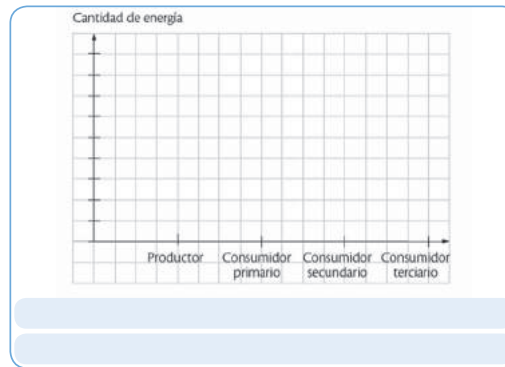
9. Completa el siguiente párrafo con los términos.

redes ecosistemas tróficas productor energía

El flujo de en los ecosistemas se explica fácilmente en las cadenas en las cuales cada organismo tiene un nivel específico y mantiene un orden determinado al iniciar siempre con un

..... seguido de los consumidores en orden ascendente; sin embargo, la dinámica energética en los es más compleja; presenta la integración de varias cadenas tróficas y da paso así a las tróficas.

10. Representa en la gráfica la variación en la cantidad de energía que se observa en el paso de energía de un nivel trófico a otro y explícala.



11. Escribe el organismo con la característica que se indica.

- a. Productores importantes en ecosistemas marinos:
.....
- b. Descomponedores representativos de ecosistemas terrestres:
.....

Sugerencias para la evaluación

- e. Las preguntas 1 a 7 de esta evaluación permiten identificar si los estudiantes conocen y diferencian los tejidos animales y vegetales.
- f. Las preguntas 8 a 11 de esta evaluación permiten identificar si los estudiantes conocen los niveles tróficos y el flujo de energía en los ecosistemas.

UNIDAD 2

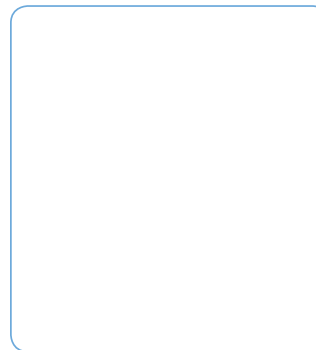
Prueba diagnóstica

Sugerencias para la evaluación

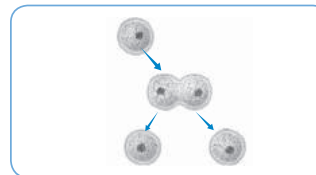
- La evaluación diagnóstica es el punto de partida del proceso de aprendizaje, que permite determinar el estado del curso.
- La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- Los resultados de la evaluación diagnóstica sirven para plantear 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.
- Por medio de esta evaluación puede comprobar si los estudiantes reconocen: las partes de una célula procariota, los mecanismos de reproducción de los seres vivos, los organismos autótrofos y heterótrofos y las características del ADN.

2 Prueba diagnóstica

- Dibuja una célula procariota y rotula sus partes.



- Reconoce qué tipo de reproducción se representa en el siguiente diagrama y cómo se llama el proceso.



SM Ediciones

- Infiere a qué se refiere la frase "Solo los más fuertes sobreviven".

.....

.....

.....

- Diferencia entre seres autótrofos y heterótrofos.

.....

.....

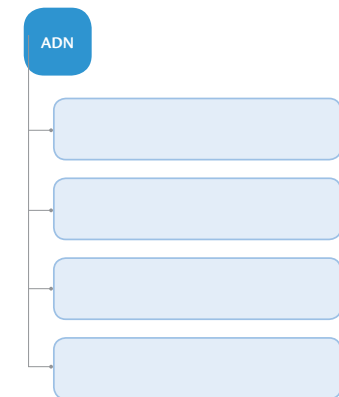
.....

- Indica si los siguientes enunciados son verdaderos (V) o falsos (F).

- El oxígeno es vital para todo tipo de organismos.
- Cuando las condiciones del entorno son desfavorables algunos organismos tienen la capacidad de volverse inactivos.
- La fermentación es una forma de obtener energía.

- Existen organismos que pueden vivir en zonas sin oxígeno.

- Completa el siguiente diagrama con características propias del ADN.



- ¿Qué es un antibiótico?

.....

.....

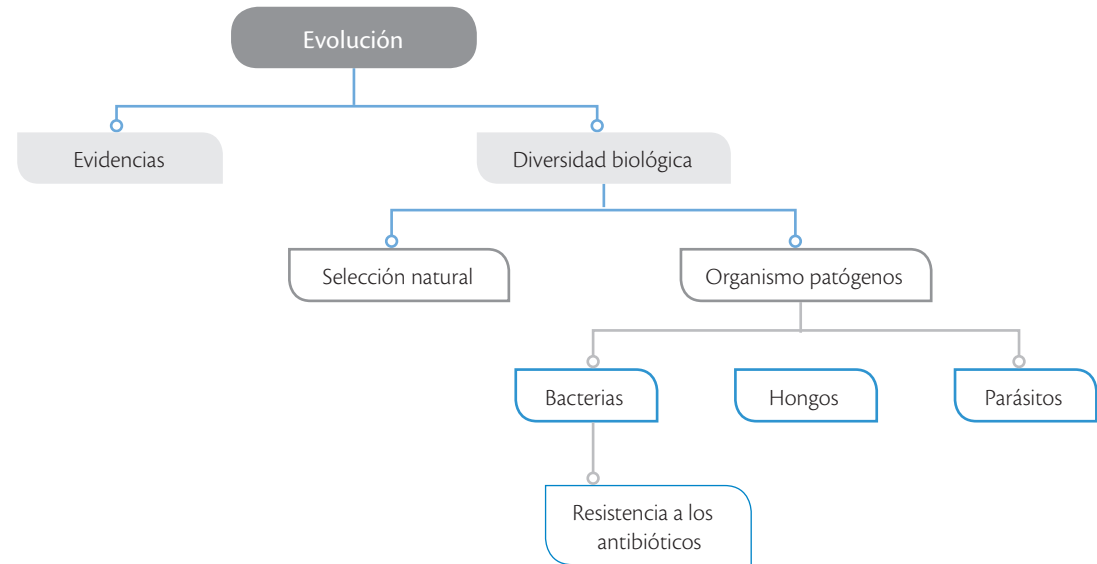
.....

Propósito de la unidad

El estudiante será capaz de comprender que los seres vivos experimentan cambios que son producto de la evolución, el cual es un proceso dinámico y continuo en donde las condiciones del entorno tienen una influencia determinante. Estos cambios ocurren en periodos muy largos, de millones de años, por lo que es imposible que sean evidentes en nuestro ciclo de vida. La ciencia ha logrado identificar pruebas que permiten sustentar el apareamiento de nuevas especies basadas en las ya existentes. También será importante que reconozcan el aporte científico de Charles Darwin, y cómo su trabajo le permitió llegar a enunciar y explicar el mecanismo de selección natural. Tomando como base los cambios que experimentan las especies a través de las generaciones, se buscará que los estudiantes entiendan los procesos que han llevado a las bacterias a desarrollar resistencia frente a los antibióticos. Antes de esto se realizará una revisión de conceptos generales sobre la estructura y las características de las bacterias. Se espera crear conciencia en los estudiantes acerca del grave problema que significa la poca efectividad que actualmente muestran los antibióticos frente a las bacterias. Además, comprender que esta situación se ha generado por prácticas inadecuadas por parte del ser humano.

Finalmente, se abordarán temas relacionados con las enfermedades producidas por organismos patógenos como hongos, protistas y parásitos. Se identificarán y describirán las más comunes y se trabajará sobre las formas de prevención con la finalidad de mantener una buena salud.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: Empatía/Disciplina

El cumplimiento de reglas y normas es fundamental para el desarrollo de una sociedad organizada, lo cual permite que todos los procesos se den de manera adecuada. Cuando nos ponemos en el lugar de los otros tenemos vivencias que requieren de esa estructura.

■ Compromiso a lograr

Se espera que el estudiante reconozca la importancia de la disciplina como un pilar en su desarrollo personal y en la sociedad.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES	
AÑO DE EGB: 9	PARALELO:
NÚMERO DE PERIODOS: 31	TIEMPO: 90 minutos c/u
FECHA:	
NÚMERO DE UNIDAD: DOS	
N. DE ESTUDIANTES:	
NOMBRE DEL DOCENTE:	
TÍTULO DE LA UNIDAD: CAMBIOS EN LOS SERES VIVOS	

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>CE.CN.4.5. Explica la evolución biológica a través de investigaciones guiadas sobre evidencias evolutivas, los principios de selección natural y procesos que generan la diversidad biológica.</p> <p>CE.CN.4.7. Propone medidas de prevención (uso de antibióticos), contagio y propagación de bacterias, evolución y estructura, identificando además otros organismos patógenos para el ser humano.</p>	<p>ACP. Analizar con sus estudiantes la cantidad de especies que existen sobre la Tierra. Preguntar de dónde creen que provienen tantas especies.</p> <p>R. ¿De qué forma las especies logran seguir reproduciéndose y desarrollándose a pesar de que las condiciones del entorno no sean favorables?</p> <p>C. Reconocer y explicar los principios de la selección natural y transferir estos conceptos al desarrollo de resistencia a los antibióticos que han desarrollado las bacterias.</p> <p>A. Indagar respecto a la situación actual frente al tratamiento de enfermedades bacterianas y su efectividad.</p> <p>ACP. Identificar qué organismos pueden afectar a la salud y qué condiciones se requieren para contraer estas enfermedades.</p> <p>R. ¿De qué manera se puede prevenir el contagio de microorganismos patógenos?</p> <p>C. Describir los organismos patógenos y su mecanismo de acción en el ser humano, lo cual produce enfermedades.</p> <p>A. Determinar de qué manera influye la falta de acceso al agua potable en la incidencia de enfermedades parasitarias.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Cuerpo humano y salud
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: Empatía/Disciplina
ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:
OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Identificar las principales relaciones entre el ser humano y otros seres vivos que afectan a su salud, la forma de controlar las infecciones a través de barreras inmunológicas naturales y artificiales.

DESARROLLO DIDÁCTICO		
Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> • Texto del estudiante • Cuaderno de actividades • Microscopio de disección • Microscopio óptico • Placas preparadas • Muestras de agua de charca • Material de laboratorio • Recursos multimedia • Internet • Masa para moldear • Material de papelería: pliegos de papel, goma, cartulina 	<ul style="list-style-type: none"> • I.CN.4.5.1. 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: registros fósiles, deriva continental y la extinción masiva de la especies. (J.3.) • I.CN.4.5.2. 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.) • I.CN.4.7.2. Propone medidas de prevención (uso de vacunas), a partir de la comprensión de las formas de contagio y propagación de los virus, sus características, estructura, formas de transmisión y reconoce otros organismos patógenos que afectan al ser humano de forma transitoria y permanente (hongos ectoparásitos y endoparásitos). (J.3., I.1.) 	<p>Técnica Diseño de campaña de prevención de enfermedades</p> <p>Trabajo de concientización frente al correcto uso de antibióticos para la comunidad</p> <p>Instrumento de evaluación</p> <p>Prueba Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que se organicen por parejas y que lean la información de la sección Explora. Luego permita que respondan las preguntas y comparen las respuestas con la clase.

Conoce y amplía

La evolución es un proceso dinámico y continuo, que ha permitido la formación de nuevas especies.

- Pida a sus estudiantes que definan los términos 'dinámico' y 'continuo', y que los representen con imágenes. Invite a sus estudiantes a vincular estas características con la importancia y los beneficios de la evolución a través de las generaciones.
- Analice con sus estudiantes las posibles razones por las que han ocurrido cambios evolutivos en los seres vivos. Formulen hipótesis.
- Repase con sus estudiantes las características de las rocas sedimentarias.
- Pida a sus alumnos que expliquen de forma escrita por qué los fósiles son una evidencia de evolución.
- Organice grupos de estudiantes y realicen un proyecto para presentar oralmente sobre los ejemplos de evidencias de fósiles que se citan en el texto: Fauna de Ediacara, Fauna de Burgess Shale, registro fósil del Precámbrico y del Cámbrico.

1 La evolución

Explora

Las mariposas luna azul (*Hypolimnas bolina*) de las islas de Samoa estaban siendo atacadas por un parásito que destruía los embriones machos. Esto condujo a un desequilibrio entre los sexos: los machos constituían solo el 1 % de la población. Sin embargo, se encontró que a lo largo de diez generaciones (~ 1 año) la población de machos se había repuesto y constituía ya un 40 % de la población. El parásito no desapareció sino que ya no mataba a los embriones; debido a una mutación en el ADN de los machos y les dio la capacidad de sobrevivir frente a este peligro.

Texto tomado de <http://evolucioncientifica.com/curiosidades/%20cientificas/mas%20pruebas%20de%20la%20evolucion.asp>

- ¿Qué hubiera sucedido si el ADN de los embriones machos no mutaba?
- ¿Son todas las mutaciones del ADN favorables para las especies? Explica tu respuesta.



SM Ediciones



Los fósiles son evidencia de vida en el pasado.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

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

Presenta una visión global sobre el proceso de la evolución.

Conoce y amplía

1.1 ¿Qué es la evolución?

La evolución es un proceso de cambio a partir del cual se forman nuevas especies basadas en las preexistentes. Gracias a la evolución podemos entender el desarrollo de nuevas formas de vida que ha dado lugar a tan amplia diversidad; la razón por la que existen semejanzas y diferencias entre los seres que viven actualmente y los que ya desaparecieron, y las relaciones que presentan los organismos.

La vida en la Tierra se remonta a hace 3 500 millones de años y durante todo este tiempo ha experimentado cambios continuos. La teoría de la evolución sostiene que los organismos sufren cambios biológicos a través de las generaciones.

La evolución está sostenida por diferentes pruebas que se conocen como las evidencias de evolución, que se van a analizar a continuación.

1.2 Evidencias de la evolución

Evidencias paleontológicas: los fósiles

Los fósiles son restos de organismos que vivieron años atrás y evidencias de la actividad de organismos del pasado. El registro fósil permite establecer y contrastar el orden cronológico de origen y extinción de los seres vivos. Es una de las mejores pruebas físicas que se tiene para establecer el tiempo en el que vivieron y las condiciones del ambiente que habitaron. Los paleontólogos han permitido abrir una ventana al pasado con la recreación de estos ambientes o paleoambientes.

Los fósiles se encuentran en rocas sedimentarias. Para su formación se han requerido condiciones muy especiales: normalmente, tienen mayor probabilidad de fosilizarse aquellos seres vivos con partes duras que aquellos con partes blandas, pues los restos de los organismos deben enterrarse y quedar aislados de las condiciones naturales que descomponen la materia orgánica, de la humedad y de la temperatura. Existen evidencias fósiles muy importantes como la Fauna de Ediacara, un registro del Precámbrico que muestra la existencia de vida pluricelular, y la Fauna de Burgess Shale, un registro del Cámbrico en el que se observan casi todas las formas de vida invertebradas de la actualidad.

APLICA © EDICIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

Destresa con criterios de desempeño:
Indagar y formular hipótesis sobre los procesos y cambios evolutivos en los seres vivos, y describir las modificaciones que se presentan en la descendencia como un proceso generador de la diversidad biológica.

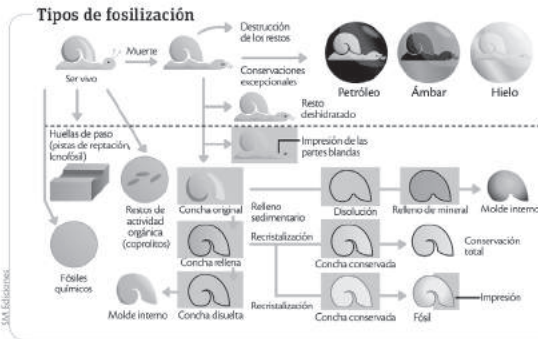
Tipos de fósiles

De acuerdo con el tamaño de los fósiles, estos se clasifican en microfósiles, macrofósiles e icnofósiles.

- **Microfósiles:** son visibles al microscopio óptico; por ejemplo, los restos o señales de la actividad de microorganismos como bacterias y protozoos.
- **Macrofósiles o megafósiles:** aquellos que se ven a simple vista como dientes de animales, huesos, impresiones de plantas en rocas, insectos conservados en ámbar, entre otros.
- **Icnofósiles:** son evidencias de la actividad de algún ser vivo, por ejemplo, restos de materia fecal o coprolitos, huellas, huevos, nidos y cualquier otro rastro de su presencia.



Cadena de ADN.



Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

1 Crea tu propio fósil.

- Mezcla $\frac{3}{4}$ de yeso con $\frac{1}{4}$ de agua. Si observas que la mezcla está muy líquida añade un poco más de yeso.
- Coloca la mezcla en cartones de leche partidos a la mitad o recipientes plásticos que luego sean fáciles de desmoldar.
- Coloca restos de huesos, conchas, hojas o huellas de algún juguete o de cualquier objeto que imagines en la superficie de la mezcla. Sujétalos con palillos, de manera que no se hundan totalmente.
- Espera que la mezcla se seque (aproximadamente un día) y retira los moldes.
- Desmolda la pieza, desgasta sus extremos y píntala.
- ¿Qué tipo de fósil creaste?

.....

.....

.....



App

Inicia la aplicación *Little Evolution World* e intenta llevar a tu criatura hasta el tope evolutivo.

• ¿Qué evidencias tendrías de las etapas previas de evolución de tu criatura?

■ **Actividades colaborativas**

Solicite a sus estudiantes que busquen imágenes o dibujen y pinten modelos de fósiles, y que los acompañen con una descripción. Organicen una exposición en su institución educativa sobre fósiles, utilicen fósiles realizados en yeso para complementarla.

Incluyan en la exposición una breve descripción acompañada con imágenes sobre cómo se fosilizan los seres vivos. Usen términos sencillos en su explicación.

■ **Actividades TIC**

En el *link* que se presenta encontrará información interactiva sobre los fósiles con actividades interesantes: (http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/tierra_cambios/contenidos4.htm).

Esta información puede ser útil como una ampliación y también para reforzar la comprensión en los estudiantes.

Observe con sus estudiantes una fracción de la película *Parque Jurásico I*, en donde se indica la técnica de obtención del ADN de los dinosaurios. Discuta con sus estudiantes la validez de la información que ahí se presenta.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Elabore una batería de preguntas que inviten a sus estudiantes a analizar los temas desarrollados en estas páginas del texto. Por ejemplo:

- ¿De qué manera las estructuras homólogas constituyen una evidencia de evolución?
- ¿Por qué se presentan similitudes entre los embriones de diferentes animales?
- ¿Por qué se sostiene que la biología molecular aporta pruebas concluyentes a favor de la evolución?

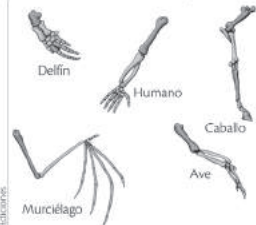
El coxis, las muelas del juicio, el vello corporal, entre otros, constituyen órganos vestigiales; haga que sus estudiantes infieran cuál fue su función y por qué en la actualidad ya no son importantes; podrán citar otros ejemplos.

Ampliación conceptual

Biología molecular: el estudio del ADN y las posibilidades de manipulación de este tienen aplicaciones muy interesantes que permiten solucionar problemas actuales y brindar esperanzas en temas que preocupan a la humanidad. El siguiente *link* presenta información tratada de forma sencilla para abordar estos temas, a partir de los cuales se pueden generar diferentes proyectos de investigación: (<http://www.ciencia-activa.org/DivergenBiotechPrincipiantes.htm>).

1 La evolución

Estructuras homólogas



Son estructuras homólogas aquellas que cumplen diferente función pero comparten el mismo origen.

1.3 Evidencias anatómicas: las homólogas y análogas

Cuando comparamos el esqueleto de un caballo, de un delfín y de un ser humano, encontramos que son muy similares. Esta similitud se hace evidente al cotejar sus extremidades y comprobar que están constituidas por las mismas piezas. La razón de esta semejanza es que todos ellos proceden de un ancestro común.


Son estructuras homólogas aquellas que tienen un mismo origen pero diferente función. Así, las patas del caballo sirven para trotar, las aletas del pez para nadar y las alas del pájaro para volar; aunque tienen el mismo patrón arquitectónico, su función es diferente. También hay estructuras que cumplen una misma función pero que provienen de ancestros diferentes; es el caso de las estructuras análogas: las alas de un ave y de un insecto tienen orígenes diferentes, pero por presiones similares de selección desempeñan una misma función, lo cual indica adaptaciones al lugar en el que viven.

Los órganos vestigiales también son pruebas anatómicas, pues son estructuras que permanecen en algunos organismos pero que no cumplen ninguna función. En el caso de los humanos, el apéndice es un segmento del intestino delgado sin ninguna función, pero es evidencia de nuestros antepasados herbívoros porque allí se realizaba la fermentación de la celulosa, componente de las células vegetales. En las siguientes imágenes puedes observar las diferencias entre homólogas y análogas.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

2 Observa la siguiente imagen y responde las preguntas.



a. ¿Qué función cumplen las estructuras que se presentan en la imagen?
El brazo en el humano sirve para sujetar cosas, escribir, pintar; la pata en el gato para moverse; la aleta en la ballena para nadar.

b. A pesar de las diferencias que presentan estas extremidades, la constitución de todas ellas es muy similar. ¿Cómo pueden entonces explicarse las diferencias que presentan?
Se deben a procesos de evolución.

c. ¿Son estos órganos homólogos o análogos?
Son homólogos, descienden de un antecesor común pero su forma y función es diferente.

APLICA © EDICIONES SM

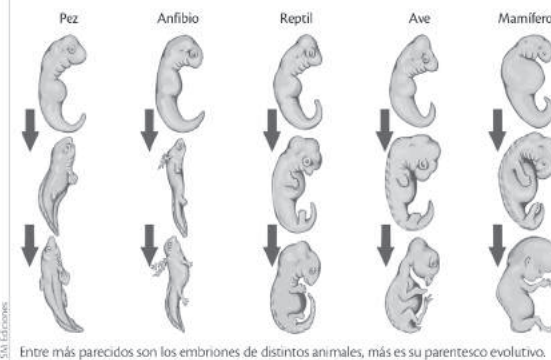
EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

1.4 Evidencias del desarrollo: la embriología comparada

Existen organismos que tienen muchas semejanzas en el desarrollo de sus embriones. En el diagrama se muestran embriones de varios vertebrados; las diferencias son mínimas y difíciles de identificar. Estas semejanzas desaparecen a medida que se desarrolla el embrión. ¿Cómo explicar esto en animales de aspecto tan diferente como un anfibio y un ser humano? Esto se debe al parentesco entre organismos que son cercanos, evolutivamente hablando. Entre más cercanos son, más parecido es su desarrollo embriológico.

La **embriología comparada** permite comprender que el desarrollo del individuo (ontogenia) es una forma de recapitular el desarrollo de una especie (filogenia); esta afirmación se conoce como la ley biogenética y fue enunciada por el naturalista alemán Ernst Haeckel (1834-1919), quien señaló que la historia del desarrollo de una especie puede observarse en los estadios tempranos de su desenvolvimiento.

Comparación de embriones

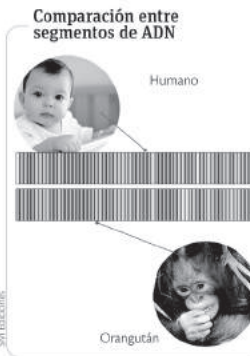


Embrión
Estado de desarrollo temprano de los vertebrados.

ADN
Llamado también ácido desoxirribonucleico es un compuesto orgánico que contiene la información genética propia de cada individuo.

1.5 Evidencias moleculares: la comparación de segmentos de ADN

La biología molecular es una disciplina reciente que se desarrolló a partir de la mitad del siglo XX, tras la propuesta del modelo de doble hélice del ADN. Esta disciplina aporta las pruebas más concluyentes a favor de la evolución biológica. Comparar secuencias de ADN de dos especies o secuencias de aminoácidos de las proteínas resulta un buen método para determinar su parentesco. Cuantas más diferencias se detecten, más lejos en el tiempo se encontrará su ancestro común. Esta evidencia molecular es de gran importancia en la actualidad para formular diagramas de clasificación de las especies: las comparaciones de segmentos de ADN permiten construir filogenias basadas en la clasificación natural de las especies, es decir, que atienden al parentesco evolutivo que hay entre ellas. La genómica es la rama que se encarga de comparar segmentos de ADN entre especies para establecer el porcentaje de similitud y, con ello, relaciones de parentesco entre las especies; esto permite reconstruir la historia evolutiva de los grupos de organismos. En la imagen se comparan segmentos de ADN de seres humanos y orangutanes. Los colores muestran segmentos que coinciden en las dos especies.



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

Provea a sus estudiantes de una hoja de trabajo con los perfiles de las estructuras homólogas que se presentan en el libro; haga que usen diferentes colores en cada estructura. En otra hoja de trabajo deben mostrar estructuras análogas, en donde se pueda apreciar que provienen de distinto origen pero que cumplen la misma función.

Las hojas de trabajo pueden ser creadas por usted, tomando los perfiles de las imágenes que necesita en blanco y negro de diferentes fuentes.

■ **Actividades TIC**

En el siguiente enlace encontrará un texto interesante sobre la evidencia de evolución molecular, además se presenta un ejemplo: (http://www.windows2universe.org/cool_stuff/tour_evolution_10.html&lang=sp).

Trabaje con sus estudiantes en el análisis de la información. Invíteles a pensar y reflexionar sobre el aporte que estas técnicas han brindado al conocimiento de la historia de evolutiva de los diferentes organismos.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Las evidencias moleculares han permitido desarrollar el estudio de la estructura y función de las proteínas a partir de la comparación del ADN, lo que permite encontrar similitudes entre diferentes especies. Como una aplicación de este proceso se presenta un gráfico que permite analizar y determinar la similitud entre las proteínas responsable de la aglutinación en diferentes especies. Antes de analizar el gráfico, realice las siguientes actividades:

- Active los conocimientos previos sobre qué son las proteínas y en qué lugares de nuestro cuerpo se encuentran. Enfóquese en las proteínas que cumplen con funciones de defensa.
- Trabaje con sus estudiantes el concepto de aglutinación y su importancia en la determinación de los grupos sanguíneos, use términos sencillos pero claros. Puede apoyarse con un simulador o video.

En las páginas anteriores se han abordado las diferentes evidencias de evolución, a manera de cierre de este tema:

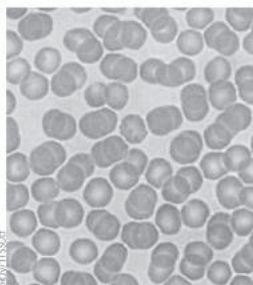
- Solicite a sus estudiantes que realicen un organizador gráfico en donde presenten los cinco tipos de evidencias de la evolución acompañadas de una descripción.

1 La evolución

Aglutinación

Es una reacción que se da entre las células que están en un líquido con un anticuerpo. Se observa un líquido con grumos.

La aglutinación permite establecer los diferentes grupos sanguíneos.



Frotis sanguíneo en el que se ve la aglutinación de los glóbulos rojos.

CULTURA del Buen Vivir

La franqueza

Es la actitud de alguien que expresa lo que piensa de manera clara y sincera.

- ¿De qué manera una actitud franca de parte de tus compañeros de clase puede ser positiva para el ambiente en el aula?

Alineamiento de secuencias

A partir de la comparación de secuencias de ADN se ha emprendido un camino en el campo de la **proteómica**, que es el estudio de la estructura y función de las proteínas.

Las proteínas son componentes funcionales de los organismos vivos, por lo que resultan de gran importancia para estudiar la organización y estructura de un ser vivo; de ahí que ahora se comparen segmentos de proteínas para buscar parecidos entre especies. Cuando dos o más organismos tienen una misma proteína significa que tienen algún grado de parentesco; por ejemplo, todos los organismos que tienen el factor de **aglutinación** comparten un ancestro común cercano.

La información que se obtiene a partir de las homologías, la comparación de los desarrollos embrionarios y la biología molecular facilita la reconstrucción de acontecimientos evolutivos de las especies hasta ahora desconocidos, y permite conformar y precisar otros ya conocidos. Esta es la materia prima para elaborar y revisar las clasificaciones existentes y la organización de la diversidad biológica. Los avances en este campo han permitido reorganizar los sistemas de clasificación atendiendo al parentesco entre especies.

Porcentaje de aglutinación en la sangre de algunos animales



La aglutinación en la sangre depende de algunas proteínas. Con base en la información suministrada en el gráfico, responde las siguientes preguntas.

Trabaja con la imagen



- ¿Con cuál animal tiene más parecido el ser humano según las proteínas de la sangre?
Con el chimpancé.
- De acuerdo con el porcentaje de aglutinación de la tabla, ¿qué animales son los más diferentes al ser humano?
El caballo y las aves.
- ¿A qué animal se parece más el ser humano: al orangután o al gorila? ¿Por qué?
A los gorilas, ya que el gorila tiene un 64 % de aglutinación y el orangután un 42 %.

Los seres vivos y su ambiente

1.6 Las evidencias geográficas: la biogeografía

La distribución geográfica de las especies animales y vegetales proporciona datos acerca de la evolución de los seres vivos. Esta distribución es el resultado de los cambios biológicos, climáticos y de la distribución de las tierras y los mares.

En la actualidad hay zonas que tienen especies animales y vegetales muy similares, pero que se encuentran muy distantes. La **biogeografía** ha permitido comprender que ese parecido se debe a que en el pasado los continentes estuvieron comunicados y compartieron la misma fauna. Un ejemplo es América del Sur y África; el registro fósil prueba que compartieron la misma fauna. En la ilustración de la derecha puedes observar que la fauna actual de estos continentes es diferente, pero comparte ciertas características.



La fauna de América y de África se parece debido a que estos continentes alguna vez estuvieron comunicados.



Desarrolla tus destrezas

Indaga

6. ¿Qué criterio se tiene en cuenta para determinar si un grupo de órganos son análogos u homólogos?
Su origen y función.

7. Consulta qué organismos fueron *Anomalocaris* y *Hallucigenia*, dónde se encontraron sus fósiles y haz un dibujo en tu cuaderno que explique a cuáles seres actuales se parecen y por qué.

Anomalocaris y *Hallucigenia* son dos géneros de invertebrados extintos descubiertos en la Fauna de Burgess Shale. *Hallucigenia* ha sido relacionado con los onicóforos, un grupo de invertebrados de cuerpo blando conocido como gusanos de terciopelo; *Anomalocaris* ha sido relacionado con los artrópodos.

Usa el conocimiento

8. Completa el siguiente crucigrama sobre las evidencias de la evolución.

1. fósiles
2. icnofósiles
3. paleoambiente
4. filogenia
5. protodémica
6. homólogos
7. biogeografía
8. ontogenia
9. embrión
10. análogos



Horizontales

1. Restos de seres vivos que vivieron en el pasado.
5. Estudio comparativo de la estructura de las proteínas y su función en los organismos.
7. Distribución geográfica de las especies animales y vegetales.
8. Historia de un individuo.
10. Órganos con una misma función pero con diferente origen.

Verticales

2. Tipo de fósil que es evidencia de la actividad de algún ser vivo.
3. Reconstrucción de un ambiente del pasado.
4. Historia de una especie.
6. Órganos con un mismo origen pero diferente función.
9. Estadio de desarrollo temprano en los vertebrados.

Ejemplo

Explique a los estudiantes ejemplos de la biogeografía como una evidencia de evolución. Haga que tracen el perfil del mapa del mundo en una cartulina grande, y que coloquen imágenes de plantas y animales similares en los lugares donde se encuentren y que estos sean alejados entre sí.

Actividades TIC

Para fomentar en los estudiantes los valores que se presentan en la Cultura del Buen Vivir, realice una dinámica sobre la importancia de expresar lo que pensamos de una manera clara y sincera. Destaque que debemos hacerlo siempre de manera respetuosa y amable. En el siguiente [link](http://www.orientacionandujar.es/2014/09/09/coleccion-de-juegos-para-el-aula-patio-y-extraescolar-ideal-para-el-inicio-del-curso/juegos-para-los-primeros-dias-de-clase-3/) puede encontrar ideas interesantes: (<http://www.orientacionandujar.es/2014/09/09/coleccion-de-juegos-para-el-aula-patio-y-extraescolar-ideal-para-el-inicio-del-curso/juegos-para-los-primeros-dias-de-clase-3/>).

Sugerencias didácticas

Explora

Trabaje con las dos preguntas que se presentan en la sección Explora del texto, haga que sus estudiantes se familiaricen con los procesos que cumple la comunidad científica frente al apareamiento de nuevo conocimiento, y de qué manera esta situación ha ido cambiando en el tiempo, sobre todo con el uso de las nuevas tecnologías y la mejora en la comunicación.

Ejemplo

El caso de las alevillas (polillas) moteadas es un ejemplo de selección natural que puede ser trabajado con los estudiantes.

- Lea el texto que se presenta en la siguiente página: (http://www.window-s2universe.org/cool_stuff/tour_evolution_8.html&lang=sp).
- Extraiga un fragmento de los textos para trabajar con sus estudiantes. La idea es que los estudiantes no sepan qué fenómeno es ni la explicación sobre este.
- Pida que de forma individual destaquen cinco ideas principales.
- Forme tríos y haga que compartan las ideas principales.
- Pídales que lleguen a conclusiones sobre el fenómeno que ha ocurrido en este ejemplo y sus causas.

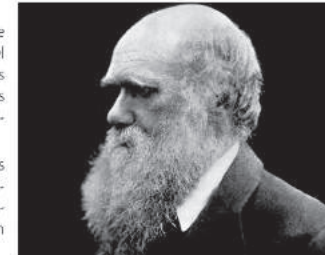
2 Teorías de la evolución

Explora

Charles Darwin no fue el primer científico en referirse a la teoría de la evolución. A finales del siglo XVIII e inicios del XIX, Lamarck y el abuelo de Darwin explicaron la diversidad de la vida a partir de ideas que se basaban en la evolución; sin embargo, las explicaciones y los argumentos científicos no fueron suficientes para conseguir la credibilidad de la comunidad científica.

Darwin logró recoger información y evidencias durante cinco años que viajó alrededor del mundo, realizó varias exploraciones en América del Sur y se quedó cinco semanas en las islas Galápagos. La cantidad de datos obtenidos con gran rigor y su interpretación hicieron que su teoría sobre la selección natural fuera aceptada.

- ¿Cómo validan los científicos sus investigaciones?
- ¿De qué manera el trabajo en conjunto favorece estos procesos?



SM Ediciones

Conoce y amplía

Darwin publicó su libro *El origen de las especies* en 1859. En él propuso que un mecanismo semejante a la selección artificial actuaba sobre las poblaciones naturales en su medioambiente; este mecanismo se denominó **selección natural**.

¿Qué es la selección natural?

La selección natural es el mecanismo que permite que las características de ciertos individuos que resultan favorables en un ambiente pasen de una generación a otra; así, aumenta la frecuencia de individuos con tales características, y aquellos que no las poseen quedan en desventaja. La base sobre la cual actúa la selección natural es la **variabilidad** que existe al interior de las poblaciones.

Observa en la imagen cómo opera la selección natural.



Selección natural

Los escarabajos de la hojarasca tienen colores similares a las hojas secas, de esta manera se camuflan mejor. La selección natural ha favorecido esta variante.



Luego de muchas generaciones los escarabajos oscuros serán más abundantes.

APLICA © EDICIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

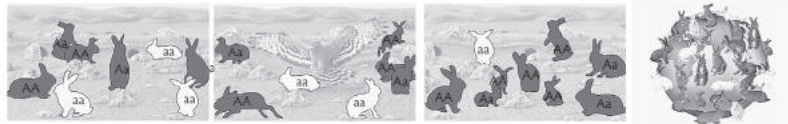
Destreza con criterios de desempeño:
Indagar e interpretar los principios de la selección natural como un aspecto fundamental de la teoría de la evolución biológica.

La teoría sintética de la evolución o neodarwinismo

Entre 1940 y 1950 se estableció un consenso entre diferentes disciplinas biológicas que se reflejó en la teoría sintética de la evolución; se denominó así por integrar en una única teoría los aportes de tres disciplinas: la genética, la paleontología y la sistemática. Los postulados de esta teoría son los siguientes:

- La unidad evolutiva no es el individuo sino la población. Se introduce el concepto de **acervo génico**, conjunto de los genotipos de los individuos que componen una población.
- Los individuos de cualquier población son portadores de diferentes **alelos** (formas diferentes de un gen) que se han originado por **mutación** (cambios accidentales en el ADN).
- Ciertos fenotipos, determinados por esos alelos, confieren a los individuos que los poseen más posibilidad de dejar descendencia. En las generaciones siguientes, los alelos responsables de tales fenotipos serán cada vez más frecuentes.

Un ejemplo de evolución por selección natural según la teoría sintética



- 1 En un ecosistema determinado existe una población de conejos silvestres. En los conejos silvestres existen dos alelos diferentes para el color del pelaje: el alelo A, que determina el color oscuro del pelaje y el alelo a, que determina el color blanco.
- 2 Los conejos que llevan el alelo A son de fenotipo pelaje oscuro; en el ambiente en el que viven esto les da la posibilidad de dejar más descendientes que aquellos que poseen el alelo de pelaje blanco, ya que los hace menos visibles a los depredadores.
- 3 Generación tras generación, el alelo responsable del fenotipo pelaje oscuro A será cada vez más frecuente en la población de conejos; el alelo a irá disminuyendo su frecuencia pudiendo llegar a desaparecer debido a que resulta menos favorable en ese ambiente.
- 4 La selectiva actividad de los depredadores y la existencia de recursos alimenticios limitados ponen freno a la alta reproductividad de los conejos. Ambos fenómenos forman parte de la selección natural. En este caso, los portadores del alelo A tienen ventaja sobre los de alelo a.

SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas



Explica

9 ¿Por qué fue importante para el desarrollo de la evolución la inclusión de la genética?

Porque aportó las explicaciones al origen de la variabilidad genética y permitió comprender cómo se transmiten las características de una generación a otra.

10 ¿Qué significa que todos compartamos un ancestro común?

Significa que los seres vivos procedemos de otros seres vivos y que de ellos heredamos nuestras características.

Indaga

11 ¿Por qué desaparecieron los dinosaurios si estaban bien adaptados al ambiente en el que vivían?

En el caso de los dinosaurios, el ambiente cambió drásticamente por el impacto del meteorito, lo cual posiblemente fue la causa de su desaparición.

SM Ediciones

TECNOLOGÍAS de la comunicación



<https://www.youtube.com/watch?v=TIIF-HOEBR4>

Presenta una síntesis sobre la teoría de la evolución de las especies de Charles Darwin.

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

Forme grupos de estudiantes en función de las preferencias que tienen al presentar información. Pídales que describan el viaje de Charles Darwin a bordo del *Beagle* y los enunciados de su teoría de la selección natural, es importante que incluyan un mapa.

■ **Actividades colaborativas**

Organice parejas de estudiantes, y pídale que identifiquen ocho términos que se presentan en estas páginas del texto y que para ellos sean nuevos. Haga que busquen su significado y que elaboren una lista de vocabulario en su cuaderno.

Haga que sus estudiantes evalúen de qué manera los depredadores y la escasez de recursos en un ecosistema influyen sobre la selección natural; destaque los procesos que ocurren y de qué manera esto afecta a las especies.

■ **Actividades TIC**

Este video presenta aspectos del trabajo de Darwin con ejemplos: (http://www.dailymotion.com/video/xcid20_darwin-y-la-seleccion-natural-orige_school). Présentelo poco a poco, y vaya reflexionando y elaborando conclusiones con sus estudiantes.

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que observen la fotografía de la sección Explora y que redacten, en su cuaderno, un párrafo para explicarla. Permita que algunos estudiantes compartan su párrafo con la clase.

Conoce y amplía

Utilice los gráficos sobre selección natural direccional, estabilizadora y diversificadora o disruptiva que se presentan en el texto. A partir de la comparación y análisis de estos gráficos con sus estudiantes, solicíteles que diferencien estos tres tipos de selección natural utilizando sus propias palabras y citando ejemplos.

Ampliación conceptual

Selección artificial: es una técnica de control reproductivo en donde el ser humano selecciona características deseables que quiere que aparezcan en organismos animales y vegetales.

- Planifique una charla con un profesional que se dedique a la crianza de animales o plantas a partir de la selección artificial.
- Ayude a sus estudiantes a concluir cómo esta técnica permite obtener resultados favorables a lo largo del tiempo.

3 Mecanismos de la evolución

Explora

Los criaderos de perros utilizan estrategias artificiales para la producción de cachorros. Esto quiere decir, que el criador selecciona las características deseables en los perros y cruza a aquellos que las tienen para obtener descendientes con dichas cualidades. Los perros de raza son más costosos y lo que los diferencia de los perros 'criollos' es que a partir de la reproducción controlada se ha permitido que ciertas características deseables se expresen en ellos.

- ¿Has observado esta misma práctica en otros animales? ¿En cuáles?
- ¿Qué raza de perro te gusta más? ¿Por qué?



SM Ediciones

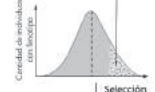
Conoce y amplía

3.1 La selección natural

Es el mecanismo propuesto por Darwin para explicar la evolución de las especies. Cuando hay flujo de genes en las poblaciones, la selección natural actúa sobre características que son variables y selecciona aquellos genotipos de un individuo que le permiten explotar mejor el ambiente y, con ello, reproducirse y dejar más descendencia. Las presiones selectivas son factores abióticos como las condiciones ambientales, y factores bióticos como la competencia y el parasitismo. Existen tres tipos de selección natural que van a ser explicados con el ejemplo de los pinzones:

Selección natural direccional

La selección direccional cambia el valor medio del rasgo en este caso hacia el tamaño de pico grande.

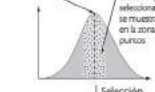


El pico de la gráfica cambia hacia un extremo.

En esta una versión extrema de un rasgo es seleccionada; se llama direccional porque se favorece un extremo de una característica. Por ejemplo, en una población de pinzones de las islas Galápagos existían aves con picos gruesos y más grandes que los de otros individuos, y explotaban semillas gruesas que normalmente no consumían, pero que eran abundantes durante el invierno. Con el tiempo, estas aves abundaron y la población de pinzones con picos menos fuertes disminuyó.

Selección natural estabilizadora

La selección estabilizadora reduce la variación pero no la media.

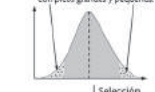


El pico de la gráfica se forma más alto y más angosto.

Cuando una característica tiene varias formas se favorece la característica intermedia. Por ejemplo, en el caso del tamaño de los picos de los pinzones, si se presentan, picos grandes, picos medianos y picos pequeños, la tendencia será al favorecimiento de las aves con picos medianos porque son más adaptativos y les permiten explotar más semillas que a las de picos grandes o pequeños. La selección natural estabilizadora favorece el promedio o la característica intermedia.

Selección natural diversificadora o disruptiva

La selección diversificadora favorece ambos extremos de una característica y produce dos picos en la distribución del rasgo.



Se forman dos picos en la gráfica.

No se favorece un solo fenotipo sino que los extremos de una característica resultan ventajosos; por esta razón se denomina diversificadora. Puede darse que las aves con picos grandes y pequeños exploten más eficientemente las semillas disponibles y en cambio las de picos medianos estén en desventaja porque el pico no es eficiente con las semillas pequeñas o grandes; en este ejemplo, la característica intermedia tiende a desaparecer y los extremos de la característica se ven favorecen.

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño:
Indagar e interpretar los principios de la selección natural como un aspecto fundamental de la teoría de la evolución biológica.

3.2 La adaptación: resultado de la selección natural

Cualquier característica que permite a un individuo sobrevivir en un ambiente y superar las presiones de selección se considera una **adaptación**. Es cualquier característica morfológica, fisiológica o etológica que permite a un organismo explotar de manera más eficiente su entorno.

Las adaptaciones morfológicas

La aparición o modificación de estructuras o partes de un organismo que permiten explotar de manera más eficaz el ambiente y lograr una ventaja reproductora se consideran adaptaciones morfológicas. Por ejemplo, la temperatura es un factor físico que actúa como presión de selección en la mayoría de los seres vivos. Los osos polares habitan en lugares muy fríos y como estrategia para sobrevivir en este ambiente tienen capas de grasa muy gruesas que funcionan como aislantes térmicos que les ayudan a conservar el calor corporal. La capa de grasa o tejido adiposo es una estructura que ha resultado óptima en este ambiente.

Son ejemplos de adaptaciones morfológicas el mimetismo y el camuflaje.

- **Mimetismo:** consiste en parecerse a otro organismo, generalmente peligroso o potencialmente nocivo. La ventaja en este caso es que el organismo mimético confunde a los depredadores y logra disminuir la presión de depredación sobre él.
- **Camuflaje:** en algunos animales se ha desarrollado como estrategia parecerse al entorno en el que viven; de esta manera se confunden y se hacen casi invisibles para los depredadores, y como consecuencia disminuye la presión de depredación sobre ellos.

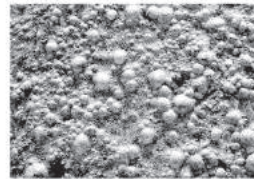


La gruesa capa de grasa de la piel de los osos polares es una adaptación morfológica.

Las adaptaciones fisiológicas

La aparición de mecanismos de funcionamiento como rutas metabólicas y el desarrollo de moléculas más eficaces para realizar algún proceso son adaptaciones fisiológicas. La aparición de la respiración anaerobia es un ejemplo de adaptación fisiológica. Algunas especies de bacterias poseen mecanismos celulares que les permiten obtener energía sin utilizar como recurso el oxígeno; esto es posible gracias a la existencia de rutas metabólicas como la fermentación.

Otro ejemplo es el desarrollo de moléculas de hemoglobina más eficientes en el transporte de oxígeno en ambientes con poca disponibilidad de este gas. La hibernación es también una adaptación que permite a los organismos sobreponerse a periodos desfavorables al disminuir la tasa de su metabolismo; así, el organismo gasta un mínimo de energía y mantiene las funciones vitales mientras las condiciones desfavorables pasan y es posible encontrar de nuevo circunstancias propicias para su desarrollo.



Las bacterias metanógenas pueden procesar el metano, una actividad que muy pocos organismos pueden realizar.

Desarrolla tus destrezas

Explica

- 12 Consulta por qué el tamaño de un bebé al nacer es promedio; revisa cuál es la medida promedio y qué sucede cuando nacen más grandes o más pequeños. ¿Podría ser esta una característica moldeada por la selección natural? Si es así, ¿qué tipo de selección habría operado?

El tamaño promedio de un bebé al nacer es entre 48 y 52 cm; cuando son más grandes puede haber dificultad para el parto vaginal y se requiere de una cesárea. En cambio, cuando son más pequeños pueden tener bajo peso y requieren cuidados especiales como los del plan canguro. Si puede ser una característica moldeada por selección natural y en ese caso opera la selección natural estabilizadora, ya que se seleccionó la característica intermedia.



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Trabaje con sus estudiantes sobre la diferencia entre los términos 'morfología' (forma) y 'fisiología' (función); luego haga que sus estudiantes lean el texto y vinculen la definición de los términos con la descripción del tipo de adaptación.

A manera de repaso haga que sus estudiantes desarrollen las actividades 20, 21 y 22 que se encuentran en: <http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2ESO/servivo/actividades.htm>, las cuales consisten en identificar la función de las diferentes adaptaciones que han realizado las especies.

■ Actividades colaborativas

Forme grupos de dos o tres estudiantes, haga que realicen un diagrama de Venn para comparar los términos 'mimetismo' y 'camuflaje'; posteriormente deben identificar qué tipo de adaptación es y qué beneficio brinda a las especies. Solicite que busquen otros ejemplos y que los presenten de forma gráfica acompañados de una breve explicación en cartulinas que se puedan colocar en las paredes del aula.

■ Actividades TIC

Observe en el siguiente *link* un ejemplo de cómo se realiza selección natural en perros: (http://www.windows2universe.org/cool_stuff/tour_evolution_7.html&lang=sp).

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

A lo largo del tiempo muchas especies han tenido que desarrollar mecanismos que les permitan sobrevivir en un entorno que puede no ser óptimo.

- Invite a sus estudiantes a indagar acerca de especies animales o vegetales que hayan desarrollado algún tipo de adaptación.
- Haga que seleccionen una, puede ser animal o vegetal, de acuerdo con su preferencia.
- Pídales que busquen información general e imágenes del organismo.
- Luego deberán citar la o las adaptaciones que se hayan presentado en este organismo, y deberán identificar si corresponden a morfológicas, fisiológicas o de comportamiento.
- Organice una exposición de los diferentes trabajos, de tal manera que todos los estudiantes tengan la oportunidad de presentar y también observar el trabajo de sus compañeros.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Pida a sus estudiantes que busquen en revistas y periódicos imágenes que representen los tres tipos de adaptaciones, de acuerdo con lo que ellos han comprendido.

3 Mecanismos de la evolución



Las iguanas buscan rocas y lugares oscuros que absorben la radiación solar.



Las melenas oscuras y densas son preferidas por las hembras.

Adaptaciones etológicas

Los comportamientos que se desarrollan en un organismo y que le permiten explotar mejor el ambiente en el que vive y de esta manera obtener una ventaja reproductiva son adaptaciones etológicas o comportamentales. Por ejemplo, los animales ectotermos mantienen la temperatura de su cuerpo de acuerdo con la temperatura del ambiente; carecen de mecanismos para regular su temperatura y mantenerla constante y, como estrategia, muchos de ellos buscan lugares en los cuales la temperatura favorezca la activación de su metabolismo. Es común ver a las iguanas en días soleados sobre piedras y el suelo recibiendo los rayos del Sol de forma directa; este comportamiento les permite alcanzar una temperatura óptima para desarrollar sus procesos vitales.

La selección sexual

La selección sexual no se considera un tipo de selección natural porque, en este caso, la característica que es seleccionada permite a los machos atraer a una pareja y puede ser desfavorable en otros aspectos, como hacerlos más visibles a los depredadores. Sin embargo, aquí la presión de selección no es el ambiente sino son las hembras, que eligen al macho con el cual aparearse. Este tipo de selección favorece la existencia de especies con dimorfismo sexual: las hembras y los machos de una misma especie difieren en su fenotipo. Por ejemplo, entre las aves los machos suelen ser más coloridos que las hembras; entre los leones la presencia de melena diferencia a machos de hembras. Un ejemplo de selección sexual es el color de la melena en los leones, característica que atrae a las hembras al apareamiento. Se ha observado que los machos con melenas más oscuras y pobladas tienen mayor éxito reproductivo que los machos con melenas claras y escasas.

Desarrolla tus destrezas

Explica

- 13 La mariposa monarca se alimenta de asclepias, una planta que contiene sustancias químicas de sabor amargo. Las aves que comen a las mariposas monarca se enfermarán por la presencia de las sustancias de la asclepias y, en un futuro, evitarán comer a las mariposas. Las mariposas viceroy son muy similares en aspecto a las mariposas monarca.



La mariposa monarca es venenosa y ahuyenta a los animales carnívoros.

- a. ¿Qué tipo de adaptación ha desarrollado la mariposa viceroy?

Una adaptación morfológica: mimetismo.

- b. ¿De qué manera estas adaptaciones han ayudado a la supervivencia de las mariposas viceroy?

Los animales no las van a comer ya que parecen mariposas monarca.



Los seres vivos y su ambiente

Principios de la selección natural

La teoría de la evolución de Darwin por selección natural se resume en los siguientes enunciados:

- La **sobreprroducción**. Cuando las condiciones del ambiente son favorables las poblaciones aumenta el número de sus integrantes hasta cuando los recursos limitan la cantidad de organismos que pueden sobrevivir.
- La **competencia**. Los organismos se ven obligados a competir entre ellos para captar recursos que les permitan desarrollarse.
- La **supervivencia del más fuerte**. Los individuos que están mejor adaptados al ambiente son los que tienen mayor probabilidad de sobrevivir.
- La **reproducción**. Permite que los organismos hereden sus características a sus descendientes.
- **Especiación**. Mientras las generaciones pasan, la población cambia porque unos características pasan y otras no. Los organismos muestran diferencias con las originales.

Las variaciones en las poblaciones se deben a las diferentes combinaciones de genes en los organismos. Cada generación presenta distintas combinaciones, lo que da origen a mayor número de variaciones. Los cambios en los genes se dan al azar y también se producen por mutaciones.

CULTURA del Buen Vivir

La competencia

Es una disputa por alcanzar un mismo objetivo. Las situaciones de la vida nos colocan en situaciones donde tenemos que competir: la práctica de un deporte, la participación en un concurso, entre otros. Sin embargo, es importante hacerlo de manera justa y equitativa.

- Discute a qué se refiere la 'competencia limpia'.

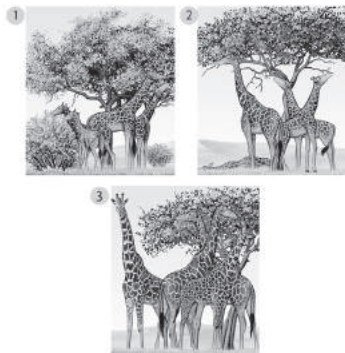
La evolución de las jirafas

Según Lamarck

Las jirafas se alimentaban de los brotes de los árboles que, en época de sequía, escasearían. Ante la falta de hojas, las jirafas estirarían su cuello y sus patas para lograr alcanzar las situadas a mayor altura.

El estiramiento de las patas y el cuello ocasionaría su alargamiento. Estos nuevos caracteres adquiridos serían heredados a sus descendientes.

La siguiente generación de jirafas presentaban patas y cuello más largos. El proceso se repetiría generación tras generación.



Según Darwin

En una población ancestral había jirafas con diferentes longitudes de cuello. En la lucha por la supervivencia, aquellas jirafas con el cuello un poco más largo alcanzaban las ramas más altas.

Las jirafas con el cuello corto dejaban menor descendencia ya que obtenían poco alimento, y con el tiempo morían.

Las jirafas con el cuello más largo lograban dejar más descendencia y con esto la característica se hizo más frecuente en la población. La naturaleza favoreció aquellas características que en los organismos representaban una ventaja en la supervivencia. Después de un tiempo, la característica sería frecuente en toda la población.

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

- 14 El DDT fue un insecticida muy utilizado a lo largo de los años. Conforme pasó el tiempo perdió su efectividad sobre los insectos.
- Sugiere a qué pudo deberse este fenómeno.
Debe haber existido un grupo de organismos que pudieron sobrevivir al DDT, y lograron heredar esta característica a sus descendientes.
 - ¿De qué manera esta situación puede ser favorable y desfavorable al mismo tiempo?
Para los insectos es favorable, ya que el insecticida no los elimina. Para los individuos que desean controlar los insectos es desfavorable, pues el insecticida pierde la efectividad y se requiere de otros productos.



■ Actividades colaborativas

Pida a sus estudiantes que elaboren cartas para jugar memoria, en donde en unas se presenten los principios de la selección natural y en otras la descripción de estos. Permita a sus estudiantes que jueguen en clase en parejas.

Trabaje con los estudiantes el valor que se destaca en la sección Cultura del Buen Vivir; solicíteles que expongan una situación en la cual han estado con personas que buscan el mismo objetivo, y qué vivencias positivas y negativas han tenido en relación con la situación. Pídales que reflexionen con base en las siguientes preguntas: ¿de qué manera se puede alcanzar el objetivo deseado? ¿Cómo se muestra respeto a los demás en una competencia? ¿Se puede fracasar en el intento? ¿Cómo enfrenta esa condición?

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Seleccione dos estudiantes que, de forma voluntaria, quieran representar a Lamarck y a Darwin y solicíteles que escriban un libretto sobre la conversación que mantendrían exponiendo cada uno de ellos su punto de vista respecto a la evolución de las jirafas. Haga que realicen la representación en el aula.

Sugerencias didácticas

Explora

Lea en voz alta la sección Explora a la clase y pida que respondan la pregunta. Luego, solicite a sus estudiantes que realicen una lluvia de ideas sobre los beneficios de las bacterias.

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que dibujen, rotulen una bacteria, y resuman las funciones que cumplen sus partes. Pregunte a sus estudiantes qué razones justifican que la fisión binaria sea un tipo de reproducción asexual.

Haga que sus estudiantes identifiquen a las bacterias como organismos que son capaces de poner a disposición de la naturaleza los elementos químicos en forma inorgánica, y que indiquen qué nivel trófico ocupan y por qué son tan importantes para el equilibrio de la naturaleza.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link* se presenta un simulador en las pestañas Partes del microscopio y Práctica: <http://www.genmagic.net/fisica/pl1c.swf>, que puede ayudar a recordar a los estudiantes la forma de usar los lentes y enfocar placas en el microscopio. Esto les puede servir como repaso antes de iniciar las actividades en las que van a usar este instrumento.

4 Las bacterias

Explora

El yogur, el kumis y otros productos lácteos se preparan utilizando como materia prima bacterias del género *Lactobacillus*, las cuales realizan la fermentación de la leche y el azúcar, lo que le da el sabor característico a estos productos. Las bacterias, además de servir para fabricar alimentos, también se adicionan como cultivos probióticos para que actúen en el cuerpo para ayudar en el proceso digestivo.

- De los alimentos que consumes, ¿cuáles contienen probióticos?



SM Ediciones

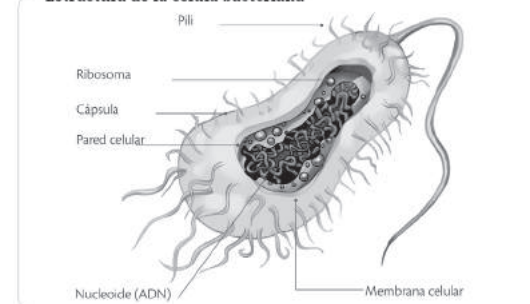
Conoce y amplía

Las bacterias habitan en casi todos los lugares del planeta. Viven en nuestro intestino y en el de otros animales y colaboran en el proceso de digestión, y habitan en los ecosistemas y cumplen un papel muy importante como descomponedoras de materia orgánica, lo que contribuye al reciclado de nutrientes. Están en el suelo, el agua y el aire, en todas las cosas que tocamos y el cuerpo de casi todos los seres vivientes.

4.1 Estructura

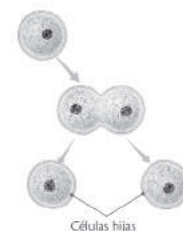
La célula bacteriana es una célula procariota, pues no tiene núcleo ni organelos rodeados de membranas. El material genético se encuentra disperso en el citoplasma, está rodeada de una pared celular y algunas tienen una envoltura más externa llamada cápsula. Muchas bacterias constan de uno o muchos flagelos que las ayudan en su movimiento.

Estructura de la célula bacteriana



SM Ediciones

Fisión binaria



La fisión binaria es un tipo de reproducción asexual.

SM Ediciones

4.2 Reproducción

Las bacterias se reproducen por medio de fisión binaria. Este proceso consiste en una duplicación del ADN antes de la división, luego de lo cual la célula se divide en dos; las células hijas son iguales a la bacteria original.

Cuando las condiciones ambientales son desfavorables para las bacterias, algunas de ellas tienen la capacidad de volverse inactivas y formar una cubierta dura llamada endospora. Las endosporas son muy resistentes a la congelación, la desecación, el calor y la radiación; cuando las condiciones mejoran la bacteria vuelve a su actividad.

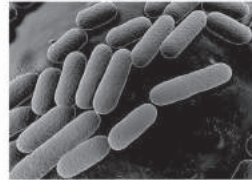
SM Ediciones

Cuerpo humano y salud

Destreza con criterios de desempeño:
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 esta para el ser humano.

4.3 Importancia y usos


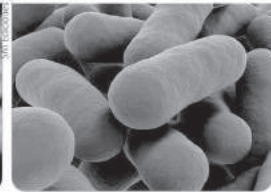



Las bacterias son útiles para los seres vivos en diversas formas. La ingeniería genética usa bacterias en la producción de insulina y otras sustancias. También se utilizan para limpiar derrames de petróleo, y en la industria farmacéutica se usan para la producción de antibióticos que combaten enfermedades en otros organismos. Solo un pequeño porcentaje de bacterias causa enfermedades al ser humano; son más numerosas aquellas que nos benefician con la producción de alimentos, medicamentos y el mantenimiento de los ecosistemas a través del reciclaje de nutrientes y el establecimiento de simbiosis con plantas.



La *Bacillus subtilis* es una bacteria utilizada en la fabricación de la bacitracina, un antibiótico utilizado en el tratamiento de infecciones en la piel y en los ojos.

4.4 Clasificación de las bacterias según su forma

Las bacterias son un grupo de seres vivos muy diverso, por lo cual existen varias formas de organizarlas. Por ejemplo, pueden clasificarse de acuerdo con su forma, como se muestra en la siguiente tabla.

<p>Cocos</p> <p>Los cocos son bacterias con forma esférica; se reúnen en dos formas, los estafilococos en cúmulos y los estreptococos en hileras, un ejemplo es el <i>Staphylococcus aureus</i>, que causa infecciones en la piel.</p> 	<p>Bacilos</p> <p>Los bacilos son bacterias con forma de bastón; algunas de ellas causan infecciones, pero otras son muy útiles en la producción de antibióticos como la bacitracina y la producción de alimentos lácteos.</p> 	<p>Espirilos</p> <p>Los espirilos son bacterias con forma de bastón y de gran tamaño, su membrana se prolonga en varios flagelos. Son patógenas, por ejemplo el <i>Helicobacter pylori</i>, causante de la úlcera gástrica.</p> 
<p>Espiroquetas</p> <p>Las espiroquetas son bacterias filiformes, es decir, con forma de hilo, tienen apariencia de espiral y presentan flagelos que les permiten realizar diferentes tipos de movimiento. Un ejemplo es el <i>Treponema pallidum</i>, causante de la sífilis.</p> 	<p>Vibriones</p> <p>Los vibriones son bacterias con forma de bacilo corto; poseen un único flagelo que les permite moverse con agilidad y su respiración es de tipo fermentativo. La bacteria más conocida de este grupo es la <i>Vibrio cholerae</i>, causante del cólera.</p> 	

■ **Actividades colaborativas**

Organice grupos de trabajo para que sus estudiantes utilicen masa hecha con harina y agua o masa de moldear para construir modelos 3D de las diferentes formas que pueden presentar las bacterias. Deje secar los modelos y haga que sus estudiantes los pinten y rotulen sus partes si es necesario.

Permita que sus estudiantes escojan una forma de bacteria y le den una identidad a partir de la cual se realizará un investigación sobre sus características, en dónde se encuentra, si es o no patógena y la función que desempeña. Haga que se presente la información mediante alguna herramienta tecnológica.

Consiga placas preparadas de bacterias y haga que sus estudiantes observen utilizando el lente objetivo de 100 x con aceite de inmersión. Explique a los estudiantes que el uso de aceite de inmersión facilita enfocar objetos muy pequeños que no se lograrían ver usando los lentes objetivos del microscopio secos. Recuerde a sus estudiantes que se debe limpiar muy bien el lente para que no queden restos de aceite. Invite a sus estudiantes a clasificar las bacterias que están observando según su forma.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Solicite a sus estudiantes que distingan entre los términos autótrofo y heterótrofo. Pídales que citen ejemplos de bacterias que pertenezcan a estos dos tipos. Recuérdeles otros tipos de organismos que también pueden ser autótrofos y heterótrofos.

Guíe a sus estudiantes en la indagación de organismos aerobios y anaerobios, establezcan las diferencias entre ellos. Insista en que los seres humanos somos organismos aerobios.

Trabaje con sus estudiantes el proceso de la fermentación. Es importante que comprendan que es un proceso diferente a la respiración celular, aunque en su primera fase es igual, y que los productos son dióxido de carbono y alcohol etanol en el caso de la fermentación alcohólica, y en el caso de la fermentación láctica el ácido láctico; estos productos son utilizados en la industria alimenticia.

■ Actividades colaborativas

Forme grupos de estudiantes e investiguen sobre el ácido láctico que se obtiene de la fermentación de la lactosa que se encuentra en la leche. Pídales que indiquen sus aplicaciones, y que reconozcan las similitudes con el ácido láctico que se acumula en los músculos por la fatiga.

4 Las bacterias

4.5 Clasificación según su nutrición
Las bacterias de acuerdo con su nutrición, se clasifican en autótrofas y heterótrofas.

Bacterias autótrofas
Son aquellas que producen o sintetizan sus propias sustancias a partir de fuentes inorgánicas como la luz del Sol; por ello se denominan **fotosintéticas**. Otras, las **quimiosintéticas**, elaboran los nutrientes a partir de sustancias químicas. Dentro de las autótrofas se hallan las cianobacterias, las cuales realizan la fotosíntesis con un mecanismo similar al de las células vegetales: la clorofila es el pigmento fotosintético y presentan laminillas a cambio de los cloroplastos.

Bacterias heterótrofas
Son aquellas que se alimentan a partir de otros seres vivos. La mayoría de las especies bacterianas tiene este tipo de nutrición y proliferan en ambientes con gran cantidad de materia orgánica acumulada, actúan como descomponedoras y hacen que los nutrientes estén disponibles para los demás seres vivos. En algunos casos colaboran con ciertas plantas en el proceso de absorción de nutrientes, para lo cual establecen relaciones de simbiosis que son de gran importancia en los ecosistemas.

4.6 Clasificación según su respiración
La producción de energía es fundamental para el funcionamiento de los seres vivos. Las bacterias obtienen la energía de dos maneras: con el uso de oxígeno como molécula energética, en este caso se denominan aerobias, o mediante sustancias diferentes del oxígeno para obtener energía, por lo que se denominan anaerobias, como sucede en la elaboración de yogur, kumis y otros derivados de la leche: las bacterias anaerobias por medio de la fermentación láctica producen ácido láctico en ausencia de oxígeno.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

15 **Elabora una tabla en la que resumas cómo se clasifican las bacterias.**

Tabla en la que se mencionen los beneficios en la producción de alimentos, de medicamentos y los provechos ambientales.

Usa el conocimiento

16 **Cre una historieta en la cual expliques a tus compañeros cuál es la importancia de las bacterias y por qué nos benefician.**
La historieta puede tratar acerca de la producción de un alimento, de un medicamento o sobre qué sucedería si desaparecieran las bacterias en un bosque.

PAI
Programa de Alfabetización
en las Empresas

APLICA © EDICIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

4.7 Enfermedades bacterianas

Las bacterias pueden producir enfermedades tanto a plantas y a animales como a los seres humanos; estas bacterias se denominan patógenas y son un problema sanitario de preocupación en muchos países.

Las bacterias que atacan a las plantas provocan pérdidas económicas importantes en la agricultura. Además, la ingestión de alimentos contaminados por bacterias puede causar la muerte por deshidratación y diarrea, sobre todo en infantes. A pesar de que son pocas las bacterias que producen enfermedades es importante tomarlas en cuenta.

Las bacterias ingresan a las células del huésped, las dañan o liberan toxinas.

La tuberculosis, la peste, el cólera, la gonorrea, la pulmonía bacteriana y la disentería son algunas enfermedades producidas por bacterias.



Las bacterias inician la pudrición de las plantas.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

17 Completa la información sobre las bacterias responsables de cada enfermedad y sus principales características. Observa el ejemplo.

Tétano	Peste
Bacteria: <i>Clostridium tetani</i>	
Parálisis de los músculos responsables de la respiración.	
Tuberculosis	Cólera
Botulismo	Disentería

Peste: *Yersinia pestis*. Afecta a la sangre, glándulas linfáticas y pulmones.

Tuberculosis: *Mycobacterium tuberculosis* o bacilo de Koch. Produce tos y daña los pulmones.

Cólera: *Vibrio cholerae*. Daño intestinal, diarrea abundante.

Botulismo: *Clostridium botulinum*. Intoxicación alimentaria. Impide que pasen las señales nerviosas a los músculos.

Disentería: Bacilo del grupo de las Shigella. Diarrea, deshidratación.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pregunte a sus estudiantes qué entienden por 'patógeno', e indaguen el porcentaje de bacterias que son patógenas.

Investigue con sus estudiantes qué sucedía con las infecciones bacterianas antes del descubrimiento de la penicilina.

Discuta con sus estudiantes el valor de los antibióticos.

■ Actividades TIC

Observe con sus estudiantes el siguiente video, en donde se describen aplicaciones positivas de las bacterias y cómo los seres humanos han aprovechado estas características y la acción de diferentes bacterias patógenas, y cómo se ha logrado combatirlas gracias al descubrimiento de los antibióticos: <https://www.youtube.com/watch?v=g1q6-1Qdd4s>

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que, de manera individual, lean la sección Explora y resuelvan las preguntas. Luego, discuta con toda la clase qué pasaría si no existieran los antibióticos.

Conoce y amplía

Solicite a sus estudiantes que, de manera escrita, relacionen los principios de la selección natural con la resistencia de las bacterias a los antibióticos.

Solicite a sus estudiantes que pregunten a un médico cercano o en el centro médico de la institución educativa qué es un antibiograma y qué información nos provee.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Forme grupos de estudiantes y solicíteles que mediante una historieta, expliquen cómo se genera resistencia por parte de las bacterias hacia los antibióticos.

■ Actividades TIC

Observa el video del enlace y explica cómo las bacterias desarrollan resistencia a los antibióticos. (<https://www.youtube.com/watch?v=9QHJyg8IRn0>).



5 Los antibióticos

Explora

Los antibióticos son, sin duda, uno de los grandes avances de la ciencia. Fueron utilizados por primera vez en la década los cuarenta del siglo pasado; sin embargo, ha existido un uso abusivo de ellos, lo cual les ha restado eficacia. El uso de antibióticos debe estar controlado por un médico, quien considerará recetarlos solo en los casos necesarios y en las dosis adecuadas. El mal uso de los antibióticos puede producir dolor de estómago y diarreas, entre otros, pero sobre todo hace que las bacterias no respondan a los antibióticos como se espera.

- ¿Qué enfermedades requieren antibióticos para su tratamiento?
- ¿Qué significa el término automedicación?



SM Ediciones



La venta de antibióticos tiene poco control, lo que constituye un riesgo para la población.

CULTURA del Buen Vivir

El compromiso

Es una obligación que se contrae con otra persona. Cuando estamos enfermos el médico confía en que cumpliremos con sus indicaciones para sanar. Adquirimos un compromiso con él, con nuestra familia y con nosotros mismos.

- ¿Por qué es importante cumplir con nuestros compromisos?

Conoce y amplía

Los antibióticos son sustancias químicas que pueden venir de un ser vivo o también pueden ser elaboradas por el ser humano; su función es matar a las bacterias que causan infecciones.

Los antibióticos son sustancias que solo son efectivas frente a las bacterias. En el caso de enfermedades virales como gripe, hepatitis, sarampión y otras, los antibióticos no tienen efecto.

El uso de antibióticos cuando no es necesario causa resistencia a estos, pues las bacterias sufren cambios que les permiten resistir los efectos de los antibióticos.

De igual forma, no ingerir la dosis completa de antibióticos recomendada por el médico causa que no todas las bacterias mueran. Las bacterias que sobreviven son más resistentes y las nuevas generaciones no se vean afectadas por dicho antibiótico.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

18 Imagina que te causas una herida profunda con un clavo que se encontraba en el suelo.

a. ¿Qué enfermedad podrías contraer?

Tétanos.

b. ¿Qué condiciones se requieren para que puedas contraer esta enfermedad?

Que el clavo esté sucio y haya estado en contacto con el suelo, pues las esporas de la bacteria podrían estar presentes e ingresar a tu cuerpo por medio de la herida.

c. ¿De qué modo se puede prevenir el apareamiento de esta enfermedad?

Se debe verificar si está vigente la vacuna que se coloca a los niños y se refuerza cada diez años; si no está vigente se la debe aplicar.



APLICA © EDICIONES SM

Cuerpo humano y salud

Destreza con criterios de desempeño:
Investigar en forma documental y explicar la evolución de las bacterias y la resistencia a los antibióticos, y deducir las causas y las consecuencias de esta para el ser humano.

5.1 Resistencia de las bacterias a los antibióticos

Cuando las bacterias son sometidas a la presencia de un antibiótico, se espera que mueran en un corto plazo; sin embargo, las poblaciones de bacterias tienen una gran variación en su acervo genético, debido sobre todo a mutaciones, lo que les hace más fuertes para enfrentar los antibióticos.

Cuando las dosis de antibióticos no son las adecuadas o el tiempo de contacto con estos es corto, algunas bacterias pueden sobrevivir; aquí se cumple la selección natural, que hace que los individuos más fuertes resistan.

Las bacterias que no fueron afectadas continuarán su ciclo de vida y se reproducirán, de modo que sus descendientes tendrán una mayor resistencia frente a los antibióticos. Además, hay que considerar que las poblaciones de bacterias son muy abundantes, por lo que surge la posibilidad de que ocurran mutaciones que las beneficien y les otorguen mayor resistencia a los antibióticos.

El uso masivo y en algunos casos abusivo de los antibióticos ha originado un aumento de resistencia por parte de las bacterias, lo cual ha generado gran preocupación, ya que hay bacterias que no son afectadas por las medicinas. Esto ha dado como resultado que los investigadores desarrollen sustancias cada vez más fuertes y que las bacterias sigan desarrollando resistencia frente a estas.



Los antibiogramas se realizan para investigar la sensibilidad de la bacteria que presenta un paciente a los antibióticos. Los círculos blancos son los discos de antibióticos. Si las bacterias crecen junto a los discos quiere decir que son resistentes a estos, si no crecen junto a ellos indica que los antibióticos son eficaces. Así el médico podrá recetar un antibiótico eficaz.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

19 Indica el significado de los términos:

a. Infección.

Contaminación causada por un microorganismo patógeno.

b. Inflamación.

Reacción que se presenta por la presencia de patógenos, sustancias irritantes e incluso golpes; se observa aumento de volumen, enrojecimiento, dolor y calor.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://www.dailymotion.com/video/x2e9ze9_historia-de-los-antibioticos-alexander-fleming_school

El video muestra la historia del descubrimiento de los antibióticos y su desarrollo.



Ampliación conceptual

Bacterias resistentes: la resistencia de las bacterias frente a los antibióticos es una preocupación de los organismos encargados de precautelar la salud, principalmente humana. Investigadores ligados a las ciencias de la salud y de la industria farmacéutica, entre otros, desarrollan cada vez nuevos productos con el fin de combatir enfermedades bacterianas.

- Forme grupos de estudiantes.
- Haga que indaguen sobre el significado de antibióticos de diferentes generaciones.
- Pídales que reflexionen sobre la hipótesis de qué pasaría con la población humana si los científicos no logran desarrollar antibióticos eficaces.
- Elaboren conclusiones respecto a esta problemática.

■ Actividades TIC

Comparta con sus estudiantes la información que se presenta en el siguiente *link* acerca de la situación actual de los antibióticos y la resistencia que han generado las bacterias: (http://www.dailymotion.com/video/x1sd7hv_la-resistencia-a-los-antibioticos-ya-es-una-realidad_news). Abra un foro en donde ellos expresen las opiniones respecto al tema y las consideraciones que a su criterio deberían tenerse en cuenta.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Organice con sus estudiantes la realización de una encuesta con preguntas cerradas, en donde se soliciten los datos generales del encuestado; no se requiere nombre pero sí la edad y el género.

- Pregunte acerca de la frecuencia con la que toma antibióticos, si son recetados por un médico luego de una consulta médica, y si toma las dosis recomendadas completas y en las horas indicadas.
- Solicite también información sobre si sabe lo que significan los términos 'enfermedades infecciosas' y 'resistencia'.
- Aplique la encuesta a una muestra significativa de personas.
- Tabule la información obtenida en tablas.
- Realice gráficos de barras con las respuestas obtenidas.
- Socialice los resultados con la comunidad educativa.

Los resultados de la encuesta les permitirán llegar a conclusiones importantes sobre el comportamiento de su comunidad frente al uso de estos medicamentos.

A partir de estos resultados los estudiantes podrán diseñar la campaña de sensibilización frente a la responsabilidad en el uso de estos medicamentos.

5 Los antibióticos

5.2 Consecuencias sobre el ser humano

La causa principal de la resistencia de los antibióticos se produce por un uso inadecuado de estos, lo cual ocurre de tres maneras:

- El uso de antibióticos en enfermedades virales.
- El uso de antibióticos de amplio espectro en vez de realizar un diagnóstico más preciso y utilizar el adecuado.
- El uso no apropiado por parte del paciente, que no respeta la dosis ni la duración del tratamiento y permite que algunas bacterias sobrevivan y se vuelvan resistentes.

Esto da origen a que los tratamientos que en la actualidad están disponibles para tratar las infecciones bacterianas sean cada vez menos eficaces, lo cual genera las siguientes dificultades:

- No es posible tratar a los pacientes con ningún antibiótico disponible.
- Las bacterias van a ser capaces de soportar el efecto de los antibióticos haciendo que los procesos se den más lentamente, lo cual puede dificultar el tratamiento, causar complicaciones e incluso llevar a la muerte a los pacientes.
- Los pacientes pueden necesitar antibióticos más costosos y tratamientos que requieran hospitalización.

Según la Organización Mundial de la Salud, la resistencia de las bacterias comunes a los antibióticos ha alcanzado niveles alarmantes en muchas partes del mundo. En Europa se ha producido un aumento de la resistencia a los principales antibióticos por bacterias comunes como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Escherichia coli

Vive en el intestino, la mayoría no causa problemas.

Otras producen intoxicación por alimentos, producen diarrea hemorrágica, otras pueden infectar el tracto urinario.

Staphylococcus aureus

Está ampliamente difundida. Produce una serie de enfermedades.

Infecciones cutáneas y de las mucosas, abscesos, meningitis y neumonía, entre otras.

Klebsiella pneumoniae

Son responsables de enfermedades infecciosas que adquieren pacientes que están internados en un centro de salud.

Producen infecciones en tejidos, heridas, tracto urinario y son responsables de la neumonía.

Pseudomonas aeruginosa

Causa enfermedades en pacientes que están con el sistema inmunológico débil.

Infecta pulmones, vías respiratorias y urinarias.

Tomado del informe publicado en 2014 por el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Desarrolla tus destrezas

Explica

20 Cita tres prácticas que pueden evitar el contagio de enfermedades bacterianas.

Lavarse las manos constantemente, no compartir artículos de uso personal, evitar estar junto a personas que estornudan o tosen sin cubrirse, no entrar en contacto con fluidos de otras personas, otras respuestas.



Cuerpo humano y salud

La OMS sostiene que esta situación constituye un riesgo para la práctica de la medicina, que requiere de antibióticos eficientes para tratar enfermedades. Indica que infecciones como la neumonía o la cistitis, tan común en las mujeres, podrían volverse intratables o requerir de muchos recursos económicos para ser atacadas. Otra preocupación son los antibióticos que se utilizan luego de las cirugías, en cuidados intensivos o con pacientes recién nacidos y podrían ser ineficientes.



Los antibióticos deben ser utilizados solo en infecciones bacterianas y ser recetados por un médico, así se evita la automedicación que puede generar resistencia a antibióticos.

Posibles medidas de solución

Tanto la OMC como la ECDC han propuesto las siguientes estrategias que pueden mejorar la situación:

- Uso prudente de los antibióticos disponibles
- Prevención de infecciones mediante programas de vacunación adecuados
- Investigación y desarrollo de antibióticos con mecanismos de acción novedosos
- Aislamiento de pacientes que tienen cepas de bacterias resistentes

Erróneamente se ha pensado que el uso de antibióticos en animales aporta de manera significativa al problema de resistencia que presentan las bacterias frente a los antibióticos; sin embargo, se sabe que la medicina humana es la causa principal y que los antibióticos que se usan en la producción de alimentos prácticamente no contribuyen al problema. Lo que sí debe hacerse es tomar en cuenta que los antibióticos que se usan en animales pertenecen a los mismos grupos que los que se utilizan en los seres humanos, por lo que los animales podrían ser portadores de bacterias resistentes.

Tomado del informe publicado en 2014 por el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

- 21 Conversa con tus padres acerca de la responsabilidad que tenemos frente al uso de los antibióticos. Enuncia tres aspectos importantes que vas a conversar con ellos.
- 22 Diseña una campaña para socializar en tu comunidad educativa sobre la importancia de tomar antibióticos prescritos por el médico y hacerlo en el horario y las cantidades recomendadas.



Acudir al médico, estar seguros de que la infección es bacteriana, tomar la dosis de medicamentos completa. Otras respuestas posibles.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Invite a sus estudiantes a navegar en la página de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (<http://www.who.int/es/>). Haga que ingresen en las diferentes pestañas y que vayan descubriendo la información que ahí pueden encontrar.

Pídales a sus estudiantes que lleven a cabo las siguientes actividades:

- Resuman la información sobre quiénes forman parte de la OMS, las actividades que realizan y dónde trabajan.
- Indiquen si el Ecuador forma parte de los miembros.
- Señalen la información que se presenta sobre Ecuador en esta página.
- Identifiquen tres componentes diferentes a los ya señalados que se encuentren en esta página.

Motive a sus estudiantes a indagar en fuentes confiables acerca del uso de los antibióticos en los animales y de qué manera esto puede aportar a la resistencia de las bacterias frente a los antibióticos. Existen diferentes posturas respecto al tema: algunos sostienen que la influencia del uso de antibióticos es importante, en tanto que otros piensan que esta situación no contribuye en el problema. Pídales que lleguen a una conclusión propia.

Sugerencias didácticas

Explora

Lea la sección Explora a la clase y luego explique que las esporas son parte del ciclo de vida de algunos organismos, entre ellos gran parte de los hongos. Las esporas son cuerpos microscópicos que se forman con fines de dispersión y supervivencia cuando las condiciones son adversas.

- Solicite a sus alumnos que investiguen acerca de las ventajas de los organismos que forman esporas frente a los que no lo hacen.
- Trabaje con sus alumnos sobre las desventajas que presentan los organismos patógenos que generan esporas frente al apareamiento de enfermedades.

Conoce y amplía

Active conocimientos de sus estudiantes acerca de las relaciones simbióticas entre especies que se analizaron en la unidad 1. Tome el ejemplo del líquen. Haga que investiguen sobre su estructura, que presenten diagramas, las zonas donde se encuentran, de ser posible que traigan muestras, el papel que desempeñan tanto los hongos como las algas en esta asociación, la importancia en la formación de los suelos y como indicadores de contaminación de la calidad del aire.

6 El origen de los hongos

Explora

La cantidad de esporas asexuales provenientes de los hongos que se puede encontrar en el aire frente a la baja incidencia de enfermedades infecciosas producidas por estos nos indica que estos microorganismos, en su mayoría, son eliminados por el sistema de defensa del hospedador. La posibilidad de desarrollar una infección producida por hongos depende de varios factores como los mecanismos de defensa, el patógeno que es el hongo y la exposición a este.

- ¿Cómo se propagan los hongos?
- ¿Qué desventaja presentan las personas con un sistema inmunológico debilitado frente a la presencia de hongos?



SM Ediciones

Conoce y amplía

6.1 El descubrimiento de los hongos

Antes del desarrollo de la biología molecular, los hongos se clasificaban dentro del grupo de las plantas, debido a las similitudes que se observaban entre los dos tipos de organismos, como la ausencia de locomoción y la forma de crecimiento. Sin embargo, desde la época de la Grecia antigua se sospechaba que los hongos eran organismos diferentes de las plantas. El filósofo griego Teofrasto (372-287 a.C.) fue el primero en definirlos como "plantas imperfectas privadas de raíces, flores y frutos".

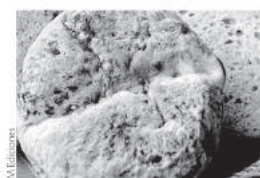
En 1729, el botánico italiano Pier Antonio Micheli (1679-1737) inició el estudio sistemático de algunos hongos, y consolidó la micología o estudio de los hongos como una disciplina científica. Hasta el siglo XVIII, los únicos hongos conocidos eran los macromicetos o setas, que son aquellos que se pueden ver a simple vista; sin embargo, con el descubrimiento del microscopio se demostró la existencia de organismos microscópicos, entre los que actualmente se sabe que también se encontraban algunos hongos.

El desarrollo del microscopio electrónico y las técnicas moleculares en el siglo XX permitieron una diferenciación más detallada entre hongos y plantas. Se identificaron las características que hoy los ubican dentro de grupos diferentes. Los hongos, a diferencia de las plantas, carecen de cloroplastos, no realizan fotosíntesis, son heterótrofos y la pared celular de sus células está compuesta por quitina y no por celulosa como la de las plantas. A partir de esta caracterización, los científicos llegaron a la conclusión de que era preciso crear el Reino Fungi o Reino de los Hongos.

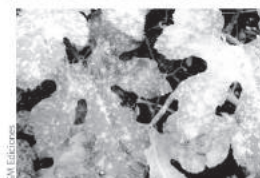
Una característica particular de este grupo de organismos es que poseen digestión extracelular; es exclusiva de ellos la capacidad de romper las sustancias mediante enzimas que liberan al medio para luego absorber las sustancias más sencillas.

Muchos de los hongos son beneficiosos y tienen importancia económica: por ejemplo las levaduras permiten la fabricación del pan, el yogur y la cerveza; las setas se consumen crudas y cocidas. Otros hongos, como el *Penicillium notatum* son fuente de extracción de antibióticos como la penicilina que es una de las más recetadas del mundo.

SM Ediciones



SM Ediciones



SM Ediciones

Los hongos saprofitos ayudan a la descomposición de la materia orgánica.

Desarrolla compromisos

Avances científicos

Me informo para participar en debates sobre temas de interés en ciencias.

- Discute con tus compañeros aspectos científicos sobre avances en el estudio de los hongos.

Cuerpo humano y salud

Destreza con criterios de desempeño:
Explorar y describir la relación del ser humano con organismos patógenos que afectan su salud, y ejemplificar las medidas preventivas que eviten el contagio y su propagación.

6.2 Enfermedades causadas por hongos

Los hongos parásitos son organismos que causan enfermedades, pueden vivir y colonizar a vegetales, animales y otros hongos, causan daño sobre el organismo que parasitan, el hospedero, y provocan diversas enfermedades e incluso la muerte.

De acuerdo con la relación que los hongos establecen con el hospedero, se clasifican en parásitos biotróficos, los cuales obtienen los nutrientes directamente de las células vivas, y parásitos necrotrofos, que se caracterizan porque primero destruyen la célula y luego absorben sus nutrientes. Estos hongos son similares a los saprofitos pero difieren en que los saprofitos no destruyen las células del organismo del que se alimentan, sino que se alimentan de materia ya muerta.

Los hongos pueden parasitar cualquier tipo de organismo. Por ejemplo, hay hongos que aprovechan las heridas de las plantas para penetrar en ellas y aprovechar sus nutrientes; hay otros que parasitan al ser humano y generan enfermedades leves como la caspa o graves como la coccidiomicosis, que afecta el tejido nervioso, los huesos y el tejido linfático.



El pie de atleta es una enfermedad causada por hongos que afecta los pies.

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

- 23 Señala la respuesta correcta. Los hongos parásitos se alimentan de:
- a. Materia en descomposición
 - b. Otros organismos pero no les causan daño
 - c. Otros organismos a los que causan daño
 - d. Sustancias inorgánicas

Explica

- 24 ¿Por qué los hongos no producen su propio alimento?

Porque son organismos heterótrofos, o sea que no son capaces de elaborar sustancias orgánicas a partir de sustancias inorgánicas.

- 25 Señala qué similitudes hacían que las plantas y los hongos fueran clasificados en un mismo grupo.

La ausencia de movimiento y la forma de crecimiento.

Indaga

- 26 Completa la tabla.

Característica	Hongos	Plantas
Pared celular	Quitina	Lignina
Nutrición	Heterótrofa	Autótrofa
Locomoción	Sésil	Sésil

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes indaguen respecto a enfermedades comunes que afectan a los seres humanos y que son producidas por hongos. Pídales que escojan una y que profundicen al menos en dos aspectos de acuerdo con su interés; podrían trabajar en la forma de contagio, el tratamiento, estadísticas a nivel local y/o mundial, implicaciones sociales, económicas, entre otras.

■ Actividades colaborativas

Solicite a sus estudiantes que hagan una feria de noticias cortas e interesantes respecto a los hongos que causan enfermedades.

Forme parejas y haga que cada estudiante cuente al otro sobre su hallazgo.

Pida que cada pareja, al finalizar la actividad de compartir, anoten los aspectos que despertaron su curiosidad y que no lograron responder. Coloque esos aspectos en la cartelera de su clase para que, de manera voluntaria, los estudiantes que deseen se informen respecto a estos temas.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Lea la sección Explora y genere con los estudiantes una discusión entorno a cómo se relacionan los microorganismos y los alimentos.

Conoce y amplía

Solicite a sus estudiantes que citen los tipos de microorganismos que se pueden encontrar en los alimentos, utilizando un elemento gráfico apropiado del Smart Art. Pídales que usen el color verde para los microorganismos beneficiosos y el rojo para los perjudiciales, y que incluyan las condiciones que favorecen el crecimiento de microorganismos.

Complemente la actividad que se sugiere en la sección Desarrolla compromisos y diseñen una campaña que puede estar dirigida a las personas que manipulan los alimentos en la cafetería de la institución educativa, en donde los carteles pueden ser expuestos.

■ Actividades colaborativas

Organice con sus estudiantes un visita a la sección preescolar de su institución, con la finalidad de acompañar a los niños en el refrigerio para que recuerden la importancia de lavarse las manos antes de comer, y lavar las frutas y verduras crudas en caso de ser necesario.

7

Los microorganismos y los alimentos

Explora

Si bien algunos microorganismos como el moho provocan la descomposición de los alimentos, existen otros grupos que, contrario a lo que muchos piensan, son ampliamente utilizados en la industria alimentaria como parte del proceso de producción. Uno de los microorganismos que más se utiliza para fabricar alimentos son las levaduras, que participan en la elaboración del vino, la cerveza y el pan; otros de gran importancia son las bacterias **ácido lácteo**, responsables de la fabricación de productos lácteos como el yogur, el kumis y el queso.

- ¿Qué puede suceder si una persona consume alimentos con moho?
- Comenta con tus compañeros: ¿cómo crees que los microorganismos participan en la fabricación de los alimentos?



SM Ediciones

Conoce y amplía

7.1 ¿Cómo actúan los microorganismos en los alimentos?

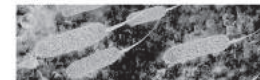
Los microorganismos son seres vivos tan pequeños que no se perciben a simple vista. Tienen gran impacto en la vida cotidiana: de forma negativa, cuando generan enfermedades y descomponen los alimentos, y de forma positiva, cuando se usan para obtener productos alimenticios.

Los microorganismos necesitan condiciones apropiadas de temperatura, humedad y disponibilidad de nutrientes para vivir; los alimentos, por lo general, proveen esas condiciones. Los factores que favorecen el crecimiento microbiano en los alimentos se tienen en cuenta para prevenir enfermedades. Tales factores son de dos tipos: los **intrínsecos**, que son las características del alimento y proporcionan al microorganismo un medio para su desarrollo, como el tipo de nutrientes y la disponibilidad de agua y de oxígeno, y los **extrínsecos**, que son las condiciones ambientales y de almacenamiento de los alimentos, por ejemplo, la temperatura y la humedad. Los principales grupos de microorganismos presentes en los alimentos son las bacterias, los mohos y las levaduras.

Las bacterias en los alimentos

Las bacterias causan gran impacto en los alimentos; son un grupo muy diverso y capaz de reproducirse rápidamente gracias a los nutrientes que encuentran en ellos. La mayoría prefiere ambientes cálidos y húmedos, aunque se encuentran en un amplio rango de condiciones ambientales. Las bacterias que más se asocian a enfermedades por contaminación de alimentos son la *Escherichia coli* y la *Salmonella spp.*; se encuentran principalmente en la carne y se asocian con la higiene inadecuada de las manos. Se transmiten por la ingesta de carne contaminada, heces fecales y contacto con una persona contaminada; pueden causar fiebre, diarrea y problemas gastrointestinales.

E. coli



Salmonella spp.



Las bacterias más frecuentes en los alimentos son la *Salmonella spp.* y la *E. coli*.

SM Ediciones
APLICA © EDICIONES SM

Desarrolla compromisos

Evita enfermedades

La correcta manipulación de los alimentos es clave para prevenir enfermedades de origen alimenticio.

- Reúnete con tus compañeros y elaboren un cartel en el que muestren acciones que ayuden a prevenir enfermedades causadas por alimentos.

Cuerpo humano y salud

Destreza con criterios de desempeño:
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.

Los mohos y las levaduras en los alimentos

Los mohos y las levaduras son microorganismos con una elevada capacidad de descomponer los alimentos. Los mohos, en particular, aparecen sobre los alimentos como una capa de algodón; crecen principalmente en los alimentos almacenados en condiciones de humedad, por ello es común encontrarlos sobre las frutas, los quesos y el pan húmedo. Las levaduras, además de necesitar condiciones de humedad, también requieren una fuente rica en azúcares. Son las principales responsables de la **fermentación**, proceso por el cual se produce alcohol y dióxido de carbono que, en ocasiones, se utilizan para elaborar pan y bebidas alcohólicas como el vino y la cerveza.

El origen de los microorganismos en los alimentos

El aire, el agua, la manipulación, los utensilios utilizados para preparar y almacenar los alimentos son las principales fuentes de microorganismos. Es recomendable lavar muy bien los alimentos antes de consumirlos y almacenarlos, conservarlos en lugares frescos y limpios, en lo posible mantenerlos tapados, desechar los alimentos contaminados y lavar bien las manos antes de su preparación.

Importancia del lavado correcto de alimentos

Tipo de producto	Nº de microorganismos
Tomate sin lavar	Más de 1.000.000 / cm ²
Tomate lavado	400 - 700 / cm ²
Col sin lavar	1.000.000 - 2.000.000 / g
Col lavada	200.000 - 500.000 / g

Desarrolla tus destrezas



Indaga

27 Haz una lista de acciones que puedes practicar en casa para evitar la proliferación de microorganismos en los alimentos.

Lavar los alimentos antes de consumirlos. • Lavar muy bien las manos antes de consumir o manipular los alimentos. • Conservarlos adecuadamente ya sea refrigerados o en lugares secos y limpios.

Explica

28 Explica en un párrafo si todas las bacterias y los hongos que se encuentran en los alimentos son perjudiciales para el ser humano.

El párrafo puede contener ideas como las siguientes: no todas las bacterias y los hongos de los alimentos causan daño, algunos se utilizan para ayudar a su producción como las bacterias que fermentan el yogur y las levaduras con las que se elaboran vino, cerveza y pan.

Usa tu conocimiento

29 Karen tomó diferentes alimentos; tras unos días a la intemperie encontró los siguientes resultados.

a.



SM Ediciones

Carne descompuesta

b.



SM Ediciones

Frutas descompuestas

c.



SM Ediciones

Jugo con un ligero olor a alcohol

• ¿Qué tipo de microorganismo apareció en cada uno de los alimentos?

- La carne se descompone por presencia de bacterias como la *Salmonella* sp. _____
- Las frutas presentan moho. _____
- El jugo se fermenta por presencia de levaduras. _____

APLICA © EDICIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

1. Trabaje con sus estudiantes sobre las partes, estructura y funcionamiento de un microscopio de disección, el cual será utilizado posteriormente para la observación de hongos en muestras de frutas y verduras en descomposición. En caso de no contar con este instrumento puede utilizar lentes de aumento o lupas.
2. Haga que sus estudiantes coloquen estas muestras en el microscopio de disección y que las observen. Pídales que realicen un dibujo de los hongos.

Prepare con sus estudiantes una masa de pan con harina, agua, sal y una mezcla de levadura disuelta en leche azucarada tibia. Mezcle los ingredientes y deje reposar. Haga que sus estudiantes observen cómo la masa aumenta de tamaño. Pídales que expliquen a qué se debe este fenómeno.
3. Prepare un jugo de piña con agua y azúcar, y déjelo reposar a temperatura ambiente por unas seis horas, haga que sus estudiantes observen y sientan el aroma. Pídales que identifiquen qué productos se han formado y qué fenómeno se ha producido.

Sugerencias didácticas

Explora

Lea en voz alta la sección Explora de la página y permita que los estudiantes respondan las preguntas. Mencione las precauciones que deben tener los viajeros internacionales para evitar infecciones.

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes realicen una tabla de comparación entre los organismos protistas y las bacterias en su cuaderno.

Pida a los estudiantes que lean el texto y distingan los términos endoparásito, ectoparásito, organismo hospedador y vector.

Provea a sus estudiantes de placas preparadas de protistas para que realicen la observación al microscopio. Pídales un registro de datos gráficos en donde deben realizar los dibujos en proporción al tamaño del campo óptico, indicar el lente en el que hacen la observación y rotular las partes.

Guíe a sus estudiantes en la preparación de placas para observar paramecios, para ello deben tomar una muestra de agua de florero o de una charca, colocar una gota en una placa portaobjetos, añadir una gota de azul de metileno, cubrir la placa y observar. Pida a sus estudiantes que realicen dibujos de lo observado.

8 Los parásitos

Explora

Los viajeros internacionales pueden estar expuestos a la infección por el paludismo o malaria en 97 países del mundo que, en su mayor parte, se concentran en África, Asia y América. Las personas infectadas suelen presentar fiebre, escalofríos y síntomas gripales en un primer momento. En caso de no tratarse, la enfermedad puede provocar complicaciones y, en algunas ocasiones, la muerte. Los síntomas del paludismo aparecen después de un período de siete días o más. El viajero que presente fiebre en los tres meses posteriores a una posible exposición deberá considerarlo una urgencia médica y someterse inmediatamente a un reconocimiento.

Tomado y adaptado de <http://www.who.int/malaria/travellers/es/>

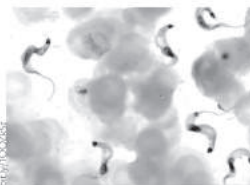
- Nombra tres países que presenten alto riesgo para contraer la malaria. Brasil, Madagascar, Nueva Guinea, otras respuestas posibles.
- ¿Cómo se puede prevenir la malaria? Evitando las picaduras de mosquitos y tomando medicación preventiva.



La tenia es un endoparásito.



Las pulgas, los piojos y las garrapatas son ectoparásitos.



El *Trypanosoma* es un organismo que pertenece al reino Protista.

Conoce y amplía

Los parásitos son seres que viven en un organismo al que se denomina **hospedador** o **huésped**. El parasitismo es un tipo de simbiosis en donde el parásito obtiene los recursos del huésped y además le produce daño.

Podemos encontrar diversos tipos de parásitos que pueden estar tanto en organismos vegetales como animales; así, tenemos los virus, que son parásitos obligados, las bacterias, los hongos, los protistas e incluso animales y plantas.

Los parásitos que se desarrollan dentro del cuerpo del hospedador se denominan **endoparásitos**, y los que viven fuera del huésped se llaman **ectoparásitos**.

Cuando el parásito llega al organismo hospedador por medio de otro organismo, este último es denominado **vector**; por ejemplo, las hembras del mosquito anopheles transmiten parásitos del género *Plasmodium*, que causa la malaria en los humanos. El mosquito es un vector.

8.1 Los protistas

Llamados también protozoos, se piensa que fueron los primeros organismos eucariotas. La mayoría viven en ecosistemas acuáticos son organismos unicelulares y heterótrofos más complejos que las bacterias; pueden vivir de forma individual o en colonias. Sin embargo, también se pueden encontrar organismos autótrofos y dentro de este reino.

Los protistas son de tamaño microscópico y son capaces de moverse libremente de diferentes formas, por ejemplo: las amebas lo hacen por medio de pseudópodos, los dinoflagelados por medio de flagelos y los paramecios utilizan los cilios que se encuentran en el contorno de todo su cuerpo.

Algunos protistas marinos son bioluminiscentes y otros producen las mareas rojas. Las Euglenas se encuentran en aguas dulces y también salobres.

Protistas como el *Plasmodium* y el *Trypanosoma* son parásitos patógenos para algunos seres vivos entre estos el ser humano.

Cuerpo humano y salud

Destresa con criterios de desempeño:
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.

Enfermedades producidas por protozoos

Estos organismos son endoparásitos que producen diversas enfermedades en el ser humano.

Enfermedad	Organismo responsable	Características
Malaria o paludismo	<i>Plasmodium</i>	Se adquiere por la picadura de la hembra del mosquito anopheles. Se presenta fiebre alta, escalofrío, dolor de cabeza y sudores. Si se complica puede provocar hemorragias, convulsiones y dificultad para respirar.
Amebiasis	<i>Entamoeba histolytica</i>	Se adquiere al consumir alimentos o agua contaminada con el parásito en forma de quistes. Se presenta diarrea, náusea, dolor abdominal y fiebre. Algunas veces no presenta síntomas. Cuando se complica puede formarse un absceso en el hígado.
Toxoplasmosis	<i>Toxoplasma gondii</i>	Los animales adquieren la enfermedad por consumir carne cruda de roedores y aves enfermas o por contacto con heces. Se transmite a los humanos por las heces de aves y mamíferos, especialmente los gatos. En personas con un sistema inmunitario bajo, produce los síntomas de una gripe. En la mayoría de los casos no produce síntomas. No se transmite entre humanos excepto en el caso de mujeres embarazadas, que sí transmiten la enfermedad al feto.
Enfermedad del sueño o tripanosomiasis africana	<i>Trypanosoma</i>	Es transmitida por la mosca tse-tse que se encuentra en 36 países de África. Produce fiebre, dolor de cabeza, picazón y dolores de las articulaciones, y en una segunda fase afecta al sistema nervioso central produciendo cambios de comportamiento, falta de coordinación, y percepción a los estímulos y alteraciones en el ciclo del sueño.
Giardiasis	<i>Giardia lamblia</i>	Parasita el intestino delgado de los humanos y otros mamíferos. Produce diarrea e hinchazón por acumulación de gases.

Desarrolla tus destrezas



Explica

30 ¿Por qué una de las recomendaciones más importantes para prevenir la amebiasis es lavarse bien las manos luego de usar el baño?

Las amebas se encuentran en la materia fecal, la cual puede contaminar alimentos y el agua.

31 ¿Por qué es peligroso contraer toxoplasmosis durante los primeros meses de embarazo?

Puede provocar malformaciones en el bebé (feto).

Indaga

32 Establece semejanzas y diferencias entre la enfermedad del sueño y la enfermedad de Chagas.

Las dos son producidas por organismos del género *Plasmodium* y se denominan tripanosomiasis. La enfermedad del sueño se presenta en África y la de Chagas en América Latina. El vector de la enfermedad del sueño es la mosca tse-tse y la de Chagas son los insectos conocidos como chinches. La enfermedad de Chagas produce alteraciones cardíacas, digestivas y nerviosas. La enfermedad del sueño produce fiebre, dolor de cabeza, picazón y dolores de las articulaciones, y afecta al sistema nervioso central.

APLICA E INCIONES SM

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

A partir de la tabla que se presenta en esta página del texto, agrupe las enfermedades en función de varios parámetros:

- Las que se transmiten a través de vectores
- Las que afectan el sistema digestivo
- Las que afectan al sistema respiratorio

Haga que sus estudiantes indaguen las consecuencias de la enfermedad toxoplasmosis en mujeres embarazadas y el efecto que tiene sobre el feto.

Pida que sus estudiantes expliquen qué significa el término ‘desparasitarse’.

■ Actividades colaborativas

La amebiasis es un problema de salud pública que afecta sobre todo a los individuos más vulnerables en una sociedad.

- Haga que sus estudiantes investiguen, en fuentes locales, datos cuantitativos acerca de la incidencia de esta enfermedad en nuestro medio.
- Pídales que indiquen cuáles son las causas, consecuencias y peligros de esta enfermedad.
- Haga que identifiquen qué acciones se ha tomado frente a esta situación y qué resultados se han obtenido.

■ Actividades TIC

Para esta actividad es óptimo que cuente con un proyector en el lugar donde la va a realizar.

Ingresa al *link* <https://getkahoot.com/>, esta es una plataforma que, luego de registrarse, le permitirá generar pruebas de opción múltiple para sus estudiantes. Ingresa preguntas acerca de enfermedades producidas por protozoos y por parásitos.

El sistema le asignará un código a su prueba, el cual compartirá con sus estudiantes.

Haga que sus estudiantes ingresen a la página <https://kahoot.it/#/> en sus computadores personales, tabletas o teléfonos inteligentes. Lo importante es que todos lo hagan al tiempo, de tal manera que se pueda iniciar una competencia.

Las preguntas empiezan a desplegarse en el proyector y en el dispositivo de los estudiantes, ellos deben responder en el menor tiempo posible señalando la opción correcta.

Conforme las preguntas siguen apareciendo, la computadora presenta los primeros puestos, el estado de los participantes y los tiempos tomados en contestar las preguntas.

Finalmente la computadora indica cuáles estudiantes son los ganadores.

Dentro de esta aplicación hay otras actividades basadas en evaluación divertidas para los estudiantes.

8 Los parásitos



La sanguijuela es un gusano segmentado que chupa sangre, por lo que se considera un ectoparásito, sin embargo, tiene propiedades que permiten que se la utilice con fines medicinales.



El ascaris es un endoparásito.



La garrapata es un ectoparásito que se alimenta de sangre y puede transmitir enfermedades.



El consumo de agua sin potabilizar es un factor que favorece el apareamiento de las enfermedades parasitarias.

8.2 Los gusanos

Son organismos que pertenecen al reino animal, tienen vida libre y también son **endoparásitos**, muchos de ellos producen enfermedades intestinales en los humanos. Estos organismos presentan diferentes formas: gusanos planos como las duelas y las tenias, gusanos redondos como el *Áscaris lumbricoide* y gusanos segmentados como las sanguijuelas, que son ectoparásitos.

Enfermedades producidas por los gusanos

Estos organismos están asociados a parasitosis intestinales, entre las que encontramos:

Enfermedad	Organismo responsable	Características
Teniasis	<i>Taenia solium</i> y <i>Taenia saginata</i>	Utilizan a los cerdos y ganado vacuno, respectivamente, como huéspedes intermedios. Producen una infección gastrointestinal. Producen molestias gastrointestinales, náuseas, vértigo y convulsiones.
Ascariasis	<i>Áscaris lumbricoides</i>	Se ubican en el intestino delgado y pueden pasar a los pulmones. Producen anemia, palidez, pérdida de peso, diarrea y malestar general.

8.3 Los artrópodos

Muchos de los organismos que pertenecen a este grupo también constituyen ectoparásitos para algunas especies. Otros sirven de vectores para transmitir enfermedades, como se estudió en la sección anterior, por ejemplo el mosquito anofeles.

Dentro de este grupo tenemos:

- Las pulgas: viven en mamíferos y pájaros. Producen inflamación y picazón. Las pulgas de las ratas actúan como vectores al transmitir la peste bubónica.
- Los piojos: el más común es el de la cabeza, el cual pica para extraer sangre de su huésped y produce picazón.

8.4 Factores que determinan el apareamiento de enfermedades parasitarias intestinales

Las enfermedades producidas por parásitos intestinales son más comunes en zonas donde hay deficiencias en medidas de saneamiento ambiental, higiene personal, higiene en la manipulación, preparación y manejo de alimentos y déficit de agua potable. Por lo tanto, estos son los aspectos que deben ser considerados dentro de las políticas que las autoridades de cada país deben tomar para disminuir estas enfermedades que son problemas de salud serios en la población y que incluso llegan a producir la muerte sobre todo en infantes.

"En el Ecuador la parasitosis es un problema de salud pública, con caracteres endémicos, que afecta a un 80 % de la población en el área rural y a un 40 % de la población en el área urbano-marginal y es responsable de complicaciones como desnutrición, anemia, bajo rendimiento escolar, entre otros" (Noviembre 2012, Ministerio Coordinador de Desarrollo Social).

8.5 Medidas preventivas

Medidas preventivas

- Consumir agua potable.
- Filtrar y hervir el agua sobre todo si no es potable o viene de cisterna.
- Lavarse las manos con abundante agua y jabón antes de comer, después de ir al baño, antes de preparar los alimentos, después de cambiar pañales a un bebé, después de manipular dinero, luego de estar en lugares públicos, cuando llegamos a casa.
- Lavar las verduras, frutas y hortalizas con abundante agua antes de consumirlas o preparar alimentos.
- Mantener las uñas cortas y no morderlas.
- Realizar exámenes médicos de heces una vez al año.
- Consumir alimentos en lugares donde los preparen bajo normas higiénicas.

Desarrolla compromisos

Prevenir

Toma en cuenta todas las medidas de prevención para evitar contraer enfermedades parasitarias y compártelas en tu casa.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

33 Las personas que preparan los alimentos tienen una gran responsabilidad en la prevención de transmisión de enfermedades. Señala seis prácticas que deben ser tomadas en cuenta.

1	2
3	4
5	6

- Lavarse las manos de forma constante.
- No tocarse la boca, los ojos o nariz mientras cocina.
- Mantener las tablas de cortar y áreas de preparación de alimentos limpias y secas.
- Separar los alimentos crudos de los cocinados.
- Mantener los alimentos refrigerados.
- Usar agua potable, filtrada y limpia.
- Lavar muy bien los alimentos que se consumen crudos.

APLICA © EDUCIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Organice una charla con el departamento médico del colegio para que expliquen a los estudiantes en qué consisten las enfermedades parasitarias, cómo se adquieren, cuáles son sus peligros, los exámenes que se utilizan para diagnosticarlas y la forma de prevenirlas.

Reflexione con sus estudiantes sobre lo importante que es generar una cultura de prevención de enfermedades en la comunidad y destaque la importancia de los chequeos médicos periódicos.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Haga que sus estudiantes socialicen la información sobre las enfermedades parasitarias a otros miembros de su comunidad, esta actividad podría formar parte de algún programa de ayuda comunitaria que realice la institución educativa. Dé a los estudiantes la opción de elegir cómo presentar la información, lo podrían hacer a manera de una noticia, de una dramatización, de una canción, realizando un video o un tríptico, dependiendo del tipo de audiencia que tendrían.

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.
- En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.

2

Prueba de evaluación

- Los organismos causantes de enfermedades se conocen como:
 - Cocos
 - Bacterias
 - Patógenos
 - Evolucionados
- ¿Cuál de los siguientes fármacos sirven para tratar enfermedades bacterianas?
 - Antibióticos
 - Vacunas
 - Antiparasitarios
 - Antifúngicos

- Señala los cinco principios de la selección natural, escoge uno de ellos y explícalo.

-
-
-
-
-

Explicación:

- Los pacientes infectados con *Estafilococo aureus* resistente (SARM) debían permanecer en un centro hospitalario diez días para completar el tratamiento de antibióticos. Un estudio del año 2007 realizado en varios hospitales revela que el número de casos y de días que se debe internar a este tipo de pacientes en promedio se ha incrementado significativamente, como se puede observar en los siguientes datos:

Año	Casos reportados en hospitales	Número de días de tratamiento en el hospital
1993	1900	10
1995	38 100	10
1997	69 800	12
1999	108 600	13
2001	175 000	15
2003	248 300	18
2005	368 600	20

Tomado y adaptado del National Nosocomial Institute, USA, 2007

- ¿Cuál es la razón para que se presente este fenómeno?
.....
- ¿Por qué se requiere cada vez más tiempo para tratar este tipo de enfermedades?
.....
- Infiere qué consecuencias se tendrán si los datos continúan incrementándose de esta forma.
.....

d. ¿Qué acciones puede emprender tu centro educativo frente a este problema de preocupación mundial?

.....

.....

.....

5. Algunos biólogos realizaron un experimento para determinar la efectividad de varios antibióticos contra una bacteria. Para ello se colocaron discos de papel filtro empapados de los diferentes antibióticos en una caja petri en donde crecía la bacteria. Los resultados se presentan a continuación:

Efectos de los antibióticos sobre un tipo de bacteria

Antibiótico	Observación
A	Se nota ausencia de crecimiento en 6 mm alrededor del disco.
B	El crecimiento se mantiene igual.
C	El crecimiento se mantiene igual.
D	Se nota ausencia de crecimiento en 2 mm alrededor del disco.

a. ¿Cuál o cuáles de los antibióticos utilizados fue el menos efectivo para combatir a las bacterias?

.....

b. ¿Cuál o cuáles de los antibióticos utilizados fue el más efectivo para combatir a las bacterias?

.....

d. En experimentos anteriores que se realizaron en las mismas condiciones, se observaba que con el uso de los cuatro antibióticos se veía ausencia de crecimiento similar al resultado con el antibiótico A. Infiere a qué puede deberse esta variación en los resultados.

.....

.....

6. Un estudiante se limpia sus manos con material estéril y luego las frota en una caja petri que tiene un cultivo de bacterias. El estudiante repite esta experiencia cinco veces y recibe un tratamiento de limpieza diferente cada vez, y obtiene los siguientes datos:

Tratamiento que recibió la mano luego de frotarla en la caja petri con bacterias	Número de colonias contadas
Sin lavar	247
Lavado con agua caliente	190
Lavado con agua caliente y jabón	21
Limpieza con alcohol y secado al aire	3

a. ¿Cuál es el método más efectivo para prevenir la transferencia de bacterias por contacto con las manos?

.....

b. ¿Para qué se toman los datos de las manos sin lavar?

.....

7. Enumera los tipos de organismos que pueden causar enfermedades al ser humano.

1

3

2

4

Sugerencias para la evaluación

e. Por medio de esta evaluación podrá comprobar si sus estudiantes: conocen los organismos que causan enfermedades y algunos fármacos para tratarlas, diferencian los principios de la selección natural y explican cómo algunos organismos son resistentes a los antibióticos.

UNIDAD 3

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.
- Por medio de esta evaluación, podrá conocer los conocimientos previos de sus estudiantes en relación con la fuerza, la composición del sistema solar, la diferencia entre masa y peso; y los instrumentos de medición.

3 Prueba diagnóstica

- Organiza las palabras de modo que se obtenga la frase que define el término fuerza.

el movimiento de o aquello reposo un de estado cuerpo todo modificar de es capaz

.....

.....

.....

- Realiza un diagrama en donde se represente la posición de la Tierra, la Luna y el Sol, tomando en cuenta la proporción de tamaño.

- Diferencia los términos masa y peso.

.....

.....

.....

- Indica brevemente la utilidad de los siguientes instrumentos.

Balanza

.....

.....

.....

Newtómetro

.....

.....

.....

Flexómetro

.....

.....

.....

- Describe los fenómenos que se representan en las imágenes y explica por qué suceden así.



SM Ediciones

.....

.....

.....



SM Ediciones

.....

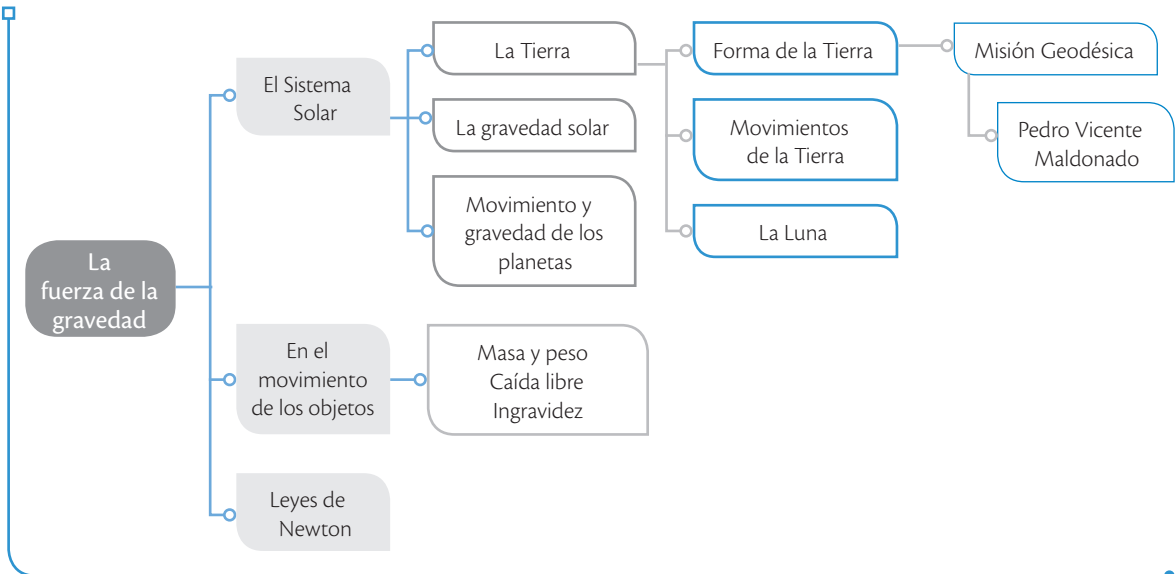
.....

.....

Propósito de la unidad

El estudiante durante el desarrollo de esta unidad será capaz de comprender las leyes que rigen sobre la fuerza de la gravedad. Esta fuerza influye en los fenómenos que ocurren en la Tierra, como la presencia del día y la noche, las estaciones, el movimiento del agua a lo largo de las montañas, y el movimiento del agua en los océanos y, por consiguiente, el fenómeno de las mareas. Además, permitirá comprender la influencia que tiene la fuerza de la gravedad sobre el movimiento y el comportamiento de los objetos al caer. Se abordarán temas que permitirán una mejor comprensión y que han sido considerados con anterioridad; estos son, específicamente, la segunda Ley de Newton, y los conceptos de masa y peso, sus diferencias y la relación desde el punto de vista matemático, lo cual permite obtener valores experimentales de la fuerza de la gravedad y realizar comparaciones con el valor teórico. Se estudiará la influencia de la Luna como un satélite que gira alrededor de la Tierra y que ejerce fuerzas de atracción. Esta unidad dará al estudiante la posibilidad de profundizar el conocimiento sobre el Sistema Solar; los planetas, su movimiento y fuerza de la gravedad; así como la gravedad solar, tomando en cuenta el comportamiento del mundo natural y sus leyes. Finalmente, dará la oportunidad de conocer y valorar el aporte científico de un ecuatoriano valioso que cooperó con la Misión Geodésica francesa y que aportó de manera significativa al objetivo de esta, que fue comprobar la forma de la Tierra. Este científico llena de orgullo a los ecuatorianos y es parte de nuestra identidad.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: Veracidad/Colaboración

La búsqueda de la verdad es una necesidad propia del ser humano; en el desarrollo de la ciencia se requiere partir de postulados comprobados para sentar bases que permitirán a la larga la aplicación de conocimientos y el desarrollo de la tecnología, procesos que deben cumplirse en colaboración de personas e instituciones que buscan el mismo objetivo.

■ Compromiso a lograr

Se espera que el estudiante desarrolle, a partir del trabajo colaborativo, las habilidades y destrezas necesarias para encontrar respuestas exactas a sus preguntas, y que logre validar información por medio de la investigación y el uso de pensamiento crítico.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES	
AÑO DE EGB: 9	PARALELO:
NÚMERO DE PERIODOS: 25	TIEMPO: 90 minutos c/u
FECHA:	
NÚMERO DE UNIDAD: TRES	
N. DE ESTUDIANTES:	
NOMBRE DEL DOCENTE:	
TÍTULO DE LA UNIDAD: LA FUERZA DE LA GRAVEDAD	

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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>	<p>CE.CN.4.10 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, fortaleciendo su estudio con los aportes de verificación experimental a la ley de la gravitación universal.</p>	<p>ACP. Revisar el concepto de fuerza, citar ejemplos, hacer demostraciones.</p> <p>R. Determinar cómo las fuerzas ejercen acción sobre los cuerpos y en qué dirección van las fuerzas que nos mantienen firmes.</p> <p>C. Diferenciar entre masa y peso, obtener el valor de la fuerza de gravedad experimental a partir de una actividad práctica. Establecer los principios de la ley de la gravedad, explicar la fórmula.</p> <p>A. Relacionar el valor de la gravedad en los planetas con su masa y radio.</p> <p>ACP. Observar un video sobre el movimiento de los planetas y la estructura del Sistema Solar.</p> <p>R. ¿Cómo influye el movimiento de la Tierra alrededor del Sol en el desarrollo de la vida en el planeta?</p> <p>C. Identificar la forma de las órbitas y la fuerza que permite el movimiento de los planetas.</p> <p>A. Citar ejemplos que relacionen la aplicación de la astronomía en disciplinas como física, geología, electrónica y otras.</p> <p>ACP. ¿En dónde se encuentra la línea ecuatorial?, ¿por qué está ubicada en ese lugar?</p> <p>R. ¿De qué manera se logró identificar el centro de la Tierra?, ¿qué importancia tiene?</p> <p>C. Comprender el objetivo y el trabajo que realizó la Misión Geodésica Francesa y sus aportes.</p> <p>A. Indicar los beneficios que ha recibido la sociedad a partir de los aportes científicos de Pedro Vicente Maldonado.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Materia y energía/Ciencia en acción
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: Veracidad/Colaboración
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"> • Texto del estudiante • Cuaderno de actividades • Flexómetro • Plano inclinado • Peonzas • Balanzas • Newtómetros • Ligas • Recursos multimedia • Internet • Material de papelería: pliegos de papel, goma, cartulina • Masa y materiales para elaborar modelos tridimensionales 	<ul style="list-style-type: none"> • I.CN.4.10.1. Establece diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra (interpreta la ley de Newton) con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes a la ley de la gravitación universal de Pedro Vicente Maldonado. (J.3.) 	<p>Técnica Informe de trabajo científico</p> <p>Instrumento de evaluación</p> <p>Prueba Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Antes de leer la sección Explora a los estudiantes, pídeles que en su cuaderno definan masa y peso, luego permita que algunos compartan sus definiciones.

Conoce y amplía

Realice la siguiente actividad con los alumnos:

- Pida a sus estudiantes que sostengan con la mano (extendida horizontalmente) un cuaderno y que describan si la fuerza que deben realizar para sostenerlo es pequeña o grande.
- A continuación, deben colocar otro cuaderno, duplicando la cantidad de materia que deben sostener, y pregunte si la fuerza que deben hacer ahora es mayor o menor.
- Repita el paso anterior hasta que el peso de los cuadernos supere la fuerza del estudiante.

■ Actividades TIC

Explore la fuerza gravitacional que ejerce el Sol sobre la Tierra con el siguiente enlace: (<https://phet.colorado.edu/es/simulation/gravity-and-orbits>).

Explore la fuerza generada entre dos masas en el siguiente *link*: (<https://phet.colorado.edu/en/simulation/gravity-force-lab>).

1 Masa y peso

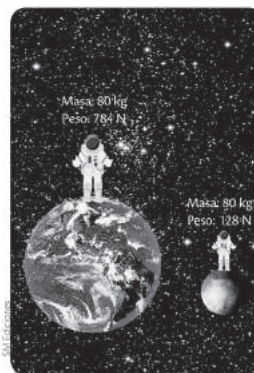
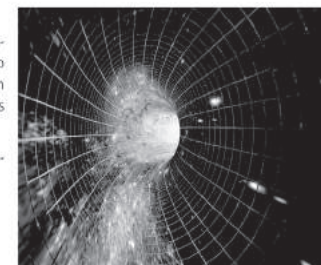
Explora

La atracción gravitatoria de la Tierra, como toda atracción gravitatoria, tiene un alcance indefinido: se va haciendo más débil cuanto más se aleja uno, pero nunca disminuye hasta cero. Cada átomo en el universo es atraído gravitatoriamente por cada uno de los demás átomos, no importa dónde estén.

Pero, por supuesto, cuanto más grande es la aglomeración de átomos, como un planeta o una estrella, más fuerte será su atracción.

Tomado y adaptado de http://www.cpraviles.com/materiales/tetraespejo/aula/docs/a3_12.pdf

- ¿Puede la gravedad llegar a agotarse?
- ¿Qué pasaría con el peso en ausencia de la gravedad?



TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<http://www.educaplus.org/play-341-Masa-y-peso.html>

Presenta una visión global sobre el proceso de la evolución.

Conoce y amplía

La masa y el peso no son lo mismo. La **masa** es una propiedad de los cuerpos que se refiere a la cantidad de partículas que lo forman y se mide en kilogramos, unidad del Sistema Internacional. El **peso**, en cambio, es la fuerza de atracción que la Tierra ejerce sobre un cuerpo y se mide en newtons.

Cuando los cuerpos caen, el peso hace que en la Tierra se acelere a 9,8 m/s². Esa aceleración se conoce como **gravedad**.

Por lo tanto:

$$\text{Peso} = m \times g$$

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 1 Completa la siguiente tabla.

	Masa	Peso
Instrumento que se usa para medir	balanza	newtonmetro
Tipo de magnitud	escalar	vectorial
Otras unidades de medida	toneladas, libras	kg-fuerza, dinas

Usa tu conocimiento

- 2 Una persona tiene una masa de 55 kg en la Tierra y en la Luna; sin embargo, el peso en la Luna es menor. ¿A qué se debe esta diferencia?

La fuerza con la que la Luna atrae al cuerpo es menor. La gravedad en la Luna es menor.

.....

.....

.....



Destreza con criterios de desempeño:
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.



Desarrolla tus destrezas

Experimenta

3 Toma cinco objetos de diferente tamaño, llévalos a una balanza para tomar su masa y con un dinamómetro mide la fuerza.

a. Tabula los datos en una tabla.

b. Transforma la masa tomada en gramos a kilogramos.

c. Realiza un gráfico de fuerza (N) en función de la masa (kg), en una hoja de papel milimetrado o utilizando Excel.

d. Calcula la pendiente de la curva tomando dos puntos: $\text{Pendiente de la curva} = (F_2 - F_1) / (m_2 - m_1)$

e. La pendiente obtenida corresponde a la fuerza de la gravedad. Determina sus unidades tomando en cuenta que $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \times \text{m} / \text{s}^2$

f. El valor teórico de la gravedad es $9,8 \text{ m/s}^2$. Compara con el valor experimental obtenido. ¿Qué diferencia existe entre los dos valores?

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Al realizar las mediciones en la balanza, asegúrese de que la balanza esté sobre un plano completamente horizontal, pues inclinaciones de la balanza marcarían una masa incorrecta.

Para utilizar Excel, ubique los datos de masa en una columna y del peso en la columna adyacente a la derecha. Seleccione los datos con el ratón y, a continuación, en la barra de tareas, en la sección Insertar gráfico, seleccione un gráfico de dispersión y haga clic en el tipo de gráfico deseado. Para una guía detallada de cómo realizar un gráfico de dispersión y cómo agregar una línea de tendencia, se puede ver el video (<https://www.youtube.com/watch?v=NllyAKXIUhA>) o (https://www.youtube.com/watch?v=euRPbnXD_H4).

Del valor de la pendiente se obtiene la gravedad. Para esto se debe incluir la ecuación de la recta en Excel, lo cual se detalla en los videos mencionados. Debido a que la pendiente se calcula como $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, tendrá unidades de $\frac{\text{N}}{\text{kg}} = \frac{\text{kg m s}^{-2}}{\text{kg}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ que son unidades de aceleración, en este caso particular, de la gravedad. No es de sorprenderse que la gravedad tienda a ser ligeramente diferente del valor teórico, debido a la precisión de los instrumentos de medición.

Sugerencias didácticas

Explora

Lea con los estudiantes la sección Explora y pídales que respondan las preguntas. Luego solicíteles que hagan un dibujo en su cuaderno sobre cómo sería la vida en la Tierra sin la fuerza gravitacional.

Conoce y amplía

Pida a los alumnos que relacionen la información proporcionada con la existencia de las mareas altas y bajas (las mareas altas coinciden con las posiciones extremas de la Luna en su órbita y las bajas con las posiciones medias). Pregunte qué beneficios ha aportado a la humanidad la posibilidad de predecir las mareas. Proponga a los estudiantes la siguiente actividad.

- Utilice papel reciclado para hacer bolas de papel de diferentes masas (haga la bola de menor masa con un cuarto de hoja).
- Pida a un estudiante que golpee con los dedos las bolas de papel sobre una mesa larga tratando de utilizar toda su fuerza en cada golpe.
- Verifique con los estudiantes que la masa más grande es la que alcanza menos distancia.
- Recuerde con ellos la segunda ley de Newton, en este caso con la misma fuerza se consiguió distintas aceleraciones para cada bola de papel, siendo mayor la aceleración para masas menores y viceversa.

MATERIA Y ENERGÍA

2 La fuerza gravitacional

Explora

Cuando la fuerza de gravedad de un cuerpo grande como la Luna actúa sobre la Tierra pueden pasar grandes cosas, como el flujo de los mares. Cuando la Luna viaja por las zonas más cercanas a la Tierra, el agua de mar es atraída con mayor fuerza y genera una protuberancia de agua. La Tierra orbita sobre su propio eje y por esta razón la protuberancia del agua se desplaza alrededor de los océanos; cualquier parte de la Tierra que pase por debajo del abultamiento tiene marea alta.



- Si la Luna no orbitara alrededor de la Tierra, ¿qué pasaría con las mareas?
- Si la Luna orbitara siguiendo una trayectoria elíptica más grande alrededor de la Tierra, ¿cómo afectaría eso a las mareas?

Conoce y amplía

2.1 Segunda ley de Newton

Como recordarás, el año anterior estudiaste la segunda ley de Newton, la cual explica que cualquier cuerpo se acelera por la acción de una fuerza. La aceleración y la fuerza son directamente proporcionales.

La aceleración que puede llegar a tener un cuerpo no solo depende de la fuerza sino también de su masa: si un cuerpo tiene mayor masa la aceleración es menor. La relación entre la masa y la aceleración de un cuerpo es inversamente proporcional.

$$F = m \times a$$

Esta ley se relaciona con la ley gravitacional, pues la gravedad es aceleración.

$$F = m \times g$$

Aceleración



Trabaja con las imágenes

4 Considerando que la fuerza que ejerce la mano es la misma en los tres casos, explica en cuál imagen hay mayor aceleración.
 ... En la primera imagen, ya que la aceleración es inversamente proporcional a la masa de los cuerpos.

Identifica

- 5 Marca cuál de las siguientes situaciones presentan ejemplos de la segunda ley de Newton.
- a. Empujar un carro de supermercado.
 - b. Golpear una bola de golf para que ingrese al hoyo.
 - c. Golpear un saco para entrenar super box.

Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño:
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.

2.2 Generalidades de la fuerza gravitacional

La fuerza de atracción gravitacional es una fuerza de acción a distancia entre dos cuerpos, por ejemplo, la Tierra y los cuerpos que están sobre su superficie. La fuerza gravitacional es una cantidad vectorial y por lo tanto cuenta con dirección y magnitud; su unidad de medida es el Newton. Para determinar la fuerza de interacción gravitatoria entre dos cuerpos se deben tener en cuenta sus masas respectivas (que se miden en kg), la distancia que separa a un cuerpo del otro (medida en metros) y la constante de gravitación universal G . La magnitud de G es igual a la magnitud de la fuerza entre dos masas de 1 kilogramo que están separadas 1 metro de distancia, $6,67 \times 10^{-11}$ N, una fuerza extremadamente débil.

$$G = 6,67191 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$$

La ley de Isaac Newton sobre la gravitación universal dice que toda partícula en el universo atrae a cualquier otra partícula con una fuerza que es proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas. Esta fuerza actúa a lo largo de la línea que une a las dos partículas.

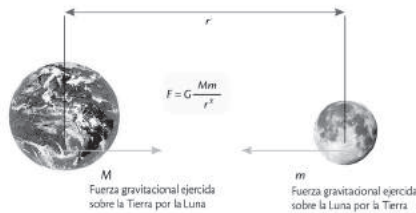
La fuerza de atracción gravitacional también se evidencia en el movimiento de los planetas con respecto al Sol. Así, Marte, que se encuentra a una distancia del Sol menor que a la que se encuentra Neptuno, experimenta una mayor atracción por parte del Sol comparada con la que experimenta Neptuno; se cumple que a menor distancia de separación mayor es la fuerza de atracción entre los cuerpos.

Relación entre la fuerza gravitacional y la distancia



La fuerza gravitacional es inversamente proporcional a la distancia.

Fuerza gravitacional de la Tierra y la Luna



Las fuerzas de atracción gravitatoria son iguales en magnitud y opuestas en dirección.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=fyEtUtt-Giw>

Observa el video que presenta el experimento de Cavendish, en donde se aplica la fuerza de atracción gravitacional para obtener la masa de la Tierra.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

6. Calcula lo siguiente:

- a. Calcula la fuerza de atracción entre dos personas. Asume que los dos cuerpos tienen la misma masa (100 kg) y que la distancia entre ellas es $r = 1$ m. El valor de $G = 10^{-10}$ N m²/kg².

$F = 10^4$ N

- b. ¿Qué podrías concluir respecto al valor obtenido?

La fuerza de atracción entre dos cuerpos es muy pequeña.

■ Actividades TIC

Se puede mostrar a los alumnos una simulación realizada en el programa GRAVITY Nu. Este programa tiene licencia GNU, por lo que se puede utilizar de manera libre.

De este enlace (<http://www.gravity.factor-y.eu/index.htm>) se debe descargar el archivo ejecutable, guardarlo en el computador e instalarlo. Una vez instalado el programa, buscar la carpeta donde se instaló (GRAVITY Nu) y abrir el archivo GRAVITY_Nu_exe.

Abierto el archivo, se procede a dar clic en el ícono de la carpeta (Open Project). Se debe ingresar en la carpeta llamada Solar System y se debe cargar el primer archivo.

Con este archivo se podrá visualizar una simulación del movimiento de los planetas en el Sistema Solar, y de la Luna. En esta simulación se puede seguir la trayectoria de cada planeta. Para esto basta con dar clic en las flechas. Con la rueda del mouse se puede acercar o alejar la visualización del planeta y también se puede rotar la pantalla para tener una mejor visión.

Hay otros ejemplos disponibles para visualizar y se pueden realizar simulaciones propias. Para esto, solo hay que revisar la página mencionada.

■ Actividades colaborativas

Para empezar la clase, pregunte a sus estudiantes si creerían posible cambiar el peso de un objeto (lo que marca una balanza) sin alterar el objeto. A continuación, organice a los estudiantes en grupos, con el objetivo de que realicen la siguiente actividad:

- Provea a los estudiantes de una tabla donde puedan registrar sus mediciones.
- Sobre una superficie horizontal (una mesa por ejemplo) coloque una balanza y anote el valor que marca la balanza.
- Levante un extremo de la superficie, de forma que quede algo inclinada. El ángulo de inclinación no debe ser muy grande.
- Anote el nuevo valor de masa que entrega la balanza.
- Repita los dos pasos anteriores para varios ángulos de inclinación (4).
- Pida a los estudiantes que analicen sus datos y emitan conclusiones.

Se esperaría que los estudiantes noten que aunque el objeto no ha cambiado, la manera en que se mide la fuerza ha generado resultados distintos a lo esperado. De esta forma los estudiantes podrán comprender mejor la distinción entre peso real y aparente.

MATERIA Y ENERGÍA

2 La fuerza gravitacional

App

Ingresa al juego *Loco Bola*. Juega y mira quién puede llegar al nivel más alto. ¿El juego tiene alguna relación con la gravedad? ¿Por qué es necesaria la gravedad?



2.3 La gravedad

La aceleración que ocurre como consecuencia de la fuerza de gravedad que ejerce la Tierra sobre los cuerpos que están en su superficie se denomina **aceleración de la gravedad g** . La gravedad es el resultado de la atracción o interacción de la Tierra con cualquier cuerpo que se encuentre en su periferia. El valor de la gravedad es $9,8 \text{ m/s}^2$, lo que indica que por cada segundo de tiempo la velocidad aumenta en $9,8 \text{ m/s}$, y su dirección es vertical hacia abajo (dirigida hacia el centro de la Tierra).

Todos los cuerpos que se dejan caer en ausencia del aire caen a la superficie terrestre con la misma aceleración constante debido a la influencia de la gravedad; no obstante, el valor de la gravedad puede alterarse con la altitud, incluso en la misma Tierra. En general, el valor más alto de la gravedad está en los polos y su valor mínimo en la línea del ecuador.

Peso e ingravidez

Si te pesas en una báscula dentro de un elevador que esté en reposo o moviéndose a velocidad constante, el peso registrado por la báscula (peso aparente) será igual al peso registrado fuera del elevador (peso real).

Si estás dentro de un elevador que acelera verticalmente hacia arriba, tu peso aparente será mayor que tu peso real. Si estás dentro de un elevador que acelera verticalmente hacia abajo, tu peso aparente será menor que tu peso real. Ahora, si el cable que sostiene al elevador se rompe, el elevador cae libremente con la aceleración de la gravedad y tú no tienes ningún peso, experimentas una sensación de **ingravidez**, pues nada te sostiene. A continuación puedes identificar las situaciones anteriores.

Ascensor en estado de reposo. El peso aparente es igual al peso real del niño.



Ascensor acelerando hacia arriba. El peso aparente es mayor que el peso real del niño.



Ascensor acelerando hacia abajo. El peso aparente es menor que el peso real del niño.



Ascensor en caída libre. El niño experimenta la ingravidez.





Desarrolla tus destrezas

Indaga

7 Analiza las siguientes situaciones e indica cuáles presentan sensación de ingravidez.

a. Un hombre viajando en un avión.

b. Un esquiador en pleno salto.

c. Un paracaidista en descenso antes de abrir su paracaídas.

d. Un astronauta en el espacio.

e. Una persona caminando.

APLICACIÓN EDICIONES SM

2.4 Caída libre

Es un movimiento uniformemente variado que hace referencia al movimiento libre que experimenta un cuerpo bajo la influencia de la **gravedad**. Si sueltas un cuerpo, este parte del reposo ($v_0 = 0 \text{ m/s}$) y su velocidad en la caída va aumentando, acelera a razón de $9,8 \text{ m/s}^2$. Si lanzas un cuerpo verticalmente hacia abajo, la velocidad inicial del cuerpo es diferente de cero y va aumentando en su descenso, acelera a razón de $9,8 \text{ m/s}^2$. Al lanzar un cuerpo hacia arriba, la velocidad inicial del cuerpo es diferente de cero y en el ascenso va disminuyendo, desacelera a razón de $-9,8 \text{ m/s}^2$ hasta llegar al punto de máxima altura donde su velocidad se hace cero y posteriormente empieza a descender.

2.5 ¿Cómo se mide la gravedad?

Galileo Galilei, físico italiano (1564-1642), hizo el primer intento por medir la gravedad. Su experimento se basó en dejar rodar una esfera sobre planos inclinados. Galileo descubrió que la esfera rodaba con aceleración constante y que esta aumentaba a medida que la inclinación era mayor en los planos. Cuando el plano es vertical, la esfera alcanza su mayor aceleración, que es la **gravedad**.

Años más tarde, este dato fue verificado gracias a la ley de gravitación universal y las leyes de Kepler por medio del despeje de ecuaciones y del entendimiento del movimiento elíptico de los planetas. Este fue un análisis más matemático que práctico.

Actualmente, el método más sencillo para calcular la gravedad es por medio del experimento del péndulo simple. Para realizarlo se requieren un soporte, una cuerda, un cronómetro, un metro y una pesa.

La pesa se ata a la cuerda (de longitud l) y se sujeta al soporte. A la masa colgada se le da una pequeña amplitud angular, θ y se suelta. Posteriormente se toma el tiempo de una oscilación (T), es decir, el tiempo que le toma al cuerpo ir y volver a su posición inicial; este tiempo se conoce como **periodo**. El periodo de un péndulo simple se define así:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{0,248 \text{ m}}{9,8 \text{ m/s}^2}} = 1 \text{ s}$$

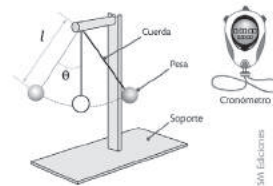
De donde se puede despejar la gravedad.

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2} \quad g = 4\pi^2 \frac{0,248 \text{ m}}{(1 \text{ s})^2} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

También existen los **gravímetros**, dispositivos que miden el valor de la gravedad local. Están calibrados para ser muy sensibles y detectar cambios en la gravedad, incluso en variaciones de altitud del orden de los centímetros. En la tabla adjunta se muestran algunos valores obtenidos para diferentes ciudades del mundo.

Localidad	Elevación (m)	Gravedad (m/s^2)
Nueva York	0	9,803
San Francisco	0	9,800
Denver	1650	9,796
Monte Pikes	4300	9,789
Ecuador	0	9,780
Polo Norte	0	9,832

APLICACIÓN EDUCACIONES SM



Montaje del experimento del péndulo para determinar la gravedad.

Desarrolla compromisos

Reconoce la evolución de la ciencia

Debes reconocer que los modelos de la ciencia evolucionan con el tiempo. Antes se consideraba que la Tierra era el centro del universo; hoy sabemos que es el Sol.

- Comenta cómo los modelos de la ciencia aportan para la comprensión de la realidad.

■ Actividades colaborativas

Pida a los estudiantes que lleven canicas o pelotas de goma pequeñas a la clase y realice el experimento de Galileo de los planos inclinados. Para esto, organice a los estudiantes en grupos, provea a cada estudiante una tabla de datos en donde pueda registrar la masa de la pelota y el tiempo que se demora en recorrer el plano inclinado.

Realizar este experimento tres veces para cada ángulo de inclinación con diferentes pelotas. Al final es posible que sus estudiantes no obtengan exactamente el mismo tiempo en todas las repeticiones para cada ángulo. En este punto, pida a los estudiantes que analicen sus resultados y que evalúen los posibles factores que provocaron esa falta de precisión en los resultados. También pida a los estudiantes que sugieran mejoras para el experimento realizado, con el objetivo de obtener resultados más confiables.

■ Ejemplo

Puede mencionar como ejemplos de caída libre las gotas de lluvia, la órbita de los astronautas, el salto de un paracaidista antes de que abra su paracaídas, lanzar una pelota de tenis hacia arriba, etc.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que realicen un dibujo en sus cuadernos, donde expliquen lo que sucedería si la gravedad en la Tierra de pronto tuviera el mismo valor que en Júpiter. Pida que cada alumno calcule además su peso en cada uno de los planetas del Sistema Solar y que realice un análisis comparativo en el que conteste lo siguiente: ¿en qué planeta pesará más?, ¿en cuál menos?, ¿qué pasaría con las estructuras como puentes en Júpiter o Neptuno?, ¿qué le sucedería al periodo de un péndulo en Marte con respecto al mismo péndulo en la Tierra?

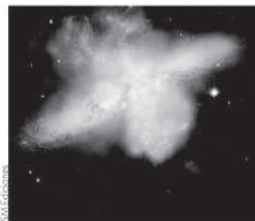
Pida a los estudiantes que investiguen la relación que existe entre la gravedad y la atmósfera en los planetas y satélites, y que lo comenten en clase.

Comente a sus alumnos la historia de Plutón y cómo dejó de ser un planeta del Sistema Solar. Pida a sus alumnos que investiguen cuál de las condiciones no cumplía.

■ Actividades TIC

Finalmente, se puede encontrar información relacionada con las preguntas anteriores en el siguiente *link*, que puede ser utilizado como cierre del tema (<https://www.youtube.com/watch?v=hen2JOxe4hw>).

2 La fuerza gravitacional



Nube cósmica.

2.6 La gravedad en los planetas

Los planetas del Sistema Solar se formaron a partir de una nube de residuos, gas y polvo que giraban alrededor del Sol, que estaba en formación, y que por acción de la gravedad se atrajeron mutuamente.

Durante siglos se ha buscado definir qué es un planeta y los científicos han acordado que para que un cuerpo sea considerado un planeta debe cumplir tres condiciones:

- Girar alrededor del Sol.
- Ser tan grande para que su gravedad le dé una forma esférica.
- Ser tan grande para que la gravedad aleje los objetos cercanos a su órbita.

Gracias a las misiones espaciales podemos tener información sobre los planetas. Una de las más importantes es la de los *Voyager*, que son dos naves espaciales lanzadas con una diferencia de dos días en 1977, cuyo objetivo fue explorar los planetas más alejados del Sol. En la actualidad los estudios se han extendido a zonas más alejadas.

La fuerza de atracción de un cuerpo sobre cualquier superficie planetaria es el peso. El peso depende del planeta donde se mida y se calcula como:

$$\text{peso en el planeta} = (\text{masa del cuerpo}) (\text{gravedad del planeta})$$

Y la gravedad de cualquier planeta se calcula así:

$$\text{gravedad del planeta} = G \frac{\text{masa del planeta}}{(\text{radio del planeta})^2}$$

En la siguiente tabla se presenta la gravedad en los planetas, el Sol y la Luna.

Cuerpo celeste	Masa (kg)	Radio (km)	Gravedad (m/s ²)
Sol	$1,98 \times 10^{30}$	1 390 000	-
Mercurio	$3,28 \times 10^{23}$	4 880	2,78
Venus	$4,83 \times 10^{24}$	12 100	8,87
Tierra	$5,98 \times 10^{24}$	12 756	9,81
Marte	$6,40 \times 10^{23}$	6 794	3,72
Júpiter	$1,90 \times 10^{27}$	142 800	22,88
Saturno	$5,68 \times 10^{26}$	120 600	9,05
Urano	$8,67 \times 10^{25}$	51 800	7,77
Neptuno	$1,05 \times 10^{26}$	49 500	11
Luna	$7,34 \times 10^{22}$	3 476	1,62



TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://spaceplace.nasa.gov/external/http://www.messenger-education.org/Interactives/ANIMATIONS/Planet_Size_Comparison/planet_size_comp.php

Ingresa a este divertido simulador donde puedes comparar los tamaños entre diferentes planetas.

Desarrolla tus destrezas



Explica

8 Si se deja caer una manzana en la Tierra y luego la manzana se lleva a Júpiter y se deja caer en ese lugar, ¿el peso de la manzana cambia?, ¿por qué?

Si aumenta porque la fuerza gravitatoria es directamente proporcional al producto de las masas.

9 Si dejas caer una manzana en la Tierra que pesa normalmente 100 N, al llevártela a un lugar que esté al doble de distancia del centro de la Tierra la manzana pesará solo la cuarta parte, es decir, 25 N. ¿Por qué?

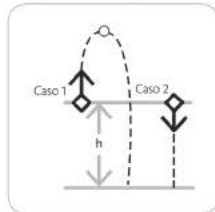
Porque a mayor distancia es menor la fuerza gravitatoria. La fuerza gravitatoria es inversamente proporcional a la distancia.

Usa el conocimiento

10 Selecciona la opción que consideres correcta.

Para los siguientes dos casos de caída libre se puede afirmar que...

- a. la aceleración del movimiento para ambos cuerpos es g.
- b. en el segundo caso la pelota disminuye la velocidad mientras cae.
- c. en el primer caso la pelota aumenta la velocidad mientras sube.
- d. para ambos casos la velocidad inicial es cero.



11 Completa en el siguiente mapa conceptual las características que debe cumplir un cuerpo celeste para ser considerado un planeta.



Relación entre masa y peso

Trabaja con la tabla

Una manzana se deja caer en la superficie de diferentes cuerpos celestes y te piden determinar su peso cuando conoces su masa en la Tierra.

Cuerpo celeste	Masa de la manzana	Peso de la manzana
Júpiter	5 kg	114,4 N
Neptuno	5 kg	55 N
Luna	5 kg	8,1 N
Tierra	5 kg	49,05 N
Marte	5 kg	18,6 N
Saturno	5 kg	45,25 N

12. Completa la tabla.

13. Ordena los pesos de la manzana en los distintos cuerpos celestes, de menor a mayor.

...Luna, Marte, Saturno, Tierra, ...

...Neptuno, Júpiter, ...

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

De forma individual, hacer que los estudiantes completen las actividades de esta página, basándose en lo aprendido.

Haga que la tabla de los pesos sea calculada primero usando como gravedad $9,8 \text{ m/s}^2$ y luego usando la gravedad en Quito $9,78 \text{ m/s}^2$. A pesar de que la diferencia es mínima, existe una diferencia en los pesos.

Pida a sus alumnos que realicen la siguiente reflexión en sus cuadernos: ¿cómo afectaría esto a los intercambios comerciales de bienes vendidos al peso (como cereales por ejemplo)?, ¿cómo solucionar los comerciantes estos inconvenientes?

Organice a sus estudiantes en grupos y pídale que dramatizen la situación anterior y que demuestren cómo la ciencia aplicada a resolver problemas es útil para la sociedad en general.

Por último, investigue junto a sus alumnos los cuerpos celestes del Sistema Solar más grandes que no sean planetas. Entre ellos se encuentra a Plutón, Ceres, Caronte, Titán, Europa, o alguna de las lunas de Júpiter o Saturno, entre otros.

■ Actividades TIC

Para la introducción del tema, se puede mostrar a los estudiantes el siguiente video, en donde se presenta el origen de la Tierra y la Luna (<https://www.youtube.com/watch?v=q4tr1vg0Z2I>), según hipótesis planteadas y estudiadas por los astrofísicos.

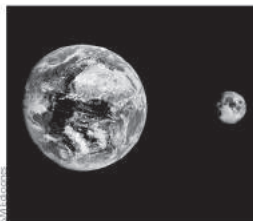
Al finalizar el video, pida a sus estudiantes que expliquen cómo la fuerza gravitacional es responsable de la existencia de los planetas.

Comentar con los estudiantes el dato curioso de que solo podemos ver desde la Tierra una misma cara de la Luna siempre, y pedir que, en parejas, consulten cómo se llama este efecto y a qué se debe.

En el siguiente enlace se encuentra información sobre los movimientos de la Luna (<https://www.youtube.com/watch?v=FRmq2RAG-ZU>).

Este fenómeno es conocido como acoplamiento de mareas y es debido a que la fuerza gravitacional entre un planeta y un satélite hace que el período de rotación sea igual al de traslación. Este fenómeno es bastante común en nuestro Sistema Solar y se da en varios pares de cuerpos celestes, como las lunas de Marte y ese planeta.

2 La fuerza gravitacional



La Tierra con su satélite natural, la Luna.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=nBWw9tiwmNY>

Observa el siguiente video, que explica cómo estudios basados en la gravedad aportan información sobre la constitución de la Tierra y fenómenos que ocurren en ella.

2.7 La Tierra

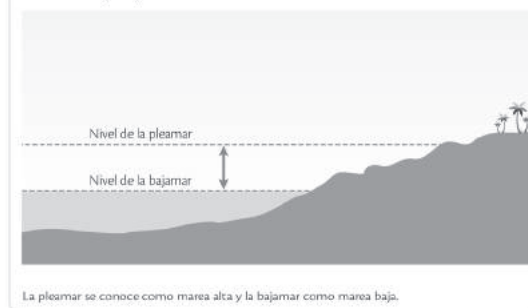
Es un planeta que se formó hace unos 4650 millones de años, junto con todo el Sistema Solar, es el tercer planeta desde el Sol y quinto en cuanto a tamaño. La Tierra gira en su propio eje en 24 horas, lo que genera los días y las noches, y alrededor del Sol en aproximadamente un año, lo que origina las estaciones.

La Tierra tiene un satélite natural, la Luna que esta gira alrededor de la Tierra en 28 días aproximadamente.

Todos los procesos que ocurren en la naturaleza están asociados a cambios de energía: se sostiene hasta la actualidad que ocurren por cuatro tipos de energía, dentro de los cuales está la **fuerza de la gravedad**.

La gravedad produce cambios a través de una atracción universal que hace que los ríos fluyan hacia abajo por las montañas, que las construcciones poco estables tiendan a caer, y que aproximadamente cada seis horas cambie la marea de pleamar a bajamar, y viceversa.

Pleamar y bajamar



La pleamar se conoce como marea alta y la bajamar como marea baja.

La gravedad da origen a la aceleración que sufre un cuerpo debido a la presencia de otro cuerpo que existe en el Universo.



Las mareas

Los marinos predijeron que había una relación entre la Luna y el comportamiento del mar; sin embargo, fue Newton quien demostró que las mareas se producen por diferencias en la fuerza de atracción gravitacional que ocurren entre la Tierra y la Luna.

Para entender este fenómeno imagina una bola esférica de gelatina: si se ejerce la misma fuerza en todos los puntos cuando acelera mantiene su forma; sin embargo si se somete a una fuerza mayor en un punto esta se deformaría.

APLICA © EDICIONES SM

Materia y energía

La Tierra está representada por esta esfera de gelatina, el lado más cercano a la Luna sufre un abultamiento. Estos abultamientos son de alrededor un metro sobre el nivel del mar.

El giro de la Tierra hace que en un día pase dos veces por el mismo punto fijo y se produzcan dos abultamientos, por lo que suceden dos conjuntos diarios de mareas.

La pleamar o marea alta ocurre cuando la Tierra sufre el abultamiento; luego de seis horas ocurre la marea baja o bajamar, cuando el nivel del mar ha disminuido.



La Luna gira en su órbita cada 24 horas y 50 minutos, por eso el fenómeno de las mareas no ocurre a la misma hora todos los días.

El Sol también participa en el fenómeno de las mareas, pero su aporte es mínimo, pues la distancia entre el Sol y la Tierra disminuye significativamente la fuerza gravitacional.

Cuando el Sol, la Tierra y la Luna se encuentran alineadas ocurren pleamares más altas que lo normal y bajamares también más bajas que lo normal, estas se llaman mareas vivas, y ocurren cuando hay Luna llena y cuando el Sol y la Luna están más cerca de la Tierra.

No todas las mareas vivas tienen la misma altura, ya que las órbitas no son circulares sino elípticas y eso hace que las distancias varíen.

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

https://www.youtube.com/watch?v=hbDbRH7p_OY

Presenta una explicación de cómo se producen las mareas

Desarrolla tus destrezas

Explica

14 Explica, por qué si la fuerza de la gravedad actúa sobre todos los cuerpos en proporción con sus masas, los cuerpos más pesados no caen más rápido que los livianos.

Porque los dos cuerpos caen con la misma aceleración. La relación fuerza-masa en los dos cuerpos es igual.

15 Explica dónde sería más fácil levantar un saco de cemento: en la Luna o en la Tierra.

En la Luna porque la fuerza de gravedad es menor.



APLICACIÓN EDUCACIONAL SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

■ **Ejemplo**

Como ejemplo muestre a los alumnos los horarios de las mareas en los puertos más importantes del país, se puede encontrar esta información en el siguiente enlace: (<http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/tabla-de-mareas>).

Trabajar con los alumnos sobre los horarios y verificar que para cada caso la separación temporal entre cada marea alta sea de 12 horas aproximadamente.

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

Solicite a los estudiantes que realicen una dramatización en donde cada grupo represente distintos actores relacionados con la utilidad del pronóstico de las mareas (por ejemplo, enfocado en el turismo y la seguridad en las playas).

Forme grupos de trabajo y haga que los estudiantes elijan un tema de discusión y reflexión:

- El impacto sobre la pesca
- El impacto en el turismo
- La utilidad en el deporte (surf)

Pídales que realicen una lluvia de ideas de los conceptos generales que deben ser tomados en cuenta, y a continuación que elaboren argumentos que sustenten sus afirmaciones. Solicite que un interlocutor del grupo exponga un resumen de los aspectos más importantes de su discusión.

Sugerencias didácticas

Explora

Lea en voz alta la sección Explora de la página y discuta con los estudiantes entorno a la pregunta. Luego pídeles que en su cuaderno redacten la definición de planeta y planeta enano.

■ Actividades TIC

Para tener una idea del tamaño del Sistema Solar, se puede ver el siguiente video: (<https://www.youtube.com/watch?v=-c8n3fSeBsY>).

Allí se menciona el siguiente enlace, en el cual se puede explorar un mapa a escala del Sistema Solar: (http://joshworth.com/dev/pixelspace/pixelspace_solarsystem.html).

Pida a los estudiantes que utilicen este mapa para medir el tiempo que le tomaría a la luz del Sol llegar a Mercurio, a Venus, a la Tierra y a Marte.

Haga que los estudiantes investiguen el valor de la velocidad de la luz para calcular la distancia promedio entre el Sol y cada uno de estos planetas. La velocidad de la luz será de aproximadamente 300 000 km/s, y la distancia se debe calcular de la siguiente forma:

$$\text{distancia} = \text{velocidad de la luz} \times \text{tiempo en segundos}$$

3 El Sistema Solar

Explora

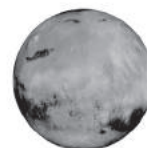
El 24 de Agosto de 2006, la Unión Astronómica Internacional definió lo que era un planeta, y el Sistema Solar quedó conformado solo por ocho planetas, pues Plutón fue calificado como un planeta enano. Un planeta enano se diferencia de un planeta porque su órbita no está libre de otros objetos. Esta característica podría indicar que su origen es distinto.

- ¿Qué otros planetas enanos se conocen?



SM Educaciones

Planeta interior



Marte, el planeta rojo.

Planeta exterior



Saturno, es diez veces más grande que la Tierra.

Conoce y amplía

Es un sistema planetario que está formado por el Sol, que es la estrella central que brinda luz y calor a la Tierra, lo que posibilita que haya vida en nuestro planeta. Además, tiene astros que giran a su alrededor, que son los planetas, planetas enanos, satélites, asteroides, cometas y meteoroides.

3.1 Planetas y satélites

Los planetas son ocho, partiendo desde el más cercano al Sol están: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Los cuatro más próximos al Sol son compactos, tienen superficies rocosas y se llaman **planetas interiores**. En tanto que los **planetas exteriores** son de mayor tamaño y están formados básicamente de gases.

Los **satélites** son cuerpos que se mueven alrededor de los planetas, Mercurio y Venus no tienen satélites, la Tierra a la Luna y Marte tiene dos. Los otros planetas tienen varios satélites.

Desarrolla tus destrezas

Identifica

- 16 Clasifica los planetas del Sistema Solar en la siguiente tabla:

Planetas interiores	Planetas exteriores
Mercurio	Júpiter
Venus	Saturno
Tierra	Urano
Marte	Neptuno

Indaga

- 17 Define el término alunizaje.

Descenso controlado de un vehículo sobre la superficie lunar:

.....

.....

.....



Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño:

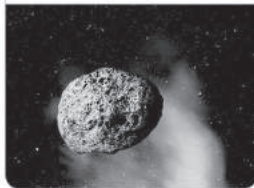
Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la gravedad solar y las órbitas planetarias, y explicar sobre el movimiento de los planetas alrededor del Sol.

3.2 Cuerpos pequeños del Sistema Solar

Los asteroides, cometas y meteoroides se consideran cuerpos pequeños y presentan características específicas.

Asteroides

- Son cuerpos pequeños formados de roca.
- Giran alrededor del Sol.
- Un cinturón importante de asteroides se encuentra entre Marte y Júpiter.



SM Ediciones

Cometas

- Son bolas de hielo, polvo y rocas.
- Las nubes de polvo le dan una apariencia de tener una cola.
- Son brillantes.
- Se mueven alrededor del Sol en diversas trayectorias.



SM Ediciones

Meteoroides

- Cuerpo rocoso.
- Giran alrededor del Sol.
- Si entran a la atmósfera se queman y producen una estrella fugaz o meteoro.

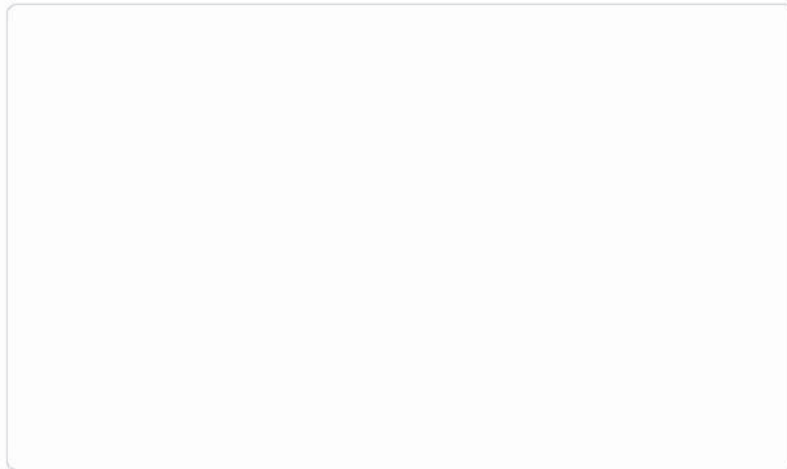


SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

- 18 Elabora un modelo tridimensional del Sistema Solar con material reciclado. Toma una foto y pégala en el recuadro.



SM Ediciones



■ Actividades colaborativas

Organice a los estudiantes en grupos para que hagan un modelo de plastilina de cada tipo de cuerpos pequeños en el Sistema Solar. Determine para cada grupo un cometa específico. Una lista de cometas famosos puede ser obtenida del siguiente enlace: (https://amazing-space.stsci.edu/resources/explorations/cometmyth/lesson/facts/Fact6/index_nf.html).

El objetivo es que los alumnos presenten sus modelos ante la clase y que expongan ciertos datos interesantes sobre cada cometa designado.

Investigue con sus estudiantes la importancia de los cometas en el entendimiento de la evolución del Sistema Solar. Mencione la importancia del cometa Halley en el entendimiento de estos cuerpos. Se puede utilizar como referencia el siguiente video: (<https://www.youtube.com/watch?v=PVVyaS1oRMQ>).

Compare la evolución en el estudio de cometas desde la aproximación del cometa Halley hasta el trabajo de la misión Rosetta. Aquí encontrará una descripción de lo mencionado acerca de la misión Rosetta y generalidades sobre la importancia de los cometas: (<http://rosetta.iaa.es/node/13#.Vkp1AtgvfIU>).

Para crear el modelo del Sistema Solar, se pueden organizar grupos de estudiantes para que trabajen de forma colaborativa.

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que en su cuaderno hagan una historieta con la información de la sección Explora. Luego permita que las socialicen con la clase.

Ampliación conceptual

La fuerza centrípeta no es una fuerza de origen distinto, es, en realidad, solo el resultado de la suma de varias fuerzas que dan como consecuencia una fuerza hacia el centro de una trayectoria. En el caso de los planetas que orbitan alrededor del Sol, la fuerza centrípeta es producida por la misma fuerza de atracción gravitacional que ejerce el Sol sobre el planeta. Hay que tener cuidado al usar el término para que los alumnos no lo confundan con el término centrífuga. La mal llamada 'fuerza centrífuga' es un efecto de analizar el problema desde un sistema de referencia no inercial, contrario al marco de aplicación de las leyes de Newton. Es preferible no mencionar a la 'fuerza centrífuga' para evitar confusiones en los estudiantes. Para mayor información sobre este tema, visitar el *link* <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/corf.html> o ver el video (<https://www.youtube.com/watch?v=u0UI0X5RXIM>).

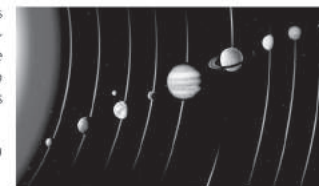
Se puede realizar y presentar como ejemplo de fuerza centrípeta a los alumnos el siguiente experimento: (<https://www.youtube.com/watch?v=0x9U4tghkFE>).

4 Órbitas planetarias

Explora

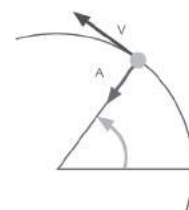
Newton estudió el movimiento de los planetas basado en las leyes de Kepler y determinó que, como estos describen órbitas alrededor de Sol, deben tener la influencia de una fuerza centrípeta que los mantiene en ellas debido a la atracción del Sol. Newton se dio cuenta de que las leyes de movimiento también eran válidas para los cuerpos celestes.

- Compara entre la fuerza de atracción entre la Tierra y la Luna con la fuerza de atracción entre el Sol y los planetas.



SM Ediciones

Fuerza centrípeta



La fuerza centrípeta es la que se dirige al centro.

Conoce y amplía

4.1 Fuerza centrípeta

Cuando un cuerpo debe moverse sobre una trayectoria circular tendrá un movimiento acelerado que le impulsará a salirse de su camino. La fuerza centrípeta es aquella que se dirige al centro y le mantiene en su trayectoria.

El término centrípeta proviene de las palabras latinas *centrum*, que significa centro, y *petere*, que es dirigirse hacia, por lo tanto es una fuerza que se dirige hacia el centro.

Es difícil comprobar la fuerza de atracción gravitacional entre dos objetos comunes en la Tierra, debido a que es muy pequeña; sin embargo, cuando los objetos tienen masas grandes como el Sol y los planetas es posible comprobar y explicar esta fuerza.

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

- 19 Si los planetas describen órbitas alrededor del Sol.
- Indica cómo Newton estableció que debía haber una fuerza que actúa sobre ellos.
Porque todos los cuerpos que describen una curva están sujetos a una fuerza centrípeta.
 - ¿Cuál es el origen de esta fuerza?
El Sol.
 - Realiza un diagrama que represente la fuerza centrípeta entre el Sol y un planeta.

El diagrama debe tener el Sol al centro el planeta orbitando alrededor; y una flecha que va desde el planeta al Sol.



APLICA © EDICIONES SM

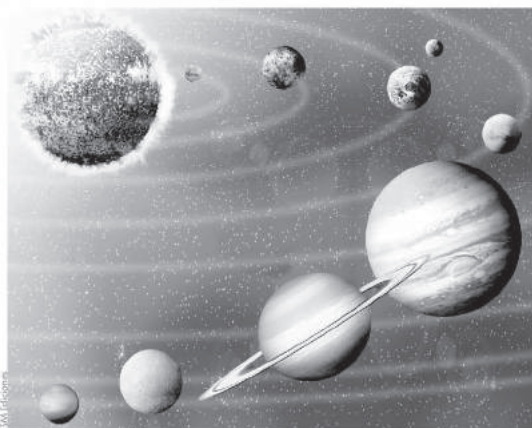
Destreza con criterios de desempeño:

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.

4.2 Órbitas elípticas

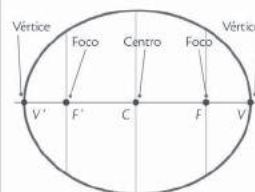
Los planetas del Sistema Solar giran alrededor del Sol debido a su fuerza de atracción. Se mueven en órbitas que tienen la forma de un círculo achatado, denominadas **elípticas**. El Sol, que es el cuerpo más grande, se ubica en uno de los focos de la elipse.

Las órbitas de los planetas se encuentran en un mismo plano, por eso el Sistema Solar se observa como un disco gigante.



Debido a la atracción gravitatoria, todos los cuerpos del Sistema Solar giran alrededor del Sol.

La elipse

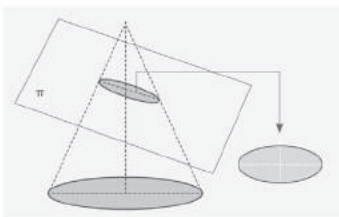


Elementos de la elipse.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 20 La elipse se define como una "figura geométrica curva y cerrada, con dos ejes perpendiculares desiguales, que resulta de cortar la superficie de un cono por un plano no perpendicular a su eje".



- Obtén o modela un modelo tridimensional sólido de un cono.
- Córtalo como indica la imagen y obtendrás una elipse.
- Señala el lugar que ocupa el Sol y la trayectoria que siguen los planetas.

CULTURA del Buen Vivir

La unión

Juntar elementos para formar un todo. Cada elemento es importante, cumple una función y permite el desarrollo del otro.

La familia forma un todo, cada integrante debe cumplir su función para que el sistema funcione perfectamente.

- ¿Cómo aportas a tu familia?

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Las órbitas de los planetas son en realidad elípticas como postuló Kepler y como se ha observado en repetidas ocasiones por diferentes observaciones; sin embargo, debido a la baja excentricidad de esas elipses, se aproximan con trayectorias circulares para facilitar el análisis.

La excentricidad de una elipse se define como el cociente entre la distancia entre los focos y la distancia del centro al vértice. Las excentricidades de las órbitas planetarias son cercanas a cero.

La elipse, así como la circunferencia, la parábola y la hipérbola son curvas que se obtienen al intersecar un plano con un cono, por esta razón se las llama secciones cónicas.

Para realizar la actividad solicitada, se puede sugerir a los alumnos utilizar plastilina o espuma flex y realizar el corte como se indica en la parte correspondiente a la elipse del siguiente video: (<https://www.youtube.com/watch?v=psvT5Xzh5cA>).

Se pueden obtener elipses de diferentes excentricidades cambiando el ángulo de corte (el ángulo de intersección entre el cono y el plano), y se puede mostrar a los alumnos que se obtiene una circunferencia si el corte se realiza de forma recta (paralelo a la base del cono).

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que lean la sección Explora por parejas y respondan las preguntas. Sugiera a los alumnos que imaginen a nuestro planeta sin la Luna. Entre las cosas que deberían reflexionar está la disminución de las mareas casi en su totalidad, el cambio en el paisaje de nuestro planeta y el cambio en el periodo de rotación del planeta.

Ampliación conceptual

Para contestar las preguntas planteadas, es necesario mencionar el concepto de rapidez. Los planetas describen una órbita elíptica alrededor del Sol y no chocan contra este debido a que su rapidez es extremadamente grande. La Tierra, por ejemplo, tiene una rapidez aproximada de 108 000 km/h. Esto hace que la fuerza de atracción gravitacional y la fuerza centrípeta sean prácticamente iguales.

La Luna no chocará con la Tierra; de hecho, según científicos de UCL*, mediciones de alta precisión muestran que la Luna se aleja en promedio 4 cm al año. Esto es debido a que las mareas provocan una disminución progresiva de la velocidad de rotación de nuestro planeta, lo que, como consecuencia, aumenta la velocidad de rotación de la Luna.

(*) http://www.bbc.com/mundonoticias/2015/03/150310_luna_se_aleja_lp

5 Movimiento de los planetas

Explora

Si un cuerpo en el universo tiene masa, estará sujeto a las leyes de la gravedad. La gravedad permite que los cuerpos se atraigan entre sí. Mientras mayor sea su masa, mayor será la fuerza de atracción. El Sol, al ser un cuerpo grande, atrae a los planetas de tal forma que estos no pueden irse al espacio exterior; pero, si la gravedad es tan fuerte, ¿por qué los planetas no chocan con el Sol?

- ¿Qué condición mantiene a los planetas en su órbita?
- ¿Podría la Luna algún momento chocar con la Tierra?



Los satélites puestos en órbita pueden girar de forma indefinida alrededor de la Tierra.

Conoce y amplía

Los planetas no se encuentran fijos en un punto, se mueven de forma constante, eso quiere decir que están en inercia. Si no existiera la gravedad u otra fuerza sobre ellos, se moverían en línea recta. La fuerza de gravedad interrumpe esa inercia y cambia la trayectoria del movimiento logrando que los planetas giren alrededor del Sol.

El Sol atrae a los planetas y estos caen, pero no lo hacen en línea recta sino en una parábola porque la inercia los envía hacia adelante y la gravedad los atrae hacia abajo. En cada instante se generan nuevas parábolas que hacen que los planetas se queden en una órbita circular. El Sol también se mueve, lo que cambia su curvatura constantemente. La puesta en órbita de satélites artificiales sigue este principio: son lanzados hasta una altura deseada y luego son lanzados horizontalmente con una velocidad determinada que hace que tomen una trayectoria alrededor de la Tierra. Si se mueven más despacio caerán, ya que la gravedad será más fuerte que la inercia.

5.1 Movimiento de traslación

El movimiento de los planetas alrededor del Sol se conoce como traslación, y ocurre en sentido contrario a las manecillas del reloj. Cada planeta gira a velocidades diferentes, pues dependen de la distancia que les separa del Sol; la velocidad también se relaciona con la masa del Sol. Los planetas que están más lejos giran más lentamente. Así, por ejemplo, Mercurio demora 88 días en completar una vuelta; a la Tierra le toma un poco más de 365 días, y Neptuno tarda casi 165 años en recorrer su órbita. Observa la siguiente tabla:

Planeta	Período orbital (en días terrestres)
Mercurio	88
Venus	224,7
Tierra	365,26
Marte	687
Júpiter	4 331
Saturno	10 759
Urano	30 799
Neptuno	60 179
Plutón (planeta enano)	90 613

Tomado de: <http://www.astronomia.com/solar/orbital.htm>

Si la masa del cuerpo central fuera mayor, el movimiento también sería más rápido.

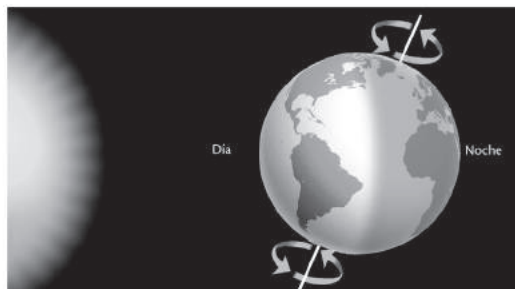
Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño:
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.

5.2 Movimiento de rotación

El giro de los planetas sobre sí mismos se conoce como **movimiento de rotación**, que también ocurre en dirección contraria a las manecillas del reloj, excepto en el caso del planeta Venus.

Rotación

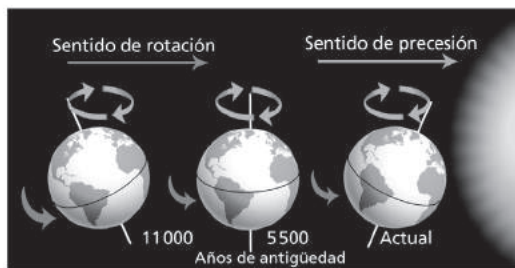


El movimiento de rotación marca los días y las noches.

5.3 Movimiento de precesión

Es un movimiento que produce un cambio de dirección del eje de rotación del planeta. Puede ser representado por el movimiento que realiza un trompo.

Precesión



Una vuelta completa de precesión demora 26 000 años.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://recursos.tic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/1quincena3_contenidos_4.htm

Observa de forma interactiva los movimientos de los planetas.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para entender el movimiento de precesión del planeta, se puede pedir a los alumnos que lleven a clases peonzas. Asegúrese de que cada alumno realice anotaciones de las observaciones, para esto, puede entregar a los alumnos una hoja de anotaciones donde se comparen las velocidades de rotación y precesión del trompo. A continuación, cada alumno hará girar su peonza y deberá prestar atención a cómo se mueve el eje de rotación, es decir, la inclinación que adquiere su peonza. Los alumnos deben luego comparar la velocidad con la que se inclina el eje y la velocidad de rotación de la peonza.

De la misma forma que es difícil ver la rotación pero es más fácil analizar la inclinación del eje (pues es más lenta), la diferencia entre la rotación del planeta (una vuelta diaria) y el ciclo de precesión (una vuelta cada 26 mil años aproximadamente) debe ser muy notoria.

Este movimiento de precesión (llamado también nutación) se debe a que el eje de rotación de la Tierra sobre su eje no es perpendicular a la eclíptica (plano imaginario sobre el cual se traslada la Tierra alrededor del Sol).

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que lean la sección Explora y explíqueles que los agujeros negros forman parte de la ciencia ficción desde hace algunos años. La falta de certeza sobre lo que sucede 'al interior' de un agujero negro ha dado cabida a muchas especulaciones sobre viajes en el tiempo, puertas de acceso a galaxias distantes o incluso se habla de universos contenidos en agujeros negros. Mientras no se conozca con exactitud lo que sucede allí, no se puede asegurar que esto sea falso.

Conoce y amplía

La física que rige el comportamiento del universo a gran escala (relatividad general) sugiere que es imposible entrar a un agujero negro y vivir para contarlo. Algunos científicos explican lo que pasaría y acuñan el término 'espaguetización', que no representa otra cosa que el cuerpo estirándose como un espagueti, mientras la fuerza gravitacional es extremadamente más intensa en el extremo del cuerpo más cercano al centro del agujero negro.

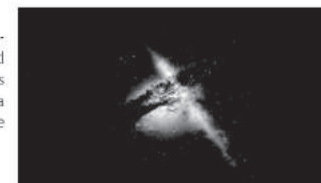
No todas las estrellas terminan sus días como un agujero negro. Para que esto suceda, las condiciones de radio y masa de las estrellas deben ajustarse a ciertos valores. Por ejemplo, para que una estrella con el mismo tamaño que el Sol se convierta en agujero negro, su masa debe ser unas 10 veces mayor.

6 Gravedad solar

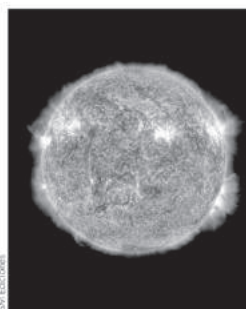
Explora

Los agujeros negros tienen una gravedad tan intensa que nada puede escapar de su atracción, ni siquiera la luz. Tienen una densidad gigantesca que se podría comparar con la masa de cinco o diez soles concentrada en la cabeza de un alfiler. Se forman cuando la masa que queda después de una explosión violenta de una estrella gigante es más grande que el Sol.

• ¿Qué pasa al acercarse a un agujero negro?



SM Ediciones



SM Ediciones
El Sol es fuente de calor y energía para la Tierra.

Conoce y amplía

El Sol es una estrella de forma redonda con un leve achatamiento en los polos y presenta un movimiento de rotación lento. Es un cuerpo macizo, en donde la materia que lo constituye se ve atraída hacia el centro debido a la fuerza de gravedad; pero, por otro lado, el Sol ejerce presión debido a las altas temperaturas que se tienen por las reacciones termonucleares que ahí ocurren, lo cual le provee un equilibrio.

El Sol es el cuerpo más pesado del Sistema Solar y ejerce una fuerza de atracción hacia los planetas, de la misma forma que la Tierra atrae a los objetos. Los objetos más pesados producen una atracción gravitacional más grande que los objetos más livianos, por lo tanto el Sol ejercerá la fuerza gravitacional más fuerte.

Los planetas, al ser objetos más livianos, orbitan alrededor del Sol cumpliendo con las leyes físicas estudiadas anteriormente, así como la Luna orbita alrededor de la Tierra.

Mientras más cerca está un planeta al Sol, más rápido debe girar para no salirse de su órbita debido a las fuerzas de atracción.

Desarrolla tus destrezas



Identifica

21 Levanta los dedos pulgar, índice y medio y forma un triángulo.

- Coloca una liga gruesa entre el pulgar y el índice.
- Coloca una liga normal entre el pulgar y el dedo medio.
- Coloca una liga delgada entre el pulgar y el índice.

a. Observa y describe lo que sientes cuando mueves los dedos.

Los dedos tiran entre ellos.

b. ¿Qué fuerzas estás simulando?

Las fuerzas gravitacionales entre el Sol, la Tierra y la Luna.

Liga gruesa: Sol y Tierra

Liga normal: Sol y Luna

Liga delgada: Luna y Tierra

Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño:
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.

Una mirada en el tiempo

La astronomía puede ser considerada una de las ciencias más antiguas; sin embargo, la cantidad de datos obtenidos y su precisión realmente sorprenden. Probablemente la influencia que los cuerpos celestes tenían sobre la vida de los habitantes de esa época era tan grande que los científicos, matemáticos e incluso la gente común se veían obligados a dar respuestas para entender los fenómenos y usarlos en su propio beneficio, por ejemplo, establecer tiempos para la siembra y la cosecha.

La característica más importante que mostraban estos seres humanos era su capacidad de observación y una mentalidad creativa que les permitía cuestionarse y encontrar respuestas, sin recursos tecnológicos únicamente disponían de conocimientos matemáticos y su ingenio.

El uso del telescopio por parte de Galileo (1546- 1642) permitió por primera vez observar las estrellas, la Luna y algunos planetas. Estos instrumentos han sido mejorados en su tecnología con el paso de los años y son muy utilizados durante todo el tiempo.

George Hale inventó e introdujo el uso del espectroscopio en el siglo XIX, el cual brindó información sobre la composición química de los cuerpos celestes y sobre su movimiento.

Ahora la astronomía, la geología, la climatología, la física, la electrónica y la astronáutica comparten técnicas experimentales y usan tecnología desarrollada de forma precisa.

El lanzamiento y puesta en órbita de satélites (el primero fue el *Sputnik 1*, en 1957) marcó un antes y después en la ciencia espacial. Los satélites transmiten información de manera constante y permiten obtener imágenes satelitales en tiempo real, modelos tridimensionales, entre otros. Sus usos son variados para observación, investigación y comunicación.

Las organizaciones científicas tienen muchos planes a futuro, trabajan constantemente con la información que obtienen y buscan más respuestas a tantas preguntas; sin embargo, tal vez el mayor reto es desarrollar combustibles y motores que permitan viajar a otros planetas.

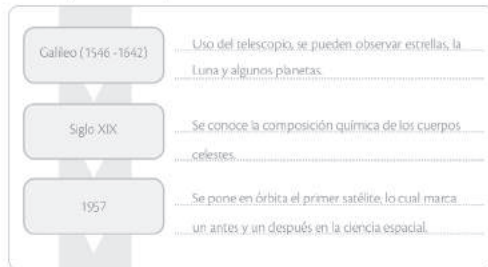


Las antenas parabólicas reciben señales de un satélite de telecomunicaciones.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

22 Traza una línea del tiempo con los tres eventos que se señalan en el texto anterior y destaca su importancia.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<http://www.lanasa.net/news/sondas/>

En esta página se encuentran actualizadas las noticias sobre misiones espaciales.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Pida a los estudiantes que amplíen la línea del tiempo destacando sucesos de gran importancia en la astronomía, astrofísica y en general para el mundo entero a lo largo de la historia. Se pueden destacar acontecimientos importantes partiendo desde épocas antiguas, cuando los seres humanos adoraban a las estrellas como dioses, predicciones de eclipses de Sol y de Luna, la postulación de las leyes de Kepler o la relatividad general de Einstein, los trabajos sobre agujeros negros de Stephen Hawking, la carrera espacial y la llegada del hombre a la Luna, la creación de la estación espacial internacional, entre otros.

Luego, pida a los estudiantes que reflexionen sobre la curiosidad del ser humano de explorar el espacio exterior. Asegúrese de motivar un debate para que los estudiantes comenten sobre la posibilidad de existencia de vida en otros lugares del universo y las consecuencias de encontrar otros seres con inteligencia.

Pida a los estudiantes que realicen un dibujo de cómo se imaginan que serían, de existir, los seres extraterrestres.

Sugerencias didácticas

Explora

Para ampliar la información de la sección Explora, explique a los estudiantes que el monumento a la Mitad del Mundo, que se ubica en la parroquia San Antonio de Pichincha, recuerda la visita de la Misión Geodésica a nuestro país y es un sitio de gran flujo de turistas nacionales y extranjeros. A pesar de estar muy cerca, este sitio no está ubicado exactamente en la 'mitad del mundo'. Con ayuda de la tecnología moderna, se puede constatar que muy cerca de allí, en la cima del monte Catequilla, los GPS revelan el lugar de latitud cero. Curiosamente en ese lugar yacen los vestigios de un lugar ceremonial, seguramente de culturas preincaicas.

Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que escriban una pequeña reflexión de lo importante que era para las culturas ancestrales el estudio de los astros y cómo este conocimiento se refleja en la precisión que tuvieron para ubicar un sitio ceremonial justo en la mitad del mundo. También comente lo avanzados que debieron ser los conocimientos y lo detalladas de las observaciones que permitieron a civilizaciones con tecnología elemental tener mayor exactitud que civilizaciones más avanzadas (los científicos de la Misión Geodésica).



7 La Misión Geodésica Francesa

Explora

El monumento a la Mitad del Mundo presenta, en sus cuatro puntos cardinales, inscripciones y escudos conmemorativos. En el lado norte se encuentra una leyenda dedicada a Pedro Vicente Maldonado y un grabado usado por la Misión Geodésica. En el lado occidental, una inscripción dedicada a Jorge Juan de Santacilia y Antonio de Ulloa, y el Escudo de España. En la cara sur, un reconocimiento del Gobierno ecuatoriano y su Escudo; y en el lado este, un inscripción dedicada a La Condamine y sus colegas, con el Escudo francés.

- ¿Por qué se encuentran estas inscripciones en el monumento?
- ¿Qué representa este monumento?



SM Ediciones

Conoce y amplía

La Misión Geodésica Francesa fue una expedición científica que se realizó en nuestro país en lo que se conocía como la Real Audiencia de Quito en el siglo XVIII. Su principal objetivo era comprobar la forma de la Tierra.

En 1732 la comunidad científica europea presentaba diferentes argumentaciones sobre la forma de la Tierra. La Academia Francesa solicitó ayuda al rey de Francia, Luis XV, para financiar dos expediciones para medir la longitud de un grado del meridiano terrestre en las regiones árticas y en la zona ecuatorial. Se utilizaron



SM Ediciones
APLICA © EDICIONES SM

El monumento a la Mitad de Mundo describe su historia.

CULTURA del Buen Vivir

La confianza

Es la esperanza firme que se tiene en que una persona o un grupo actuarán de manera adecuada en una determinada situación.

- ¿Quiénes mostraron confianza frente a este proyecto?

Ciencia en acción

Destreza con criterios de desempeño:

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.

como base los estudios realizados por geógrafos reconocidos como Newton, Cassini, Picard, Colbet, Merchaud, Delambre, Snellius, Clairaut.

En 1736, luego de que el rey de España, Felipe V, otorgara el permiso, pues el territorio era una colonia española en América, la misión llegó a estas tierras y sus estudios concluyeron en 1745. Su trabajo consistió en medir un arco del meridiano desde la latitud cero al polo norte para comprobar la forma de la Tierra.

La Misión Geodésica pudo comprobar que la Tierra es ensanchada en la zona ecuatorial y achatada en los polos; esta medición además originó el Sistema Métrico, al definir al metro como la diez millonésima parte del cuadrante terrestre.

La Misión Geodésica estuvo integrada por personas conocidas como sabios en aquella época y que fueron escogidos por su trayectoria por la Academia Real de Ciencias de París:

- Louis Godin, matemático
- Pierre Bouguer, matemático y astrónomo
- Charles de La Condamine, geógrafo
- Joseph de Jussieu, médico y naturalista
- Un ingeniero llamado Verguin, el cirujano Seniergue, y los técnicos Couplet, Godin des Odonnais, Hugot y Marainville
- Dos tenientes de fragata y hombres de confianza del Rey de España: Jorge Juan y Antonio de Ulloa
- El ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado

Como resultado de este trabajo se comenzó a identificar a los alrededores de Quito como las tierras de 'Ecuador', en referencia a la línea que divide el planeta en dos hemisferios.

La Misión Geodésica Francesa tuvo un aporte importante de carácter científico y además permitió que el mundo conozca el nombre de Ecuador y se puedan compartir aspectos de carácter social, cultural y antropológico.

En la actualidad existe un monumento por donde cruza la línea ecuatorial, el lugar que constituye una de las principales atracciones de la capital de los ecuatorianos y del Ecuador en general. El camino de ingreso al monumento está rodeado por bustos construidos en honor a los integrantes de la Primera Misión Geodésica, de 1736



Monumentos en honor a los integrantes de la Misión Geodésica. Al fondo se puede observar el monumento a la Mitad del Mundo, provincia de Pichincha, Ecuador.

APRUEBA E IBERCIONES SM



■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Mencione a los alumnos la importancia que tiene en ciencias el trabajo colaborativo. Describa ejemplos donde la participación de varios científicos en la resolución de un problema es indispensable. Mencione ejemplos como la Academia de Ciencias de París, la Estación Espacial Internacional, la NASA, el CERN, la Agencia Espacial Europea, entre otras.

Organice a los estudiantes en grupos y pida que realicen una dramatización en donde cada grupo mostrará la importancia del trabajo colaborativo en ciencias y la importancia de la colaboración internacional con el objetivo de tener diferentes perspectivas en la búsqueda de soluciones a los problemas enfrentados.

También presente a los estudiantes el desafío de solucionar los problemas generados por las diferencias de idiomas y discrepancias en la forma de expresar mediciones, con el fin de que reconozcan la importancia de los valores del respeto, tolerancia y mentalidad abierta para generar un buen ambiente de trabajo. Con esto sugiera la necesidad de crear un sistema de mediciones y escritura que sea un acuerdo de todos quienes conforman el grupo de trabajo.

Ampliación conceptual

Pedro Vicente Maldonado ha sido uno de los científicos más importantes de la historia de nuestro país, pues logró incluso reconocimiento por parte de la Academia de Ciencias de Francia y hasta fue nominado a formar parte de la Real Sociedad Científica en Londres. Pertener a estos grupos es, sin duda, un honor que solo los más eminentes científicos logran alcanzar. Entre sus trabajos más destacados está la elaboración del primer mapa completo de la Real Audiencia de Quito.

Pida a sus estudiantes que comparen el mapa hecho por Pedro Vicente Maldonado con los mapas actuales. Haga notar a sus alumnos que en la época de la Colonia no existían cámaras ni satélites, la tecnología era muy diferente a la actual y no se tenían computadoras. Aun así, el mapa realizado por Pedro Vicente Maldonado muestra gran concordancia con el mapa que conocemos actualmente. Se puede notar una gran calidad en esta carta geográfica, digna de reconocimiento.

Pida a sus estudiantes que dibujen en sus cuadernos 'de memoria' un mapa de nuestro país y a continuación proporcione imágenes de los mapas hechos por Pedro Vicente Maldonado y el mapa actual, compare los tres mapas.

Ciencia en acción

7 La Misión Geodésica Francesa

7.1 Pedro Vicente Maldonado

Biografía

Nació en Riobamba y en 1718 comenzó en Quito sus estudios de aritmética, geometría, latín, astronomía y música con los padres jesuitas. Recibió el grado de Maestro en la Universidad Gregoriana.

Siempre le interesó el estudio de la naturaleza y sus fenómenos, y realizó exploraciones a lugares desconocidos para estudiar su geografía y realizar mapas. Ocupó cargos administrativos en su ciudad natal y presentó el primer proyecto de ingeniería civil para la construcción de la carretera Esmeraldas-Quito.

En 1736 colaboró con la Misión Geodésica Francesa y entabló una buena amistad con los científicos que participaron, especialmente con La Condamine. Su trabajo fue reconocido por su calidad y precisión.

En 1744 viajó a Europa y dos años más tarde el rey de España, Felipe V, lo condecoró con el título de Gentil Hombre de la Real Cámara y Caballero de la Llave de Oro. En París imprimió su Mapa General y fue recibido por la Academia de Ciencias como miembro, debido al trabajo y a los informes realizados con los geodésicos. En 1748 fue a Londres, a participar en reuniones de la Real Sociedad Científica como uno de sus miembros, pero falleció antes de incorporarse.

Como parte de un homenaje, el nombre de Pedro Vicente Maldonado ha sido utilizado en diversos ámbitos. Existe un cantón en la provincia de Pichincha, un colegio, una condecoración que se entrega a personas que prestan servicios relevantes en Riobamba y, probablemente, lo que tiene más renombre es un centro ecuatoriano de investigación científica que se encuentra en la Antártida.

Aportes científicos

Pedro Vicente Maldonado es considerado uno de los científicos más importantes del siglo XVIII, a continuación se presenta un resumen de sus aportes:

- En 1736, colaboró con los científicos de la Misión Geodésica y lograron medir un arco del meridiano terrestre, lo que permitió determinar con exactitud la forma de la Tierra. Este trabajo aportó a la geografía y a la astronomía.
- Los métodos utilizados por los geodésicos permitieron observar, calcular y comprobar las teorías físicas.
- A partir del trabajo con los geodésicos se sentaron las bases para el desarrollo de un sistema de medida universal, el Sistema Métrico Decimal, basado en el metro como medida de longitud y cuyas unidades de mayor o menor tamaño se relacionan por ser múltiplos o submúltiplos de 10.
- Elaboró la Carta Geográfica, considerada la obra más completa de planos y mapas de la Real Audiencia levantados en el siglo XVIII. Este es un trabajo de excelente calidad y fuente de consulta. Una copia de este trabajo se encuentra en la Biblioteca del Colegio Maldonado de Riobamba.
- Trazado y construcción de la vía Quito-Esmeraldas realizado en las primeras décadas del siglo XVIII.
- Expedición al río Amazonas en la región oriental junto con La Condamine, lo que dio origen a un escrito sobre la Historia Natural de la Amazonía, que constituye un aporte al descubrimiento de la biodiversidad. Cuentan los diarios de esta expedición que conocieron una planta que los indígenas del Amazonas



Pedro Vicente Maldonado (1704-1748)



La Base Pedro Vicente Maldonado se encuentra ubicada en la isla de Greenwich.

CULTURA del Buen Vivir

El coraje

La fuerza de voluntad para cumplir con un objetivo a pesar de las dificultades es una virtud necesaria para alcanzar nuestras metas.

- ¿De qué manera el coraje nos permite superar el miedo al fracaso?

APLICA © EDICIONES SM

Ciencia en acción

llamaban 'el árbol que llora', que era usado para elaborar láminas a prueba de agua. el estudio de esta planta permitió descubrir el caucho natural, lo que facilitó posteriormente el desarrollo del caucho sintético.



Carta Geográfica de Maldonado.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

23 Resume en la siguiente rueda de atributos los aportes científicos de Pedro Vicente Maldonado.



Explica

24 Reflexiona a partir de tu punto de vista sobre el trabajo de los científicos en la época de Pedro Vicente Maldonado en relación con el trabajo de un científico en la época actual.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APÉNDICE B EDICIONES SM

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

Como sugerencia para responder la pregunta 24, se puede pedir al estudiante que primero realice un cuadro comparativo entre ambas opciones, destacando las principales características de cada caso para que luego realice la reflexión. Se puede organizar el cuadro comparativo, realizando una tabla de dos columnas, en la que se coloque en cada columna una categoría. Luego en cada fila se escribirán las ideas que serán comparadas y contrastadas. Por ejemplo, se pueden incluir las siguientes ideas:

Época colonial	Época actual
La tecnología era mucho más simple e imprecisa.	La tecnología actual es avanzada y nos permite realizar mediciones con alta precisión.
Quedaban muchas cosas nuevas por descubrir y temas amplios por investigar.	La ciencia es cada vez más específica y los temas por investigarse requieren alto grado de preparación.
Las comunicaciones eran extremadamente limitadas y demoradas.	Podemos comunicarnos con gente del otro lado del mundo en instantes.

Prueba de evaluación

Sugerencias para la evaluación

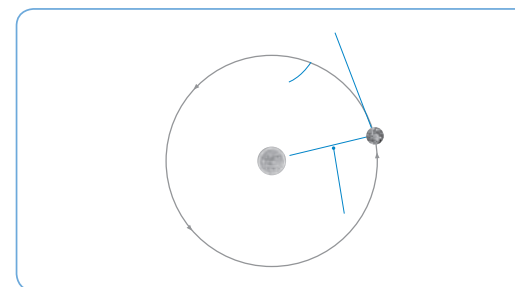
- a. El proceso educativo debe tener presente la evaluación y el seguimiento al desarrollo de destrezas en los estudiantes.
- b. Esta evaluación permite la toma de decisiones (avanzar o retroceder en el programa, cambiar estrategias, simplificar o agregar contenidos, etc.).
- c. La función didáctica de este tipo de evaluación es perfeccionar y monitorear constantemente el proceso de aprendizaje de los estudiantes en cada unidad.
- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.

3

Prueba de evaluación

1. Kepler descubrió que los planetas se mueven más rápido cuando:
 - a. están más lejos del Sol
 - b. están más cerca del Sol
 - c. su masa es mayor
 - d. rotan con más rapidez
2. Las órbitas planetarias tienen forma de:
 - a. espiral
 - b. círculo
 - c. pirámide
 - d. elipse
3. Indica la dirección que tiene la fuerza centrípeta:
 - a. hacia la parte externa
 - b. hacia el centro
 - c. una combinación a y b
 - d. en línea recta hacia afuera
4. ¿Cuál de los siguientes planetas gira en menor tiempo alrededor del Sol?
 - a. Mercurio
 - b. Venus
 - c. Marte
 - d. Saturno

5. Identifica en la siguiente imagen la fuerza gravitacional que hace que el planeta gire alrededor del Sol y coloca una flecha con la dirección.



6. Indica la razón por la que se producen las mareas.

.....

.....

.....

7. Define los términos rotación y traslación.

.....

.....

.....

.....

.....

8. Diferencia y describe entre que cuerpos se produce la fuerza gravitacional de la Tierra y la fuerza gravitacional del Sol.

Fuerza gravitacional del Sol	Fuerza gravitacional de la Tierra

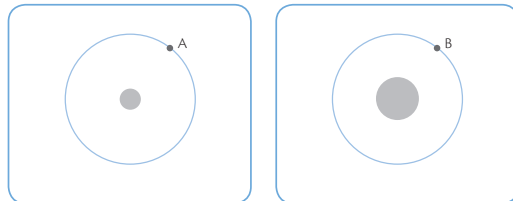
9. Indica el principio que permite colocar los satélites artificiales en el espacio.

.....

.....

.....

10. Supón que los planetas A y B tienen la misma masa y giran alrededor de un cuerpo central de distinta masa.



- a. ¿Qué planeta girará más rápido? Sustenta tu respuesta.

.....

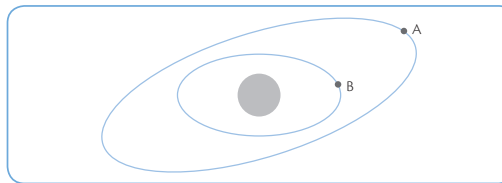
.....

- b. ¿Qué relación existe entre la masa y la fuerza gravitacional?

.....

.....

11. Se tiene un planeta con dos lunas A y B iguales. A se encuentra dos veces más lejos del planeta que B. Observa el diagrama.



- a. ¿Qué Luna demorará más tiempo en dar una vuelta completa alrededor del planeta? Sustenta tu respuesta.

.....

.....

- b. ¿Qué relación existe entre la fuerza gravitacional y la distancia?

.....

.....

12. Cita tres aspectos importantes acerca de la vida y de los aportes científicos de Pedro Vicente Maldonado.

.....

.....

.....

Sugerencias para la evaluación

e. Para resolver las preguntas de esta evaluación, los estudiantes deben estar en capacidad de conocer las principales características del sistema solar y sus componentes, describir el movimiento de los planetas en especial el movimiento del planeta Tierra y relacionar la masa con la fuerza gravitacional.

UNIDAD 4

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.
- Por medio de esta evaluación, podrá conocer los conocimientos previos de sus estudiantes en relación con el universo y su exploración, los cuerpos celestes y las características generales del sistema solar.

4

Prueba diagnóstica

- El instrumento que se utiliza para observar objetos lejanos es:
 - microscopio óptico
 - microscopio de disección
 - telescopio
 - espectroscopio
- El Sistema Solar se encuentra ubicado en:
 - la Vía Láctea
 - Andrómeda
 - la gran nube de Magallanes
 - la galaxia M 87
- Un año tiene:
 - 12 meses
 - 365 días
 - A y B son correctas
 - Ninguna de las anteriores.
- Describe en tus propias palabras qué es una estrella.

.....

.....

.....

- ¿Cuál es la diferencia entre un satélite natural y un artificial?

.....

.....

.....

.....

.....
- Un logro espacial importante fue la llegada del hombre a la Luna por primera vez, cita detalles que sepas de este evento.

.....

.....

.....

.....
- ¿Quién dio el nombre a las constelaciones y en qué parámetro se basó?

.....

.....

.....

.....

- Explica por qué la Luna se ve diferente a lo largo de las noches.

.....

.....

.....

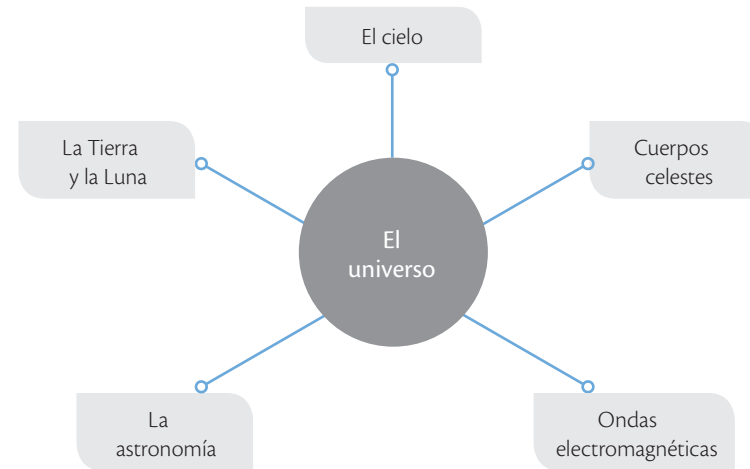
.....
- Realiza una representación gráfica del Sistema Solar y coloca el nombre de los planetas.

Propósito de la unidad

El estudiante durante el desarrollo de esta unidad será capaz de comprender la estructura del universo, tendrá la posibilidad de analizar con detenimiento los cuerpos celestes, su origen, función y características. Este estudio brindará, sin lugar a dudas, la posibilidad de conocer mejor su propio planeta y sus orígenes. Se espera que el estudiante llegue a concientizar sobre el tamaño de la Tierra y sus habitantes en relación con el universo, y pueda darse cuenta de que apenas constituye una ínfima parte de este. Esta unidad permitirá realizar un recorrido a través del tiempo para comprender cómo los descubrimientos tecnológicos han permitido desarrollar cada vez y con mayor precisión un mejor entendimiento del universo, además otorgará la oportunidad de valorar el trabajo científico tanto con instrumentos precisos como con la ausencia de estos. Se podrá admirar la precisión basada en mera observación y la elaboración de registros básicos que han servido como base del desarrollo de la astronomía. El desarrollo de estos contenidos facilitará al estudiante la aplicación de diferentes estrategias, como actividades prácticas, uso y análisis de representaciones gráficas y tecnologías de la información que facilitarán el desarrollo interactivo de los contenidos.

Finalmente se abordará el espectro electromagnético, el cual está formado en su mayoría por ondas que no podemos ver ni sentir pero que acompañan nuestra vida cotidiana y dan explicación y solución a muchos problemas.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: **Curiosidad/Excelencia**

El ser humano es curioso por naturaleza y gracias a esta cualidad ha logrado alcanzar logros significativos. El desarrollo de la ciencia se basa en esa necesidad de descubrir lo que no conocemos. Cuando los procesos se llevan ordenados, con compromiso y de manera óptima se alcanza la excelencia.

■ Compromiso a lograr

Se espera que el estudiante realice un trabajo comprometido consigo mismo y con su sociedad, que se mantenga activo y curioso frente al comportamiento de su entorno.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES	
AÑO DE EGB: 9	PARALELO:
NÚMERO DE PERIODOS: 34	TIEMPO: 90 minutos c/u
FECHA:	
NÚMERO DE UNIDAD: CUATRO	
N. DE ESTUDIANTES:	
NOMBRE DEL DOCENTE:	
TÍTULO DE LA UNIDAD: NUESTRO UNIVERSO	

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>CN.4.4.2. 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>CN.4.4.4. 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>CN.4.4.5. Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna, y distinguir los fenómenos astronómicos que se producen en el espacio.</p> <p>CN.4.4.6. 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>CE.CN.4.12 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.</p>	<p>ACP. Observar un video sobre la formación de las estrellas y otros aspectos de la conformación del universo.</p> <p>R. Analizar con sus estudiantes el proceso que ha cumplido y sigue cumpliendo el ser humano acerca del conocimiento del universo y qué condiciones han permitido alcanzar esos logros.</p> <p>C. Identificar los componentes del universo, su estructura y comportamiento. Identificar los principales aportes de los astrónomos y físicos.</p> <p>A. Indagar respecto a los nuevos retos que los científicos se han planteado respecto del conocimiento del universo y sus beneficios.</p> <p>ACP. Reconocer la influencia de la posición de las estrellas en la navegación y en la cultura de los pueblos ancestrales.</p> <p>R. ¿Cómo concebían los astrónomos el universo? ¿Qué significado tenían las constelaciones? ¿Cómo este conocimiento ha influido en la sociedad actual?</p> <p>C. Identificar la importancia de los observatorios astronómicos. Describir los fenómenos meteorológicos que ocurren en el cielo. Identificar constelaciones.</p> <p>A. Valorar cómo los avances tecnológicos permiten recrear los fenómenos astronómicos apoyados en la tecnología.</p> <p>ACP. ¿Qué relación existe entre el Sol y la Luna?</p> <p>R. ¿Cómo el movimiento de los cuerpos celestes genera fenómenos astronómicos visibles al ojo humano?</p> <p>C. ¿Qué tipo de órbitas describen los cuerpos celestes alrededor de otros? ¿Cómo ocurre el movimiento de los cuerpos celestes?</p> <p>A. Explique de qué forma los físicos y científicos estudiosos del universo pueden predecir con exactitud los fenómenos astronómicos.</p> <p>ACP. ¿Qué son las ondas? ¿Por qué se produce el arcoíris?</p> <p>R. ¿Por qué no podemos observar la mayoría de ondas?</p> <p>C. Defina qué es una onda. Determine la velocidad a la que viajan y la relación entre su frecuencia y su longitud.</p> <p>A. ¿De qué manera los espectros que producen los diferentes elementos permiten determinar la constitución del universo?</p>

BLOQUE CURRICULAR: La Tierra y el universo

EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: Curiosidad/Excelencia

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"> • Texto del estudiante • Cuaderno de actividades • Prismas • Linternas • Cajas de cartón • Espectroscopio (si dispone) • Filtros rojos y verdes • Sales de metales • Material de laboratorio • Recursos multimedia • Internet • Masa para moldear • Material de papelería: pliegos de papel, goma, cartulina 	<ul style="list-style-type: none"> • I.CN.4.12.1. Diferencia entre los componentes del Universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), de acuerdo a la estructura y origen que presentan, a partir del uso de diversos recursos de información. (J.3.) • I.CN.4.12.2. 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 analógicas y/o digitales. (J.3.) 	<p>Técnica Registros de observaciones nocturnas</p> <p>Resúmenes de videos</p> <p>Informe de trabajo científico</p> <p>Instrumento de evaluación</p> <p>Prueba Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Lea la sección Explora y mencione que antes de 1920 se pensaba que todos los objetos del espacio estaban en nuestra galaxia. Hubble fue un importante astrónomo, que en 1924 confirmó la existencia de otras galaxias.

- Haga que los estudiantes indaguen sobre la biografía y los aportes de este astrónomo.

Ampliación conceptual

Composición de las estrellas: las capas internas de las estrellas son muy densas y calientes, en tanto que las capas externas están formadas por elementos gaseosos. Los elementos de la atmósfera de las estrellas absorben parte de la luz que la misma estrella irradia. Cada elemento absorbe diferente longitud de onda. Los astrónomos pueden saber la identidad de los elementos que forman parte de una estrella a partir de la luz que emite. Mediante un espectrógrafo los astrónomos descomponen la luz de las estrellas y forman un espectro.

- Solicite a sus estudiantes que indaguen acerca del funcionamiento de un espectrómetro.
- Haga que sus estudiantes construyan un espectrómetro, las instrucciones se encuentran en el video que se presenta en el siguiente *link*: (<https://www.youtube.com/watch?v=fl42pnUbCCA>).



La Tierra y el universo

1 El universo

Explora

El telescopio espacial *Hubble* (HST) es un observatorio espacial famoso. Fue puesto en órbita en abril de 1990 y ha logrado enviar una innumerable cantidad de datos e imágenes de todos los objetos del universo. Ha sido testigo del nacimiento de una estrella, en donde se puede observar la expulsión de chorro de gas incandescente que es disparado a velocidades supersónicas al espacio. Esta información puede ayudar a conocer cómo se formó el Sol hace millones de años.

- ¿Qué ventajas ofrece un telescopio puesto en órbita?
- ¿Por qué es importante para los seres humanos entender el comportamiento del Universo?



SM Ediciones

Conoce y amplía

1.1 Las estrellas

Las estrellas maravillan a los seres humanos, pues ¿quién no se encanta con una noche estrellada? Probablemente las estrellas son las responsables de que la humanidad desde tiempos remotos haya tenido la necesidad de conocer y entender el universo.

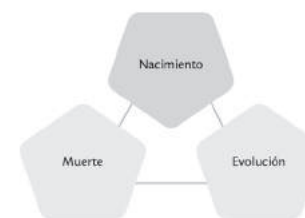
Las estrellas son esferas de gas caliente y brillante que producen su propia luz y energía mediante un proceso de fusión nuclear, la cual sucede cuando los elementos livianos se juntan para convertirse en elementos más pesados, liberando calor y produciendo brillo.

Las estrellas son tal vez el cuerpo celeste más importante del universo, ya que:

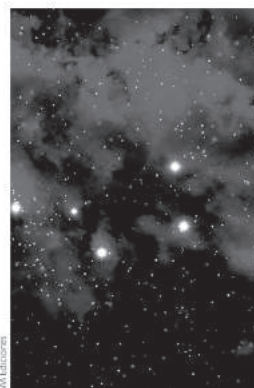
- Muchos elementos químicos se formaron en las estrellas.
- Cuerpos presentes en el universo tienen origen en las estrellas.
- Muchas leyes y teorías de la física moderna han podido enunciarse y comprobarse gracias a la observación y al estudio del comportamiento de las estrellas.

Aunque no son seres vivos, las estrellas se parecen a ellos porque cumplen con un ciclo:

Ciclo de las estrellas



SM Ediciones



La observación de un cielo lleno de estrellas produce una sensación de eternidad.



Destreza con criterios de desempeño:
Indagar, con uso de las TIC y en modelos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas, describiendo y explicando el uso de las tecnologías digitales y los aportes de astrónomos e físicos para el conocimiento del universo.

Nacimiento de las estrellas

Las estrellas nacen en las nebulosas, que son nubes frías y grandes formadas por polvo y gases como hidrógeno y helio; elementos como nitrógeno, oxígeno y otros más pesados. Las nubes se contraen debido a la fuerza de gravedad entre sus partículas. Conforme va disminuyendo su tamaño se van rompiendo en pedazos más pequeños. En estos fragmentos ocurren reacciones nucleares que elevan la temperatura y aumentan la densidad, convirtiéndose en una estrella.

El tiempo que demora una estrella en formarse depende de su masa, mientras más grande es la estrella más rápido es el proceso; sin embargo, hay que tomar en cuenta que la formación de estrellas ocurre entre 100 000 a 10 millones de años.

Las estrellas tienen brillo debido a que ocurre de forma constante una reacción química que transforma el hidrógeno en helio, lo cual libera energía. Las estrellas de menor masa queman su hidrógeno poco a poco; en cambio, las estrellas grandes, llamadas también **masivas**, agotan su combustible rápidamente.

El Sol es una estrella que se estima tendrá una vida de 10 000 millones de años; su edad actual es de 5 000 millones de años, por lo que se calcula que está en la mitad de su vida.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

1 Describe tres propiedades físicas de los elementos:

Hidrógeno	Helio
Elemento gaseoso, abundante en el espacio, elemento más liviano, está presente en los seres vivos.	Elemento gaseoso, poco reactivo, se conoce como gas noble, abundante en el espacio, se utiliza para elevar globos.
Oxígeno	Nitrógeno
Elemento gaseoso, forma parte del 21 % del aire en la Tierra, es indispensable para la combustión en la Tierra y permite la vida de organismos aerobios.	Elemento gaseoso, inerte, abundante en el aire (78%), forma parte constitutiva de las proteínas.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes lean la información que se encuentra en el siguiente *link* acerca de las reacciones de fusión nuclear que ocurren para la formación de estrellas: (http://www.windows2universe.org/sun/Solar_interior/Nuclear_Reactions/Fusion/fusion_reactions.html&lang=sp).

Pida les que respondan las siguientes preguntas en su cuaderno.

1. Describa qué es la fusión nuclear y cómo se produce.
2. ¿Qué condiciones se necesitan para que ocurra una reacción de fusión nuclear?
3. ¿Cuál puede ser una aplicación beneficiosa de las reacciones de fusión nuclear a nivel de prototipos experimentales?

Presente a sus estudiantes una tabla periódica, haga que ubiquen el lugar donde se encuentran los elementos hidrógeno, helio, oxígeno y nitrógeno. Pida que identifiquen su símbolo, masa atómica, número atómico, el tipo de elemento que es y su estado físico a temperatura ambiente.

Haga que sus estudiantes indaguen acerca de las siguientes preguntas: ¿qué elemento es más abundante en el espacio y en la Tierra? ¿Qué condiciones permiten que la vida se dé en la Tierra y no en el espacio? Explique de qué manera se encuentran estos elementos en las nebulosas.

Libro del alumno

■ Actividades colaborativas

Los colores de las estrellas nos dan una idea de su edad: las estrellas más jóvenes son de una tonalidad azul y las estrellas más viejas tienen la tonalidad roja porque ya han consumido casi todo su combustible y se han ido enfriando. Identifique en el cielo estrellas más jóvenes y más viejas realizando la siguiente actividad en familia.

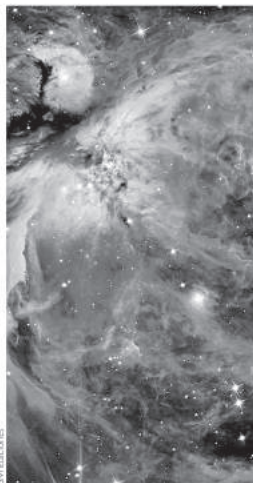
- Solicite a sus estudiantes que obtengan mapas estelares, usted también puede proveerles de estos.
- Haga que los lleven a sus casas y que en la noche observen las estrellas.
- Indíqueles que se fijen en el brillo, su intensidad y su tonalidad.
- Pídales que predigan qué estrellas son más jóvenes y cuáles son más viejas.
- Haga que procuren identificar las estrellas.
- Discuta en clases los hallazgos de la observación.

Utilice los siguientes datos que le pueden servir de referencia:

Estrella	Color
Betelgeuse	Roja
Rigel	Azul
Vega	Blanca
Deneb	Azul
Antares	Roja



1 El universo



SM Ediciones

Las supernovas son explosiones estelares.

Muerte de las estrellas

Cuando el hidrógeno que se encuentra en una estrella se consume, se inicia la muerte de esta. Las estrellas mueren de diferentes maneras:

- Las poco y medianamente masivas agotan su hidrógeno y su núcleo, formado de helio, se contrae; las capas externas siguen quemando hidrógeno, y la estrella sigue brillando, pero comienza a sufrir un fenómeno de expansión que enfría las capas externas y convierte a la estrella en una **gigante roja**.
- Las estrellas con masas menores no llegan a desarrollar un núcleo de helio ni queman sus capas exteriores, lo que les convierte en **enanas rojas**.
- Otras estrellas comienzan a desprenderse de sus capas externas, su tamaño disminuye debido a que se comprime y forma un cuerpo de alta densidad, llamado **enana blanca**, que luego se enfría y se hace invisible.
- Las estrellas muy pesadas o masivas mueren de forma repentina, se les acaba el combustible y se dilatan hasta convertirse en una **supergigante roja**, tratan de mantenerse vivas con otros combustibles, luego de lo cual se produce una enorme explosión llamada **supernova**.
- La supergigante contiene oxígeno, carbono y hierro, que se dispersa en el espacio como polvo espacial y da origen a nuevas estrellas y planetas.
- La supernova produce un brillo muy intenso comparado con todas las otras estrellas, este brillo dura unos siete días, finalmente se desvanece y deja como resultado una estrella de neutrones o un agujero negro que se rodea de una nube de gas caliente.

Desarrolla tus destrezas



Usa el conocimiento

2 Describe cómo se forma una estrella.

Las estrellas nacen en las nebulosas. Las nubes se contraen debido a la fuerza de gravedad y se rompen en pedacitos pequeños, en donde ocurren reacciones que aumentan la temperatura y la densidad, hasta transformarse en una estrella.

3 Indica por qué mueren las estrellas.

El hidrógeno que sirve como combustible para generar las reacciones que liberan energía se agota.

4 Busca seis términos relacionados con las estrellas en la siguiente sopa de letras.



CULTURA del Buen Vivir

La sabiduría

Es la capacidad para adquirir información a partir de la vida y las experiencias, y tener la posibilidad de usarla para el bienestar de los demás.

- ¿De qué forma los científicos demuestran sabiduría?

Evolución estelar

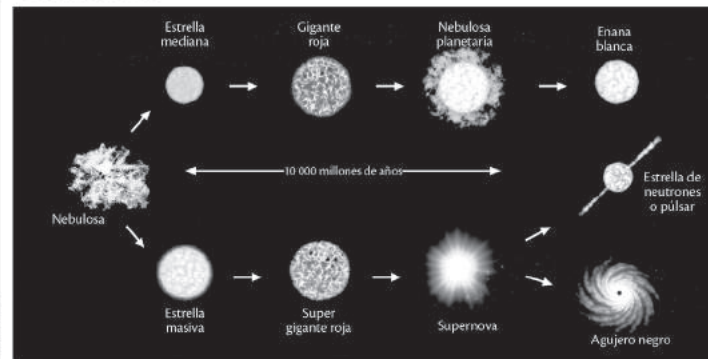
La evolución estelar se refiere a los cambios que una estrella sufre a lo largo de su existencia. Como sabes, las estrellas tienen un tiempo de vida de millones de años, lo cual imposibilita que se pueda estudiar un ciclo de vida completo de una estrella.

Los científicos recurren a rondas de observación de muchas estrellas que se encuentran en diferentes fases, además estudian modelos y simulaciones. Los cúmulos o agrupaciones de estrellas son muy importantes en este trabajo, pues se pueden observar de manera simultánea muchas estrellas en diferentes estados de evolución.

En un principio se pensaba que las estrellas eran grandes bolas de fuego perpetuo, luego se pensó que la energía la obtenían de la fuerza de la gravedad; finalmente, después de varios cuestionamientos se sabe que las estrellas obtienen su energía de reacciones nucleares.

Los procesos de cambio que atraviesan las estrellas se dan entre la fuerza de la gravedad que desde su formación busca comprimirla y la energía nuclear que genera expansión debido a la alta presión que se produce en las reacciones nucleares.

Evolución estelar



Desarrolla tus destrezas

Explica

5 La materia que forma una estrella puede haber sido parte de otra estrella que murió hace miles de millones de años, ¿puede ser esto posible?

- ... Si porque los materiales que liberan las supergigantes dan origen a nuevas estrellas e incluso planetas.

Indaga

6 ¿Qué son los neutrones?

- ... Son partículas subatómicas que se encuentran en el núcleo de los átomos y no tienen carga.



TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=RJBQE0MwGog>

Observa este video que presenta un resumen detallado sobre el ciclo de vida de una estrella.



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Solicite que sus estudiantes realicen un diagrama de flujo en donde presenten un resumen de la evolución estelar con una corta descripción de las diferentes fases por las que pasa una estrella. El texto y diagrama que se presenta en esta página y el video sugerido pueden ser de gran utilidad; sin embargo, también pueden usar otras fuentes. Ofrezca a sus estudiantes la posibilidad de utilizar la herramienta Smart Art o descargue la aplicación Smart Draw en: (<http://www.smartdraw.com/flowchart/diagramas-de-flujo.htm>).

Actividades colaborativas

Invite a sus estudiantes a reflexionar cómo la sabiduría de la comunidad científica es un aporte a mejorar la calidad de vida de la humanidad; pídeles que compartan un ejemplo concreto que se relacione con los temas que se analizan en esta unidad.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

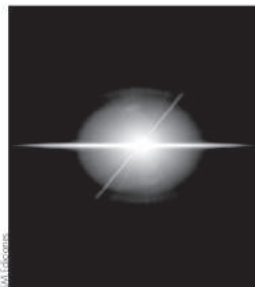
Haga que sus estudiantes comprendan y expresen en una tabla de comparación las similitudes y diferencias entre una nova y una supernova.

Defina con sus estudiantes los términos 'supernova', 'estrella de neutrones', 'pulsar' y 'hoyo negro'; solicítele que hagan una representación gráfica de estos.

Supernova	Explosión gigantesca en la que una estrella colapsa y lanza sus capas externas al espacio.
Estrella de neutrones	Una estrella que ha colapsado por efecto de la gravedad, al punto que electrones y protones se han unido para formar neutrones.
Pulsar	Una estrella de neutrones que gira rápidamente y emite pulsaciones de luz y electricidad.
Hoyo negro	Objeto grande y denso que no deja salir ni la luz.



1 El universo



Nova.

Novas y supernovas

En tiempos antiguos, cuando una estrella aparecía de pronto se la llamaba **nova** o **estrella nueva**, estas aumentan su brillo de forma violenta, luego entran en un periodo de transición, palidecen y vuelven a brillar. Las novas son más comunes en otras galaxias.

"Las novas son estrellas en un periodo tardío de evolución. Explotan porque sus capas exteriores han formado un exceso de helio mediante reacciones nucleares y se expande con demasiada velocidad como para ser contenida. La estrella despidе de forma explosiva una pequeña fracción de su masa como una capa de gas, aumenta su brillo y después se normaliza. La estrella que queda es una **enana blanca**". (Tomado de: <http://www.astromia.com/universo/supernovas.htm>)

Las novas y las supernovas son estrellas que explotan y dan al universo materiales para formar nuevas estrellas. La diferencia es que la nova puede existir un tiempo después de la explosión, en cambio la supernova se destruye con la explosión.

Las supernovas proveen al medio estelar de **metales**, como denominan los astrónomos a todos los elementos con mayor masa que el helio. De esta forma, una mayor formación de estrellas genera una mayor cantidad de explosiones, lo cual hace que el medio estelar tenga un mayor contenido de metales.

Los medios estelares con gran concentración de metales tienen mayor probabilidad de formar nuevos planetas.

Además, los científicos sostienen que las primeras estrellas del universo que estallaron como supernovas habrían aportado con elementos químicos que constituyen la materia y los seres vivos.

Desarrolla tus destrezas



Explica

7 El astrofísico Carl Sagan afirma que "el ser humano está hecho con material de estrellas"; ¿qué opinas acerca de esta aseveración? Según tu criterio, ¿en qué se basa el científico para sostener esto?

... Muchas respuestas posibles, podría referirse a que los elementos desde el espacio ...
... pueden haber llegado a la Tierra.

Usa el conocimiento

8 Completa las siguientes oraciones con las palabras que se indican en cada caso.

luz espectroscopios propiedades
azul temperatura estrellas

a. Los espectroscopios son utilizados para medir las propiedades de la luz.

b. La temperatura determina el color de las estrellas. Las rojas están en un rango de temperatura de entre 2 000 y 3 500 °C, en tanto que las más calientes son de color azul.

APLICA © EDICIONES SM

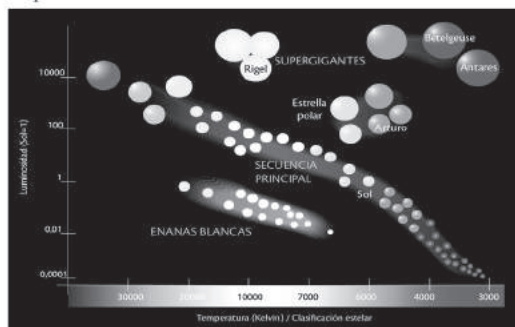
Tipos de estrellas

Las estrellas pueden ser clasificadas en función de su tamaño, su temperatura y su color.

- Por su tamaño pueden ser desde enanas hasta supergigantes. Como referencia, el Sol es una estrella de tamaño mediano, cuyo diámetro es de 1.4 millones de km; una supergigante puede ser 10 000 veces más grande y las estrellas enanas pueden alcanzar la mitad del diámetro de la Tierra, alrededor de unos 6 500 km.
- La temperatura y el color de las estrellas son dos factores que se encuentran relacionados, ya que la temperatura determina el color.

Las estrellas pueden alcanzar temperaturas de hasta 50 000 °C, lo cual hace que presenten diferentes colores. Esto colores pueden ser observados y estudiados por los espectroscopios, instrumentos que sirven para medir las propiedades de la luz.

Tipos de estrellas



El diagrama de Hertzsprung-Russell muestra la escala estelar de magnitudes absolutas o luminosidades y es utilizado para diferenciar tipos de estrellas y estudiar su evolución.

En la siguiente tabla se muestra esta relación:

Rango de temperatura °C	Color de la estrella
2 000 – 3 500	Rojo
3 500 – 5 000	Naranja rojo
5 000 – 6 000	Amarillo
6 000 - 7 500	Blanco
7 500 – 11 000	Azul - blanco
11 000 – 50 000	Azul

Es importante comprender que las estrellas pueden presentar el mismo color porque están a temperaturas similares; sin embargo, su tamaño puede ser muy diferente. También se pueden distinguir estrellas dobles, debido a que su fuerza gravitacional las atrae.

■ Actividades colaborativas

Forme grupos de tres o cuatro estudiantes y distribuya papel blanco, crayones, fósforos y una vela en un candelabro. Recuerde a sus estudiantes las normas de seguridad al trabajar con fuego y solicite que prendan las velas.

- Pida a los estudiantes que miren la llama y que dibujen lo que ven en ella, poniendo especial atención a los colores.
- Solicite que los alumnos describan lo que vieron.
- Permita que durante las descripciones realizadas por los estudiantes observen la llama, para que tomen en cuenta los aspectos que probablemente no fueron evidentes para ellos.

Se esperaría que todos los estudiantes hagan referencia a que el color de la llama junto a la mecha es diferente.

- Haga que sus estudiantes indaguen cuál parte de la llama es más caliente (ellos deberán comprender que azul es más caliente que amarillo y amarillo más caliente que rojo). Es importante que desechen la idea que el rojo es el color más caliente.
- Invite a sus estudiantes a que realicen la misma actividad observando la llama de la cocina de gas o del calefón, y que establezcan comparaciones con la observada en la clase.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

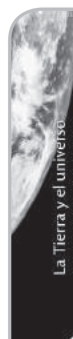
Solicite a sus estudiantes que, en compañía de un adulto, salgan a una avenida iluminada en la noche. El paisaje observado será una representación de las estrellas. Pídeles que hagan una ficha de observación acompañada de una fotografía y que respondan las siguientes preguntas:

- ¿Son iguales los faros que iluminan la avenida?
- ¿Es la luz que proviene de todos los faros igual?
- ¿Se observan las luces iguales?
- ¿Qué relación existe entre el brillo observado y la distancia a la que se ubican las luces?

Ampliación conceptual

Magnitud aparente y magnitud absoluta: otra forma de comprender estos términos se refiere a que la magnitud absoluta es el brillo que tendría una estrella a una distancia de 32,6 años luz, es el brillo real de una estrella. En tanto que la magnitud aparente es el brillo de una estrella vista desde la Tierra.

Los primeros astrónomos clasificaron a las estrellas más brillantes como de primera magnitud y a las más tenues de sexta magnitud, con el uso de los telescopios esta escala se amplió y existen números negativos para las más brillantes.



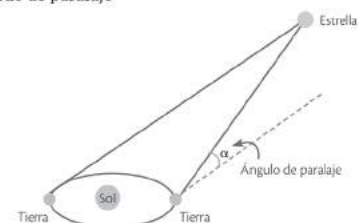
1 El universo

Brillo y distancia de las estrellas

Las estrellas muestran diferente intensidad de **brillo**, esta característica depende mucho de la distancia. Medir las distancias entre la Tierra y las estrellas no es tan simple, pues estas son muy grandes, los científicos utilizan el método de **paralaje** para poder hacerlo.

Los astrónomos realizan la observación de las estrellas desde dos puntos y miden la distancia que aparentemente se movió la estrella en relación con las otras y con esta información calculan las distancias.

Método de paralaje



Estas distancias se miden en años luz, que es la distancia que viaja la luz en un año a una velocidad de 300 000 km/s y equivale a 9 billones de km aproximadamente. El brillo de la estrella se mide con un fotómetro y se expresa con los términos magnitud absoluta y magnitud aparente.

- La magnitud absoluta es la cantidad de luz que emite una estrella y no cambia.
- La magnitud aparente es el brillo de la estrella y depende de la distancia y de su magnitud absoluta.

Para entender el concepto de magnitud aparente, imagina una vela prendida y una fogata. Si las dos se encuentran a la misma distancia, el brillo de la fogata será mayor; sin embargo, si la fogata está muy alejada y la vela muy cerca, el brillo de la vela será mayor.

La cantidad de luz que produce una estrella puede ser determinada midiendo su magnitud aparente y la distancia.

Usa tus sentidos



muevas el dedo ni la cabeza, cierra un ojo y observa el punto con el ojo abierto, abre el ojo que tenías cerrado y cierra el abierto y vuelve a observar el punto. Recuerda no mover el dedo ni la cabeza.

9 ¿Qué apreciaste cuando hacías el ejercicio?

Trabaja con la imagen
Apunta con tu dedo índice de la mano derecha el punto blanco. No

APLICA © EDICIONES SM

Desarrolla tus destrezas



Indaga

10 Explica por qué la Estrella Polar es usada por los navegantes para orientarse.

Es una estrella muy brillante y visible ubicada casi directamente sobre el Polo Norte, casi inmóvil.

Experimenta

11 Existen estrellas de varios tamaños, el Sol es una estrella amarilla de tamaño mediano. ¿Qué pasaría si Betelgeuse fuera la estrella del Sistema Solar?

Materiales

- Hojas de papel grandes
- Un compás
- Un lápiz
- Un cordel
- Una regla
- Lápices de colores

a. Indaga acerca de la estrella Betelgeuse: qué tipo de estrella es, qué tamaño tiene, compara con el tamaño del Sol.

Se llama también α Orión, es una estrella brillante del tipo supergigante roja. Se halla en la constelación de Orión y es la novena estrella más brillante en el cielo. Su tamaño es 600 veces mayor que el Sol.

b. Toma una hoja de papel grande.

c. Coloca un punto en el centro que representa el Sol.

d. Dibuja los planetas y las órbitas de Mercurio, Venus, Tierra, Marte y Júpiter. Toma en cuenta la información de la siguiente tabla.

Planeta	Distancia desde el Sol (cm)
Mercurio	1,2
Venus	2,2
Tierra	3,0
Marte	4,6
Júpiter	15,6

e. Usa el cordel para ayudarte a trazar la órbita de Júpiter.

f. Rotula tus planetas.

g. Dibuja en otro papel un círculo de 12,0 cm de diámetro.

h. Pinta de rojo tu círculo.

i. Coloca tu estrella, que representa a Betelgeuse, sobre tu modelo. Haz coincidir el centro de tu círculo con el centro de tu Sistema Solar.

k. Compara los tamaños relativos del Sol y Betelgeuse.

l. Usando tu modelo explica qué sucedería con la Tierra si el Sol creciera hasta alcanzar el tamaño de Betelgeuse.

APLICA © EDICIONES SM



Ampliación conceptual

Paralaje: mientras la Tierra gira alrededor del Sol las estrellas cercanas parecen moverse, en tanto que las lejanas se quedan en el mismo lugar. Un cambio de posición aparente de una estrella se llama paralaje, la cual se observa con un telescopio. La ubicación de las estrellas parece cambiar en relación con el patrón de estrellas más lejanas. Los astrónomos usan el método de paralaje y la trigonometría simple para calcular la distancia real de las estrellas cercanas.

Ejemplo

Mencione a los estudiantes que muchos científicos se han preocupado por explorar el universo. Por ejemplo, Copérnico fue un astrónomo polaco que en 1543 publicó la teoría de que el Sol está en el centro del Universo y que todos los planetas, incluida la Tierra, giran alrededor de él. Invite a sus estudiantes a que indaguen de qué manera se dieron estos hechos históricos, en qué contexto y cómo finalmente, cuando se aceptó la teoría, se produjeron cambios fundamentales en la ciencia y en la sociedad.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Como parte de las destrezas de estudio, se pueden usar las notas plegadas, que son una herramienta que permite organizar conceptos y recordar ideas. Haga que sus estudiantes elaboren un rotafolio de tres paneles, para lo cual deberán:

- Doblar un trozo de papel por la mitad desde la parte superior a la inferior.
- Doblar el papel en tercios de lado a lado y luego desplegarlo para observar las tres secciones.
- Cortar a lo largo de las líneas verticales desde la parte superior hasta el pliego del doblez central.
- En este momento tiene realizado su rotafolio con tres pestañas.

Pida que los estudiantes coloquen un título de los siguientes en cada pestaña: estrellas, nebulosas y galaxias. A continuación deberá realizar la lectura del texto y escribir lo que vayan conociendo de cada tema en la pestaña correspondiente.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link*: <http://spaceplace.nasa.gov/menu/dr-marc/sp/> puede encontrar interesantes artículos sobre el espacio, el Sol, la tecnología espacial, el Sistema Solar, la Tierra y la Luna, que podrán responder muchas interrogantes.

1 El universo

1.2 Las nebulosas

Son estructuras en forma de nubes formadas de gas y polvo interestelar, con densidades variables; se encuentran asociadas a las estrellas. Las nebulosas pueden o no ser visibles desde la Tierra. Las nebulosas son comprimidas por la gravedad y forman las estrellas.

El término nebulosa fue muy utilizado en la antigüedad para referirse a cualquier objeto de apariencia difusa en el espacio; sin embargo, gracias a los instrumentos de observación más precisos, se logró establecer las diferencias y distinguir entre estrellas, galaxias y las nebulosas propiamente dichas.

Las nebulosas se ubican en cualquier lugar del espacio, son frías y no tienen brillo, pero son capaces de absorber la energía de las estrellas, lo que produce un resplandor. Los astrónomos sostienen que al estudiar las nebulosas se puede entender mejor el ciclo de vida de las estrellas.

En las nebulosas oscuras la gravedad obliga a los materiales a condensarse más, la presión y la temperatura aumentan y las estrellas nacen en el interior.

Cabeza de Caballo es la nebulosa oscura más famosa y bella, se encuentra en la constelación de Orión. Otras nebulosas oscuras son la de Saco de Carbón y la del Cono.

Las estrellas originadas en las nebulosas oscuras calientan la nebulosa, el gas caliente se ilumina y se convierte en una nebulosa de emisión.

En las nebulosas de emisión se crean nuevas estrellas, mientras las ya formadas originan imágenes variadas y hermosas.

La nebulosa de emisión más brillante y conocida es la de Orión, se la puede ver a simple vista como una mancha blanca en el Cinturón de Orión. La nebulosa de Águila y de Carina son nebulosas de emisión.

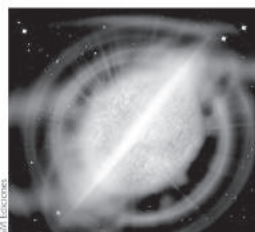
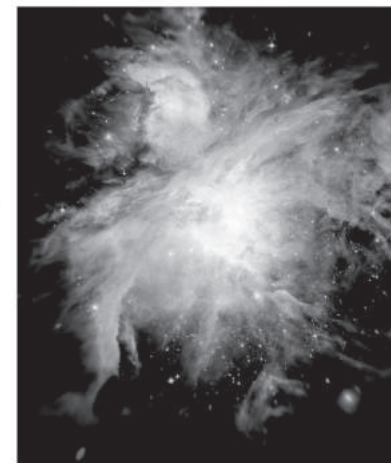


Imagen de la nebulosa del Ojo de Gato, tomada por el telescopio espacial Hubble.



Nebulosa Cabeza de Caballo.



Nebulosa de Orión.

La Tierra y el universo

1.3 Las galaxias

Son grupos de miles de millones de estrellas que están esparcidas en una gran distancia del universo. Las estrellas que forman parte de una galaxia giran alrededor de un núcleo.

Las galaxias se consideran bloques que forman el universo, se calcula que existen aproximadamente 100 000 millones de galaxias.

Edwin Hubble (1889-1953) fue un astrónomo que estudió y clasificó las galaxias; el telescopio espacial fue denominado *Hubble* en su honor. Además, determinó que las galaxias están moviéndose constantemente, alejándose unas de otras.

Existen tres tipos de galaxias: espiral, elíptica e irregular.

- Las galaxias espirales tienen la apariencia de discos planos con unas extensiones a manera de brazos. Pueden tener 10 billones de masas solares. Los brazos señalan cómo se mueven las olas de formación estelar dentro de la galaxia.
- Las galaxias elípticas son las más comunes y parecen una esfera aplanada ligeramente. Se piensa que las galaxias elípticas grandes son producto de choques entre dos galaxias.
- Las galaxias irregulares no tienen una forma definida.

Existe un tipo de galaxias denominadas activas, las cuales tienen un agujero negro en el núcleo.

CULTURA del Buen Vivir

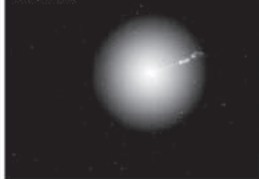
La admiración

Significa sorprenderse de algo que impacta a los sentidos por sus rasgos sobresalientes.

- ¿Piensas que los procesos que ocurren en el universo pueden generar admiración? Sustenta tu respuesta.

Tipos de galaxias

Elípticas



M87, galaxia elíptica gigante.

Las estrellas se agrupan de manera uniforme alrededor del centro de la galaxia, la cual tiene forma de elipse. Cuentan con un gran porcentaje de estrellas viejas.

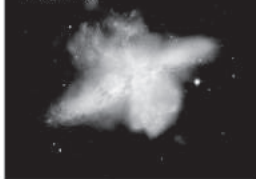
Espirales



Galaxia de Andrómeda.

Tienen una protuberancia central, que contiene estrellas jóvenes. Su estructura se destaca por los brazos espirales que nacen del centro de la galaxia.

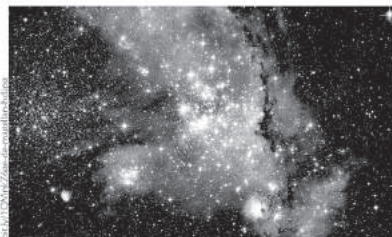
Irregulares



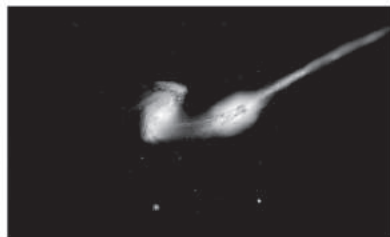
M82, galaxia irregular.

No tienen una estructura bien definida, son las galaxias de menor tamaño. Además, se caracterizan por su composición, rica en gas y estrellas muy jóvenes.

SM Ediciones



La Nube de Magallanes es una galaxia irregular.



Los Ratones son galaxias elípticas.

APLICACIÓN RECONOCIDA POR SU CALIDAD

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Las galaxias tienen distintos tamaños y formas, y se mueven de manera diferente en el espacio. La siguiente actividad permitirá formar una galaxia y, con base en su movimiento, poderla clasificar. Organice grupos de estudiantes y provéales del material necesario y las siguientes instrucciones.

- Tome una jarra de vidrio de un litro de capacidad.
- Llene las $\frac{3}{4}$ de la jarra con agua.
- Tome con la punta de una cuchara de palo un poco de brillantina o escarcha, si se desea se puede usar una escarcha de varios colores.
- Revuelva el agua rápidamente con movimientos circulares.
- Observe.
- Espere que el agua se quede quieta y vuelva a revolver.

Solicite a sus estudiantes que vinculen la actividad realizada con la unidad en estudio a través de las siguientes preguntas, lo pueden hacer de forma oral o escrita:

- ¿Qué estructura del espacio logró representar en esta actividad? Argumente su respuesta.
- ¿Qué estructuras del espacio estuvieron representadas por la escarcha?
- Describa el tipo de movimiento que realizó el agua una vez que terminó la agitación.
- ¿Qué tipo de galaxia se formó en la jarra de vidrio? Sustente su respuesta.

Ampliación conceptual

Origen de las galaxias: los investigadores logran determinar las características del universo en sus comienzos observando objetos muy lejanos. Como la luz se tarda en viajar en el espacio, al mirar por un telescopio se podrá inferir lo que sucedió atrás en el tiempo. La observación de galaxias lejanas revela a los científicos sus características y cómo han cambiado. Los cuásares son objetos luminosos parecidos a una estrella que generan gran cantidad de energía y que se cree son los más distantes en el universo.

- Organice a sus estudiantes en grupos de trabajo.
- Sortee entre los grupos temas de indagación acerca de los cuásares: sus características, qué sostienen los científicos acerca de su formación, qué es lo más sorprendente de estos cuerpos, a qué distancias se encuentran, entre otros.

En la página <http://www.astromia.com/universo/quasares.htm> se puede encontrar información clara y precisa acerca de los cuásares.

- Solicite a sus estudiantes que realicen pósters con esta información.
- Pida que acompañen su investigación con imágenes.
- Arme en un espacio apropiado un mural con los pósters que contienen la información y acompáñelo con una galería de imágenes.



1 El universo

Desarrolla tus destrezas



Explica

12. Toma un globo de fiesta redondo y pinta unos puntos con marcador. Infla una tercera parte del globo y observa la posición de los puntos, finalmente infla el globo totalmente y vuelve a observar la posición de los puntos.

a. Describe lo observado.

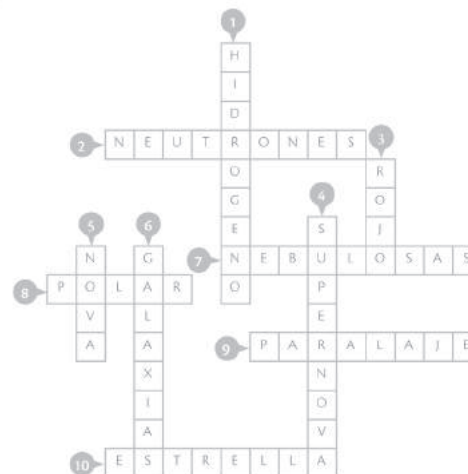
...Se puede observar cómo los puntos se separan unos de otros conforme el globo se agranda.

b. ¿Qué representan los puntos y el aumento de tamaño del globo?

...Las galaxias y el universo en expansión. Cómo las galaxias van alejándose unas de otras.

Identifica

13. Completa el siguiente crucigrama.



Horizontal

2. Partículas subatómicas sin carga
7. Nubes de gas y polvo interestelar
8. Estrella brillante, casi inmóvil
9. Método que mide la distancia entre la Tierra y las estrellas
10. Cuerpo celeste que libera energía

Vertical

1. Combustible de las estrellas
3. Color de las estrellas más frías
4. Enorme explosión
5. Estrella nueva
6. Grupos de estrellas

APLICA © EDICIONES SM

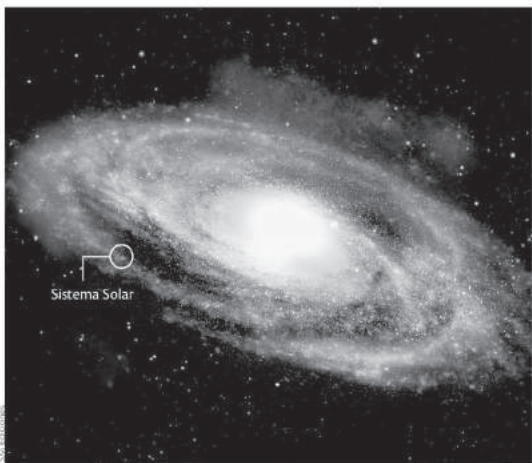
La Tierra y el universo

La Vía Láctea: una galaxia especial

Probablemente para nosotros es la más importante, pues es la galaxia donde nuestra vida se desarrolla.

Es una galaxia espiral formada por 100 000 millones de estrellas, tiene dos brazos curvos que se extienden hacia afuera de una protuberancia central. Nuestro Sistema Solar forma parte de esta galaxia y está ubicado en una de esas protuberancias. Su nombre viene del aspecto que muestra en las noches, cuando se divisa una banda blanca lechosa, formada por estrellas y nubes de polvo de nuestra galaxia. El Sol es una estrella mediana de la Vía Láctea, hay alrededor de 100 000 millones de estrellas.

La Vía Láctea y Andrómeda son las dos galaxias más grandes y próximas entre sí, y pertenecen a un grupo local que contiene una docena de galaxias.



El Sistema Solar es un punto pequeño de una galaxia.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

14 Completa la siguiente frase con los términos que se presentan a continuación.

espiral Andrómeda estrellas Vía Láctea

Nuestra galaxia se llama Vía Láctea, su forma es espiral y está formada en su interior por estrellas entre otras. Andrómeda es la galaxia más próxima.



APUNTA © EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

■ Actividades colaborativas

La Vía Láctea está formada por seis partes que se describen en la página (http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/popups/via_lactea.htm).

- Lea con sus estudiantes la descripción de cada parte.
- Divida a sus estudiantes en seis grupos.
- Haga que construyan entre todos un modelo 3D.
- Cada grupo será responsable de una estructura, lo importante es que desarrollen su imaginación y representen la información de manera creativa.
- Pídeles que ubiquen claramente el lugar donde se encuentra el Sistema Solar.
- Finalmente que rotulen las partes.

■ Actividades TIC

El siguiente *link* constituye una fuente de material de ayuda para el profesor: (<http://www.todoelsistemasolar.com.ar/noticias/agujeros-negros/>).

Se presentan una serie de artículos y noticias que pueden ser usados para cumplir con diferentes finalidades; como puertas de entrada para los diferentes temas, para despertar la curiosidad de los estudiantes sobre diversos temas y lograr que se sientan con ganas de aprender más de manera autónoma, como una actividad de lectura comprensiva, para trabajar con los estudiantes elaboración de resúmenes o esquemas, entre otros.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Hace 5 000 años las culturas antiguas marcaban el paso del tiempo por medio de los ciclos estacionales de las estrellas, los planetas y la Luna. El estudio del cielo nocturno constituyó la base de la astronomía. Las observaciones realizadas por los científicos de la época permitieron elaborar los primeros calendarios. Asigne a sus alumnos diferentes temas y organice una feria de astronomía donde estudiantes de otro grado asistan a las exposiciones. Los posibles temas podrían ser:

- La astronomía su definición, importancia y los argumentos que sustentan que es la ciencia más antigua.
- El desarrollo de los calendarios: egipcio y chino
- La creación del reloj de Sol egipcio
- Los observatorios astronómicos en la antigüedad
- La forma como se transmitió la información
- La relación de los conocimientos astronómicos con la religión y los rituales

Invite a sus alumnos a que realicen la investigación en dos tipos de fuentes: libros e internet. Lleve a sus estudiantes a la biblioteca de su institución educativa y haga que se familiaricen con el manejo de bibliografía de referencia y libros más especializados.



1 El universo

1.4 Aporte de astrónomos y físicos en el conocimiento del universo

Los primeros observadores estudiaron las estrellas, el movimiento de los planetas y recopilaron calendarios. Además, asignaron a las constelaciones nombres de personajes mitológicos. Las primeras constelaciones en el Occidente fueron Leo, Cáncer, Géminis y Tauro.

Los monumentos de las antiguas civilizaciones muestran que sus constructores tenían conocimientos de astronomía. Podemos citar tres ejemplos independientes: en los años 3000 a. C. los egipcios construyeron las pirámides de Gizeh, que, según se sostiene, están alineadas con los cinturones celestes de la constelación de Orión llamada Osiris (Dios de la Muerte) por los egipcios. Las ventanas de las Pirámides Mayas están orientadas para reflejar los ciclos de Venus. Stonehenge (Inglaterra) construida alrededor del año 1500 a. C. podría ser uno de los primeros observatorios. Hace más de 2 500 años, los astrónomos de Babilonia registraron los movimientos de las estrellas y los planetas en antiguas tablillas de arcilla.

Conforme la Tierra orbita alrededor del Sol, atraviesa las 12 constelaciones que forman el Zodíaco, con sus nombres griegos antiguos. Los astrónomos chinos muestran los solsticios y equinoccios, su ciclo zodiacal y las fases lunares. Los egipcios decoraron las tumbas de sus faraones con figuras de las constelaciones.

Los antiguos astrónomos de Mesopotamia, Egipto y China sentaron las bases para que los egipcios comenzaran con el estudio científico del universo y logaran conocimientos muy avanzados acerca de los cuerpos celestes. Este conocimiento se relacionó con la religión y los rituales.

Los antiguos griegos sostenían que el Sol, la Luna y los planetas giraban alrededor de la Tierra.



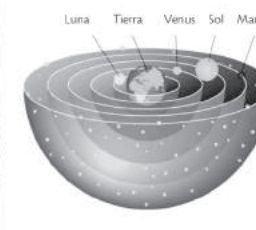
Tablillas babilónicas.



Vista general de Tikal.



Calendario chino.



Teoría griega.

DEL BY-TAS/AYC
APLICA & EDICIONES SM

La Tierra y el universo

El siglo XVI aportó muchos avances científicos que dieron una nueva perspectiva a los conocimientos que se habían mantenido por largos años. Surgió un gran interés por comprobar si la Tierra era o no el centro del universo.

Claudio Ptolomeo

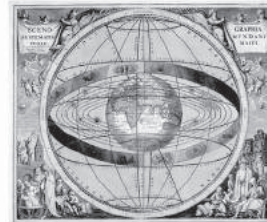
Sostuvo en el año 150 d. C. que los cuerpos pesados orbitaban alrededor de la Tierra; esta idea fue apoyada por la Iglesia.

Nicolás Copérnico (1473-1543)

El primer científico en enunciar la teoría heliocéntrica. Es considerado el fundador de la astronomía moderna y una pieza clave en lo que se llamó la revolución científica en la época del Renacimiento. Es autor del libro *Sobre las revoluciones de las esferas celestes*. Dedicó alrededor de veinticinco años al estudio del modelo heliocéntrico del universo. En 1543, poco antes de morir, enunció un modelo del universo en donde el centro era el Sol.



co del universo. En 1543, poco antes de morir, enunció un modelo del universo en donde el centro era el Sol.



Representación del geocentrismo. Andreas Cellarius, 1660.

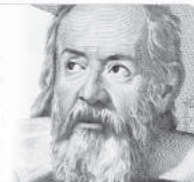
Tycho Brahe (1546-1601)

Presentó un modelo basado en los estudios de Ptolomeo y Copérnico, y enunció que los planetas giraban alrededor del Sol, pero el Sol orbitaba alrededor de la Tierra. Fue considerado el más grande observador del cielo antes del uso del telescopio.



Galileo Galilei (1564-1642)

Fue el primero en utilizar el telescopio para observar los fenómenos astronómicos, lo cual le dio mayor sustento a la teoría del universo con el Sol en el centro, a pesar de la oposición de la Iglesia. Descubrió otros cuerpos celestes como las lunas de Júpiter.



Isaac Newton (1642-1727)

Un genio científico en muchas áreas, fue quien propuso la teoría de la gravedad para explicar el comportamiento del Sistema Solar, entre otros. Logró desarrollar un equipo a base de espejos que permitía obtener imágenes más claras.



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

Trabaje con sus estudiantes en la organización de una mesa redonda cuyos invitados son científicos destacados que han aportado al conocimiento del universo. El objetivo será que los protagonistas cuenten su historia y el aporte científico que realizaron. Anime a sus estudiantes a que se disfrazen de acuerdo con el papel que representan.

Se necesitará:

- Estudiantes que representen a los científicos de las diferentes épocas
- El moderador de la mesa redonda
- El público que realizará las preguntas
- El corresponsal que entrevistará en vivo a aquellos científicos que no pudieron asistir o leerá alguna carta que hayan enviado
- Los periodistas que se encuentran a la entrada del lugar donde se va a desarrollar el evento y que están transmitiendo al aire

Los invitados pueden traer evidencias de su trabajo o modelos que representen sus hallazgos. Las siguientes páginas pueden servir de referencia para la preparación de los personajes.

<http://www.explora.ucv.cl/astro-nomia-en-el-tiempo/antigua.html>

<http://www.astromia.com/biografias/>

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes elaboren una tabla de comparación entre los instrumentos que se citan en esta página. Los parámetros que se pueden tomar en cuenta son su función y su modo de operación. Invite a sus estudiantes a reflexionar acerca de cómo los avances tecnológicos aportan al conocimiento científico; discutan sobre la premisa que existe de que las máquinas pueden reemplazar al hombre, y señalen el papel que tienen los científicos en la actualidad frente a instrumentos de avanzada tecnología, como los satélites artificiales.

■ Actividades colaborativas

Forme grupos de trabajo y haga que sus estudiantes trabajen analizando el valor que se cita en la sección de la Cultura del Buen Vivir. Respondan las siguientes preguntas:

- ¿Por qué se sostiene que el trabajo de los científicos muestra tenacidad?
- ¿Son los resultados positivos en el trabajo científico la única forma como se evidencia la tenacidad? Sustente su respuesta (invite a sus estudiantes a pensar qué sucede cuando en muchas ocasiones el trabajo no es reconocido o valorado científicamente).

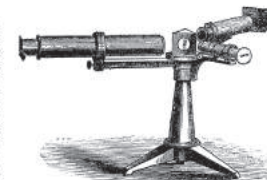


1 El universo

El siglo XVIII trajo grandes progresos en la comprensión de nuestro universo gracias a las nuevas teorías y tecnologías. A partir de esta fecha los avances han sido innumerables y se han dado pasos gigantescos que han permitido que la humanidad comprenda cada vez con mayor exactitud al gigante universo que nos rodea.

El espectrógrafo

Aproximadamente en 1850 se inventó el espectrógrafo, el cual es un aparato que mide la luz que emite o refleja un objeto. El análisis de la luz que proviene de un cuerpo celeste alejado permite determinar la composición, su temperatura y la materia que hay entre el cuerpo y el observador.



SM Ediciones

Los telescopios

Los primeros telescopios fueron **refractores**. Estos captan las imágenes con un sistema de lentes convergentes en donde la luz se refracta en un plano focal que permite observar objetos lejanos y brillantes.



Luego se perfeccionaron los telescopios refractores y se les añadieron sistemas de espejos que reflejaban la luz de un espejo primario a

un segundo y luego al lente ocular. Además, Newton redondeó los lentes y se obtuvieron los **telescopios de lentes**.

SM Ediciones

Los radiotelescopios

Permiten estudiar la radiación de longitud larga que viene como ondas radiales desde los planetas, las estrellas y las galaxias.

El radiotelescopio capta las ondas que emiten los cuerpos celestes.



SM Ediciones



CULTURA del Buen Vivir

La tenacidad

El trabajo de los científicos a lo largo de los tiempos nos deja un ejemplo de firmeza y constancia en la búsqueda de resultados. Nos muestran una fortaleza de espíritu.

- Identifica acciones que demuestren tenacidad en personas que te rodean.

Astronomía desde el espacio

La presencia del aire en nuestra atmósfera interfiere en los estudios y bloquea partes del espectro electromagnético, razón por la cual se trabajó en explorar el universo más allá de la atmósfera. Este sueño se hizo realidad a partir de 1957.

La puesta en órbita de **satélites artificiales, telescopios y observatorios** con diferentes fines ha permitido obtener información sobre el espacio profundo.



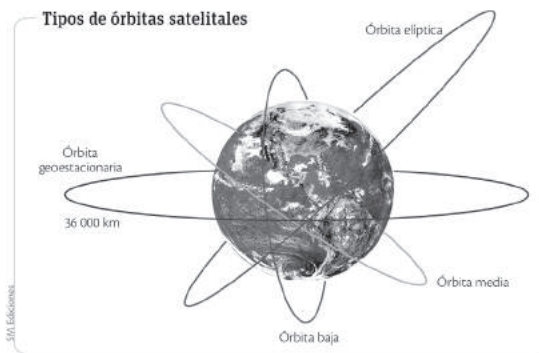
SM Ediciones
APLICA & EDICIONES SM

Satélites artificiales

Existe un sinnúmero de satélites que giran alrededor de la Tierra en cuatro órbitas principales, que son utilizadas para diferentes fines:

- **Órbita baja:** debajo de la atmósfera. Para comunicaciones y astronomía
- **Órbita media:** sobre los 800 km de altitud. Para meteorología y navegación.
- **Órbita elíptica:** ubicación en el extremo más alto de la elipse. Para comunicaciones en latitudes septentrionales.
- **Órbita geoestacionaria:** a 36 000 km de altitud. Parece estar inmóvil en el cielo. Para comunicaciones y meteorología

Tipos de órbitas satelitales



Logros en la exploración espacial

Misión	Fecha	Características
Sputnik 1	Octubre 1957	Primer satélite en el espacio
Sputnik 2	Noviembre 1957	Primer animal en el espacio (perra Laika)
Vostok 1	Abril 1961	Primer humano en el espacio (Yuri Gagarin)
Apolo 11	Julio 1969	Primer humano en la Luna (Neil Armstrong)
Salyut 1	Abril 1971	Lanzamiento de una estación espacial
Pioneer 10	Diciembre 1973	Sobrevuelo de Júpiter
Voyager 1 y 2	Agosto / septiembre 1977	Sondas para sobrevolar Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno
STS 31	Abril 1990	Telescopio espacial Hubble
Messenger	Agosto 2004	Sonda enviada a Mercurio
New Horizons	Enero 2006	Sonda enviada a Plutón

APÉNDICE B EDCIONES SM

Tomado y adaptado de: Ciencia. La Guía visual definitiva, Dorling, Kindersley, 2009.

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

Trabaje con sus estudiantes en la elaboración de una línea del tiempo en donde se tomen en cuenta los eventos que se van a detallar a continuación.

Haga que cada estudiante o un grupo escojan un evento.

Pida a sus estudiantes que indaguen acerca del evento, para colocar información relevante en la línea del tiempo.

Indique a sus estudiantes que deben distinguirse claramente en la línea del tiempo la astronomía antigua y la moderna.

Astronomía antigua	Ptolomeo	Año 150 d. C.
	Copérnico	1543
	Brahe	Finales siglo XVI
	Kepler	1609
	Galileo	1609
Astronomía moderna	Newton	1687
	Hubble	1924
	Primer satélite al espacio	1957
	Primer humano en la Luna	1969
	Lanzamiento de sondas	1977

Distribuya el trabajo a todos los integrantes de su clase de tal manera que al final del proceso de indagación, búsqueda de imágenes y elaboración de dibujos y gráficos se pueda realizar el montaje entre todos.

Coloquen esta línea del tiempo en las paredes del aula.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Para complementar la sección Explora pida a los estudiantes que ingresen a la siguiente página de internet, lean la información y naveguen por ella: (http://www.windows2universe.org/the_universe/uts/intro.html&lang=sp).

Ampliación conceptual

Distancias en el espacio: las estrellas están mucho más lejos que los planetas, y aunque se vean muy pequeñas en el cielo nocturno se sabe que la mayoría de ellas son más grandes que la Tierra. Para medir la distancia se originó una unidad de longitud denominada año luz, que corresponde a la distancia que la luz viaja en un año y equivale aproximadamente a 9,46 billones de kilómetros.

Ejemplo

Mencione algunas longitudes como ejemplos que retan la imaginación:

- Los objetos más lejanos que se pueden observar están a más de 10 000 millones de años luz.
- A 100 000 km de distancia se puede ver la Tierra y la Luna.
- A 1 500 millones de km (83 minutos luz) se puede ver el Sol y los planetas interiores.



2 El cielo

Explora

Muchas civilizaciones tempranas desarrollaron mitos sobre dioses y diosas del cielo, para ayudarse a explicar el cielo y las estrellas. Estas deidades eran usualmente muy importantes o poderosas, y estaban asociadas a los dioses y diosas más poderosos de sus templos.

Tomado de: http://www.windows2universe.org/mythology/sky_nav.html&lang=sp

- ¿Qué necesidad tenían las civilizaciones de desarrollar mitos?
- ¿Por qué se vinculaban elementos de la naturaleza con los dioses?



El nacimiento de la Vía Láctea, Peter Paul Rubens, 1636.

SM Ediciones

Conoce y amplía

Cuando se observa una noche sin nubes se pueden apreciar innumerables estrellas que aparentemente no tienen orden; sin embargo, al prestar atención, se pueden distinguir patrones y formas.

La observación del cielo ha permitido comprender el comportamiento del universo. Los astrónomos han tenido la posibilidad de estudiar el movimiento de planetas y satélites, los fenómenos astronómicos y las leyes que gobiernan el comportamiento de los cuerpos, lo cual ha permitido establecer conclusiones valiosas que sirven como base para continuar avanzado en la explicación de aquello que no vemos.

Al observar el cielo se puede apreciar que las estrellas parecen moverse juntas, en tanto que los planetas tienen sus propias rutas. Venus, Marte y Saturno son planetas que pueden ser vistos fácilmente desde la Tierra.

Las luces de la ciudad y la contaminación son factores que dificultan la observación del cielo, es mejor escoger lugares alejados y oscuros. La observación del cielo se puede realizar a simple vista y también con instrumentos como binoculares y telescopios.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=IwRlu76TY-k>

Observa el video sobre las constelaciones que observamos en el cielo en las diferentes estaciones y los hemisferios.



En el cielo nocturno se pueden apreciar planetas a simple vista.

SM Ediciones
APLICA © EDICIONES SM

Destreza con criterios de desempeño:
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.

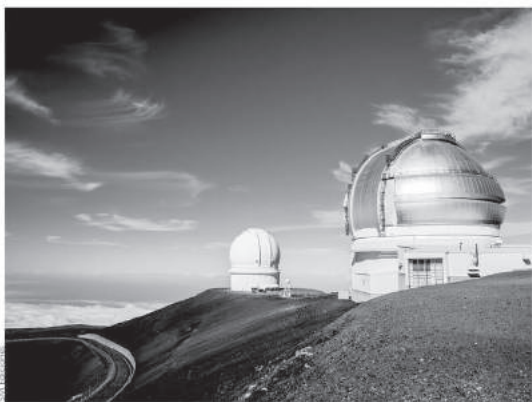
2.1 Observatorios astronómicos

Los observatorios son lugares que se encuentran de preferencia en sitios de gran altura y que sirven para observar el cielo. El cielo puede ser visto con claridad desde pocos puntos del planeta.

Los observatorios están equipados con telescopios, antenas parabólicas y otros equipos que detectan ondas de sonido y radiación infrarroja.

Mauna Kea (Montaña Blanca) es un volcán inactivo que se encuentra en la isla de Hawái. Tiene 10 200 metros de altitud, por lo que es calificado como el más alto del mundo, medido desde su base. Tiene 6 000 m sumergidos bajo el agua y 4 200 que emergen a la superficie.

Este lugar tiene la particularidad de tener 300 noches despejadas en el año, un clima seco y estable, poca contaminación y una posición privilegiada, por lo que en su cumbre se encuentran instalados doce observatorios de diferentes países y dos de los mayores telescopios ópticos, lo que lo califica como el observatorio más grande del mundo.



Observatorio Mauna Kea.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

15 ¿Qué discusiones ha generado la construcción de tantos observatorios en el volcán Mauna Kea?

Se ha planteado que tantos observatorios pueden afectar la biodiversidad y el suelo de la zona por la construcción de carreteras y el flujo de personas que llegan al lugar. Además, es una zona que los habitantes tienen destinada para sus ritos sagrados.

.....

.....

.....

.....



APRUEBA © EDUCACIONES SM



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Los astrónomos han desarrollado un método común para describir la ubicación de una estrella con respecto a la Tierra, que se denomina ‘esfera celeste’. Esta es una esfera imaginaria que rodea la Tierra y a partir de la cual se trazan posiciones por medio de la ascensión recta y la declinación respecto al equinoccio vernal, que es el lugar donde se ubica el Sol el primer día de la primavera (similar a la longitud y latitud que se usa para ubicar posiciones en la Tierra).

- Entregue a sus estudiantes un diagrama de una esfera celeste y juntos identifiquen los puntos de referencia:
 - Ecuador celeste: círculo imaginario que se forma al extender la línea ecuatorial al espacio.
 - Eclíptica: la trayectoria aparente del Sol a través del cielo durante un año.
 - Equinoccio vernal: ubicación del Sol el primer día de la primavera.
 - Declinación: grados hacia el norte o sur del ecuador celeste.
 - Ascensión recta: horas hacia el este del equinoccio vernal.

Ampliación conceptual

Las **constelaciones organizan el cielo**: las culturas antiguas unían las estrellas formando diferentes patrones y se basaban en ellos para poner nombre a las secciones del cielo. Las constelaciones son regiones en el cielo que contienen un patrón reconocible de estrellas y que se usa para describir la ubicación de los objetos en el espacio. Cada constelación limita con otras vecinas.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Motive a sus estudiantes para que inventen su propia constelación, para lo cual pueden unir puntos hasta encontrar una forma que les agrade o que tenga algún significado, pídeles que le den un nombre, que realicen un esquema de su forma, indicando cuántas estrellas intervienen y que inventen una historia.

■ Actividades TIC

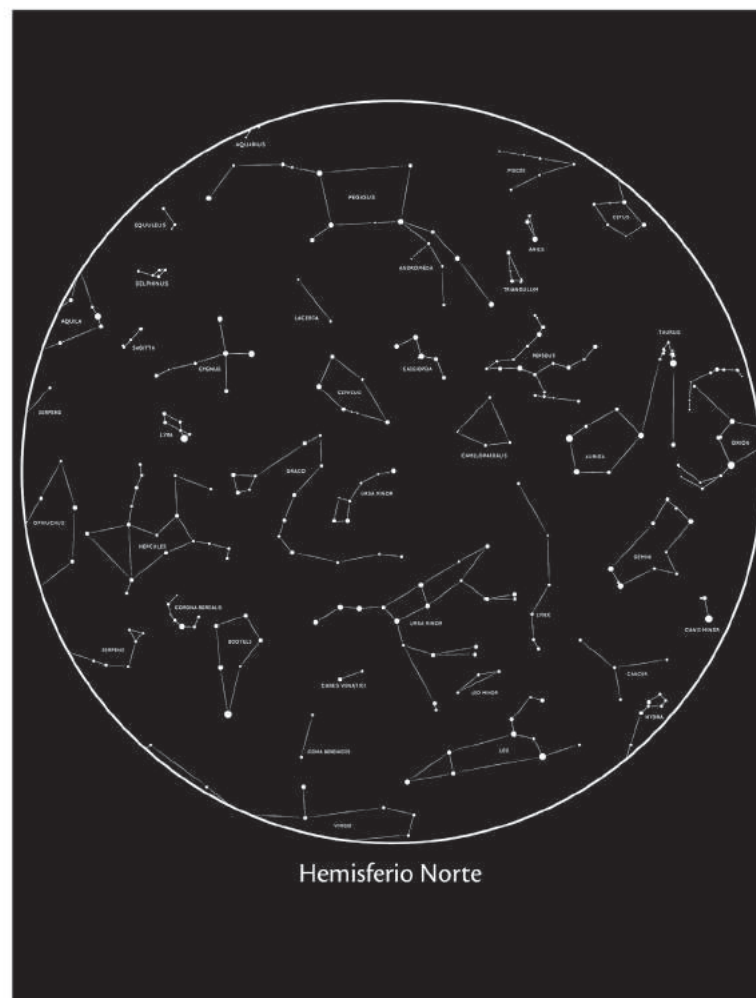
En el *link* encontrará un video acerca de las escalas del universo, es importante trabajar con los estudiantes este concepto, pues las estrellas parecen pequeñas en el cielo y sin embargo son más grandes que la Tierra: (<https://www.youtube.com/watch?v=YFG3cfpsKUU>).



2 El cielo

2.2 Mapa del cielo

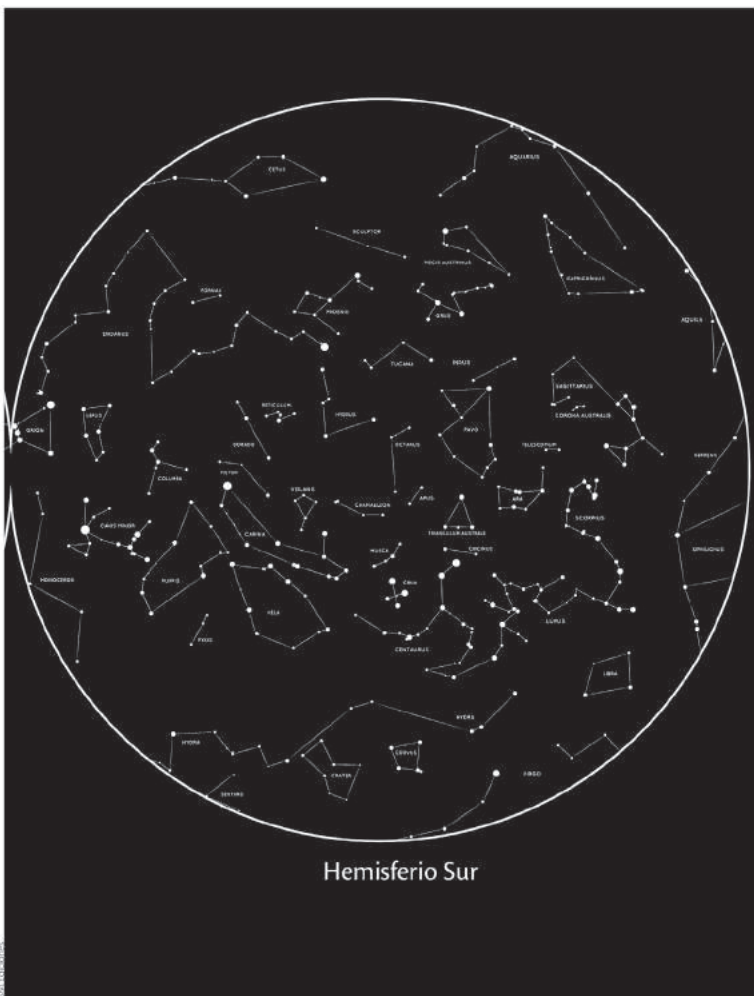
Mapa del cielo del hemisferio norte



Hemisferio Norte

SM (Ediciones)
APLICA © EDICIONES SM

Mapa del cielo del hemisferio sur



APLICACIÓN BICOMUNES SM

© 2015 Ediciones SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Ampliación conceptual

El **astrolabio**: es un instrumento antiguo que sirve para determinar la posición y altitud de una estrella, se lo conoce como ‘buscador de estrellas’. Para usar el astrolabio se deben tomar en cuenta tres puntos de referencia:

- El cenit, que es un punto imaginario en el cielo que está situado directamente sobre un observador que está en la Tierra y forma un ángulo de 90° con el horizonte.
- El horizonte es la línea donde parece que el cielo y la Tierra se unen.
- La altitud de un objeto es el ángulo que se forma entre el objeto y el horizonte.

Este método es útil para describir la ubicación de una estrella con respecto a la ubicación del observador.

Comparta esta información con los estudiantes a manera de curiosidad, puede presentarles imágenes de un astrolabio antiguo y un sextante, que es el instrumento que lo reemplazó. Podría presentarles diagramas donde se muestren los tres puntos de referencia.

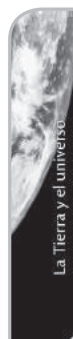
Una actividad interesante a manera de reto consiste en describir de forma oral los puntos de referencia y que los estudiantes los tracen. Otra alternativa es utilizar un esquema sin rotular para que los estudiantes, con base en la descripción oral o escrita, identifiquen los tres puntos.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Motive a sus estudiantes a realizar una observación de una lluvia de meteoritos; tenga en cuenta las siguientes recomendaciones. El nombre de la lluvia de meteoritos indica el punto del cual se originan. Así, por ejemplo, la lluvia Oriónida parece originarse en la constelación de Orión. Para observar la lluvia de meteoritos deberán:

- Dejar que los ojos se adapten a la oscuridad por lo menos unos 20 minutos.
- No mirar directamente luces brillantes ni la Luna.
- Ubicar el norte, con la ayuda de una brújula, en muchos teléfonos inteligentes se puede bajar la aplicación.
- Utilizar un mapa de estrellas para localizar la constelación que se asocia con la lluvia del mismo nombre.
- Mirar al cielo, sin enfocarse mucho tiempo en una sola dirección.
- Recorrer la mirada por el cielo para localizar rayos de luz resplandecientes.
- Anotar el número de rayos de luz observados en un periodo de tiempo determinado.

Pida a sus alumnos que expliquen qué mitos han creado diferentes culturas para explicar estas lluvias de meteoros.



2 El cielo

2.3 Estrellas fugaces

Los **meteoroides** son cuerpos formados de partículas de polvo, hielo o rocas que se encuentran en el espacio y son producto de la formación de planetas, estrellas y otros cuerpos o que quedan del paso de los cometas.

Cuando los meteoroides ingresan a nuestra atmósfera se queman y producen un fenómeno luminoso llamado meteorito o **estrella fugaz**.

Se podría definir a las estrellas fugaces como trozos de polvo o roca que ingresan a la atmósfera de la Tierra y se queman antes de tocar la superficie.

El ingreso del meteorito en la atmósfera de la Tierra produce un fenómeno de ionización que es observado como una línea luminosa. Los meteoroides tienen el tamaño de granos de arena y se desintegran a una altitud de 80 a 100 km de altitud. Se llaman estrellas fugaces porque se mueven tan rápido y brillan mientras atraviesan una porción del cielo. Los meteoros o estrellas fugaces se desintegran antes de llegar a la superficie de la Tierra.

Si los meteoros son grandes y llegan a la superficie de la Tierra sin consumirse totalmente se denominan **meteoritos**.



Meteorito.

SVI Ediciones



CULTURA del Buen Vivir

El placer

Es una sensación o sentimiento positivo y agradable que nos satisface.

- ¿Puede la estructura de nuestro universo generar esta sensación?

Desarrolla tus destrezas

Identifica

- 16 Responde verdadero (V) o falso (F) a cada afirmación.
- a. El nombre científico de una estrella fugaz es meteorito. V F
 - b. Todos los planetas son visibles a simple vista en el cielo. F V
 - c. Los satélites permiten obtener información del espacio. V F
- 17 Define el término estrella fugaz y señala cuál es su nombre adecuado.
- Son trozos de polvo o roca que se queman antes de tocar la superficie de la Tierra, su nombre adecuado es meteorito.
-
-

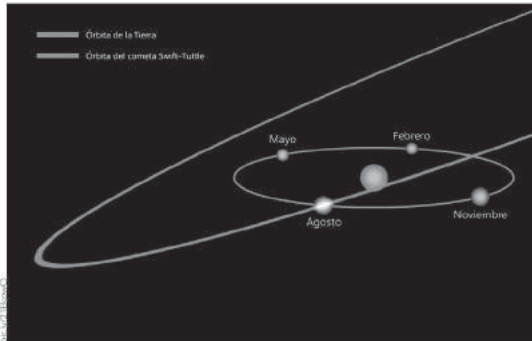


APLICA © EDICIONES SM

2.4 Lluvia de meteoritos

En diferentes épocas del año se pueden observar a simple vista numerosas estrellas fugaces que brillan durante la noche. Esto ocurre cuando la Tierra encuentra muchos meteoroides al mismo tiempo y genera una lluvia de meteoritos.

Los cometas se mueven alrededor del Sol y forman unas corrientes de meteoroides que cruzan en periodos cortos de tiempo la órbita de la Tierra y esto produce una lluvia de meteoritos. Las Perseidas y Las Leónidas, que ocurren en los meses de agosto y noviembre respectivamente, son un ejemplo.



La órbita del cometa ingresa en la órbita de la Tierra.



La lluvia de meteoritos es un espectáculo de luz hemoso.

Desarrolla tus destrezas

Identifica

18 Las principales lluvias de meteoritos ocurren en fechas determinadas con una diferencia de uno o dos días. Recuerda que si es noche de Luna o está muy nublado, es difícil observar los meteoritos. Organiza con tu familia una observación de lluvia de meteoritos, escoge un lugar desde donde puedan divisar el cielo, lleven ropa abrigada y observen con paciencia sin fijar la vista en un punto específico para que puedan detectar cualquier movimiento. Las mejores fechas para observar lluvias de meteoritos son:

Cuadrántidas	3 – 4 de enero
Liridas	21 – 22 de abril
Perseidas	12 – 13 de agosto
Oriónidas	21 – 22 de octubre
Leónidas	17 – 18 de noviembre
Gemínidas	13 – 14 de diciembre

De todas maneras, recuerda que en cualquier noche puedes observar estrellas fugaces. Describe lo observado, acompaña tu descripción con un dibujo.

Ampliación conceptual

La escala de Torino: es un sistema que permite a los científicos medir el nivel de riesgo que tiene la Tierra frente a un objeto que se acerca y que eventualmente podría chocar con ella. Luego de una observación y estudio detenido del objeto, se le asigna un valor del 0 al 10, siendo 0 el objeto que no tiene probabilidades de chocar y 10 el que seguro chocará con la Tierra y producirá una catástrofe.

Esta escala también presenta un código de colores que se inicia en el blanco, luego verde, amarillo, anaranjado y finalmente rojo. Los objetos señalados con color blanco y verde raramente golpearán la Tierra, el color amarillo indica que hay probabilidades de choque, los anaranjados tienen altas probabilidades de colisionar y los rojos con seguridad chocarán contra la Tierra.

La mayoría de los objetos que se acercan a la Tierra son pequeños y se queman en la atmósfera, cuando los objetos son más grandes hay más probabilidad de que choquen contra la superficie terrestre.

■ Actividades colaborativas

Trabaje con sus estudiantes sobre los cambios que ha sufrido el cielo nocturno a través del tiempo debido a la contaminación lumínica, que es aquella que genera un resplandor blanco en el cielo nocturno.

- Pídales que pregunten a sus padres y abuelos si ellos han percibido diferencias respecto a la apariencia del cielo antes y ahora.
- Solicíteles que identifiquen las fuentes de contaminación lumínica (deberán referirse a las luces exteriores, que son muy brillantes y que apuntan en diferentes direcciones).

Haga que escojan y desarrollen uno de los siguientes temas referidos a la contaminación lumínica.

- Los efectos que tiene sobre el trabajo de los astrónomos.
- Los efectos que tiene sobre la observación de estrellas realizadas por las personas.
- El efecto que tiene sobre la migración de animales.
- El efecto sobre los hábitos de los animales nocturnos.

Invíteles a que indaguen respecto al trabajo y propuestas que realiza la Asociación Internacional para el Cielo Oscuro y otras organizaciones similares.



2 El cielo

2.5 Las constelaciones

Son grupos de estrellas brillantes y no tan brillantes que forman variadas figuras en diferentes zonas del firmamento y que aparentemente no cambian de posición. Las estrellas que forman parte de una constelación se encuentran a diferentes distancias de la Tierra, aunque a simple vista parecería que están a la misma distancia. Además, el brillo de las estrellas es diferente.

Las civilizaciones antiguas realizaron trazos imaginarios y en función de las formas delimitadas por las estrellas les asignaron diferentes nombres. En la actualidad se sabe que muchas de esas estrellas no tienen relación unas con otras y en algunos casos están muy distantes entre sí.

Entre 1928 y 1930, gracias al trabajo del belga Eugene Delporte, la Unión Astronómica Internacional (UAI) delimitó 88 constelaciones con límites precisos.

Las constelaciones son visibles desde la Tierra; sin embargo, depende del lugar donde estamos ubicados para poder divisarlas: las personas que viven en el hemisferio norte observarán unas constelaciones y las que habitan en el hemisferio sur divisarán otras. Los habitantes de la zona ecuatorial tienen la posibilidad de apreciar todas las constelaciones a lo largo del año. Las constelaciones ubicadas al norte se denominan **septentrionales** y las del sur, **australes**.



Las constelaciones y las estrellas constituyeron para los primeros pueblos nómadas una herramienta de orientación.

Se deben buscar zonas libres de luz y contaminación ambiental para poder observar las constelaciones, las noches despejadas y estrelladas nos brindan un espectáculo maravilloso para poder apreciar y reconocer las constelaciones.

En el cielo se pueden divisar conjuntos de estrellas que toman diferentes nombres: las más conocidas son las constelaciones del Zodiaco que se encuentran en el plano de la órbita de la Tierra sobre el fondo de las estrellas fijas; la mayor constelación es la Hydra, formada por 68 estrellas visibles a simple vista; la más pequeña es la Cruz del Sur, visible desde el hemisferio sur; y la Osa Mayor, visible desde el hemisferio Norte.

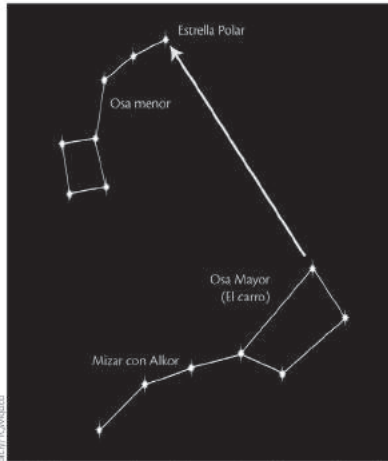


TECNOLOGÍAS de la comunicación

<http://universo.about.com/od/Espacio/ss/12-Constelaciones-Para-Localizar-A-Simple-Vista-En-El-Cielo-Nocturno.htm#step5>

Encontrarás la información y forma de 12 constelaciones que pueden ser observadas a simple vista.

La Tierra y el universo



La Osa Mayor, conocida también como Carro Mayor, está formada por siete estrellas y es visible durante todo el año en el hemisferio norte.



La Cruz del Sur, visible en el hemisferio sur, está formada por cuatro estrellas.



Las constelaciones que representan los signos del zodiaco.

■ Actividades TIC

Después de haber estudiado todos los cuerpos que se encuentran en el espacio y haber podido admirar su grandeza y belleza, haga que sus estudiantes Ingresen a la siguiente página web:

<http://www.windows2universe.org/php/postcard/postcard.php?topic=12&lang=en>.

Encontrarán unos modelos de postales para enviar por correo electrónico a cualquier persona.

Pida que elijan a quién enviar la postal. Necesitan la dirección de correo electrónico.

Motíveles a escribir acerca de su experiencia frente a los conocimientos adquiridos sobre el espacio. Pueden referirse a lo que más les impresionó, lo que más les gusto, enfocarse en algún cuerpo celeste que les llamó la atención o en general cualquier detalle que quieran contar.

Finalmente, haga que envíen su postal.

También podrían elaborar sus propias postales a partir de fotos o imágenes que hayan recolectado durante el desarrollo de la unidad.

Estas podrían ser enviadas por correo. Esta experiencia puede ser muy interesante para sus estudiantes, pues en la actualidad no es algo con lo que estén familiarizados. Si hay una oficina de correo cerca podrían realizar el proceso de franqueo.

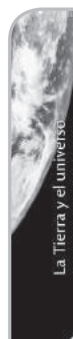
Ampliación conceptual

Debido al movimiento de rotación de la Tierra se puede apreciar una sensación de que el Sol y las estrellas se mueven, incluso si se observa el cielo durante una noche las estrellas describen un círculo. Este es un movimiento aparente, sin embargo las estrellas se mueven en el espacio, tienen un movimiento real que se comprueba por el cambio de forma de las constelaciones y otros grupos de estrellas.

- Haga que sus estudiantes inferan la razón por la que es difícil ver el movimiento real de las estrellas y qué evidencias hay de este movimiento. Guíe el trabajo solicitándoles evidencias de diagramas de cómo se veía una constelación hace muchos años y cómo se ve ahora.

■ Actividades colaborativas

Motive a sus estudiantes a que en familia observen el cielo en una noche despejada y que utilicen los esquemas que se presentan en estas páginas para reconocer las constelaciones visibles desde el lugar donde viven. Pídale que relaten de forma escrita la experiencia sobre esta actividad y que evalúen qué tan útiles fueron los esquemas o qué otro medio utilizaron para realizar la identificación.



2 El cielo

Desarrolla tus destrezas

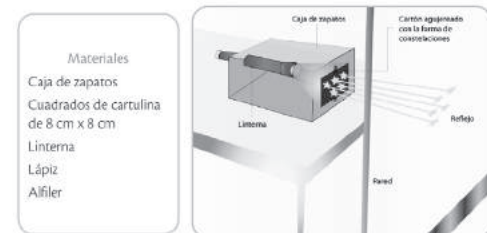


Indaga

19 Construye un miniplanetario. Los planetarios son lugares en donde se presentan espectáculos astronómicos, uno de ellos es reproducir las constelaciones y proyectarlas en una pantalla de 360°. Están formados por la pantalla de proyección en forma de cúpula y un proyector móvil. En Ecuador contamos con algunos planetarios en las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca.

a. Para construir tu propio planetario debes:

- Tomar una caja de zapatos y cortar un cuadrado de 7 x 7 cm en un lado.
- Cortar en el lado opuesto un círculo del tamaño de una linterna.
- Verificar que la linterna se sujete y que se pueda prender por fuera. Observa la figura.

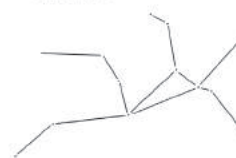


b. Adicionalmente debes:

- Cortar varios cuadrados de cartulina de 8 x 8 cm.
- Marcar con un lápiz la figura de las constelaciones usando los modelos que se presentan en la sección esquema de constelaciones.
- Realizar un agujero con un alfiler en la posición de cada estrella.
- Colocar la cartulina en el agujero que quedó en la caja de zapatos.

c. Esquema de las constelaciones

Andrómeda



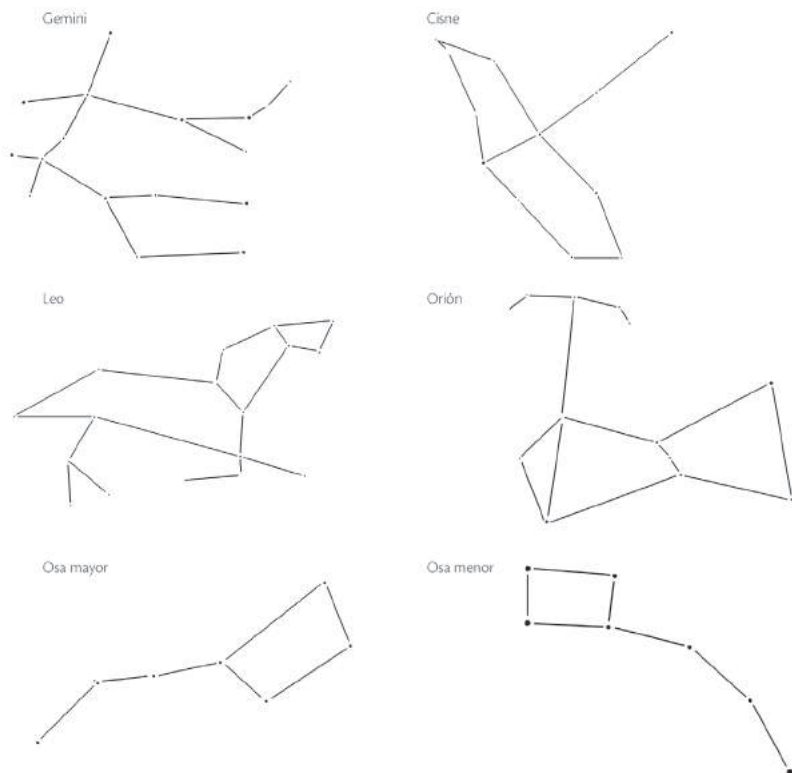
Casiopea



SM Ediciones
APLICA & EDICIONES SM



Desarrolla tus destrezas



- d. Haz funcionar el miniplanetario.
- Coloca la caja de zapatos en un lugar oscuro y proyéctalo hacia la pared o el techo.
 - Prende la linterna y la figura de la constelación aparecerá.
 - Si las estrellas son pequeñas o débiles, agranda el agujero.
 - Cambia las cartulinas para poder observar las diferentes constelaciones.
- e. Juega con tus compañeros de clase y en casa.
- Proyecta tus constelaciones y haz que las reconozcan.
 - Usa esta guía para reconocer constelaciones en el cielo.

Tomado y adaptado de: <http://sac.csic.es/urawe/Actividades/AMININ009L/ANETARICYN02REVISADO.pdf>

APLICACIÓN EDUCATIVA
SM, S.L. 2013

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Organice una visita al planetario. Si vive en un lugar donde exista un planetario realice las gestiones necesarias para asistir con sus estudiantes.

Previamente haga que sus estudiantes indaguen acerca de qué es un planetario y cuál es su función.

Pídales que relaten qué esperan ver, qué preguntas harían a los encargados y otras curiosidades que pudieran surgir en las actividades previas a la visita.

Haga que sus estudiantes escriban un diario respecto a su visita al planetario, guíeles a que logren constatar lo aprendido en el aula con lo observado. Pídales que hagan una lista de aspectos que fueron nuevos para ellos y luego haga que todos compartan esa información en una plenaria de forma oral.

Si no cuenta con un planetario cerca, en internet existe la opción de descargar planetarios virtuales, contáctese con los encargados de tecnología en su institución educativa y presente a sus estudiantes un espectáculo espacial.

A continuación se presentan algunos enlaces que le pueden ser de utilidad.

neave.com/planetarium/

www.stellarium.org/es/

www.astrofotos.es/planetario-virtual.php

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Para iniciar el tema, solicite a sus estudiantes que busquen y lean sobre la formación de la Luna y que respondan las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles eran las tres explicaciones que se aceptaban sobre la formación de la Luna?
- ¿Qué explicación fue comprobada después de los análisis realizados a las muestras de rocas lunares?
- ¿Cuál es la teoría actual respecto a la formación de la Luna?
- Describa brevemente las fases de impacto, eyección y formación.

Pídales que coloquen la bibliografía de las fuentes de consulta con un método apropiado que puede ser MLA o APA y que citen dentro del texto, de ser necesario.

Ampliación conceptual

Los satélites describen una órbita alrededor de los planetas. Júpiter es un planeta que cuenta con muchos satélites. En el siguiente *link* se presenta un actividad muy completa que le permitirá realizar una interesante actividad con sus estudiantes: <http://radiouniverso.org/maestros/actividad6.html>, además logrará desarrollar una mayor comprensión sobre cómo Galileo Galilei llegó a conclusiones que le permitieron aportar científicamente.

La Tierra y el universo

3 Posición del Sol, la Luna y la Tierra

Explora

A medida que la Luna gira alrededor de la Tierra, y la Tierra gira alrededor del Sol, la zona de la Luna iluminada va cambiando de posición, de manera que unas veces vemos toda la cara visible de la Luna iluminada por el Sol, cuando la Tierra está en alguna posición entre el Sol y la Luna, y otras veces vemos la cara visible oscura, ya que el Sol se encuentra al otro lado de la Luna e ilumina la cara oculta.

Tomado de <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenido16.htm>

• ¿Tiene la Luna una cara oculta?



Conoce y amplía

La Luna se encuentra a 384 000 km de distancia de la Tierra y gira a su alrededor en aproximadamente un mes. Es un satélite natural de la Tierra y presenta brillo debido a que refleja la luz del Sol incluso cuando el lado de la Tierra está oscuro, ya que el Sol ilumina un lado de la Luna.

La Luna es un cuerpo redondo y nunca cambia de forma, lo que cambia es su posición en relación con la Tierra y esto hace que se la vea diferente.

En la imagen se puede observar de qué manera cambia la Luna en las noches mientras realiza un giro completo alrededor de la Tierra.

Cuando la Luna está frente a la Tierra, no está iluminada y no se la puede ver, se la conoce como **Luna nueva**.

La Luna gira alrededor de la Tierra en sentido a las manecillas del reloj conforme los días pasan, se puede observar una porción delgada y curva que se denomina Luna nueva visible o **Luna creciente**.

Al pasar de los días la cara de la Luna se ilumina más y se la puede observar más redonda, esta fase se llama **cuarto creciente**.

Cuando toda la cara de la Luna que se encuentra frente a la Tierra se ilumina, podemos observar una Luna redonda y completa, la cual es denominada **Luna llena**. Durante las noches siguientes la Luna se va haciendo más pequeña, se dice que va "menguando" hasta repetir nuevamente el ciclo.

Fases de la luna



SM Ediciones

APLICA © EDICIONES SM

Destreza con criterios de desempeño:
Describir la posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna, y distinguir los fenómenos astronómicos que se producen en el espacio.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

20 Define el término 'menguar' en general y en referencia a la Luna.

Disminuir, achicar. En referencia a la Luna disminuir la parte iluminada.

21 Observa la Luna todas las noches durante un mes, registra la fecha y el aspecto. La primera observación debe ser en una noche de Luna llena.

Día de observación	Fecha	Aspecto de la Luna	Día de observación	Fecha	Aspecto de la Luna
1			16		
2			17		
3			18		
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		

a. Determina aproximadamente cuánto tiempo demoró la Luna en dar la vuelta a la Tierra.

Las respuestas pueden variar pero debe ser alrededor de un mes. La respuesta

debe tener coherencia con los datos tabulados.

b. Pega un recorte o una fotografía de la Luna en las siguientes fases:

Cuarto creciente	Luna llena	Cuarto menguante

APRUEBA E INICIALES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Fases de la Luna comestibles

Prepare junto con sus alumnos unas galletas completamente redondas.

- Una vez frías cúbralas totalmente con chocolate blanco derretido y déjelas secar.
- Tome tres galletas, una déjela blanca y cubra a las otras dos con chocolate negro derretido solo en las partes que se necesita para simular un cuarto menguante y un cuarto creciente.
- Invite a sus estudiantes a usar la imaginación y decoren una mesa con las lunas y luego degústelas.

Esta actividad también se puede realizar con chupetes hechos con chocolate blanco derretido. Los moldes son fáciles de conseguir en lugares de venta de productos de pastelería.

- Coloque el chocolate blanco derretido en moldes de chupetes redondos, coloque un palo.
- Deje enfriar (si cuenta con una refrigeradora es mejor).
- Cubra con chocolate negro derretido las zonas que se necesita opacar, al igual que se realizó con las galletas.
- Envuelva los chupetes en papel celofán y regale a alguien especial acompañado de una tarjeta que tenga alguna frase bonita haciendo referencia a la fase de la Luna.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Los eclipses son sucesos en los que la sombra de un cuerpo celeste cubre otro cuerpo celeste. Haga que sus estudiantes identifiquen el orden en el cual se ubican el Sol, la Luna y la Tierra en los eclipses de Sol y de Luna. Invite a tus estudiantes a realizar la siguiente actividad para comprender de mejor manera cómo ocurren los eclipses.

- Corte un círculo de cartulina gruesa de color blanco, la cual representará la Tierra.
- Escoja dos objetos esféricos y dos de otras formas.
- Coloque una lámpara que representa el Sol y sujete el objeto frente a esta.
- Haga que la sombra del objeto se proyecte sobre el círculo de cartulina blanca (la Tierra).
- Repita la operación con todos los objetos, rótelos y observe la forma de la sombra que proyectan los objetos.

Pida a sus estudiantes que concluyan sobre qué objetos proyectan siempre una sombra curva.

Haga que sus estudiantes busquen en periódicos locales y de otras ciudades del mundo noticias sobre el eclipse de Sol y/o de Luna más reciente. Pídales que lean la información y que redacten un pequeño resumen de cómo se vivió este fenómeno en al menos tres sitios diferentes, motíveles a buscar aspectos curiosos.



3 Posición del Sol, la Luna y la Tierra

3.1 Eclipses del Sol y de la Luna

Son fenómenos astronómicos que consisten en el oscurecimiento del Sol o de la Luna durante un corto tiempo.

Eclipses de Sol

Ocurren cuando durante el día el Sol desaparece y se hace de noche por un corto momento. Para que esto ocurra es necesario que se alineen el Sol, la Luna y la Tierra, en ese orden.

La sombra de la Luna se proyecta sobre una región de la Tierra, las personas que ahí se encuentran ubicadas observarán como si el Sol se ocultara detrás de la Luna por unos minutos.

Los eclipses solares pueden ser:

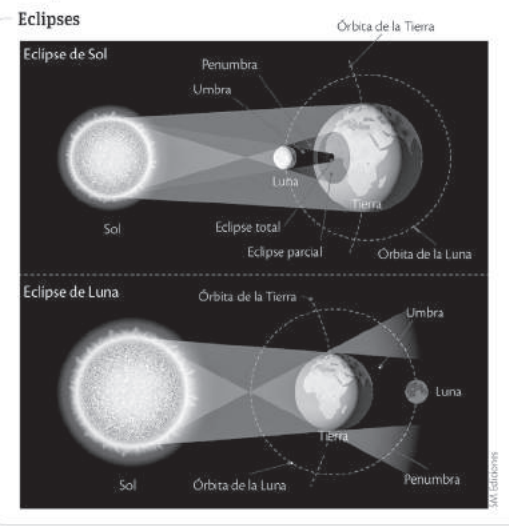
- Totales: cuando se oscurece totalmente el Sol y se puede observar como una noche de Luna llena.
- Parciales: cuando solo un fragmento se oculta.
- Anulares: cuando solo se ve como un anillo brillante.

Los astrónomos determinan que dos veces por año sería posible que se den los eclipses de Sol.

Eclipses de Luna

Ocurren cuando el Sol, la Tierra y la Luna, en ese orden, se alinean en el espacio. En ese momento la sombra de la Tierra cubre a la Luna, que debe estar en su fase de Luna llena.

En un eclipse de Luna se observará un oscurecimiento del disco lunar.



APLICA & EDICIONES S.M.

3.2 Los cometas

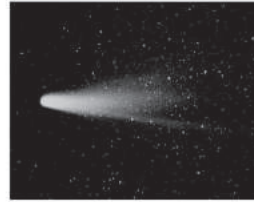
El apareamiento de los cometas se consideró un fenómeno astronómico hasta el año de 1577, cuando el astrónomo Tycho Brahe demostró que los cometas eran cuerpos celestes; sin embargo, por el espectáculo y la expectativa que brindan los vamos a estudiar.

Los cometas son cuerpos formados por un núcleo de roca, polvo y gases congelados y una atmósfera nebulosa llamada cabellera o coma, formada por partes de elementos que se encuentran en el espacio, como: hidrógeno, carbono, nitrógeno y oxígeno. Sus tamaños pueden ser más grandes que el planeta Júpiter.

Cuando los cometas se acercan al Sol, se calientan y los gases se evaporan, formando la cabellera; cuando se alejan se vuelven a enfriar, los gases se congelan y la cabellera desaparece. El movimiento de los cometas se rige con las mismas leyes que el movimiento de los planetas.

Los cometas tienen órbitas elípticas alrededor del Sol muy grandes y alargadas. En una punta se pueden acercar al Sol y en la otra sobrepasar la distancia de Neptuno. El tiempo que tardan en dar la vuelta puede variar de 3,3 hasta 2 000 años.

El astrónomo británico Edmund Halley demostró que un cometa observado en 1682 era igual a los vistos en 1531 y 1607, además logró predecir el apareamiento de este en 1759. Existen registros que aseguran que la aparición de este cometa, que tomó el nombre de Halley, ocurrió en los años 240 a.C. y 466 a.C. El cometa Halley fue visto por última vez en 1986 en la Tierra, sondas espaciales y astronaves han tenido la posibilidad de observarlo en el espacio.



Los cometas son fragmentos rocosos que tienen una cola de luz y fuego por haber pasado cerca de una estrella.

Desarrolla tus destrezas



Usa el conocimiento

- 22 Calcula el periodo orbital del cometa Halley y predice cuándo será visible nuevamente desde la Tierra.

Periodo orbital alrededor de 77 años. Será visible en el año 2063.

Propón

- 23 Lee el siguiente extracto tomado de http://www.nasa.gov/audience/forstudents/nasaandyou/home/comets_bkgd_sp.html

Los cometas

En el pasado lejano, los cometas hacían que la gente se sintiera intimidada e inquieta. Eran considerados estrellas "con el cabello largo" que aparecían en el cielo en forma imprevisible e imprevista. Algunos observadores clásicos decían que un cometa parecía una espada ardiente que atravesaba el cielo. Los astrónomos chinos guardaron registros de los momentos que aparecían, en qué lugar e ilustraron las formas de las colas durante siglos.

- a. ¿Qué importancia pueden tener estos registros?

Permitieron a los astrónomos de generaciones posteriores, contar con información valiosa para establecer conclusiones. Otras respuestas posibles.

- b. ¿Por qué crees que los observadores generaron estos registros?

Respuesta libre. Intuición, conocían la importancia del registro de datos, tenían habilidades científicas.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que realicen un diagrama de un cometa y que señalen sus partes.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

En julio de 1994 el cometa Shoemaker 9 Levy chocó contra el planeta Júpiter, la información sobre esta noticia se encuentra en varias fuentes. Use una de ellas y compártala con sus estudiantes, y haga que todos la vayan leyendo por fragmentos en el aula.

Luego permita que cada estudiante relate la noticia como si fuera un periodista que estuvo presente en el hecho. Pueden hacerlo de forma oral, escrita, utilizando TIC o con un modelo tridimensional.

En el siguiente *link* se encuentra un relato bastante completo, sin embargo podría utilizar uno a su elección: (<http://www.quantum-rd.com/2009/07/shoemaker-le-vy-9-impacto-en-jupiter.html>).

Sugerencias didácticas

Explora

Para empezar el tema, organice grupos de tres personas y haga que busquen definiciones del término 'espectro electromagnético', pídale que escriban su propia definición utilizando palabras conocidas.

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que dibujen un espectro electromagnético, haga que usen colores en la región del espectro visible y que identifiquen las fuentes de donde proviene cada una de las ondas. Solicite a sus estudiantes traer radiografías viejas, trabaje con ellas explicándoles que los rayos X chocan contra el tejido compacto que son los huesos y estos no lo atraviesan, y son captados por la máquina produciendo una imagen, en tanto que los tejidos blandos sí son atravesados.

Haga que sus estudiantes amplíen la información acerca de los rayos cósmicos.

- ¿Qué son?
- ¿A qué velocidad se mueven?
- ¿Qué efectos tienen sobre la Tierra?
- ¿Cómo se los detecta?

Trabaje con sus estudiantes acerca del valor que se presenta en la sección Cultura del Buen Vivir, discutan sobre las ventajas que tiene una actitud optimista frente a una pesimista.



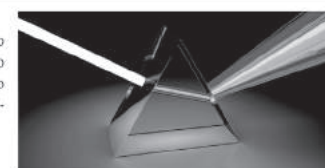
4

El espectro electromagnético

Explora

Hasta 1800 no se sabía de la existencia de otros tipos de luz que no fueran las visibles. El descubrimiento inesperado por el astrónomo William Herschel (que descubrió también el planeta Urano) hizo que a lo largo del siglo XIX se estudiaran ondas desconocidas e invisibles que permitieron una mayor comprensión sobre la radiación.

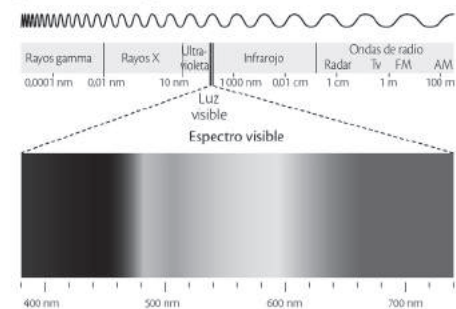
- ¿Qué ondas forman parte del espectro electromagnético?



Conoce y amplía

La luz que proviene del Sol, de las lámparas incandescentes o de los focos es una forma de energía radiante. Cuando esta luz blanca pasa a través de un prisma, se obtiene un **espectro continuo**, también llamado un **arcoíris**, ya que la descomposición de la luz blanca produce un arcoíris. Además de la luz visible, existen otras formas de radiación que conforman el espectro electromagnético, el cual forma un continuo de ondas de radiación con diferentes longitudes que viajan en el espacio a la velocidad de la luz ($3,0 \times 10^8$ m/s).

Espectro electromagnético



CULTURA del Buen Vivir

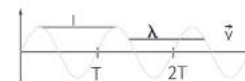
Optimismo

Tu energía debe ser tan grande como la del Sol, pero a diferencia de este debes aprovecharla para enfrentar de manera positiva todos los sucesos de la vida.

- ¿Eres una persona optimista?

Las ondas presentan las siguientes propiedades:

- Longitud de onda (λ): es la distancia entre las crestas o la cima de dos ondas consecutivas.



- Frecuencia (ν): es el número de ondas que atraviesan por un punto en un tiempo determinado. La frecuencia de una onda se relaciona de manera inversa con su velocidad y de forma directa con el contenido de energía.

$$c = \lambda \nu$$

En donde c es la velocidad de la luz.

La Tierra y el universo

Destreza con criterios de desempeño:
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.

Composición del espectro electromagnético

- **Rayos cósmicos:** son partículas de alta energía que vienen del espacio exterior.
- **Rayos gamma (γ):** ondas cortas con alta frecuencia, son capaces de penetrar en materiales y alterar tejidos. Son utilizados actualmente en medicina.
- **Rayos X:** tienen una longitud de onda mayor a los rayos gamma, pueden atravesar tejidos blandos, pero no los huesos, por eso se los utiliza para obtener radiografías.
- **Radiación ultravioleta (UV):** son ondas con longitudes más cortas que la luz visible, provienen del Sol y no ingresan a la Tierra debido a la presencia de la capa de ozono. Cuando la radiación UV incide en algunas pinturas o ciertas rocas, el material absorbe estos rayos y emite luz visible de menor energía, este fenómeno se denomina **fluorescencia**.
- **Espectro visible:** incluye las ondas que tienen entre 700 y 400 nm de longitud, atraviesan la atmósfera terrestre y son visibles para el ojo humano en forma de colores, que dependen de una frecuencia específica. La mezcla de todas las longitudes de onda de la luz visible da como resultado la luz blanca.
- **Radiación infrarroja:** es un tipo de radiación que produce vibraciones en las moléculas emitida por los objetos calientes y pueden ser absorbida por gases como el vapor de agua y el dióxido de carbono.
- **Microondas y radar:** se emplean en las telecomunicaciones, transportan señales de TV y transmisiones telefónicas, la televisión satelital también usa estas ondas.
- **Ondas de radio:** son ondas largas de frecuencia corta que son utilizadas por las estaciones de radiocomunicación.



Las microondas son absorbidas por las moléculas de agua presente en los alimentos, lo que produce una agitación molecular que aumenta la temperatura.

Desarrolla tus destrezas

Identifica

24 A partir de la imagen del espectro electromagnético presentada en la página anterior, responde las siguientes preguntas.

- ¿Qué color de la luz visible tiene la frecuencia más alta?
Violeta
- ¿Qué tipo de radiación presenta las ondas con menor longitud?
Rayos cósmicos
- Coloca los siguientes tipos de radiación: IR, UV, EV en orden descendente, en función de su frecuencia.
UV > EV > IR
- ¿Cuál es el rango de longitud de onda que nuestros ojos son capaces de percibir?
Entre 400 y 700 nm de longitud.
- ¿Qué tipo de ondas son las responsables de generar el fenómeno de la fluorescencia?
Las ondas ultravioleta.



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Motive a sus estudiantes a indagar acerca de las ondas *bluetooth*, wifi y otras que podrían ser del interés de ellos. Pídales que indiquen la longitud de onda y la frecuencia.

■ Actividades TIC

Ingrese a la siguiente calculadora de longitud de onda o de frecuencia: (<http://www.wavelengthcalculator.com/wlc-es-calculadora-longitud-de-onda-frecuencia.php>).

Ingrese algunos datos de frecuencia y obtenga la longitud de onda, puede también hacer lo inverso. Pida a sus estudiantes que usen datos que se presentan en el diagrama del espectro electromagnético y que vayan anotando los datos en una tabla.

Cuando tengan al menos cinco datos pueden graficar longitud de onda en el eje X y frecuencia en el eje Y o viceversa. Obtendrán una curva que les indicará que la relación es inversa.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Trabaje con sus estudiantes sobre los términos ‘electrones en estado basal’ y ‘electrones excitados’; ayúdense con un diagrama, explíqueles que cuando los electrones regresan a su estado basal de energía emiten ondas que pueden ser observadas por el ojo humano si se encuentran en el rango del espectro visible.

Haga que sus estudiantes investiguen por qué el blanco y el negro no son considerados colores. Solicíteles que elaboren unos carteles informativos utilizando lenguaje claro y que pueden ser ubicados en distintos lugares del colegio. Estos carteles pueden llevar la frase ‘Sabías que ...’ o ‘Curiosidades’ y transmitir esta información en su comunidad educativa. Se podría ir renovando los carteles cada cierto tiempo, dependiendo de la unidad que se encuentren trabajando en ciencias.

Pida a sus estudiantes que observen las lámparas que se utilizan para iluminar la ciudad en las noches y que identifiquen el color de la luz, solicíteles que relacionen esta información con la tabla que se presenta en esta página. Invíteles a pensar de qué pueden ser las lámparas. Haga que indaguen qué tipo de lámparas se usan para el alumbrado público.

La Tierra y el universo

4 El espectro electromagnético

Espectro de líneas

Cuando los electrones presentes en un elemento o en ciertas sustancias químicas ganan energía cambian su posición y al regresar a su lugar original emiten energía en forma de líneas que tienen frecuencias determinadas. El espectro formado se llama **espectro de líneas**, el cual es característico de cada sustancia, por lo que se puede usar para su identificación.

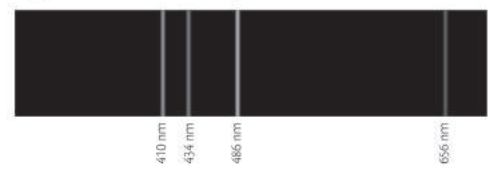
El espectroscopio ha permitido obtener estos espectros y poder determinar la constitución química de las estrellas y la atmósfera de los planetas.

Otra forma de identificar ciertos metales es por medio de la coloración que toma la llama cuando compuestos formados por estos son expuestos a la llama. De igual forma, los metales absorben la energía, sus electrones suben a un nivel superior de energía y cuando vuelven a su estado basal emiten energía con frecuencias específicas.



Los colores se producen a partir de sales de diferentes metales.

Espectro de líneas del hidrógeno



Los fuegos artificiales producen diferentes colores brillantes de acuerdo con el metal presente.

En la tabla se presentan los colores característicos de un grupo de metales.

Metales	Coloración de la llama
Litio	Rojo
Sodio	Amarillo
Potasio	Violeta
Cobre	Azul y verde
Calcio	Anaranjado

Desarrolla tus destrezas

Indaga

25 Toma un prisma y colócalo de tal manera que los rayos de Sol incidán sobre él. Dibuja tus observaciones.

Debe dibujar todos los colores del arcoíris que salen del prisma por el lado opuesto por donde incide la luz.



APLICA © EDICIONES SM

Desarrolla tus destrezas



Indaga

26 Observa una luz de sodio a través de un espectroscopio. Dibuja tus observaciones.

Debe visualizarse un espectro de líneas, debe verse claramente una línea amarilla.

27 Compara el espectro continuo obtenido por la descomposición de la luz blanca y el espectro de líneas formado por la luz de sodio. Argumenta a qué se debe la diferencia.

...El primero tiene todos los colores del espectro visible porque es la descomposición de la luz blanca, en tanto que el espectro de líneas representa la emisión del sodio que depende de la longitud de onda que absorbe y que emite, formando una "huella dactilar" del elemento.

Experimenta

28 Captura colores. Los astrónomos pueden observar la luz de las estrellas utilizando un espectroscopio. En esta actividad necesitarás:

Materiales

- Una lámpara con foco de vidrio transparente
- Filtros rojos y verdes
- Un espectroscopio

- Prende la lámpara en un cuarto oscuro y describe lo que observas.
- Observa el foco a través del filtro rojo. Describe lo que observas.
- Observa el foco a través del filtro verde. Describe lo que observas.
- Observa el foco a través del espectroscopio. Dibuja lo observado en la siguiente banda.

- Coloca el filtro rojo en el agujero del espectroscopio y observa el foco.
- Dibuja lo observado.

- Repite el procedimiento con el filtro verde.
- Dibuja lo observado.

i. Analiza lo sucedido. ¿Cómo afectaron los filtros y el espectroscopio a la apariencia del foco?

j. ¿Qué puedes inferir de la luz blanca?

APLICA © EDICIONES SM



■ Actividades colaborativas

Realice la siguiente actividad para detectar luz infrarroja con sus estudiantes.

Organice grupos de cuatro estudiantes y provéales del material necesario: tres termómetros por grupo, un prisma, una caja de cartón profunda, un estilete, cinta adhesiva, una pintura negra, una hoja de papel blanco.

- Pinte los bulbos de tres termómetros de color negro.
- Coloque una hoja de papel blanco dentro de una caja de cartón profunda.
- Pegue los termómetros entre sí de forma que queden paralelos y colóquelos dentro de la caja.
- Haga un pequeño corte en la parte superior de la caja.
- Coloque un prisma pequeño en el corte, de tal forma que el espectro se proyecte dentro de la caja.
- Acomode los termómetros de forma que uno de ellos quede fuera del extremo rojo del espectro para que no reciba luz directa.
- Luego de diez minutos, anote las temperaturas.

Concluya: ¿Qué termómetro alcanzó la temperatura más alta y por qué? Genere discusión con toda la clase.

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.
- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.

4

Prueba de evaluación

1. Las estrellas parecen moverse en el cielo durante la noche debido a:
 - a. la rotación de la Tierra sobre su eje
 - b. el movimiento de la Vía Láctea
 - c. el apareamiento de lluvias de meteoritos
 - d. el movimiento de la Luna

2. Cuando la luz blanca pasa por un prisma de vidrio, se ve un arcoíris llamado:
 - a. espectroscopio
 - b. espectro continuo
 - c. paralaje
 - d. espectro de líneas

3. Los términos siguientes se usan para clasificar las galaxias, excepto:
 - a. elípticas
 - b. espirales
 - c. triangulares
 - d. irregulares

4. ¿Aproximadamente en cuánto tiempo se pueden observar todas las fases de la Luna desde la Tierra?
 - a. Un día
 - b. Un mes
 - c. Seis meses
 - d. Un año

5. ¿Qué diferencia hay entre la teoría ptolemaica y la teoría copernicana?

.....

.....

.....

.....

.....

6. Relaciona las contribuciones con los personajes.

I. Galileo	a. Desarrolló un instrumento a base de espejos.
II. Newton	b. Confirmó la existencia de otras galaxias.
III. Hubble	c. Observó fenómenos astronómicos con el telescopio.

7. ¿En qué se basa el estudio de la astronomía desde el espacio?

.....

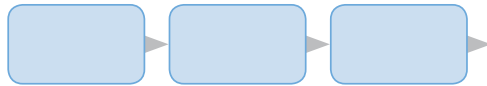
.....

.....

.....

.....

8. Ordena las siguientes etapas del ciclo de vida de una estrella: enana blanca, estrella masiva, gigante roja.



9. Señala tres características que deben tener los lugares donde se instalan observatorios astronómicos.



10. Explica por qué los cometas son visibles cada cierto tiempo.

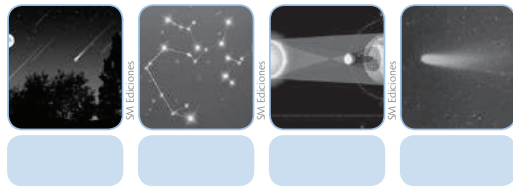
.....

.....

.....

.....

11. Identifica los siguientes fenómenos astronómicos.



.....

.....

.....

.....

12. Ubica en orden los colores que corresponden al espectro visible en este fragmento del espectro electromagnético. Utiliza los códigos que se detallan a continuación: G= verde; Z = azul; A = Amarillo; V= violeta; N= anaranjado; C= celeste; R= rojo.



13. Tomando en cuenta la frecuencia de los colores de la luz visible, coloca en orden desde la más fría hasta la más caliente las estrellas que presentan colores: amarillo, azul y rojo.

.....

.....

.....

.....

Sugerencias para la evaluación

Para resolver esta evaluación, los estudiantes deben estar en capacidad de:

- e. Conocer las características de las estrellas y las constelaciones.
- f. Identificar los científicos que han trabajado en la exploración del universo y las teorías que han formulado.
- g. Reconocer cómo se explora el universo y los instrumentos que se utilizan.
- h. Explicar cómo ocurren los fenómenos astronómicos.

UNIDAD 5

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.
- Por medio de esta evaluación, podrá explorar los conocimientos previos de sus estudiantes en relación con las características del átomo de carbono, el ciclo del carbono y algunos problemas ambientales como el calentamiento de la atmósfera.

5 Prueba diagnóstica

1. Identifica los enunciados correctos respecto al carbono.

- I. El carbono es un elemento.
- II. El carbono se encuentra en todos los seres vivos.
- III. El carbono forma parte de ciertos compuestos inorgánicos.

- I y II
- II y III
- I y III
- I, II y III

2. Indica dos características en común que presentan los siguientes combustibles: gasolina, gas (GLP), gas natural, diésel.

.....

.....

.....

3. Resume brevemente cinco procesos que permiten que el carbono circule en la naturaleza.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Indica cuál es la causa principal del calentamiento de la atmósfera.

.....

.....

.....

5. Marca con una X las actividades humanas que interfieren en el ciclo del carbono.

- Una quema de combustibles
- Depósitos de basura
- Personas tomando un bus
- Personas talando árboles

6. Señala tres consecuencias que puede producir este fenómeno.



1

2

3

7. Indica cuatro factores que influyen en el clima.

1

2

3

4

SM Ediciones

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

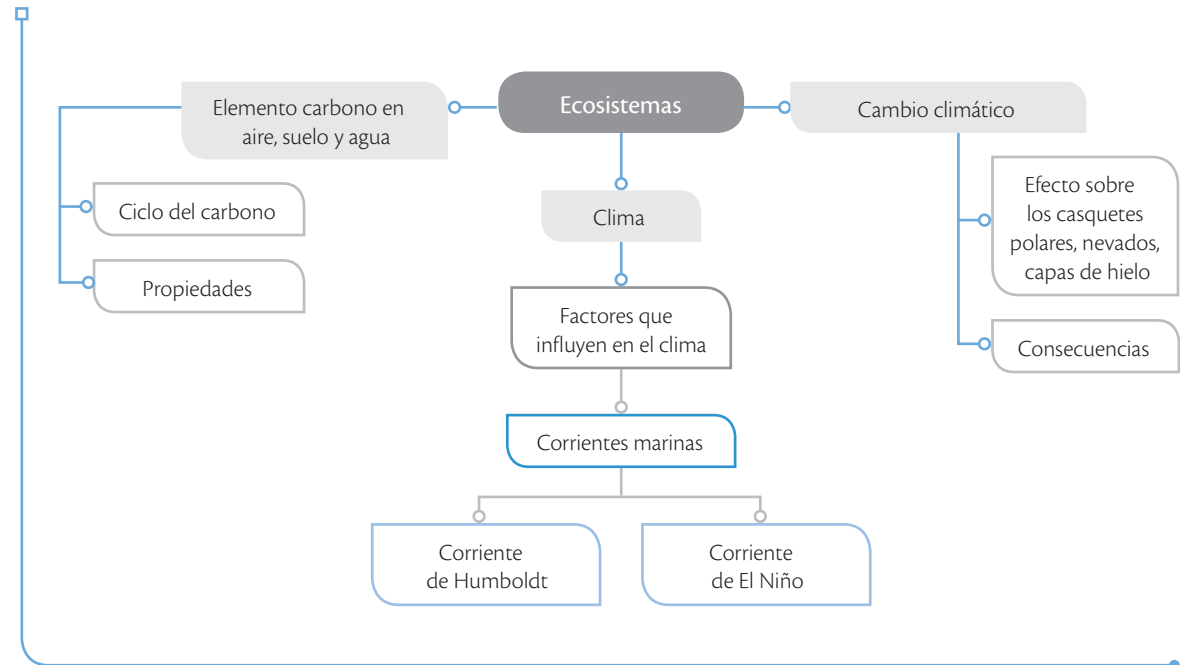
Propósito de la unidad

El estudiante durante el desarrollo de esta unidad comprenderá la importancia del elemento carbono como un constituyente básico de los compuestos orgánicos, y relacionará lo aprendido acerca de los ciclos biogeoquímicos identificando la presencia de este elemento en el aire, el agua, y el suelo y su circulación. Además, analizará el proceso de formación de los combustibles fósiles y su importancia como fuente de energía para una serie de actividades realizadas por el ser humano.

Se espera que el estudiante desarrolle conciencia sobre la fragilidad de los ecosistemas y cómo la acción del hombre impacta de manera negativa en su equilibrio. Esta unidad concentrará el estudio de los efectos del cambio climático sobre los glaciares, casquetes polares y nevados, además de analizar las consecuencias de este impacto sobre la vida en el planeta. Se espera que la adquisición de estos conocimientos por parte del estudiante sea el inicio de cambios en los hábitos que permitan tener un planeta mejor. Además, se espera que le motive a emprender iniciativas en su entorno (casa, comunidad escolar, entre otros), que invite a la reflexión y a la acción, en donde cada uno haga su parte.

Esta unidad también desarrollará los conocimientos sobre el clima y el tiempo atmosférico, y se establecerá claramente su diferencia. Se analizarán los factores que influyen sobre el clima y finalmente se brindará especial atención a las corrientes marinas que afectan a las costas de Ecuador: la de Humboldt y la de El Niño, y cómo su presencia determina el clima de estas regiones e influye de manera directa en la vida marina y la industria pesquera.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: Conciencia ambiental/La lucha por el medio ambiente

Es imperativo que los seres humanos comprendamos que nuestras acciones están afectando de manera severa al medio ambiente y que la capacidad de regeneración de este no logra compensar el grado de destrucción ocasionado, por lo que es necesario que cada uno, desde nuestro espacio, luche por el planeta, que es nuestra casa.

■ Compromiso a lograr

Se espera que el estudiante, a partir del conocimiento científico, desarrolle la capacidad de discernir qué actividades agreden al medio ambiente y cuáles son positivas, y de esta manera pueda producir un menor impacto. Además, que sea un agente de cambio.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES	
AÑO DE EGB: 9	PARALELO:
NÚMERO DE PERIODOS: 28	TIEMPO: 90 minutos c/u

FECHA:	NÚMERO DE UNIDAD: CINCO	N. DE ESTUDIANTES:
--------	-------------------------	--------------------

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: ACCIÓN DEL SER HUMANO SOBRE LA NATURALEZA

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>CN.4.3.17. Indagar sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos.</p> <p>CN.4.4.10. 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>CN.4.4.11. 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>CE.CN.4.11. 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>CE.CN.4.13. Infiere la importancia de las interacciones de los ciclos biogeoquímicos en la biósfera (litósfera, hidrósfera 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. Revisar los ciclos biogeoquímicos y el movimiento cíclico de la materia en los ecosistemas.</p> <p>R. Importancia del elemento carbono como el principal constituyente de los seres vivos.</p> <p>C. Analizar las propiedades físicas y químicas del carbono.</p> <p>A. Diferenciar las características del grafito y el diamante. Identificar el cambio de pH cuando se disuelve CO₂ en agua.</p> <p>ACP. Busque noticias de actualidad referentes a las consecuencias del cambio climático en los casquetes polares, nevados y capas de hielo, preferentemente si presentan datos estadísticos.</p> <p>R. ¿Qué sucederá con el planeta Tierra si estos procesos no disminuyen?</p> <p>C. Reconocer causas y consecuencias del calentamiento global.</p> <p>A. Realizar campañas informativas y de concientización en diferentes formatos. Proponer acciones.</p> <p>ACP. ¿Qué es el clima? ¿Cómo se determina?</p> <p>R. ¿Cómo los factores del clima ejercen acción sobre la propia naturaleza?</p> <p>C. Explicar y dar ejemplos sobre el efecto que tienen las corrientes marinas que bañan las costas ecuatorianas en el clima, la vida marina y la pesca.</p> <p>A. Socialice la medidas preventivas y planes de acción frente a una emergencia por el fenómeno de El Niño</p>

BLOQUE CURRICULAR: Materia y energía / La Tierra y el universo
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: Conciencia ambiental/La lucha por el medio ambiente
ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:
OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Analizar la materia orgánica e inorgánica, establecer sus semejanzas y diferencias según sus propiedades. 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.

DESARROLLO DIDÁCTICO		
Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> • Texto del estudiante • Cuaderno de actividades • Recursos multimedia • internet • Material de laboratorio: tubos de ensayo, gradillas, tubos de desprendimiento, termómetros, mechero Bunsen, azul de bromo timol, vinagre, bicarbonato de sodio, papel pH • Tabla periódica • Material de papelería: pliegos de papel, goma, cartulina • Material de reciclaje para construir una estación meteorológica • Materiales varios para construir modelos 3D 	<ul style="list-style-type: none"> • I.CN.4.11.1. 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.) • I.CN.4.11.2. 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.) • Infiere la importancia de 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. • I.CN.4.13.2. 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>Técnica Informes de trabajo científico</p> <p>Presentaciones orales y escritas</p> <p>Instrumento de evaluación</p> <p>Prueba Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que observen la imagen de la sección Explora y expliquen qué es, qué características tiene y dónde se encuentra. Permita que compartan las respuestas con sus compañeros.

Ampliación conceptual

Tabla periódica: es una organización en donde se encuentran representados todos los elementos de la naturaleza, está organizada en 18 columnas que se denominan grupos y 7 filas que corresponden a los periodos.

Los átomos de los elementos están formados por un núcleo y una corteza. En el núcleo se encuentran dos tipos de partículas subatómicas: protones con carga positiva y neutrones sin carga. La suma de estas dos partículas corresponde a la masa atómica. En la corteza se encuentran unas partículas subatómicas llamadas electrones, que tienen carga negativa y su masa es despreciable. El número atómico corresponde al número de protones en el núcleo de un átomo.

Los átomos son eléctricamente neutros, por lo que el número de protones y electrones es igual. Todos los elementos se encuentran representados por un símbolo químico que es universal.

1 El elemento carbono

Explora

En 1954 se obtuvo el primer diamante sintético formado por un método de cristalización del carbono a altas presiones y temperaturas de alrededor de 1 500 °C; estas condiciones simulaban las que se dan de forma natural en el manto terrestre a 200 km de profundidad. Los diamantes sintéticos tenían varias aplicaciones; sin embargo, a partir de 1970 se están desarrollando nuevos métodos para obtener diamantes de calidad para ser usados en joyas.

- ¿Qué usos aparte de la joyería tienen los diamantes?
- ¿De qué manera esta técnica puede tener un impacto económico y social?



SM Ediciones

Conoce y amplía

1.1 Propiedades del carbono

El carbono es un elemento no metálico que se encuentra en forma sólida a temperatura ambiente. Se representa con el símbolo C, tiene una masa atómica de 12 y número atómico de 6, y presenta cuatro electrones de valencia.

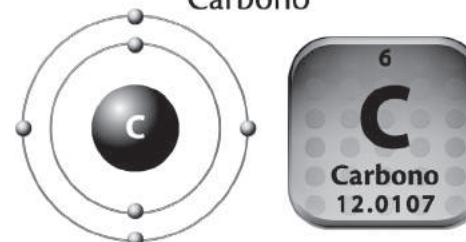
El carbono es el principal componente de la materia orgánica, forma parte de una variedad casi infinita de combinaciones, ya que presenta la capacidad de formar cadenas, anillos y compuestos ramificados estables. Según Hill y Kolb (1999), se calcula que existen alrededor de 15 millones de compuestos orgánicos.

El carbono también forma parte de compuestos inorgánicos como los carbonatos, bicarbonatos, cianuros, el monóxido de carbono CO y el dióxido de carbono que se encuentra en la atmósfera.

El carbono se conoce desde la antigüedad, su nombre viene del vocablo latín *carbo*, que significa 'carbón de leña'. El principal elemento químico que contiene el carbón es el carbono.

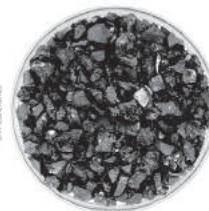
Átomo de carbono

Carbono



Masa atómica: 12.011
Configuración electrónica: 2,4

SM Ediciones



Elemento carbono

SM Ediciones
APLICA E EDICIONES SM

Destresa con criterios de desempeño:
Indagar sobre el elemento carbono, caracterizarlo según sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlo con la constitución de objetos y seres vivos.

1.2 Alótropos del carbono

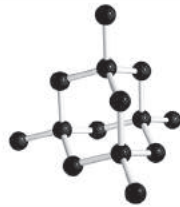
El carbono puede encontrarse en la naturaleza en distintas formas alótropicas, las cuales dependen de las condiciones de formación en la naturaleza. Los **alótropos** son formas de un mismo elemento que se diferencian en cómo sus átomos se unen entre sí, y en sus propiedades físicas y químicas.

Las formas alótropicas del carbono más comunes son el carbono amorfo o grafito, el carbono cristalino o diamante y el fulereno, conocido también como *buckyball*

Diamante

En su estructura interna se puede observar que un átomo de carbono se une a otros cuatro átomos de carbono en forma tridimensional.

Tiene una dureza alta, su punto de fusión es de 3 500 °C. Se usa para fabricar materiales de corte y en la elaboración de joyas.

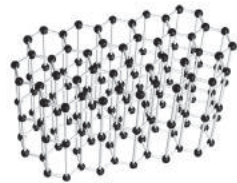


Diamante.

Grafito

En su estructura interna se puede observar que los átomos de carbono se disponen en anillos de seis miembros y cada átomo a su vez se une a otros tres átomos.

Es negro y resbaladizo, se puede deslizar y es untuoso al tacto, es un muy buen lubricante y tiene la capacidad de conducir la electricidad. El grafito se combina con arcilla para fabricar minas de lápices y como aditivo para lubricantes.



Grafito.

Fulereno

Su estructura tiene forma de una esfera hueca con 60 vértices, en cada uno de los cuales hay un átomo de carbono. En total entre sí se unen 12 pentágonos y 20 hexágonos, que forman una especie de balón de fútbol.

Se descubrió en 1985, y se utiliza en el campo de la electrónica, en el área de la farmacia, como superconductor y catalizador de reacciones.



Fulereno.

Ampliación conceptual

Alótropos: son diferentes formas en las que se presenta un mismo elemento en la naturaleza debido a una disposición espacial diferente de los átomos.

Haga que sus estudiantes investiguen acerca del diamante, el grafito y el fulereno, que son formas alótropicas del carbono y que tienen una estructura, propiedades, forma diferente y aplicaciones diversas.

Pida a sus estudiantes que presenten su trabajo de investigación sobre estas formas alótropicas mediante una breve explicación de las características, y apoyados con modelos y/o imágenes.

Los estudiantes podrán elegir la forma de presentar la información en un póster, un *collage*, una presentación, aplicando herramientas tecnológicas diversas (PowerPoint, Prezi, etc.), un video, estructuras 3D u otras.

Organice una actividad en donde los estudiantes puedan compartir esta información con los integrantes de la comunidad educativa. Pueden instalar una pequeña exposición o hacer que otros visiten su aula, en donde pueden recibir una explicación. Haga que compartan la información en la comunidad educativa.

■ Actividades TIC

Observe poco a poco con sus estudiantes el video que se encuentra en el siguiente *link*: <https://www.youtube.com/watch?v=-TXQnMKxMCCk>, que describe cómo se forma el petróleo.

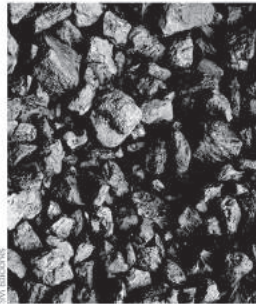
Permita que sus estudiantes tomen nota sobre los aspectos importantes para que luego puedan realizar un diagrama de flujo en donde, de forma clara, resumida y en sus propias palabras, puedan describir cómo se forma el petróleo.

■ Actividades colaborativas

Organice a sus estudiantes en grupos y pídale que indaguen respecto a los problemas que presentan los combustibles fósiles para el medio ambiente y, por otro lado, la necesidad que las actividades humanas tienen de estos. Motive a sus estudiantes para que discutan de qué manera cada uno de nosotros puede disminuir el impacto de los combustibles en nuestro entorno.

Presente a sus estudiantes un diagrama sobre las eras y periodos geológicos (puede conseguir esta información en los libros o en internet), escoja un formato amigable y haga que ubiquen el periodo Carbonífero. Pídale que reconozcan a qué era pertenece y la escala de tiempo.

1 El elemento carbono



SM Ediciones

La turba es un tipo de hulla con bajo contenido de carbono.

1.3 El carbono en los combustibles

El carbono es el elemento fundamental presente en los combustibles fósiles como carbón de piedra, petróleo y gas natural.

En el período carbonífero (hace 345 millones de años) las plantas pteridofitas eran las más abundantes. Estas crecían cerca de los pantanos y debido a la presencia de fuertes vientos y huracanes se caían y se hundían en ellos, de esta forma se iniciaba el proceso de formación del carbón fósil. En la actualidad los actuales depósitos de carbón se encuentran en los lugares donde se ubicaron bosques de helechos y equisetos.

El **carbón de piedra** o **hulla** es un combustible sólido de origen vegetal, es una roca sedimentaria de color negro que generalmente contiene otros minerales como impurezas. La presencia de azufre es el principal problema, pues al combustionarse contamina el aire por la formación de óxido de azufre.

La calidad de la hulla depende de la cantidad de carbono presente, por lo que se dispone de diferentes calidades de combustibles. El calentamiento de la hulla en ausencia de aire produce el **coque**, que es una sustancia con alto contenido de carbono que se utiliza para la fabricación de hierro y acero.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

1 ¿Por qué el óxido de azufre es considerado contaminante?

2 Dibuja la representación atómica del carbono e indica su masa atómica.

APLICA © EDICIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Materia y energía

El **petróleo** es una mezcla de compuestos de origen natural, formados por carbono e hidrógeno llamados **hidrocarburos**, con diferentes masas moleculares y unos pocos compuestos con azufre y oxígeno. También se le denomina crudo. Es un recurso no renovable.

El petróleo tiene compuestos gaseosos, líquidos y sólidos, el número de átomos de carbono y la forma como están dispuestos le dan diferentes propiedades físicas y químicas. Así tenemos compuestos gaseosos formados por uno a cuatro átomos de carbono; otros líquidos, que tienen entre 5 a 20 átomos, y aquellos sólidos a la temperatura ambiente, con más de 20 átomos de carbono (pueden llegar hasta 40).

El petróleo se observa como un líquido viscoso de color amarillo pardo hasta negro con reflejos verdes, insoluble en el agua y más liviano, que presenta un olor característico.

Su uso más importante es como combustible y para generar electricidad, pero también es materia prima para fabricar medicinas, fertilizantes, alimentos, plásticos, materiales de construcción, pinturas y textiles.

El petróleo se forma bajo la superficie de la Tierra por la descomposición de organismos marinos. Los restos de los animales se mezclan con arenas y limo, y van al fondo del mar. Esta mezcla de materia orgánica rica en contenido de carbono se transforma en rocas generadoras de crudo. El proceso lleva millones de años y requiere de presión y temperatura propias de las capas internas de la Tierra.



Campo de explotación petrolera.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

3 El petróleo es una mezcla de hidrocarburos, los cuales pueden ser separados por un proceso de destilación fraccionada. Indica qué compuestos se pueden obtener a partir de este proceso y ordénalos según su estado físico.

Gases como metano, etano, propano y butano. Líquidos como parafinas, nafta, éter de petróleo, gasolina, diésel, aceites lubricantes. Sólidos: asfalto, alquitrán.

4 ¿De dónde se origina el plástico?

El plástico es un polímero formado a partir de compuestos presentes en el petróleo (hidrocarburos).

5 ¿Por qué se sostiene que el petróleo se puede agotar, si se forma por la descomposición de compuestos orgánicos?

El proceso de formación de petróleo lleva millones de años, la velocidad de uso es mayor al de reposición.

APLICA E INICIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes elaboren una tabla en donde enumeren al menos 15 productos que se obtienen de petróleo, pídales que investiguen el nombre, el número de átomos de carbono que tienen en su estructura, su estado a temperatura ambiente y los usos que tienen.

Analice con sus estudiantes la importancia económica que tiene el petróleo para países como el nuestro, e invíteles a reflexionar sobre la realidad de que el petróleo es un recurso no renovable. Solicite que escriban una reflexión individual respecto a este tema.

Haga que sus estudiantes indaguen respecto a las nuevas fuentes de energía que el ser humano está desarrollando y cuáles son las razones de desarrollarlas y aplicarlas, pídales que indiquen qué preocupación mundial hay frente al consumo de combustibles fósiles. Haga que analicen un ejemplo puntual de alguna experiencia que se esté llevando a cabo, y qué beneficios y limitaciones han tenido.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Provea a sus estudiantes de un mechero Bunsen y oriénteles a que realicen las siguientes actividades utilizando una consigna escrita:

- Observe la estructura del mechero, haga un dibujo y rotule sus partes.
- Identifique la entrada de aire, y cierre y abra las ventanas
- Prenda el mechero, observe la forma y los colores de la llama.
- Abra y cierre lentamente la entrada de aire y observe la coloración que toma la llama.
- Arme un sistema de calentamiento.
- Ponga a calentar un poco de agua en una cápsula de porcelana. Someta a la cápsula de porcelana a la llama cuando la ventana está abierta y cuando está cerrada.

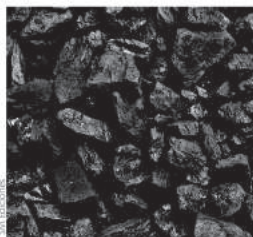
Pida a sus estudiantes que respondan las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el combustible que se utiliza en el mechero Bunsen?
- ¿Qué color toma la llama cuando la ventana de aire está completamente abierta y cuando está casi cerrada?
- ¿Qué observa en la superficie externa de la cápsula de porcelana cuando se le somete a los diferentes colores de llama?
- ¿Qué significa una combustión completa?
- ¿Es la combustión llevada a cabo una combustión completa? Sustenta tu respuesta.

1 El elemento carbono



Planta de gas natural.



Carbón vegetal.

El **gas natural** está formado principalmente por gas metano y en menores proporciones por otros gases como etano, propano, butano y dióxido de carbono CO_2 . Es una fuente de energía fósil importante.

Se lo obtiene de yacimientos independientes y otros asociados a los pozos de petróleo o yacimientos de carbón. Tiene una estructura similar al biogás obtenido por la descomposición anaerobia de desechos orgánicos.

Es utilizado en calefacciones, procesos industriales que requieren de calderas, centrales eléctricas y como combustible para camiones y buques, principalmente. En la actualidad se lo está probando en pilas para generar electricidad en autos que funcionan con hidrógeno.

Componentes del gas natural

Metano (CH_4)
Etano (C_2H_6)
Propano (C_3H_8)
Pentanos en adelante
(C_5H_{12} a $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$)
Otros componentes (Impurezas)
Nitrógeno N_2 , dióxido de carbono CO_2 ,
ácido sulfhídrico H_2S y agua H_2O .



Otros combustibles

- **Carbón amorfo** es aquel que no tiene estructura cristalina y se presenta como negro de humo y carbón activo.
- El **negro de humo** u **hollín** es carbón muy finamente dividido que se obtiene de la combustión incompleta. Tiene además hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre. Es un buen adsorbente, ayuda a reforzar el caucho de las llantas y también sirve como colorante.
- El **carbón activo** se obtiene a partir del carbón o leña mediante procesos de calentamiento, deshidratación y carbonización. Es un material muy poroso, excelente adsorbente, eso quiere decir que es capaz de atraer y retener en su superficie átomos, iones o moléculas que son de otro cuerpo. Se usa para filtrar, purificar y eliminar vapores tóxicos.
- El **carbón vegetal** se produce a partir del calentamiento de madera y residuos vegetales, se lo usa como combustible.



El carbón activado es utilizado en filtros de agua, ya que retiene partículas no deseadas.

Materia y energía

1.4 El carbono en el aire, el agua y el suelo

El carbono se encuentra en el dióxido de carbono, CO_2 , que está en el aire y disuelto en el agua. Los suelos tienen en su composición sales minerales y sedimentos que contienen carbonatos.

La presencia del elemento carbono en la corteza terrestre es de alrededor del 0,09 % en masa; sin embargo, es muy importante para la naturaleza. Muchos procesos están asociados a la presencia de este.

El carbono ingresa al suelo debido a los procesos de combustión de los combustibles fósiles, y la utilización en las actividades agrícolas y ganaderas de compuestos como fertilizantes, insecticidas y productos para la salud.

El CO_2 producto de la respiración y descomposición circula en la atmósfera. El carbono presente en los organismos autótrofos ingresa al suelo por la descomposición de hojas, raíces, ramas y algas. También por la descomposición de otros integrantes que forman parte de la cadena alimenticia.

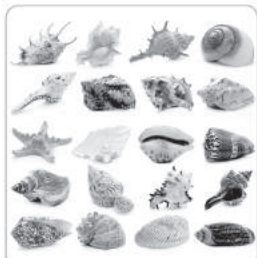
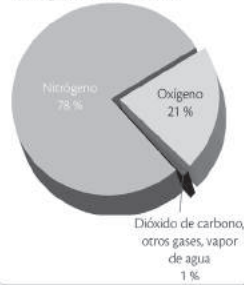
En los ecosistemas acuáticos el CO_2 de la atmósfera se disuelve en el agua, y es fijado por el fitoplancton, además los organismos acuáticos respiran y liberan CO_2 al agua.

Los carbonatos y bicarbonatos presentes en el agua pasan a formar parte de las conchas y exoesqueletos de los organismos marinos.

La concentración de CO_2 en la atmósfera ha aumentado de 280 ppm a 360 ppm entre los años de 1800 a 1999; se sostiene que este aumento ha incidido en el efecto invernadero aumentando la temperatura global de la Tierra.

El dióxido de carbono presente en el aire está en una proporción muy pequeña en relación con la cantidad de nitrógeno y oxígeno. Sin embargo, cuando se disuelve en el agua forma un compuesto ligeramente ácido, lo cual hace que la lluvia tenga un pH (medida de acidez) menor a 7. El ácido carbónico es el responsable de esta situación, este es un ácido débil e inestable.

Composición del aire

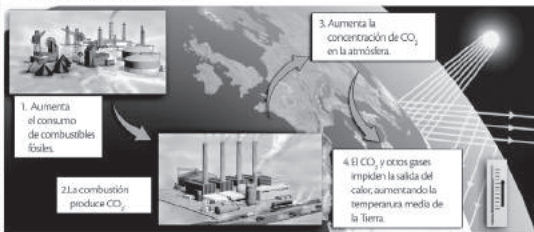


El carbonato de calcio CaCO_3 forma parte del mármol, la cáscara de huevo y las conchas.

Desequilibrio del CO_2

Trabaja con la imagen

Los organismos autótrofos y heterótrofos mantenían un equilibrio como productores y fijadores de CO_2 .



6 Señala qué situaciones han roto este equilibrio.

La deforestación para la utilización de suelos en otras actividades y la quema de combustibles fósiles.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Haga que sus estudiantes comprueben que la reacción química entre CO_2 y agua forma ácido carbónico, el cual es ligeramente ácido. Para esto coloque en un vaso de precipitación pequeño una cantidad determinada de agua y unas gotas de un indicador de pH llamado azul de bromotimol ligeramente alcalinizado. El vaso contendrá una cantidad de agua de color azul, haga que los estudiantes exhalen a través de un sorbete que ingresa al agua, se puede observar un burbujeo constante, luego de un periodo de tiempo se puede observar que el color azul cambia a amarillo.

Oriente a sus estudiantes en la descripción de lo sucedido. Explíqueles que el azul de bromotimol es un indicador ácido-base, que en medio básico es azul y en medio ácido cambia a amarillo.

Cuando se añade el indicador al agua este tiene un color azul debido a que está ligeramente alcalinizado con bicarbonato de sodio, cuando los estudiantes burbujan colocan dióxido de carbono que reacciona con el agua, produce ácido carbónico y, por tanto, un medio ácido que es evidenciado por el cambio de color a amarillo del indicador.



Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes lean el texto que se presenta en esta página y que resuman en un mapa conceptual los tipos de compuestos orgánicos, características y ejemplos. Pueden usar imágenes recortadas de revistas y periódicos viejos. Indague acerca del almidón, la celulosa y el glucógeno. Establezca similitudes y diferencias entre los tres. Indique la función de cada uno. Realice con sus estudiantes una tabla en donde se enumeren todas las vitaminas, señale el papel que cumplen en el organismo y las consecuencias de un déficit de cada vitamina.

Ampliación conceptual

Polímeros naturales: son macromoléculas formadas por la repetición de pequeñas moléculas llamadas monómeros. Los hay de origen natural y sintético. El almidón es un polisacárido común en los alimentos como la papa, yuca, zanahoria blanca; una forma de identificar almidón es colocar sobre la superficie de la muestra unas gotas de lugol, que en presencia de almidón cambia de color amarillo a negro o violeta.

Ejemplo

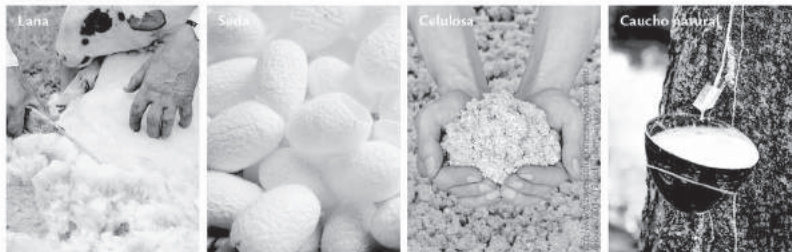
Como ejemplos de los polímeros naturales mencione la madera, el algodón, las proteínas, los polisacáridos y los ácidos nucleicos.

1 El elemento carbono

1.5 El carbono en los compuestos orgánicos

Los organismos autótrofos utilizan el carbono en la elaboración de compuestos orgánicos usados para su metabolismo. Muchas de estas moléculas son compuestos grandes de alto peso molecular, se denominan polímeros naturales.

Polímeros naturales



Los polímeros naturales son compuestos orgánicos.



Las frutas son fuente de vitaminas.

El almidón, la celulosa y el glucógeno son polisacáridos formados por unidades de glucosa y constituyen una fuente de energía.

Las proteínas también son formadas por unidades básicas compuestas de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y, en ocasiones, azufre. Como ejemplo tenemos el tejido muscular, el pelo, las uñas, la seda y la lana, entre otras.

Los ácidos nucleicos que forman parte de ADN y el ARN están formados por compuestos orgánicos.

Los lípidos son compuestos orgánicos que cumplen con diferentes funciones, ellos forman parte del colesterol y hormonas sexuales. Finalmente, las vitaminas también están formadas por átomos de carbono, entre otros.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

7 Señala las sustancias que contienen el elemento carbono y son orgánicas.

- Salas minerales
- Leche
- Cáscaras de naranjas
- Margarina
- Bicarbonato de sodio
- Vitamina C



1.6 Circulación del carbono en la naturaleza

El carbono es el principal componente estructural de las moléculas orgánicas y, por lo tanto, de los seres vivos. Este es captado en forma de dióxido de carbono (CO_2) por los organismos autótrofos, tanto terrestres como acuáticos, que devuelven una parte a la atmósfera a través de la respiración y la otra la almacenan en su cuerpo. Los organismos son consumidos por otros organismos de niveles tróficos más altos como herbívoros, carnívoros y descomponedores, que almacenan del mismo modo una parte y liberan otra. Así, el carbono se mueve entre dos grandes reservas: la atmósfera y el océano.

Sin embargo, existe otra reserva que corresponde a un segmento más largo del ciclo, la reserva fósil. En la época prehistórica, grandes cantidades de carbono quedaron aisladas del ciclo del carbono. Este aislamiento se dio cuando los restos de organismos muertos quedaron enterrados bajo sedimentos en las condiciones húmedas y cálidas de ese momento, lo que impidió su descomposición. Luego de grandes periodos, de calor y presión, tales elementos, junto con la energía que tenían almacenada en sus moléculas, se convirtieron en petróleo, carbón y gas natural.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena10/imagenes10/ciclo_carbono.swf

Recuerda el ciclo del carbono.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

8 Indica a partir de qué compuesto los organismos autótrofos elaboran los compuestos orgánicos.

Dióxido de carbono CO_2

9 Define el término **polímero**.

Compuestos de alto peso molecular formados por estructuras que se repiten (monómeros).

10 Coloca los términos correctos en las siguientes oraciones.

agua	organismos	oxígeno	restos gas natural
petróleo	carbón	seres vivos	alimentos
carbón	temperatura	aire	

- a. El carbón presente en todos los seres vivos.
- b. El oxígeno se encuentra disuelto en el agua en el aire.
- c. El carbono se transfiere entre los seres vivos a través de los alimentos.
- d. Los restos de los organismos muertos quedan enterrados y por acción de la presión y la temperatura se convierten en petróleo, gas natural y carbón.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

- Haga que sus estudiantes representen una molécula de CO_2 que ingresa al ciclo del carbono. Pídales que describan su recorrido por medio de una dramatización, una redacción, un cuento o un cómic.
- Haga que sus estudiantes describan de forma escrita cómo se formaron las reservas de combustibles fósiles, qué condiciones se necesitaron y cuánto tiempo llevó el proceso.

Realice con sus estudiantes una actividad de obtención y observación de las características del CO_2 , para lo cual deberán:

- Amar un tubo de desprendimiento, para esto deberán acoplar un corcho a un tubo de vidrio y una manguera. Por ese sistema saldrá el gas que puede ser burbujeado en agua.
- Colocar en un tubo de ensayo 1 g de bicarbonato de sodio
- Agregar 10 ml de vinagre y tapar con el tubo de desprendimiento inmediatamente.
- Sumergir la manguera en un vaso de precipitación con agua.
- Observar las características del gas que sale por la manguera.
- Tomar el pH del agua donde previamente se burbujeo el CO_2 .

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que de manera individual lean la sección Explora. Luego discuta con la clase entorno a la pregunta propuesta. Genere una reflexión final.

Ampliación conceptual

Las edades de hielo: hay muchas teorías acerca de las causas de las edades de hielo. Cada teoría intenta explicar el enfriamiento gradual que da comienzo a estas. El enfriamiento hace que se produzcan unas enormes capas de hielo que se ubican sobre grandes áreas de la superficie terrestre.

La teoría de Milankovitch explica que la edad de hielo es una temporada que se alterna entre periodos de clima frío y caliente; este científico yugoslavo propone que los cambios en la órbita de la Tierra y la inclinación de la Tierra son los causantes de este fenómeno.

Su teoría explica que en un periodo de 100 mil años la órbita de la Tierra pasa de elíptica a circular, lo cual cambia la distancia entre el Sol y la Tierra. Esto hace que cambie la temperatura del planeta. Los cambios de la inclinación de la Tierra también afectan al clima. Cuanto más inclinada está la Tierra más cerca están los polos del Sol.

2 El cambio climático

Explora

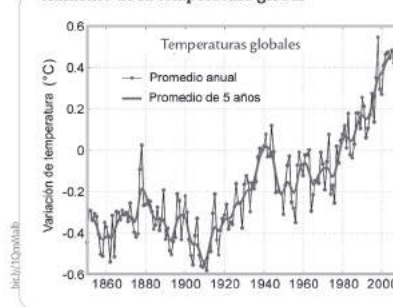
El cambio climático es un fenómeno que trae gran cantidad de desafíos para las generaciones presentes y futuras, tanto para los seres humanos como para los demás seres vivos. Estas dinámicas cambiantes obligarán a la humanidad a encontrar otras formas de supervivencia para mantener la calidad de vida de sus integrantes en aspectos como la seguridad alimentaria y energética. Tales desafíos son complejos y diversos, por lo que es necesario preverlos y conocerlos para tenerlos en cuenta a la hora de planificar nuestro desarrollo como población.

• ¿A qué tipo de desafíos crees que deberá enfrentarse la humanidad con el cambio climático que está sufriendo nuestro planeta?



SM Ediciones

Aumento de la temperatura global



Conoce y amplía

2.1 El clima cambiante

El cambio climático que estamos experimentando, caracterizado por el aumento de la temperatura global y el descontrol en los periodos de lluvias y sequías, está relacionado con cambios en las dinámicas que generalmente tiene la atmósfera. Estas alteraciones se han agudizado gracias a que el equilibrio energético que existe entre los componentes del planeta ha sido afectado por transformaciones físico-químicas derivadas de nuestras acciones; por ejemplo de la mayor emisión de dióxido de carbono que han llevado al desequilibrio energético responsable de tales cambios.

2.2 El calentamiento de la atmósfera

Entre la atmósfera, la litósfera y la hidrósfera ocurre el movimiento de energía y nutrientes a través de los ciclos biogeoquímicos, entre los que se encuentran el ciclo del carbono, del nitrógeno, del azufre, del fósforo, entre otros. Este movimiento de nutrientes ocurre de forma recíproca desde los elementos bióticos hasta los abióticos de un ecosistema. El calentamiento global de la atmósfera se da principalmente debido a la interferencia en el ciclo del carbono.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 7 Cita tres actividades humanas que alteran el ciclo natural del carbono.
Quema de combustibles, deforestación, actividades industriales, contaminación atmosférica que interfiere en la absorción de CO₂ por parte de las plantas.
- 8 Observa el gráfico que se presenta en esta página. ¿Qué puedes concluir respecto a la tendencia que se observa?
Un incremento de temperatura conforme pasan los años.



Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño:
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.

2.3 Los combustibles fósiles

El carbono que se encuentra en el carbón, el petróleo y el gas natural que estaba enterrado bajo tierra, aislado del ciclo del carbono, fue incorporado a este gracias a la acción de los seres humanos. Cuando usamos los combustibles fósiles estamos usando la energía solar que fue almacenada hace millones de años y, como consecuencia, estamos liberando el CO₂ de entonces a nuestra atmósfera actual. Según pruebas científicas hechas a muestras prehistóricas de aire, se sabe que nuestra atmósfera actualmente tiene la cantidad más alta de CO₂ registrada en los últimos 650 000 años, un 27 % más.

2.4 Los gases de efecto invernadero y el calentamiento global

Los gases de efecto invernadero actúan como un filtro en la atmósfera que deja entrar la energía solar, pero luego no la deja salir porque absorbe y retiene el calor en el que se ha transformado. Este fenómeno se conoce como efecto invernadero. El CO₂, junto con otros gases como el óxido nítrico (N₂O) y el metano (CH₄), son gases invernadero liberados principalmente por:

- las actividades agrícolas
- los depósitos de basura
- los procesos de tratamiento de aguas residuales
- la explotación del carbón
- el uso de combustibles fósiles



La quema de combustibles fósiles aumenta la concentración de gases de efecto invernadero.



Los procesos industriales aportan con gases de efecto invernadero.



Los depósitos de basura son un problema ambiental.



El derretimiento de los glaciares es una evidencia del calentamiento global.

Desarrolla tus destrezas



Explica

9 ¿Por qué el uso de transporte público o el uso compartido de auto (*carpool*) puede contribuir a la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero?

El uso de combustibles se disminuye, lo que disminuye la emisión de CO₂. Se optimiza el espacio del auto, no hay tantos autos haciendo el mismo recorrido, el transporte público logra mover mayor número de personas, por lo que la contaminación por persona disminuye.

APLICA © EDUCACIONES SM

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que elaboren una tabla en donde resuman cuáles son los gases de efecto invernadero, cuál es su origen natural, qué efectos tienen sobre el ambiente y qué formas existen para reducirlos.

Organice un conferencia para sus estudiantes, invite a algún personero del Ministerio del Ambiente para que les exponga los tipos de controles que se tiene sobre actividades que generan gases de efecto invernadero y las iniciativas que se están ejerciendo a nivel local.

Indague si en la ciudad donde se encuentra la institución educativa existe algún tipo de control frente a la emisión de gases producto de la combustión de los automotores. Identifique la institución responsable, cómo se lleva a cabo y cada cuánto tiempo. Discuta sobre las ventajas y desventajas de esta medida.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link* se puede encontrar información acerca de los gases de efecto invernadero: (<http://cambioclimaticoglobal.com/gasesinv>).

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Realice una actividad práctica que demuestre cómo el efecto invernadero calienta la Tierra, para lo cual necesitará un tazón de vidrio transparente que cubra la superficie del termómetro y dos termómetros ambientales.

- En un día soleado coloque sobre la superficie de un jardín con césped el tazón de vidrio boca abajo. Ponga un termómetro sobre el césped fuera del tazón y otro dentro del tazón.
- Tome la temperatura con los dos termómetros cada minuto durante 15 minutos.
- Analice los datos obtenidos y establezca conclusiones.

■ Actividades TIC

Solicite a sus estudiantes buscar en la siguiente página: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/translated/es> el simulador: *El efecto invernadero*. Haga que descarguen la aplicación y que ajusten el termómetro, la concentración de gases de invernadero y otras variables que el programa permite. Invite a sus estudiantes a trabajar con distintas condiciones y analizar lo que sucede.

2 El cambio climático

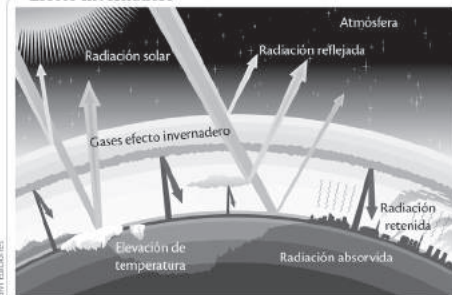


El ácido sulfúrico que se encuentra en el aire puede verse similar a la niebla y causar daño a los bosques.

El CO_2 no es el gas más peligroso en toxicidad ni permanencia en la atmósfera; sin embargo, es su alta concentración lo que afecta al equilibrio. Los procesos naturales tienen un balance entre el gas generado y el gas absorbido; no obstante, solo un poco más de la mitad de las emisiones de carbono producto de la actividad humana es absorbida en estos procesos naturales. El 45 % contribuye a aumentar la concentración de carbono en la atmósfera y, por lo tanto, al aumento de la temperatura.

Aunque se considera que el efecto invernadero es un proceso natural que permite mantener un ambiente cálido y propicio para la vida en el planeta, se ha descubierto que las actividades humanas han incrementado en gran cantidad este efecto, lo que ha generado un calentamiento global que no es natural.

Efecto invernadero



Los gases de efecto invernadero absorben la radiación térmica y la irradian en todas las direcciones.

El efecto invernadero trae consecuencias sobre el planeta, como:

- Aumento de la temperatura media del planeta.
- Aumento de sequías en unas zonas e inundaciones en otras.
- Deshielo de los casquetes polares, lo que lleva a un aumento en los niveles del mar.
- Lluvias torrenciales en menos días.
- Olas de calor.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

10 La preocupación frente al calentamiento global ha hecho que científicos de varias disciplinas desarrollen alternativas que disminuyan las emisiones de carbono. A continuación se presenta un ejemplo:

El proyecto llamado 'Ahorradores de luz', que se llevó a cabo en ciudades como Nueva York y Londres, consistió en utilizar la tecnología LED (diodos emisores de luz) en el alumbrado público para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Se calcula que se podrá disminuir 670 millones de toneladas de gases en el año.

Tomado y adaptado de http://elcomercio.pe/ciencia/planeta/tecnologia-led-reducira-emisiones-gases-efecto-invernadero-noticia-3433008?ref=luja_tag_S154108f+nota_296e+titulo (25 julio 2012)

- Indica otros ejemplos en donde la ciencia se encuentra desarrollando nuevas alternativas para cumplir con el objetivo de disminuir la emisión de gases.

Los estudiantes podrían referirse a motores de combustión más eficientes, desarrollo de catalizadores para automóviles, desarrollo de nuevos combustibles, el hidrógeno como combustible, desarrollo de nuevos materiales como reemplazo de la madera, entre otros.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://www.endesaeducacion.com/Endesa_educacion/recursos-interactivos/el-uso-de-la-electricidad/juego-efecto-invernadero

Encontrarás una simulación sobre el efecto invernadero y un juego interactivo para aplicar tus conocimientos.



APLICA © EDICIONES SM

2.5 Los glaciares

Más del 2 % del agua existente en la Tierra se encuentra en forma de hielo. Los glaciares son grandes acumulaciones de hielo que cubren los polos del planeta y las zonas altas de las montañas, y constituyen una gran reserva de agua dulce.

Los glaciares se forman sobre las nieves perpetuas. La nieve cae sobre la altitud límite y se dispone en estratos; con el paso de los años la nieve más profunda se hace más compacta.

La densidad de la nieve aumenta con la profundidad. En la base del glaciar se produce la mayor densidad por efecto del peso del hielo que tiene que soportar. Pero este hielo de la base del glaciar fluye como si fuera líquido. El centro del glaciar se mueve más rápidamente que las masas laterales, por ello se producen roturas, tensiones y estiramientos que se manifiestan en enormes y profundas grietas en las capas superiores.

Si un glaciar cubre una meseta extensa o islas de altas latitudes se denomina casquete polar o capa de hielo continental, estas capas se fragmentan durante el verano y forman los icebergs.

Estos términos se usan para describir las masas que cubren Groenlandia (Ártico) y la Antártida. Groenlandia está cubierta por 1,8 millones de km² de casquete polar, con un grosor de 2 700 m, en tanto que la Antártida tiene una superficie de hielo de 13 millones de km².

Casquetes polares



2.6 Nevados

Son montañas que tienen su cumbre cubierta de nieve, están ubicadas en zonas de gran altitud que corresponden a ecosistemas de páramos y nieves eternas.



El Antisana es uno de los nevados más grandes de Ecuador. Se ubica en la Cordillera Oriental y mide 5 758 msnm.

CULTURA del Buen Vivir

La obligación

Es una exigencia moral que tenemos frente al cuidado del planeta.

- ¿De qué forma nuestras acciones hacen peligrar el equilibrio del planeta?

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Elabore con sus estudiantes una tabla de comparación entre los dos casquetes polares más grandes ubicados en el polo norte y en el polo sur (Ártico y Antártida). Tomen en cuenta los parámetros de ubicación, superficie, grosor de los casquetes polares, fauna, entre otros. Señalen en un mapa la ubicación.

Pida a sus estudiantes que indaguen acerca de cómo se forma un glaciar.

Haga que sus estudiantes reflexionen respecto a la importancia de los glaciares como fuentes de agua dulce.

■ Actividades colaborativas

Forme grupos de trabajo y pida a sus estudiantes que:

- Indaguen acerca de todos los nevados que se encuentran en la cordillera de los Andes ecuatorianos.
- Realicen una maqueta en donde señalen la ubicación de cada uno.
- Resuman en una tabla los nombres de los nevados, su altitud y la provincia en donde se encuentran.
- Organicen una exposición de fotografías de los citados nevados.

Organice con sus estudiantes un conversatorio respecto a la pregunta que se formula en la sección Cultura del Buen Vivir que se presenta en esta página en relación con la obligación.

Libro del alumno

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

En esta página se citan los efectos del derretimiento de los casquetes polares, los cuales serán abordados en la siguiente actividad.

- Forme cinco grupos de trabajo en función de sus preferencias cognitivas.
- Sortee los cinco efectos que cita el texto.
- Cada grupo deberá describir con detalle el tema sorteado e indicar de qué manera está siendo alterado por el derretimiento de los polos, qué consecuencias puede traer esta situación y de qué manera se puede evitar que esto suceda.

Los estudiantes pueden presentar esta información en el formato que deseen. Pueden usar TIC, imágenes explicadas, modelos 3D, redacciones, exposiciones orales, entre otras.

■ Actividades TIC

Comparta con sus estudiantes el video que se presenta en el siguiente *link*: <https://www.youtube.com/watch?v=kWFQoHR1M-I>, donde se observan imágenes impresionantes del derretimiento de un glaciar. Invíteles a reflexionar acerca de cómo las actividades humanas pueden alterar ecosistemas que se ven majestuosos y aparentemente muy resistentes, pero que son muy frágiles y que indudablemente están siendo afectados de manera preocupante.

2 El cambio climático

2.7 Efectos del cambio climático sobre los casquetes polares, nevados y capas de hielo

Desde años atrás la temperatura global de la Tierra ha aumentado paulatinamente, se ha determinado que el año 2014 fue el más caluroso desde que existen estos registros.

El aumento de temperatura producto del efecto invernadero trae graves consecuencias para el desarrollo de la vida, el deshielo de los glaciares y casquetes polares es una de ellas.

Durante los últimos 15 años, el derretimiento de los casquetes polares es muy evidente. El deshielo está ocurriendo en los cinco continentes y afecta a:

- los niveles del mar
- la distribución del calor
- los ecosistemas de la zona polar y del resto del mundo
- la flora y la fauna polares
- las corrientes oceánicas

El derretimiento de los casquetes polares produce una subida de los niveles del mar y está relacionado directamente con el aumento de temperatura. La capa de hielo en Groenlandia se derrite más rápido que en el polo sur, debido a que es menos densa. Cada año se pueden observar bloques de hielo flotando en el mar; se estima que se pierden 350 km³ de hielo al año, lo que constituye el 75 % del deshielo anual.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU) muestran que el deshielo del Ártico y en Groenlandia es más acelerado de lo que se había previsto. Estos lugares contienen el 98 % de agua fresca congelada del mundo, se estima que el deshielo completo de Groenlandia incrementaría el nivel del mar a 7 metros.

Según expertos, "los tres glaciares que hay en África: en el monte Kenia, el Kilimanjaro de Tanzania y las montañas Rwenzori de Uganda, han perdido ya el 82 % de su superficie y es muy posible que los glaciares del Kilimanjaro desaparezcan por completo en el espacio de dos décadas".



El océano Pacífico aumenta su nivel de 3 a 5 milímetros anuales y el Atlántico sube de 1 a 2 milímetros por año.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=40hG940tts>

Presenta los aspectos de la formación y comportamiento de los glaciares.

Imágenes satelitales indican que cada año se desvanece hasta un 4 % de la capa de hielo. El WWF prevé, además, un aumento de temperatura de entre 4 y 7 grados en los próximos 100 años.

Las superficies cubiertas por hielo reflejan la luz solar al espacio, cuando este desaparece la tierra y los océanos absorben este calor y la temperatura sube.

El Programa de la ONU para el Medio Ambiente advierte que cientos de millones de personas se verán afectadas por la disminución de los glaciares: "Solamente la pérdida de los glaciares de Asia afectaría al 40 % de la población mundial".

Los deshielos provocan cambios en los ecosistemas marinos y afectan a la supervivencia de flora y de la fauna que se encuentran tanto en los ecosistemas de las zonas polares como en las regiones costeras. Las especies migratorias que dependen del hielo del mar para alimentarse y reproducirse se ven afectadas al igual que las especies nativas. El aumento en los niveles del mar contamina las fuentes de agua dulce, inunda y erosiona las playas.

La circulación oceánica también está siendo afectada por el enfriamiento de los suelos oceánicos provocado por el derretimiento de hielo.

El deshielo del permafrost, capa profunda del suelo permanentemente helada, puede liberar el metano almacenado y enviarlo a la atmósfera. Ya se han evidenciado emisiones de metano desde los sedimentos oceánicos.

Las capas de hielo y la nieve influyen sobre la disponibilidad de agua para beber y para el riego agrícola, y en general influyen sobre la vida de todo el planeta, incluso en la gente que habita en la zona tropical, por lo que es importante hacer cambios reales que disminuyan estos efectos.

Tomado y adaptado de <https://tecnociano.wordpress.com/2012/12/05/deshielo-de-los-casquetes-polares/>

Efecto del aumento de temperatura sobre los glaciares

Trabaja con la imagen

Observa las dos imágenes que se presentan del volcán Cotopaxi, ubicado en los Andes ecuatorianos.



11 ¿Qué porcentaje de hielo estimas que ha perdido el volcán?

Alrededor de un 40 %

■ **Actividades colaborativas**

Realice con sus estudiantes una actividad práctica que le permitirá demostrar cómo la expansión termal del agua afecta al nivel del mar.

Organice grupos de trabajo y provea a los estudiantes del siguiente material: un Erlenmeyer con un corcho que tenga dos agujeros, un tubo de vidrio hueco que ingrese en el agujero del corcho, un termómetro, una lámpara, un marcador de vidrio, colorante vegetal.

- Coloque en los agujeros del corcho un tubo de vidrio hueco y un termómetro.
- Llene el Erlenmeyer con agua fría hasta el tope, se puede añadir un poco de colorante vegetal para mejorar la visibilidad.
- Tape el Erlenmeyer con el corcho y seque cualquier resto de agua que se haya derramado.
- Marque el nivel de agua en el tubo de vidrio y registre la temperatura.
- Exponga el Erlenmeyer a la luz de una lámpara.
- Registre los datos cada 5 minutos durante media hora.
- Analice los datos obtenidos.
- Relacione esta actividad con el calentamiento global y el aumento de nivel del mar.
- Infiera qué sucederá en las costas debido al aumento en el nivel del mar.

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a un estudiante que lea la sección Explora para la clase y luego permita que discutan en torno a la pregunta. Como actividad adicional, haga que sus estudiantes escuchen o lean un reporte meteorológico. Pídales que señalen qué información se brindó. Discutan sobre la importancia de estos reportes en la vida cotidiana, haga que señalen al menos tres ejemplos diferentes.

Conoce y amplía

Haga una lista de los instrumentos que se utilizan en la observación instrumental de los fenómenos meteorológicos, cite al menos seis. Indique qué parámetro miden y cuál es la unidad más común para medir este parámetro. Busque imágenes y colóquelas. Identifique algunos de ellos en su institución educativa y en su casa.

Ampliación conceptual

Rayos, relámpagos y truenos: los rayos son descargas eléctricas que ocurren entre dos superficies con carga opuesta; por ejemplo, entre las nubes y la Tierra. Los relámpagos son chispas que se producen cuando las cargas eléctricas pasan de una nube a otra, o de las nubes a la Tierra. Los truenos son sonidos que se causan por una expansión rápida del aire cuando la descarga eléctrica pasa.

3 Las características del clima

Explora

La influencia del clima sobre nuestras vidas va mucho más allá de lo que se imagina. Este no solo afecta a nuestras costumbres, o a la forma de vestirnos, sino nuestros medios de subsistencia en relación con la agricultura y con las fuentes de energía. De acuerdo con el clima es posible mayor acceso a determinados cultivos que según las condiciones climáticas presentarán mayor o menor producción. Gracias al clima, algunas zonas del planeta tienen la posibilidad de obtener energía renovable a partir del Sol y del viento.

- ¿De qué otras formas crees que el clima afecta a tu vida?
- ¿En qué otros campos podrías sacar provecho del clima?



SM Ediciones

Conoce y amplía

3.1 El tiempo atmosférico y el clima

El tiempo atmosférico y el clima son dos términos relacionados pero se refieren a fenómenos que tienen diferentes escalas de tiempo y espacio.

El tiempo atmosférico

Se refiere al estado momentáneo de la atmósfera. Está determinado por los **elementos y fenómenos meteorológicos** (como la lluvia, el granizo, la niebla, las tormentas eléctricas, los tornados, entre otros) presentes en un momento y en un lugar determinados. Por eso puedes decir que hace un tiempo seco o húmedo, frío o cálido, lluvioso o no, con o sin viento.

La **meteorología** es la ciencia que se encarga de estudiar los cambios que presenta el tiempo atmosférico y que afectan las capas de la atmósfera que quedan más cerca de la Tierra, en donde se desarrolla la vida. Su objetivo es caracterizar el tiempo en el presente, predecir el tiempo que se va a presentar 24 o 48 horas después, y anunciar un pronóstico futuro a mediano plazo. Para llevar a cabo su tarea, la meteorología se basa en la observación, la medición y el registro de valores de parámetros físicos. Entre los tipos de observación están los siguientes.

- **Observación sensorial:** por medio de ella una persona usa sus sentidos, en especial la visión, para realizar y registrar informaciones de los diferentes elementos y fenómenos meteorológicos. Algunas de las observaciones que se pueden hacer a través del método de apreciación visual son el número y el tipo de nubes presentes en el cielo. Gracias a este tipo de observación puedes determinar si el día es soleado o con sombra, puedes ver qué tantas nubes hay en el cielo y con base en ello tratar de predecir si se presentarán lluvias o no. Este tipo de observación es poco rigurosa, ya que no se utiliza ningún instrumento que mida de forma objetiva los elementos meteorológicos.
- **Observación instrumental:** emplea instrumentos para determinar y medir fenómenos meteorológicos que no pueden observarse ni medirse con precisión y exactitud por las personas. Para llevar a cabo esta observación se usa el método de lectura instrumental que arroja un valor numérico como 18.2 °C, o la descripción y clasificación de un fenómeno como la presencia de lluvias fuertes. Para este tipo de observación se usan las estaciones meteorológicas en las cuales, con la ayuda de diversos instrumentos como pluviómetro, anemómetro y barómetro, entre otros, se obtienen datos acerca de los fenómenos meteorológicos.

APLICA © EDICIONES SM



CULTURA del Buen Vivir

La gratitud

Es la actitud que demuestra aprecio a lo que algo o alguien ha hecho por nosotros.

- ¿De qué manera el clima de la zona del planeta en donde vives aporta al desarrollo de tu vida?

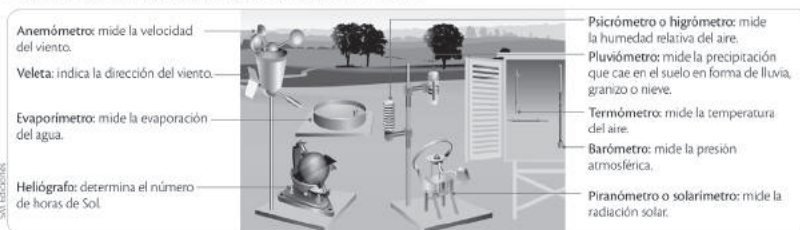


Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño:
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.

Las estaciones meteorológicas

Una estación meteorológica es un conjunto de instrumentos que realizan observaciones de los parámetros meteorológicos. A continuación podrás observar cómo luce una estación completa y qué instrumentos contiene.



El clima

Es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan un lugar determinado por un largo periodo, desde décadas hasta siglos. El clima no solo tiene en cuenta el promedio de valores de los elementos meteorológicos como la cantidad de lluvia, sino también el cambio que ha experimentado el tiempo atmosférico de una región a través de los años en términos de la frecuencia con que se presentan los fenómenos meteorológicos y las características de las masas de aire que se mueven en un sitio. La **climatología** es la ciencia que estudia el clima y sus variaciones a lo largo del tiempo. Usa los parámetros que usa la meteorología pero con un objetivo diferente, pues no busca hacer predicciones a corto plazo sino caracterizar y modelar las condiciones climáticas a largo plazo.

3.2 Los factores que influyen el clima

Existen factores que determinan el clima que se presenta en una zona y que pueden llegar a modificarlo. Entre ellos se encuentran los siguientes.

La radiación solar

El Sol es una estrella de gran energía termonuclear y gracias a ella se dan las dinámicas del tiempo atmosférico y del clima en la Tierra. La energía solar impulsa el viento, las corrientes oceánicas y el ciclo hidrológico en el ámbito planetario. Esta ingresa a la Tierra en forma de radiación solar y experimenta una serie de cambios al atravesar la atmósfera. La intensidad de las distintas manifestaciones de la radiación solar se mide mediante la longitud y la frecuencia de onda. Así, las radiaciones más potentes presentan mayores frecuencias y menores longitudes de onda, mientras que las más débiles se caracterizan por sus bajas frecuencias y amplias longitudes de onda. Se pueden diferenciar tres tipos de radiación de acuerdo con la longitud de onda que presentan.

- Rayos X, rayos gamma y rayos ultravioletas: gran parte de la radiación ultravioleta, que es nociva para las moléculas de los seres vivos, se filtra por la **capa de ozono**.
- Radiación visible: el polvo, el vapor de agua y las nubes dispersan y reflejan parte de la energía hacia el espacio.
- Rayos infrarrojos: el dióxido de carbono, el vapor de agua, el metano y otros **gases de invernadero** atrapan el calor en la atmósfera al absorber este tipo de radiación.

SM Ediciones



■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Anime a sus estudiantes a montar una estación meteorológica con instrumentos contruidos a nivel casero. Podrá complementar la estación con instrumentos que cuenten en la institución educativa o aplicaciones que se puedan descargar en los teléfonos inteligentes. Las estaciones meteorológicas cuentan con termómetros que miden la temperatura, anemómetros que indican la velocidad del viento, veletas que señalan la dirección del viento, barómetros que nos dan información acerca de la presión atmosférica, pluviómetros que permiten recoger el agua de lluvia y determinar la cantidad de precipitación, solarímetros que evalúan la intensidad de la luz solar, higrómetros que nos dan el porcentaje de humedad relativa de la atmósfera y evaporímetros que tabulan la evaporación del agua. En los siguientes *links* encontrará alternativas para construir diferentes instrumentos para la estación.

Para el termómetro: <http://www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/docs/termometro.shtml>

Para la veleta: <http://www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/docs/veleta.shtml>

Para el anemómetro: <http://www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/docs/anemometro.shtml>

Para pluviómetro: <http://www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/docs/pluviometro.shtml>

Para el barómetro: <http://www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/docs/barometro.shtml>

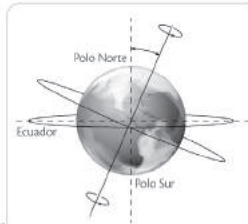
■ Actividades colaborativas

Realice la siguiente actividad experimental que permite comprender cómo los rayos solares influyen en la temperatura de la Tierra. Organice a sus estudiantes en grupos y provéales del material necesario para la experimentación: un globo terráqueo, una lámpara de escritorio y tres termómetros.

- Ubique el globo terráqueo en una superficie firme.
- Coloque una lámpara de escritorio a 3 cm del globo terráqueo.
- Prenda la lámpara.
- Haga que la luz apunte directamente al ecuador del globo.
- Apague la lámpara.
- Sujete con masilla o cinta adhesiva un termómetro en el ecuador del globo y dos termómetros más en los dos polos.
- Anote la temperatura que señala cada termómetro, esta constituirá la temperatura inicial.
- Encienda la lámpara por 3 minutos.
- Anote las temperaturas que señalan los termómetros, estos valores corresponderán a las temperaturas finales.

Compare con sus estudiantes los valores iniciales y finales de temperatura tanto en la zona ecuatorial como en los polos. Realice varias determinaciones.

3 Las características del clima



El ángulo de rotación de la Tierra se encuentra inclinado; esto afecta al clima en su interior.

La curvatura y la inclinación de la Tierra

Estos dos factores hacen que la energía del sol llegue diferencialmente a la superficie terrestre, lo que provoca que unas zonas se calienten más que otras. El ecuador tiene un clima cálido porque la luz le llega en ángulo recto. Las zonas ubicadas más al norte o al sur del ecuador presentan temperaturas más bajas porque la luz les llega con mayor inclinación, lo que lleva a que la misma cantidad de energía se distribuya en mayor área.

La latitud

La latitud es una medida de la distancia hacia el norte o hacia el sur con respecto al ecuador y se expresa en grados. Así, el ecuador se encuentra a 0° de latitud y los polos a 90° de latitud norte y sur. Las latitudes altas (las cercanas a los polos) experimentan grandes cambios respecto al ángulo y a la cantidad de luz que reciben durante el año, debido a la inclinación de la Tierra; esto lleva a que presenten estaciones muy marcadas, que son opuestas en el hemisferio norte y en el hemisferio sur.



La altitud y el relieve

Las formas irregulares y la variación de altitud en los continentes hacen que se modifique el clima. A medida que aumenta la altitud disminuye la retención de calor y, por ende, la temperatura; por cada 305 metros de altitud la temperatura desciende 2 °C. Gracias a esto se pueden encontrar montañas nevadas en los trópicos.

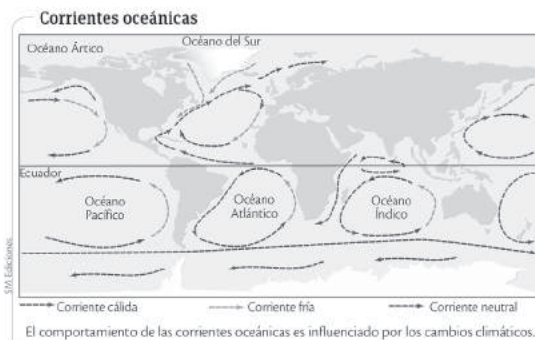
El relieve modifica los regímenes de lluvias; cuando una masa de aire que contiene mucha humedad asciende, al encontrarse con una montaña se enfría y pierde la capacidad de retener esa humedad, generando las precipitaciones en forma de lluvia o de nieve. Luego, cuando el aire pasa al otro lado de la montaña se calienta y absorbe la humedad del ambiente, lo que produce una zona seca o desierto.

Los vientos y el clima



Las corrientes oceánicas

Se deben al movimiento de rotación del planeta, a los vientos y al calentamiento del agua por el Sol. Las corrientes oceánicas se ven interrumpidas por los continentes que se interponen en su camino, lo que causa un cambio de dirección que provoca corrientes casi circulares. El efecto Coriolis hace que las corrientes se muevan en dirección de las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y al contrario en el hemisferio sur. Las corrientes oceánicas son importantes moderadores de la temperatura del planeta gracias a que el agua cambia de temperatura más lentamente que el aire y la tierra.



Las corrientes de aire

Se producen gracias a la rotación del planeta y al cambio en la temperatura de las masas de aire. En el ecuador, las masas de aire se calientan con el Sol, absorben humedad y ascienden; al subir, se enfrían y liberan la humedad en forma de lluvia, lo que crea las zonas más calurosas y húmedas de la Tierra, las del trópico. Luego, las masas de aire que están más frías y secas se mueven hacia los polos; el aire seco y frío desciende y se vuelve a calentar y capta de nuevo humedad. Luego, este aire vuelve al trópico y se repite el ciclo. Al norte y sur sucede algo similar, por lo que los polos son muy secos.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 9 Responde falso (F) o verdadero (V) al final de cada frase.
- a. Gracias a los cambios de latitud podemos gozar de montañas que tienen nieves perpetuas en el trópico. F
 - b. El relieve de los continentes afecta directamente a las corrientes oceánicas. F
 - c. El movimiento de las masas de aire, aunque son más livianas que las masas de agua, constituye uno de los factores que afecta las corrientes marinas. V
 - d. La zona seca se produce por una absorción de humedad del ambiente. V



APLICACIÓN EDUCACIONES SM

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Provea a sus estudiantes de un mapa del tamaño de una hoja A4 en donde se muestren las corrientes oceánicas con sus nombres.

Haga que sus estudiantes identifiquen cinco corrientes cálidas y cinco corrientes frías, su nombre y el recorrido que cumplen, pídale que se concentren en aquellas que influyen sobre nuestro continente y que expliquen por qué son moderadores de la temperatura del planeta.

La rotación de la Tierra y las diferencias de presión hacen que el aire se mueva entre la línea ecuatorial y los polos.

Ampliación conceptual

Efecto Coriolis: es la fuerza que ejerce la rotación de la Tierra sobre los objetos que se mueven sobre su superficie, desviando su trayectoria. En el hemisferio norte este efecto curva su dirección de movimiento hacia la derecha y en el hemisferio sur hacia la izquierda. Este efecto ejerce influencia sobre los movimientos del aire y del agua.

Ejemplo

Como ejemplo del efecto Coriolis presente a sus estudiantes el siguiente video. <https://www.youtube.com/watch?v=0S0YVBi9V5E>

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Haga que sus estudiantes lean con detenimiento la información que se presenta en la sección Explora de esta página, pídale que compartan un aspecto que les llamó la atención sobre lo leído.

Conoce y amplía

Trabaje con ellos sobre el concepto de transferencia de información, pídale que analicen de qué manera los conocimientos en ciencias permiten plantear alternativas de solución a problemas globales, haga que infieran acerca de cómo se desarrolla el trabajo de los científicos y que reflexionen sobre el valor del conocimiento para mejorar las condiciones de vida del planeta.

Haga que sus estudiantes indaguen sobre las brisas marinas y las brisas terrestres, es importante que recuerden que:

- Durante el día el aire sobre el océano es frío y genera alta presión, mientras el aire sobre la tierra es caliente y genera baja presión, la brisa fluye desde el océano a la tierra.
- En la noche el aire sobre la tierra es frío y genera alta presión, y el aire sobre el mar está caliente y constituye una zona de baja presión, la brisa se mueve desde la tierra al océano.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

4

Factores que afectan a las corrientes marinas

Explora

Boyan Slat, un joven holandés de 19 años, ha presentado un proyecto innovador para limpiar la basura plástica que inunda los océanos. Su proyecto, 'The Ocean CleanUp', destinado a resolver uno de los problemas más acuciantes de la contaminación ambiental, propone aprovechar las corrientes y los vientos que desplazan la basura de forma pasiva para conducirla directamente a una plataforma que recoja la basura. Para ello ha colocado barreras flotantes sólidas que podrían captar y concentrar la basura del océano, sin afectar a la fauna.

Tomado y adaptado de <http://laprensa.psu.com/tecnologia-ciencia/noticia-contaminacion-ocenos-medio-ambiente-27352>

- ¿Cómo podemos evitar que más basura plástica llegue a los océanos?



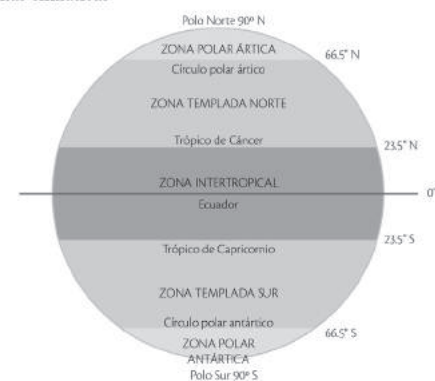
lady/12021

Conoce y amplía

Las corrientes marinas son cuerpos de agua que circulan dentro de los océanos. Los vientos, la densidad y temperatura del agua, el calor del Sol, los relieves submarinos y la forma de los continentes influyen en la dirección de su movimiento.

- El viento es un factor muy importante en la formación de corrientes superficiales. Los vientos se mueven sobre la superficie del agua y la mueven. Estos vientos no son brisas con direcciones al azar, unos son vientos del oeste, que soplan de oeste a oeste, y otros los vientos alisios, que se mueven de este a oeste.
- El agua salada tiene una densidad mayor, lo que la obliga a irse más al fondo; entonces, el agua que originalmente está más abajo sube y se genera una corriente.
- En la zona tropical el Sol calienta más la superficie de los océanos que en las zonas polares, esto genera que el agua circule de manera muy similar al aire y se produzca un sistema de corrientes en todos los océanos, ya que el agua más fría se ubica más al fondo del mar que la caliente.

Zonas climáticas



APLICA © EDICIONES SM

Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño:
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.

- El agua rodea los relieves submarinos; si se encuentra con un valle va hacia abajo y si encuentra una elevación se ve obligada a subir y bajar, lo que genera una corriente. De igual manera, la forma de los continentes también interfiere en el rumbo de las corrientes.
- El efecto Coriolis ocurre cuando un objeto giratorio choca contra otra fuerza en movimiento o estacionario, creando un nuevo movimiento. La rotación de la Tierra crea dos corrientes: la una es un movimiento de agua en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio norte, y la otra es un movimiento de agua en sentido contrario a las agujas del reloj, en el hemisferio sur. Cuando estas corrientes son desviadas por las masas de tierra, crean corrientes marinas enormes llamadas giros oceánicos.

4.1 Temperatura de las corrientes marinas

Las corrientes marinas cálidas se dirigen desde el ecuador hacia los polos, en tanto que las corrientes frías se dirigen desde los polos hacia el ecuador. La corriente de El Niño es una corriente caliente y la de Humboldt es fría.

Las corrientes marinas calientes aumentan la temperatura de los lugares por donde pasan e influyen en la distribución de las lluvias; esto se debe a que el agua caliente se evapora fácilmente y los vientos llegan al continente cargados de humedad, lo que genera niebla y lluvias.

Las corrientes frías enfrían las costas y dan lugar a un clima más fresco, no favorecen la evaporación, por lo que en algunas zonas dan origen a desiertos costeros como el de Atacama, en el norte de Chile y en el sur del Perú.

El agua, al tener mayor densidad que el aire, se calienta y se enfría más lentamente, por lo que actúa como un amortiguador de temperatura y produce efecto sobre el aire de las zonas cercanas.

Vocabulario

Amenaza. Factor natural o humano al que está expuesta una comunidad, y que puede poner en peligro su vida.

Vulnerabilidad. Factor interno que tiene un sistema que está expuesto a una amenaza.

Riesgo. Probabilidad de sufrir daños.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 9 Enumera en el siguiente organizador gráfico los factores que influyen en la dirección del movimiento de las corrientes marinas.



APLICA E DICIONES SM

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes tracen flechas que señalen la dirección del movimiento de las corrientes frías y calientes en un perfil de mapamundi. Pídales que usen un código de colores azul para las corrientes frías y rojo para las corrientes calientes.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Haga que cada estudiante escoja y describa un factor que influye sobre el movimiento de las corrientes marinas. Permítales que compartan la información en parejas de forma oral. Cerciérese que todos han recibido cuatro explicaciones y han explicado cuatro veces el factor elegido.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link*: <https://www.youtube.com/watch?v=nUn2yqL4dqY> se presenta un show de la ciencia, en donde se usan varias demostraciones que explican el efecto Coriolis. Analice con sus estudiantes cada ejemplo que se presenta y trabaje sobre las explicaciones que se brindan. Haga preguntas a sus estudiantes y pídale que repitan las explicaciones en sus propias palabras. Guíe a sus estudiantes a aplicar lo observado en el movimiento de las corrientes marinas.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Forme grupos de trabajo y realice un periódico mural sobre la corriente de Humboldt en las costas ecuatorianas; los temas que se indagarán y se presentarán serán:

- Características de la corriente de Humboldt, recorrido, temperatura, entre otros
- Época del año en la que aparece en las costas ecuatorianas, periodo de influencia
- Impacto en el clima
- Impacto en la vida marina
- Impacto en la industria pesquera
- Peligros que pueden presentarse por su presencia (fenómeno de La Niña)
- Datos históricos sobre el fenómeno de La Niña y sus consecuencias
- Medidas de prevención

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Haga que sus estudiantes realicen un informativo para turistas en el formato que les guste más: un folleto escrito, un video, una dramatización, haga que presenten información para visitar las costas ecuatorianas en la época que está la corriente de Humboldt, coloquen datos sobre vestimenta, experiencias, precauciones.

Factores que afectan a las corrientes marinas

4.2 La corriente de Humboldt o corriente de Perú

Es una corriente fría que se mueve en dirección norte a lo largo de Chile, Perú y Ecuador. Fue descubierta en 1800 por el naturalista y explorador alemán Alexander von Humboldt (1769-1859).

Se presenta frente a las costas entre mayo y noviembre, y marca el inicio de la estación fría en nuestro país. Esta corriente se presenta más intensa entre julio y septiembre. Junto con la corriente del Golfo, es una de las más importantes del mundo, ya que ambas ejercen influencia sobre el clima de zonas que normalmente deberían ser tropicales y generan que la temperatura sea entre 5 y 10 °C más fría de lo que debería ser.

Esta inversión térmica tiene efectos sobre las costas de estos países y genera:

- Una alteración drástica en las lluvias, lo que origina franjas de arenales y desiertos costeros fríos.
- Aguas frías cargadas de una cantidad exuberante de plancton, lo que hace de estas costas zonas de gran riqueza pesquera, en donde se encuentran gran variedad de organismos marinos que se convierten en un recurso económico importante para estos países.

Corriente de Humboldt



Dirección de la corriente de Humboldt frente a las costas de Ecuador y Perú.

4.3 Fenómeno de La Niña

Es un fenómeno climático que se caracteriza por una fuerte temporada seca en las costas de Perú, Ecuador y Colombia, y un aumento de lluvias en las costas de Indonesia y el norte de Australia. Se da en una frecuencia menor que El Niño.

Estas temporadas de sequía extrema han traído como consecuencia pérdidas de cultivos y escasez de alimentos en muchas de las regiones afectadas, así como mayor dispersión de enfermedades tropicales como el dengue.

4.4 La corriente de El Niño

Es una corriente cálida que aparece a lo largo de la costa occidental de Ecuador y Perú cada diciembre y se dirige hacia el sur. Su nombre se debe a la relación con la época navideña, por el nacimiento del niño Jesús.

Esta corriente aparece en diciembre y se sienten sus efectos hasta abril. Los meses de mayor intensidad son febrero y marzo.

Las aguas de la corriente de El Niño se superponen sobre las aguas frías y calientan el agua del mar, lo cual mata el plancton y deja un agua pobre en nutrientes que afecta a la vida marina.

El aumento de la temperatura superficial genera una mayor evaporación, por lo que la humedad de aire aumenta, y origina niebla y fuertes e intensas lluvias.

La corriente de El Niño produce efectos económicos negativos en la economía de la región costa de Perú y Ecuador. La pesca, que tiene fines comerciales y sirve de alimento a las aves marinas, se ve disminuida significativamente, pues los peces y aves marinas huyen a zonas más frías para encontrar alimentos.

Corriente de El Niño



Dirección de la corriente de El Niño frente a las costas de Ecuador y Perú.

La corriente de El Niño marca el inicio de la temporada de lluvias en la Costa. Además, las alteraciones climáticas, que pueden ser de distinta magnitud, tienen un denominado 'período de recurrencia' de entre siete y catorce años debido al progresivo debilitamiento de los vientos alisios procedentes del Pacífico suroriental, lo cual puede afectar a la climatología mundial durante más de un año.

Desarrolla tus destrezas

Identifica

12 ¿Cuáles serán los mejores meses del año para la pesca en las costas ecuatorianas? Sustenta tu respuesta.

Julio, agosto y septiembre, por la presencia de la corriente de Humboldt en la costa.



APLICA © EDICIONES SM

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Forme grupos de trabajo y realice un periódico mural sobre la corriente de El Niño en las costas ecuatorianas, los temas que se indagarán y presentarán serán:

- Características de la corriente de El Niño, su recorrido, temperatura, entre otros
- Época del año en la que aparece en las costas ecuatorianas
- Impacto en el clima
- Impacto en la vida marina
- Impacto en la industria pesquera
- Impacto en la salud
- Peligros (fenómeno de El Niño)
- Datos históricos sobre el fenómeno de El Niño y sus consecuencias
- Medidas de prevención
- Preocupación de las autoridades y acciones que se han llevado a cabo

■ Actividades colaborativas

Trabaje con sus estudiantes para que diseñen una campaña de prevención frente a una eventual presencia del fenómeno de El Niño dirigida a los niños del preescolar, diseñen carteles con imágenes, recuerden que esos niños aún no leen. Expliquen de forma sencilla cuáles son los peligros y qué acciones se deben tomar en casa y en la institución educativa para disminuir los riesgos.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link*: http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Plan_Emergencias_CE-FINAL.pdf se encuentra el Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos elaborado por el Ministerio de Educación y la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. Es un documento extenso que es importante que los docentes conozcan y manejen, pues detalla con precisión todos los tipos de riesgos, el manejo adecuado, políticas de prevención y acciones que deben ser tomadas, entre otros.

A partir de la información de este documento se podría diseñar un proyecto en donde los docentes de la institución puedan identificar los riesgos de acuerdo con su ubicación geográfica y la realidad propia del sitio, y generar con sus estudiantes y con otras instancias de la Institución un manual sobre cómo actuar frente a estas situaciones.

Los estudiantes podrían difundir esta información de diferentes maneras, como campañas, publicaciones, capacitación a los menores, entre otros; además, se podría extender esta información a los padres de familia.

Factores que afectan a las corrientes marinas

4.5 El fenómeno de El Niño

Este fenómeno es totalmente opuesto al fenómeno de La Niña, que ocurre en la zona tropical del océano Pacífico y es una señal de la variabilidad climática.

Es un fenómeno anormal, que se caracteriza por el fuerte aumento de lluvias en las costas de Perú, Ecuador y Colombia, y fuertes inviernos con grandes inundaciones que dañan las zonas de cultivo y afectan a las poblaciones humanas.

El fenómeno de El Niño (oscilación del sur) es un patrón climático cíclico sin tiempos definidos, en el que las corrientes marinas intertropicales empujan las aguas cálidas del hemisferio norte por encima de la zona ecuatorial, lo que afecta a Sudamérica y a algunas áreas de Asia.

En el ámbito global, este fenómeno provoca cambios de temperatura en el océano, modifica la circulación atmosférica, y genera pérdidas económicas por las inundaciones y el desplazamiento de las poblaciones afectadas.

Al mismo tiempo, se registra sequía en las costas de Indonesia, en el norte de Australia y en el sur de África.

Las alteraciones provocadas por la corriente de El Niño entre 1982 y 1983 y entre 1997 y 1998 fueron las más catastróficas de las ocurridas en el siglo XX. Se registraron serias inundaciones en Perú, y sequías e incendios en Indonesia.

En fechas recientes como 1972, 1976, 1987, 1991 y 1994 se han producido, de igual modo, fenómenos relacionados con la corriente. Algunos científicos pronostican que este fenómeno será cada vez más frecuente y fuerte como consecuencia del calentamiento global.



Las inundaciones tienen un impacto negativo sobre los habitantes de las zonas afectadas.



El fenómeno de El Niño se caracteriza por abundantes lluvias.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 13 Escoge la respuesta adecuada. El fenómeno del Niño se da por:
- cambios en la latitud del océano Pacífico.
 - cambios en la temperatura normal del aire.
 - cambios en el movimiento normal de las aguas del mar.
 - aumento de la contaminación de las aguas



4.6 Medidas de prevención frente al fenómeno de El Niño

La región Costa enfrenta la amenaza de un factor natural como es el fenómeno de El Niño, para lo cual es fundamental que la comunidad, las familias y los individuos estén capacitados oportunamente e informados, de manera que se disminuya la vulnerabilidad, se pueda enfrentar el fenómeno y se superen sus consecuencias. En caso de inundaciones, es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Antes de la inundación:

- Evaluar las zonas que presentan mayores riesgos.
- Informar y capacitar a las personas.
- Realizar planes familiares e institucionales. Cada familia debe contar con su propio plan de emergencia.
- Mantenerse informado a través de los medios de comunicación.



- Conocer la fuente oficial encargada de informar.
- No botar basura en las alcantarillas.

Durante la inundación:

- Utilizar las rutas seguras de salida previamente establecidas para la evacuación en el mapa de riesgos y recursos.
- Dirigirse en forma rápida y ordenada a los sitios altos previamente identificados como lugares seguros y sin riesgo de inundación.
- Transportar únicamente los materiales para la emergencia.
- No caminar cerca de las orillas ni cruzar ríos, quebradas o acequias que estén crecidos.



- Mantenerse alejados de las alcantarillas, las cunetas o los barrancos, para evitar ser arrastrados por la corriente.

Después de la inundación:

- Verificar la presencia de los miembros de la comunidad que deben encontrarse en ese sitio de evacuación. Reportar las ausencias a las personas encargadas de operaciones de búsqueda y rescate.
- Verificar el estado físico de todas las personas.
- Realizar un cálculo inicial de los daños producidos.



Recuerda que la prevención reduce el riesgo

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes revisen el significado de los términos ‘amenaza’, ‘vulnerabilidad’ y ‘riesgo’ que se presentan en la página 199, y pídeles que escriban una oración con cada una de las palabras.

■ Actividades colaborativas

Motive a sus estudiantes a reflexionar sobre la frase que se presenta al final de esta unidad: “Recuerda que la prevención reduce el riesgo”. Invíteles a discutir a qué se refiere, qué ejemplos se podrían citar en otros contextos (no solo inundaciones), de qué manera se logra una prevención efectiva, qué responsabilidad tiene cada miembro de la comunidad, entre otros.

■ Actividades TIC

En el *link* <http://www.eird.org/esp/riesgolandia/riesgolandia-final/folleto/pdf/parte1.pdf> se encuentra un documento completo sobre prevención de riesgos, que incluye algunos aspectos importantes y sugiere actividades que pueden realizarse con los estudiantes. Este recurso puede ser utilizado por los estudiantes con la guía de los profesores, pues tanto el lenguaje como las imágenes que se presentan son de fácil comprensión.

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.
- En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.

5

Prueba de evaluación

- Señala con una X el lugar donde se encuentra el elemento carbono en la tabla periódica.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- Indica en qué grupo, periodo y estado de la materia se encuentra.
.....
.....
- Identifica las características que se pueden observar en el dióxido de carbono gaseoso y en el carbón de piedra sólido en las siguientes situaciones:

a. Color del gas cuando se hace reaccionar bicarbonato de sodio con vinagre	
b. Olor del gas cuando se hace reaccionar bicarbonato de sodio con vinagre	
c. pH del agua donde previamente se burbujea CO ₂	
d. Color del carbón de piedra	
e. Textura del carbón de piedra	

- Explica por qué el petróleo es considerado un compuesto orgánico.
.....
.....
.....

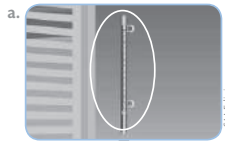
- Señala tres combustibles de uso común que provengan del petróleo.

1	
2	
3	

- Explica por qué la lluvia es ligeramente ácida.
.....
.....
.....

- Señala tres consecuencias del deshielo de los casquetes polares.
.....
.....
.....

7. Indica el nombre y la función de los siguientes instrumentos en la determinación del clima.

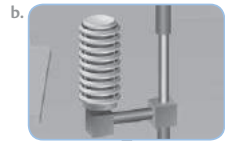


.....

.....

.....

.....

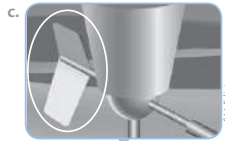


.....

.....

.....

.....

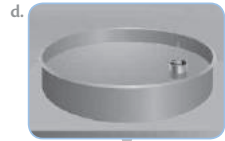


.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

8. La corriente de Humboldt baña las costas ecuatorianas produciendo un impacto sobre el clima, la vida marina y la industria pesquera.

a. Señala en el diagrama la dirección del recorrido de la corriente de Humboldt.



b. ¿En qué época del año aparece frente a las costas de Ecuador?

.....

c. Indica la temperatura de la corriente de Humboldt y su influencia sobre el clima.

.....

d. ¿Qué influencia tiene esta corriente sobre la vida marina?

.....

Sugerencias para la evaluación

e. Para resolver esta evaluación, los estudiantes deben estar en capacidad de conocer las características generales del elemento carbono y algunos de sus compuestos, reconocer las propiedades del petróleo, explicar algunos fenómenos ambientales como el deshielo de los polos y la lluvia ácida, reconocer algunos instrumentos de medición que permiten determinar el clima y explicar cómo la corriente Humboldt se relaciona con el clima.

UNIDAD 6

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.
- Por medio de esta evaluación, podrá explorar los conocimientos previos de sus estudiantes en relación con las capas de la Tierra, las zonas climáticas de la Tierra, los niveles ecológicos de organización de los seres vivos y los límites geográficos del Ecuador.

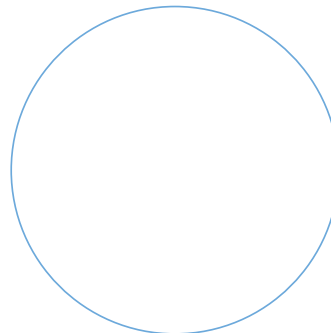
6

Prueba diagnóstica

1. Relaciona los siguientes términos con su definición.

Bosfera	a. Capa gaseosa que rodea la Tierra.
Atmósfera	b. Parte de la Tierra formada por cuerpos de agua.
Hidrosfera	c. Capa donde se desarrolla la vida.
Litoósfera	d. Capa externa y rígida de la Tierra.

2. Identifica y rotula las zonas climáticas de la Tierra.



3. Indica un ejemplo de cada nivel de organización.

a. individuo

b. población

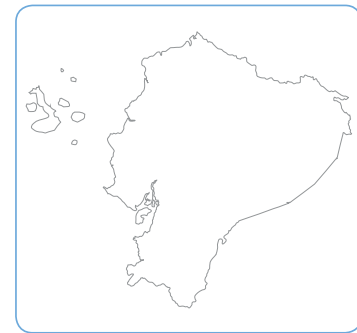
c. comunidad

d. ecosistema

4. Identifica cuál de las siguientes plantas ha desarrollado estructuras que le permiten vivir en zonas secas.



5. Indica en el siguiente mapa cuáles son los límites geográficos de Ecuador.



- a. Norte:
b. Sur:
c. Este:
d. Oeste:

6. ¿Qué son las corrientes marinas?

.....

.....

.....

.....

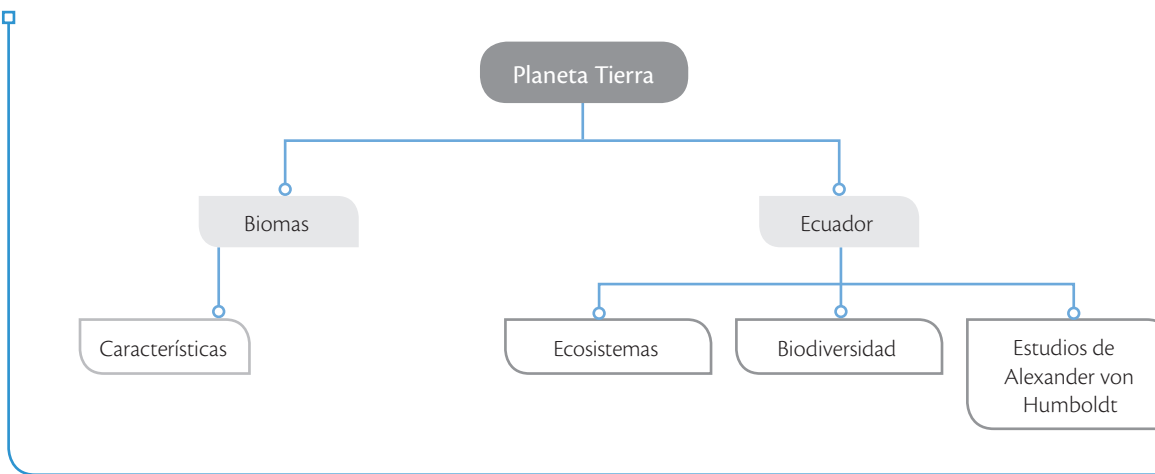
Propósito de la unidad 1

El estudiante durante el desarrollo de esta unidad reconocerá los diferentes biomas, tanto acuáticos como terrestres, que se encuentran en el planeta Tierra y la influencia de las condiciones físicas y ambientales sobre los factores bióticos. Podrá identificar la ubicación geográfica de los biomas, sus tipos de clima, así como su fauna y flora distintivas. También estudiará a profundidad los ecosistemas presentes en Ecuador, los cuales se encuentran distribuidos en sus cuatro regiones y presentan particularidades distinguibles.

Se hará especial énfasis en la importancia de la biodiversidad como una característica deseable en la naturaleza y cómo la ubicación, la presencia de la cordillera de los Andes, la influencia de las corrientes marinas y la generación de especies por domesticación son factores que han propiciado que en Ecuador exista una variedad importante de especies. Se espera que los estudiantes valoren la riqueza del país, despierten su curiosidad por conocerlo y generen vínculos de identidad, reconociendo que es propio de nuestras regiones. También se pretende que los estudiantes despierten actitudes legítimas de conservación y cuidado frente al entorno, y que desarrollen la capacidad de comunicación que les permita presentar su país frente al mundo basados en conocimiento preciso y claro.

Finalmente, el estudiante se familiarizará con la vida y obra de un personaje importante de la historia, Alexander von Humboldt, y conocerá cómo sus aportes permitieron explicar aspectos acerca del clima, flora y fauna, entre otros.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: La sensibilidad/El altruismo

La sensibilidad es un valor propio de los seres humanos que permite que podamos analizar diferentes situaciones y logremos brindar una atención desinteresada frente a quien lo necesita. La naturaleza necesita del ser humano para mantener su equilibrio y garantizar que pueda aportar con sus elementos a las nuevas generaciones, por lo que es mandatorio que los estudiantes tengan el conocimiento y la comprensión necesarios para saber qué hacer frente a las situaciones que afectan a la naturaleza y puedan tomar decisiones responsables que generen un ejemplo.

■ Compromiso a lograr

Se espera que el estudiante identifique las acciones que afectan al equilibrio del entorno, lo cual influirá directamente sobre la biodiversidad y los ecosistemas que cumplen con funciones importantes, y que desarrolle iniciativas proactivas que realmente generen cambios en su comunidad.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES	
AÑO DE EGB: 9	PARALELO:
NÚMERO DE PERIODOS: 25	TIEMPO: 90 minutos c/u
FECHA:	
NÚMERO DE UNIDAD: SEIS	
N. DE ESTUDIANTES:	
NOMBRE DEL DOCENTE:	
TÍTULO DE LA UNIDAD: NUESTRO PLANETA	

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>CN.4.4.12. 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>CN.4.4.13. 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>CN.4.5.9. 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>	<p>CE.CN.4.4. Analiza la importancia que tiene la creación de Áreas Protegidas en el país para la conservación de la vida silvestre, la investigación y la educación, tomando en cuenta información sobre los biomas del mundo, comprendiendo los impactos de las actividades humanas en estos ecosistemas y promoviendo estrategias de conservación.</p> <p>CE.CN.4.3. 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. Revisar los niveles de organización: población, comunidad y ecosistema.</p> <p>R. Establecer las relaciones que se presentan entre los factores bióticos y abióticos. Analizar qué papel tiene la adaptación.</p> <p>C. Reconocer la ubicación y características de los biomas terrestres y acuáticos. Describir la biodiversidad desde los tres ámbitos.</p> <p>A. Observar imágenes y videos sobre los diferentes biomas, e identificar similitudes y diferencias. Señalar acciones que permitan mantener el equilibrio de los biomas desde nuestra realidad.</p> <p>ACP. Identificar el ecosistema donde habitas, ¿qué características tiene?</p> <p>R. ¿De qué manera los ecosistemas de nuestro país han sido y están siendo afectados?</p> <p>C. Realizar una comparación entre los ecosistemas basándose en los parámetros de ubicación, clima, biodiversidad.</p> <p>A. Valorar la importancia de estos ecosistemas a partir del análisis del rol que cumplen en el equilibrio de la naturaleza, y como lugares donde especies de flora y fauna encuentran su hábitat.</p> <p>ACP. ¿De qué manera el trabajo de los científicos es favorable para las generaciones que vienen después?</p> <p>R. ¿De qué manera Alexander von Humboldt alcanzó sus descubrimientos?</p> <p>C. Identificar y explicar qué relación tiene el clima con la vegetación.</p> <p>A. Indique de qué manera los estudios de este científico han sentado bases para otros descubrimientos.</p>

BLOQUE CURRICULAR: La Tierra y el universo/Ciencia en acción
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: La sensibilidad/ El altruismo
ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:
OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD:

DESARROLLO DIDÁCTICO		
Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> • Texto del estudiante • Cuaderno de actividades • Internet • Mapas del mundo y de Ecuador • Imágenes de especies de flora y fauna, de los biomas del mundo y de los ecosistemas de Ecuador • Globo terráqueo • Información turística sobre Ecuador • Mapa de zonas climáticas sin rotular • Sensores o kits para medir oxígeno disuelto • Muestras de musgos, ramas y conos de coníferas • Revistas y periódicos viejos • Material de papelería: pliegos de papel, goma, cartulina • Masa y materiales para elaborar modelos tridimensionales 	<ul style="list-style-type: none"> • I.CN.4.4.1. 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.) • 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. • I.CN.4.3.3. 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>Técnica Presentaciones orales mediante pósters y otras técnicas que utilicen medios tecnológicos</p> <p>Folleto turístico</p> <p>Instrumento de evaluación</p> <p>Prueba Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Haga que sus estudiantes realicen de forma individual una investigación sobre los ecosistemas más amenazados del planeta, para poder corroborar las respuestas dadas a la sección Explora de esta página. Pida a sus estudiantes que realicen una redacción en donde utilicen datos numéricos de fuentes de consulta confiables y que citen de manera correcta con el formato que se use en su institución educativa.

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que compartan de forma oral en plenaria su trabajo de investigación, trabajen con los datos presentados y comparen si hay diferencias significativas con los valores presentados. Pídales que reflexionen acerca de por qué puede suceder esto, destaque que esta es una de las razones por las que es importante indicar de qué fuente provienen los datos.

Solicite a sus estudiantes que lean la página 218 del texto y a continuación escriban en su cuaderno la definición, con sus propias palabras, de los términos 'bioma', 'latitud', 'especie' y 'comunidad vegetal'. Haga que acompañen la definición con una imagen recortada de una revista o periódico, una fotografía o un dibujo.



1

El clima y los biomas de la Tierra

Explora

Los ecosistemas naturales como las selvas y las sabanas, además de ser importantes reservorios de biodiversidad y de enriquecer el paisaje, actúan como amortiguadores del cambio climático. Ellos pueden operar como captadores y reguladores del ciclo del agua y como fuente de biodiversidad. Algunos de los recursos biológicos, como las plantas, pueden utilizarse en la agricultura y gracias a ello asegurar la alimentación y la disposición de principios activos con los cuales se elaboran medicinas para el tratamiento de diversas enfermedades.

- ¿Por qué otras razones crees que es necesario conservar los ecosistemas naturales del planeta?
- ¿Cuáles de los ecosistemas que conoces crees que se encuentran más amenazados? ¿Por qué?



SM Ediciones



Una comunidad vegetal se caracteriza por especies que suelen crecer juntas y tienen requerimientos ecológicos similares.

Conoce y amplía

1.1 Los biomas

Un bioma es un tipo de división ecológica que se caracteriza por poseer una **comunidad** de plantas específica. En otras palabras, es como un gran **ecosistema** en el que hay un tipo de vegetación que predomina y que lo diferencia claramente de otros.

Los biomas tienen una distribución específica alrededor del planeta y comparten, en la mayoría de los casos, **latitudes** similares. Por esta razón, un mismo bioma presenta un clima característico y un patrón de temperatura y de lluvias parecido. La **comunidad vegetal** de un bioma puede tener plantas de aspecto similar aunque estas sean de diferentes especies. Las especies que habitan en un bioma están allí debido a las condiciones del lugar y a la historia evolutiva de cada una de ellas.

Por ejemplo, las sabanas africanas están a miles de kilómetros de las sabanas sudamericanas y sin embargo ambas corresponden al bioma de sabana, y las comunidades de plantas que las dominan son los pastos que, aunque son plantas de un mismo tipo, pueden corresponder a especies diferentes.

Por su parte, las poblaciones animales pueden variar un poco más; por ejemplo, en las sabanas africanas hay variedad de grandes herbívoros como jirafas y cebras, mientras que en Sudamérica no se encuentran estos animales. En las sabanas sudamericanas existen chigüiros y osos hormigueros, especies muy diferentes de las africanas.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2ESO/servivo/contenidos2.htm#actividad3>

Para conocer los nombres, ubicarlos y observar fotografías de los distintos biomas de la Tierra.



Savana africana.



Savana sudamericana.

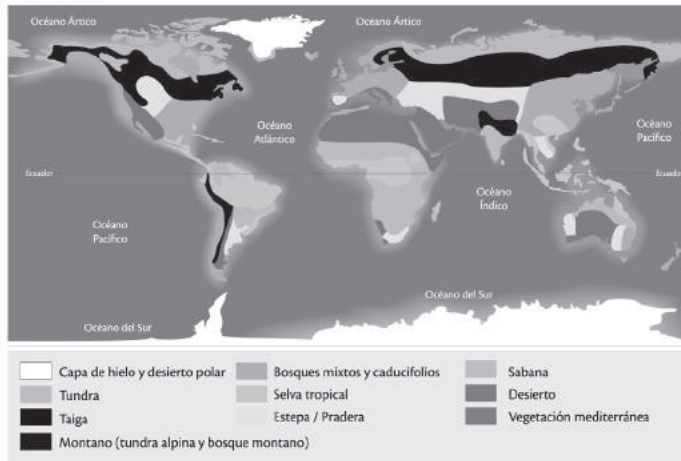
Destreza con criterios de desempeño:
Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas del mundo, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad.

1.2 Distribución de los biomas

Los biomas son ecosistemas a gran escala, que a su vez pueden estar constituidos por ecosistemas más pequeños. Si bien su clasificación se basa en la latitud, la altitud, el clima y la biodiversidad, llegar a un consenso en cuanto a su extensión y características no ha sido muy fácil; sin embargo, como referencia se tiene que existen siete tipos de biomas terrestres principales: tundra, taiga, bosques, selva, pradera, sabana y desierto, y los biomas acuáticos. El bioma marino ocupa aproximadamente el 70 % de la superficie total de la Tierra.

En el siguiente mapa se puede apreciar la localización de estos biomas en el planeta Tierra.

Biomás terrestres



SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas

Identifica

- 1 ¿En dónde se ubica el bioma tundra?
En los polos norte y sur.
- 2 ¿Cuál bioma es el más extenso en América del Sur?
El bosque tropical.
- 3 ¿Cuál piensas es el bioma terrestre más extenso en el mundo?
El pastizal, sin embargo los estudiantes podrían justificar otras respuestas es una buena oportunidad para la indagación.

SM Ediciones

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Solicite a sus estudiantes que dibujen un mapa en donde se muestre la distribución de los biomas en la Tierra, para lo cual deben pintar con diferentes colores los siete principales biomas terrestres y el océano, y colocar los rótulos de manera correcta.

Provea a sus estudiantes del perfil de un globo terráqueo, solicíteles que marquen con exactitud las tres principales zonas climáticas que están determinadas por la latitud, chequee que el diagrama se encuentre rotulado.

Pida a sus estudiantes que resuman en una tabla similar a la que se presenta a continuación la zona climática en donde se encuentran ubicados los siete diferentes biomas y el bioma marino.

Tipo de bioma	Zona climática
Tundra	Polar
Taiga	
Bosques	
Selva	
Pradera	
Sabana	
Desierto	
Acuático marino	

Pregunte a sus estudiantes qué factores distinguen a un bioma de otro.

Haga que sus estudiantes identifiquen la zona climática y el bioma en donde se encuentra el país.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Cuando los estudiantes observen los musgos es deseable que identifiquen los esporofitos, que son estructuras donde se albergan las esporas, y que indaguen respecto a cómo ocurre el ciclo reproductivo de los musgos, haciendo énfasis en la alternancia de generaciones propia de estos organismos.

Solicite a sus estudiantes indagar respecto a la importancia de los musgos, podrían citar que modulan la humedad ambiental, que absorben y retienen minerales disueltos en la lluvia, son el hábitat de muchas especies de invertebrados pequeños, las aves los usan para construir sus nidos, algunos fijan nitrógeno y permiten que las plantas vasculares crezcan en esas regiones.

Pida a sus estudiantes que recuerden la estructura de los líquenes y la describan.

Ejemplo

Como ejemplo mencione que la vegetación característica de la tundra son los musgos y los líquenes que cubren las rocas. Consiga muestras de esta vegetación y haga que sus estudiantes la observen en el microscopio y describan sus características.



1

El clima y los biomas de la Tierra

1.3 Tipos de biomas terrestres

La tundra

Este bioma se encuentra principalmente en latitudes altas, sobre la región ártica, y abarca lugares como Siberia, Alaska, la parte sur de Groenlandia, el norte de Canadá y de Europa, y el norte de la Antártida en el hemisferio sur. También se puede encontrar en otras regiones del planeta que poseen características similares, como las regiones montañosas de América, África y Asia, donde recibe el nombre de tundra alpina.

La tundra presenta inviernos muy fríos y largos, con temperaturas de hasta -23°C , y veranos muy cortos y relativamente fríos, con hasta 5°C . Su suelo está generalmente congelado y, aunque no recibe muchas lluvias, permanece húmedo porque la capa congelada no permite el drenaje del agua.



Tundra.

En la tundra se pueden observar cadenas montañosas, áreas despejadas y desérticas, en el verano se observa algo de vegetación pero en invierno todo se cubre de nieve.

Esta región tiene una diversidad baja de flora y fauna, debido a sus condiciones climáticas. La vegetación en la tundra básicamente está compuesta de hierbas y arbustos, también se pueden apreciar musgos y líquenes, no existen árboles.

Los animales que habitan en la tundra son lobos, osos polares, zorros, renos, liebres, caribús y algunas especies de aves, en los océanos se encuentran focas y lobos marinos. Estos animales se han adaptado para resistir las condiciones climáticas, tienen largos pelajes y debajo de su piel una capa gruesa de grasa, y son de color blanco para camuflarse y evitar ser cazados por sus depredadores.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

4 ¿Qué ubicación, características, flora y fauna presenta la Antártida?

Se encuentra en el polo sur, es un continente con una extensión de casi 14 millones de kilómetros cuadrados. Su temperatura promedio es alrededor de -10 a -30 grados Celsius; tiene baja humedad, y un largo invierno donde la nieve cubre todo. La diversidad de flora y fauna es baja, no tiene mamíferos terrestres. Básicamente se distinguen dos tipos de plantas con flores, el pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) y el clavel antártico (*Colobanthis quitensis*), además hay musgos, líquenes y hepáticas. El mar es una fuente importante de fitoplancton, que crece en la península Antártica y en algunas islas antárticas. Se encuentran en el mar algunos organismos marinos como focas, delfines, ballenas, cachalotes, entre otros.

APLICA © EDICIONES SM

Taiga o bosque boreal

Este bioma se encuentra a una latitud menor que la de la tundra en las latitudes altas, y más abajo en el caso de las montañas. Es un bioma que se ubica en el hemisferio norte en las regiones septentrionales de los continentes de América, Europa y Asia.

La principal característica de este bioma son las formaciones de bosques, su temperatura oscila entre los $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el largo invierno y los $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el verano, que es corto. No llueve mucho, sin embargo, el suelo es húmedo debido a la lenta descomposición que ocurre en él.

La vegetación predominante es el bosque de coníferas, además de la existencia de hierbas, líquenes y musgos. Las coníferas son un grupo de plantas que pertenecen a las gimnospermas, que tienen el tronco recto, ramas horizontales, hojas perennes en forma de escamas o agujas, y semillas en estructuras llamadas conos. Los pinos, abetos y cipreses son coníferas.

En la taiga se encuentran osos pardos, lobos, zorros, alces, linces, ciervos, gatos monteses, conejos, ardillas, martas y aves como los halcones y búhos, a pesar de que en el verano recibe otras aves migratorias.

Ubicación de la taiga



SM Ediciones



AMÉRICA & EDICIONES SM
SM Ediciones

Taiga.



SM Ediciones

Las ramas de los árboles de coníferas tienen la forma de un cono invertido, lo que evita que la nieve se acumule y rompa sus ramas. Sus hojas están cubiertas de una capa de cera que las protege de la congelación.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes indaguen acerca de las características de las plantas gimnospermas, que se reproducen por medio de semillas y a cuyo grupo pertenecen las coníferas; pídale que resuman la información en un cuadro sinóptico y que citen otros tipos de plantas que pertenecen a este grupo.

Las coníferas son plantas siempre verdes, haga que sus estudiantes citen ejemplos y que indaguen acerca de los alerces y el ciprés calvo (son coníferas deciduas). Motíveles a que busquen imágenes de los diferentes tipos de coníferas, y que establezcan similitudes y diferencias basados en las características que se presentan en el texto.

Pida a sus estudiantes que traigan muestras de coníferas y de los conos tanto masculinos como femeninos. Observe las hojas en forma de aguja y busque dentro de los conos femeninos que se encuentran abiertos las semillas aladas propias de estas plantas, extráigalas con una pinza y haga que sus estudiantes las observen y las dibujen. Recuérdeles que son semillas desnudas rodeadas por una estructura similar a un ala, que les permite propagarse.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Forme grupos de estudiantes y pídale que realicen una tabla de comparación tanto de factores bióticos como abióticos en los bosques templados caducifolios y los bosques tropicales.

Guíe a los estudiantes en la indagación respecto a los árboles caducifolios y la época en la que pierden sus hojas.

Pídale que indiquen por qué las hojas de los árboles toman colores tan vistosos y variados, indaguen acerca de los pigmentos presentes y los colores que producen. Haga que busquen imágenes del bosque templado caducifolio durante las diferentes estaciones del año. Péguelas en una cartulina y establezcan comparaciones de cómo luce el bosque a lo largo de un año.

Haga que sus estudiantes relacionen cómo la pérdida de las hojas por parte de los árboles caducifolios típicos de estos bosques influye en la fertilidad de los suelos. Pídale que vinculen los conocimientos del reciclaje de materia y el papel de los organismos descomponedores.

Hace algún tiempo se acostumbraba a retirar la hojarasca para dejar los caminos de tránsito de los bosques limpios, invite a sus estudiantes a analizar por qué esta práctica no es adecuada.



1

El clima y los biomas de la Tierra

Bosques

Son ecosistemas en donde la vegetación predominante son los árboles, se los clasifica en función de varios aspectos como su vegetación, la estacionalidad del follaje, pero sobre todo por su latitud y clima.

Estos ecosistemas tienen un papel muy importante como conservadores del suelo y reguladores de los factores que intervienen en el movimiento del agua, además de ser el hábitat de un sinnúmero de especies.

Los bosques son considerados consumidores de dióxido de carbono y tienen una biomasa alta por unidad de área.

Bosque templado caducifolio

Este bioma se encuentra en latitudes menores que el bosque boreal, más específicamente en el este de Norteamérica, en el este de Asia y en el occidente de Europa.

Su temperatura oscila entre los -7°C en invierno, temporada en la que nieva, y los 24°C en verano, temporada húmeda. Su suelo es fértil y ocurren mayores precipitaciones que en la tundra y la taiga.

Tiene una mayor diversidad de plantas y animales que los anteriores, en especial por la presencia de muchas especies de árboles que pierden sus



hojas durante el invierno (caducifolios) como acacias, alisos, abedules y sauces. También se pueden observar nogales y robles. Además, se presentan linces, pumas, zorros, osos, lobos, aves migratorias, insectos y anfibios.

Bosque tropical

Este bioma se encuentra principalmente en el sur de Asia, en el sur de África, en el norte de Australia y en una pequeña región de Centroamérica y del este de Sudamérica.

Su temperatura oscila entre los 22°C y los 27°C . Tiene alta humedad y luminosidad durante todo el año. Su suelo presenta una descomposición rápida y tiene pocos nutrientes; sin embargo, han sido destruidos para dedicarlos a la agricultura y a la ganadería.

La diversidad de plantas y de animales es alta; su vegetación dominante está compuesta por alrededor de árboles que pueden alcanzar hasta



los 35 metros de altura, además podemos observar helechos, palmas y orquídeas.

El bosque tropical es hábitat de una gran variedad de mamíferos, aves, reptiles, anfibios e insectos.

Selva húmeda tropical

Este bioma se encuentra sobre la línea del ecuador, a una latitud de 0°, más precisamente en el norte y en el centro de Sudamérica, en el centro y hacia el oeste de África, en el sur de Asia y en el norte de Oceanía.

Es la zona del planeta donde se presentan fuertes precipitaciones durante todo el año, por lo que posee una alta humedad. Su aspecto es de una gran densidad de vegetación de color verde fuerte.

Posee gran diversidad de especies endémicas, exóticas y únicas del planeta. Su vegetación dominante está compuesta por árboles y enredaderas. Puede tener más de 500 especies de árboles en tan solo 1 km². Sus plantas se organizan en varios estratos, entre los que se encuentran el sotobosque, el dosel y los árboles emergentes. Este bioma, de especial importancia para el equilibrio ambiental del planeta, se encuentra en peligro de desaparecer debido a

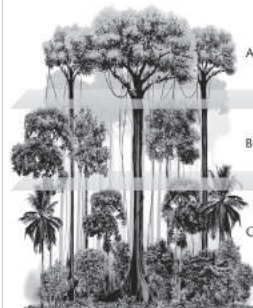


la deforestación y a la construcción de asentamientos humanos y carreteras. Estas actividades afectan directamente la diversidad de las especies que allí habitan; además, como ya estudiaste, son los lugares que se encargan de captar el CO₂ y ayudan a disminuir los efectos del calentamiento global, por esto es importante evitar su destrucción.

SM Ediciones

Estratos vegetales en la selva

En la siguiente imagen puedes observar los estratos de la selva húmeda tropical. Con base en ella responde.



A Zona de árboles emergentes
B Zona de dosel
C Zona de sotobosque

SM Ediciones

Trabaja con la imagen



5 ¿Qué tipos de plantas componen la comunidad vegetal de este bioma?

Árboles de diferentes tamaños, arbustos y hierbas.

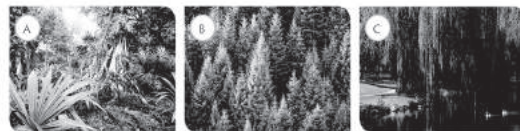
6 ¿Qué tipo de animales crees que viven en cada estrato de la selva?

Respuesta libre.

Desarrolla tus destrezas

Identifica

7 Destaca una característica del tipo de bosque que se presenta en las imágenes.



- a. Selva tropical; abundante vegetación, humedad.
- b. Taiga; vegetación predominante las coníferas.
- c. Bosque templado caducifolio; vegetación sauces árboles que pierden sus hojas.



SM Ediciones

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes analicen y relacionen la exuberante vegetación de la selva húmeda tropical con la humedad y las abundantes lluvias. Pídales que escriban dos párrafos en donde desarrollen sus ideas.

Motive a sus estudiantes a reflexionar acerca de la importancia de la selva tropical como un bioma que puede disminuir los efectos del calentamiento global. Haga que escriban una carta a las autoridades de estas zonas destacando el valor de este bioma y, sobre todo, la responsabilidad que tienen frente a su cuidado.

Ejemplo

Mencione a los estudiantes que la selva húmeda tropical alberga un sinnúmero de especies, razón por la cual se ve enfrentada a peligros que amenazan la biodiversidad de la zona. Por ejemplo:

- Tráfico de especies endémicas y otras propias de este bioma
- Uso de plantas para el desarrollo de medicamentos
- Deforestación
- Construcción de asentamientos humanos

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Las gramíneas son un tipo de plantas propias de este bioma, haga que sus estudiantes indaguen respecto a estas, citen las características, dibujen y pinten imágenes, y citen ejemplos. Trabaje con sus estudiantes acerca de la importancia nutricional que tienen las gramíneas tanto para los animales como para los seres humanos. Haga que sus estudiantes clasifiquen los animales propios de la sabana en reptiles, aves y mamíferos.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

1. Haga que sus estudiantes realicen una maqueta de una sabana, invíteles a desarrollar su creatividad y usar materiales reciclados, haga que coloquen la vegetación y la fauna propia de ese bioma.
2. Entre las gramíneas más importantes se encuentran la caña de azúcar, el trigo, el arroz, el maíz, el sorgo, la cebada, la avena, el centeno y el bambú. Haga que sus estudiantes escojan una de ellas y que indaguen sobre algún aspecto económico, social o medioambiental.



1

El clima y los biomas de la Tierra

La sabana y los bosques secos

Este bioma tiene distintas características, de acuerdo con el lugar donde se encuentre ubicado. En algunos casos el suelo es seco y poco fértil; en otros tiene climas húmedos, con inviernos fríos y secos y suelo fértil; en otros presenta poca vegetación, y en otros casos, muchas montañas.

Se encuentra en latitudes cercanas al ecuador, principalmente en el norte y en el este de Sudamérica y en la franja media de África, que son zonas generalmente cálidas donde hay presencia de lluvias pero también se presentan temporadas de sequía.

Su temperatura oscila entre 26 °C y 36 °C. Son de clima tropical. El clima del bosque seco es muy parecido al de la sabana; ambos son semiáridos y aunque en época seca puede no llover, en época de lluvias caen torrenciales aguaceros.

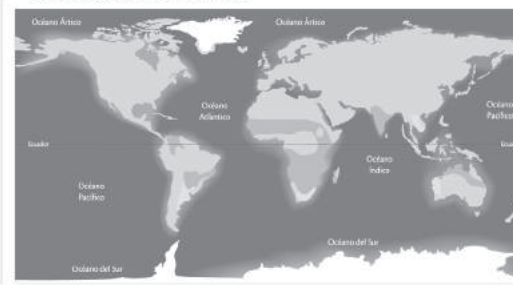
Las plantas en la sabana han desarrollado técnicas de resistencia para soportar las condiciones climáticas. Almacenan agua para las épocas de sequía y las raíces llegan a grandes



profundidades para obtener agua. La diversidad de plantas es media en los bosques secos y baja en las sabanas. Se encuentran pastos, gramíneas, arbustos, matorrales y pocos árboles, mientras que las de los bosques secos son los árboles pequeños y arbustos espinosos. Dentro de la fauna se encuentran animales de patas largas y fuertes como ciervos, elefantes, leopardos, hipopótamos y leones, además de reptiles como el cocodrilo. Las aves se caracterizan por tener amplias alas.

Los animales mamíferos son abundantes, mientras que la presencia de aves, reptiles e insectos es moderada.

Ubicación del bioma sabana



La Tierra y el universo

El pastizal o pradera

Este bioma se encuentra en el centro de Norteamérica, en el oeste de Asia y en el sureste de Sudamérica. Su vegetación dominante son pastos y malezas. Tiene una diversidad alta de plantas y media de animales, con baja diversidad de aves y alta de mamíferos. Su temperatura oscila entre los 0 °C en invierno y los 25 °C



en verano. La mayor parte de este bioma ha sido transformado por la agricultura debido a la calidad de sus suelos.

El chaparral

Se encuentra en la zona templada, en las altitudes medias en el lado oeste de los continentes, básicamente en la región de la costa del Mediterráneo y en pequeñas regiones al occidente de Norteamérica (California), Sudamérica y al sur de África y Australia.

Los inviernos son lluviosos y los veranos secos. Su temperatura varía entre los 10 °C en un invierno suave y húmedo, y los 16 °C, en un verano muy agradable y seco. Son zonas que se incendian con facilidad.

La diversidad en flora es alta, su vegetación dominante está compuesta por muchos arbustos bajos y plantas herbáceas. La mayoría de



estos arbustos son siempre verdes, y tienen hojas pequeñas y gruesas, se puede observar salvia, romero, tomillo, lavanda y orégano. El eucalipto es un árbol característico de los chaparrales australianos. La fauna está representada por roedores, reptiles e insectos.

Desarrolla tus destrezas



Propón

8 En muchos textos de ecología, sus autores consideran las praderas y las sabanas como un solo bioma, en cambio en otros se tratan por separado. ¿Cuál es la razón de esta diferencia?

... Tanto praderas como sabanas se localizan en zonas muy cercanas, si bien el clima de la sabana es más tropical, las praderas son más templadas y secas, otras características son similares. La sabana se refiere más a África en tanto que las praderas a Norteamérica. Pero también se las puede analizar como un solo bioma.

.....

.....

.....

.....

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Las praderas son un tipo de bioma que se encuentra muy amenazado debido a la necesidad de espacios para desarrollar la agricultura.

- Forme grupos de estudiantes para desarrollar un debate en donde unos defienden la conservación de las praderas y otros sostienen la necesidad de usarlas en la agricultura para proveer de alimentación a las poblaciones. Cada grupo deberá presentar sus argumentos y tendrán la opción de una o dos contrarréplicas, a criterio del docente.
- Es importante que los estudiantes realicen un proceso de indagación en fuentes confiables, que manejen datos y que presenten un documento que evidencie el proceso previo antes del debate.
- Por otro lado, es necesario que se establezcan reglas claras acerca del tiempo de las exposiciones, el número de participaciones y las reglas en cuanto al respeto entre pares.

La vegetación característica del chaparral tiene la particularidad de resistir el fuego, haga que sus estudiantes indaguen sobre el tema y describan los beneficios que esta situación genera.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes realicen una tabla de comparación entre los desiertos fríos y los desiertos cálidos. Pueden referirse a la ubicación, vegetación, humedad, presencia de dunas, entre otros.

■ Actividades colaborativas

Los desiertos son zonas del planeta áridas con precipitaciones escasas, estas condiciones no son aptas para el sostenimiento de una gran biodiversidad; sin embargo, existen especies que han desarrollado adaptaciones que les permiten vivir en esta zona. Forme grupos de estudiantes y haga que escojan una adaptación de las que se citan a continuación, que la describan y que usen ejemplos.

- Colores claros de los organismos
- Hábitos de vida nocturna
- Presencia de espinas
- Tejidos que almacenan agua
- Cubiertas impermeables
- Semillas resistentes a la resequeidad
- Raíces largas y superficiales
- Plantas de ciclo corto

Haga que relacionen cómo el entorno influye en las características de los organismos.

La Tierra y el universo

1 El clima y los biomas de la Tierra



SM Ediciones

SM Ediciones

SM Ediciones

Los desiertos fríos (A) tienen una menor biodiversidad que los cálidos (B), a excepción de los cálidos extremadamente secos (C).

El desierto

Puede clasificarse como bioma y también como ecosistema. Son zonas terrestres muy áridas, con temperaturas extremas durante el día, en la mañana muy calurosas y en la noche sumamente frías. La temperatura oscila entre los 0 °C o menos y los 40 °C. Las precipitaciones son muy escasas.

Tanto la flora como la fauna son escasas y han tenido que adaptar sus estructuras para soportar la falta de agua y la gran cantidad de radiación solar. La flora predominante son cactus, nopales, palmeras, pitahayas y bromelias, las cuales tienen la capacidad de almacenar agua en sus estructuras. En el desierto de Atacama, que es el lugar más seco del planeta, las plantas toman el agua de la neblina.

La fauna también ha desarrollado una serie de adaptaciones para vivir en estas condiciones; se pueden encontrar serpientes, camaleones, escorpiones, tarántulas, buitres, camellos y roedores.

Existen dos tipos de desiertos:

- Los desiertos fríos, que son biomas secos que se encuentran sobre los 30° de latitud, en la zona central de Asia, en la zona central-occidental de Norteamérica y en el sur de Sudamérica. Se localizan en el interior de los continentes y están protegidos por montañas. Sus plantas dominantes son los arbustos y las hierbas. Poseen una baja diversidad de plantas y de animales, a excepción de mamíferos pequeños. Su temperatura oscila entre los 0 °C y los 40 °C.
- Los desiertos extremadamente cálidos y los cálidos están ubicados en latitudes bajas, reciben gran cantidad de energía solar, un aire caliente y seco, y muy pocas lluvias. En los extremadamente cálidos se observan dunas y la vegetación es prácticamente nula. El desierto del Sahara es un ejemplo. Los desiertos cálidos presentan mayor vegetación y humedad.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

9 Responde falso (F) o verdadero (V) al final de cada frase.

a. Los biomas son ambientes naturales. V F

b. Un mismo bioma puede estar presente en diferentes países y continentes. V F

10 Completa las frases:

a. La principal característica que comparten los desiertos fríos y cálidos es la aridez del ambiente

b. La biodiversidad en los desiertos es baja

c. Las plantas y animales han desarrollado adaptaciones que les permiten soportar la escasez de agua en los desiertos.

d. Las plantas en los desiertos tienen estructuras que almacenan el agua.

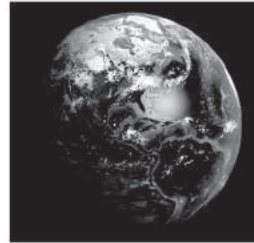
APLICA © EDICIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

1.4 Biomas acuáticos

El agua es un compuesto químico necesario para la vida y es el principal elemento abiótico de los sistemas acuáticos. Entre muchas cualidades, el agua tiene la capacidad de cambiar su temperatura mucho más lentamente que el aire y la tierra, lo que la sitúa como un importante regulador de la temperatura global. Por otro lado, los cuerpos de agua acumulan gran cantidad de nutrientes en su fondo debido a la materia orgánica e inorgánica que cae en ellos y se hunde. Las aguas pueden considerarse:

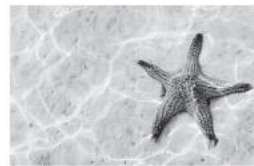
- **Aguas marinas:** cuando contienen altas concentraciones de sales. Cubren gran parte de la Tierra y gracias a su dinámica influyen en el clima del planeta. El océano, en general, es un medio homogéneo donde se da una mezcla de condiciones químicas y físicas que hace que algunos organismos puedan migrar grandes distancias a través de él. Sin embargo, en algunas zonas puede haber menor o mayor concentración de nutrientes debido a las corrientes marinas, a las diferencias de profundidad y a los cambios de temperatura.
- **Aguas continentales:** por tener menor concentración de sales. Estas aguas se encuentran en lagos y ríos que corren a través de los continentes. Recogen gran cantidad de nutrientes, materia orgánica y, en la actualidad, desechos que no solo almacenan sino que conducen hasta el mar.



El planeta Tierra está conformado en su mayoría por agua, lo que genera variados ambientes acuáticos.



Los ríos son ejemplos de aguas continentales.



Las aguas marinas albergan especies como las estrellas de mar.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 11 Escoge la opción incorrecta. Un bioma se caracteriza por:
- poseer una temperatura determinada.
 - encontrarse generalmente a una misma latitud, ya sea al norte o al sur.
 - tener las mismas especies de plantas en todos los lugares donde se encuentra.
 - tener paisajes muy similares en todos los lugares donde se encuentra.

Completa

- 12 En general, la temperatura de un bioma es _____ inversa _____ a la latitud en la que se encuentra.

Explica

- 13 ¿Qué datos serían suficientes para caracterizar un bioma?
 El tipo de vegetación y la latitud en la que se encuentra el bioma.

- 14 ¿Cuál de los biomas presenta mayor cambio de temperatura durante el año?
 El bosque boreal o taiga, ya que varía desde los -25 °C hasta los 14 °C.



Ampliación conceptual

Eutroficación de los cuerpos de agua: es un proceso de origen natural y/o producido por el hombre en donde los cuerpos de agua reciben una cantidad alta de nutrientes, por lo cual proliferan organismos acuáticos entre esas algas y la materia orgánica al descomponerse disminuye significativamente la cantidad de oxígeno disuelto.

- Haga que sus estudiantes expliquen las consecuencias de la eutroficación de los cuerpos de agua.
- Pida a sus estudiantes que sugieran medidas para controlar la eutroficación.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Organice con sus estudiantes una actividad práctica para determinar la cantidad de oxígeno disuelto en muestras de agua a diferentes temperaturas. Haga que sus estudiantes comprendan la importancia de este parámetro en el agua. Esta actividad puede realizarse mediante el uso de kits de campo o sensores. Si no se dispone de ese equipo se puede usar datos de una base y hacer que sus estudiantes los grafiquen y analicen. Es importante que concluyan que mientras más fría es el agua tiene más oxígeno disuelto.

Sugerencias didácticas

Explora

Haga que sus estudiantes lean la sección Explora. Pídales que identifiquen una actividad que refleje un uso intensivo de los ecosistemas diferente a la deforestación y a la pesca, que se sugieren en la lectura. Invíteles a que respondan la pregunta planteada enfocándose en el problema identificado con anterioridad.

Conoce y amplía

En esta página se cita la importancia de la biodiversidad en diferentes ámbitos, haga que sus estudiantes escojan uno de ellos y lo desarrollen a profundidad. Presenten esta información a la comunidad.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link* se encuentra un plan estratégico trazado por las Naciones Unidas respecto a la biodiversidad y sus metas denominadas AICHI, que se identifican con íconos: (<https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>). Lea con sus estudiantes poco a poco las 20 metas durante el desarrollo de esta unidad a manera de información y como actividad de reflexión. Escoja alguna de ellas y haga que inferan a partir de argumentos si se llegará o no a cumplir hasta 2020, desde un análisis global de nuestra realidad.



2 La biodiversidad y la conservación

Explora

"El uso intensivo de los ecosistemas suele ser muy lucrativo a corto plazo, pero un uso abusivo e insostenible puede suponer pérdidas a largo plazo. Un país podría talar sus bosques y agotar sus recursos pesqueros y, a pesar de la pérdida de capital neutral, esto quedaría reflejado en su PIB únicamente como una ganancia por los ingresos generados en la venta de dichos productos".

- ¿De qué manera se puede lograr que el uso de los ecosistemas sea sustentable?

Tornado y adaptado de Evaluación de Ecosistemas del Milenio.



SM Ediciones

Conoce y amplía

La biodiversidad es el término que se utiliza para referirse a la amplia variedad de formas de vida que se pueden encontrar en todo el planeta Tierra. Todos los biomas presentan varias formas de vida, unos como los bosques tropicales alcanzan una gran riqueza, en tanto que la tundra o los desiertos tienen poca diversidad. La biodiversidad incluye tres aspectos:

- La diversidad dentro de las especies, conocida como diversidad genética.
- La diversidad entre las especies, que es la diversidad de especies.
- La diversidad entre los ecosistemas.

La biodiversidad es fundamental en los ecosistemas para que el hombre pueda estar dotado de los recursos que necesita, así tenemos que es importante en:

- La alimentación
- La vulnerabilidad: cuando los ecosistemas han sido afectados son más propensos a producir desastres naturales. Por ejemplo, la explotación de manglares deja en riesgo a las poblaciones de sufrir inundaciones, la deforestación puede producir deslizamientos.
- La salud: según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, "más del 60 % de las personas en el mundo dependen de las plantas para medicina".
- El acceso a agua libre de contaminación
- La seguridad energética: los ecosistemas proveen de combustibles.
- El acceso a materia primas para un sinnúmero de industrias
- Las relaciones sociales: muchas culturas atribuyen valores espirituales, estéticos y recreativos a los componentes de su ecosistema.



Variedad genética.



La biodiversidad es una fuente de recursos en el desarrollo de medicamentos.

SM Ediciones
APLICA E DICIONES SM

La Tierra y el universo

Destreza con criterios de desempeño:
Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas del mundo, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad.

Todos los biomas de la Tierra han sufrido transformaciones por acción del ser humano. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, se ha perdido el 35 % de los manglares y el 20 % de los arrecifes de coral; además, las transformaciones de los ecosistemas con fines agrícolas se han producido de forma constante y alarmante durante el último siglo.

La extinción de las especies en los últimos años ha sido 100 veces superior a la natural, por lo que el ritmo de extinción es mayor a la de apareamiento de nuevas especies, lo que da una pérdida neta de biodiversidad.

El aumento de temperatura debido al calentamiento global ha tenido un fuerte impacto sobre la biodiversidad y ha influido en la distribución de las especies, el tamaño de las poblaciones, la alteración en las épocas de reproducción y migración, y la frecuencia de plagas y epidemias.

Conservación de los biomas

Como has observado, el planeta Tierra cuenta con zonas muy diversas en cuanto a clima, paisaje, flora y fauna, lo cual le dota de un encanto y riqueza asombrosos; sin embargo, la necesidad de recursos ha llevado a una sobreexplotación, que definitivamente daña estos lugares naturales. Es importante hacer conciencia frente a la importancia del cuidado del planeta, para no alterar su equilibrio y realizar un manejo sustentable de los recursos.

La educación y las campañas divulgativas contribuyen a la conservación de la biodiversidad, ya que, por un lado, una persona bien informada apreciará mejor lo que el planeta ofrece y, por otro lado, tendrá la opción de elegir medidas de conservación.

Sin embargo, esa es solo una pequeña contribución, pues es necesario el compromiso real de todas las naciones para contar en sus legislaciones con leyes que condenen actos que atenten contra la biodiversidad y que tengan como consecuencia sanciones en el caso de incumplimiento.

Los incentivos económicos que fomenten la conservación y el uso racional de recurso son otra herramienta que puede permitir que se desarrolle una mayor conciencia frente al cuidado del entorno.



APRUEBA & EDUCACIONES SM

Si de niños aprendemos a conservar la naturaleza, el futuro del planeta será más alentador.

CULTURA del Buen Vivir

El equilibrio

La armonía entre los diferentes elementos permite minimizar las consecuencias del daño al ambiente.

- ¿De qué manera lograremos los ser humanos evolucionar en términos de un desarrollo sostenible?

“Y es que la naturaleza no hace nada en vano, y entre los animales, el hombre es el único que posee la palabra”.

Aristóteles

■ Actividades colaborativas

Trabaje con sus estudiantes sobre el valor del equilibrio que se presenta en la sección Cultura del Buen Vivir; defina los términos ‘armonía’ y ‘minimizar’, y pida que describan en sus propias palabras lo que significa vivir en equilibrio con el ambiente.

Pida que sus estudiantes conversen en casa sobre este tema y que planteen la pregunta: ¿qué haces tú para evolucionar en términos de un desarrollo sostenible? Haga que la escriban en un trozo de cartulina.

Haga que sus estudiantes entrevisten a profesores de otras asignaturas, y en general personas que conforman la comunidad, y obtengan las respuestas.

En una pared visible en su institución educativa coloque la pregunta y todas las respuestas de estudiantes, padres y los trabajadores de la institución.

Evalúen las respuestas. ¿Se presentan similitudes? ¿Cuáles constituyen ideas creativas, nuevas o interesantes? ¿Cuáles son factibles que las apliquen desde su propio accionar?

Después de haber realizado el trabajo haga reflexionar a sus alumnos sobre el compromiso que muestra su comunidad. ¿Cómo calificarían el grado de compromiso? ¿Con base en qué argumentos sostienen su punto de vista?

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Lea en voz alta la sección Explora y discuta con los estudiantes en torno a las preguntas.

Invite a sus estudiantes a vincular los términos 'sensibilidad', 'vulnerabilidad', 'amenaza' y 'equilibrio' de manera escrita, tomando como punto central la biodiversidad en nuestro país.

Conoce y amplía

Identifique cuáles son los factores que, a criterio de las Naciones Unidas, siguen afectando a la biodiversidad.

Muchos científicos expresan que la naturaleza y sus componentes presentan sensibilidad frente a factores que afectan su equilibrio.

Solicite a sus estudiantes que indaguen especies de cualquiera de los grupos que se presentan en esta página que se encuentren en nuestro país, pídale que coloquen el nombre científico de ser posible y una imagen. Expongan todas las imágenes en un periódico mural.

Organice una visita con sus estudiantes a un lugar donde puedan observar especies de flora y/o fauna propias de nuestro país, las opciones podrían ser un vivarium, una reserva ecológica, un centro de rescate, un orquideario, un zoológico, un jardín botánico, un bosque, entre otros. Haga que sus estudiantes realicen fichas de información y las acompañen con fotos.



3 La biodiversidad en Ecuador

Explora

Los fenómenos de El Niño y de La Niña son algunos de los principales signos del cambio climático. En Ecuador, tales fenómenos han tenido importantes efectos, ya que han cambiado nuestras costumbres socioculturales y las características de nuestro territorio, han modificado el paisaje, han causado inundaciones y derrumbes, han afectado el grado de conservación de nuestros ecosistemas e incluso han forzado el desplazamiento humano a causa de las sequías y la pérdida de los cultivos, lo que ha generado problemas para el acceso a los alimentos.

- ¿Qué otras consecuencias crees que trae el cambio climático a nuestros ecosistemas?
- ¿Cómo crees que podríamos prepararnos para este tipo de cambios bruscos?



SM Ediciones

Conoce y amplía

Ecuador se encuentra en la lista de los 17 países que, en conjunto, tienen las 7/8 partes de toda la biodiversidad del planeta y aparece primero en las listas de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en las que se considera su número por km².

En la siguiente tabla se puede apreciar la diversidad de especies de algunos grupos de flora y fauna en Ecuador.

Grupo	Número de especies	Grupo	Número de especies
Helechos y afines	1 300	Anfibios	527
Pasifloras	95	Aves	1 656
Palmas	137	Mamíferos	403
Orquídeas	± 4 300	Murciélagos	167
Mariposas diurnas	± 4 000	Mamíferos marinos	28
Peces de agua dulce	951		

Tomado de: García, M., Parra P. y P. Mena V., 2014. El País de la Biodiversidad: Ecuador. Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación EcoFondo. Quito.



CULTURA del Buen Vivir

La sensibilidad

Varias zonas de nuestro país son vulnerables a catástrofes naturales causadas por el cambio climático.

- ¿Cómo podrías evitar estos desastres y ayudar a las personas afectadas por ellos?

La biodiversidad es un concepto que se refiere a la variedad de especies que se encuentran en un área específica, producto de miles de años de evolución. Una zona es calificada como de alta biodiversidad tomando en cuenta dos factores: el número de especies y la riqueza en su variedad.

"La crisis de la biodiversidad es en gran medida resultado de la actividad humana y representa una amenaza seria al desarrollo humano. Pese a los renovados esfuerzos de estos últimos veinte años, la pérdida de diversidad biológica, a consecuencia de la destrucción de los hábitats naturales, la agricultura intensiva o la contaminación, continúa."

Tomado de: <http://www.un.org/es/events/biodiversityday/biodiversitysh.html>

APLICA © EDICIONES SM

La Tierra y el universo

Destaca con criterios de desempeño:
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.

La concentración de biodiversidad en Ecuador se debe básicamente a cuatro factores:

La ubicación en la zona tropical

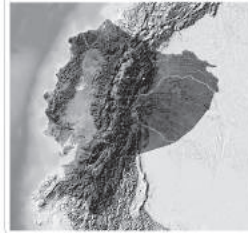
Esta condición hace que el clima no varíe significativamente durante todo el año. No existe la presencia de estaciones marcadas, lo que significa que hay estabilidad climática; esto permite que las especies se desarrollen sin inconvenientes temporales.

Ecuador tiene todos los climas del mundo, desde el calor tropical hasta el frío de los nevados. El término

tropical debe entenderse no en función del calor sino de la estabilidad en cuanto a temperatura.

La desventaja de los ambientes estables es que son monótonos y no estimulan la evolución; sin embargo, en Ecuador existen otros dos factores que favorecen la presencia de muchas especies: la cordillera de los Andes y las corrientes marinas.

Cordillera de los Andes en Ecuador



SM Ediciones

La presencia de la cordillera de los Andes

Las montañas proveen las condiciones para contar con una gama de climas. Conforme se va ascendiendo en altitud, se puede pasar por valles húmedos y secos, por zonas calientes, templadas, frías y heladas. Además, las montañas atrapan la humedad en forma de niebla que viene de los dos lados de la cordillera y genera ecosistemas húmedos.

La presencia de la cordillera de los Andes es la principal causa de proliferación de nuevos ambientes para que formas de vida se desarrollen, las montañas son barreras naturales donde ocurren procesos de evolución y adaptación de las especies.



SM Ediciones

La costa sur recibe la influencia de vientos con poca humedad.

La influencia de las corrientes marinas

Nuestro país recibe la presencia de dos corrientes marinas durante el año: una fría de Humboldt y una caliente de Panamá o de El Niño, eso determina diferentes climas a lo largo de la costa ecuatoriana, lo cual tiene un efecto directo sobre las especies que ahí se desarrollan.

En el norte de la costa se pueden apreciar zonas húmedas debido a la fuerte evaporación y gran contenido de humedad producto del agua caliente, en tanto que la zona centro y sur sufre la influencia de las aguas frías, lo cual le da característica de zona seca.



SM Ediciones

El cacao es una planta producto de la domesticación.

Generación de variedades por domesticación

La intervención humana ha logrado transformar especies silvestres en domesticadas, lo que ha incrementado la biodiversidad. Esta transformación ha sido producto del trabajo de los agricultores, que han intervenido en la genética y en los

ciclos reproductivos con el fin de que adquieran características que sirvan mejor a las necesidades.

Plantas como el ají, zambó, zapallo, cacao, babaco y tomate de árbol tienen origen en plantas silvestres.

APLICACIÓN PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes lean la página 231 del texto, que resalten las ideas principales y que extraigan las palabras cuyo significado desconocen. Pídales que en su cuaderno definan los términos y resuman en sus propias palabras los cuatro factores que determinan una alta concentración de biodiversidad en Ecuador.

Indague con sus estudiantes la diferencia entre una especie silvestre y una domesticada. Cite ejemplos de variedades silvestres y domesticadas, si es posible traiga una muestra a la clase. Un ejemplo es la uvilla silvestre, que crece en los jardines, y la domesticada, que normalmente se vende en los supermercados y proviene de plantaciones.

■ **Actividades TIC**

Presente a sus estudiantes un video que muestre la riqueza y biodiversidad de nuestro país, a continuación se presentan dos alternativas, sin embargo, hay muchas otras:
<https://www.youtube.com/watch?v=uW-4VZzldJbc> Documental *All you need is Ecuador*
<https://www.youtube.com/watch?v=-ffrtHckkLZA> *Desde los Andes hasta la Amazonía*

Converse con sus estudiantes y pregúnteles qué fue lo que más le llamó la atención. Pídales que escriban un pensamiento sobre lo que es su país.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Invite a sus alumnos a ubicar al Ecuador en un mapamundi o un globo terráqueo. Haga que sus estudiantes ubiquen y enumeren las provincias que se encuentran en cada región geográfica de Ecuador e invíteles a recordar sus capitales. Pídales que hagan un resumen de cuántas provincias hay en cada región. Pida que identifiquen su provincia y ciudad de origen, y la provincia y la ciudad donde viven. Solicite a sus alumnos que elaboren un cuadro sinóptico en donde identifiquen los tipos de ecosistemas que se encuentran en cada región de Ecuador. Haga que sus estudiantes elaboren una tabla de comparación entre las cuatro regiones de Ecuador, tomando en cuenta: ubicación, altitud, clima, porcentaje de ocupación respecto al total.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Haga que sus estudiantes dibujen un mapa, realicen una maqueta o escriban una redacción (acompañada de un mapa) donde señalen las regiones naturales de Ecuador y describan brevemente sus características. Pida a sus estudiantes que busquen imágenes en revistas y periódicos viejos que representen paisajes que encontrarían en cada una de las regiones de Ecuador y formen un *collage*.

La Tierra y el universo

3 La biodiversidad en Ecuador

3.1 Regiones naturales de Ecuador

Ecuador cuenta con cuatro regiones, en las cuales se encuentra variedad de climas, vegetación, fauna y ecosistemas.

Regiones naturales



Región Insular
Se refiere al archipiélago de Galápagos, que está ubicado 1 000 km del Ecuador continental, en el océano Pacífico; tiene 13 islas grandes, 6 islas pequeñas, 47 islotes y al menos 26 rocas de origen volcánico. Cuenta con una variedad de ecosistemas mixtos terrestres y marinos que están interrelacionados. El ecosistema representativo es Galápagos terrestre.

Región Sierra (Andes)
Ubicada entre los dos ramales de la cordillera de los Andes, que están separados por menos de 200 km, entre los dos hay varios volcanes y montañas que forman valles interandinos. Se extiende de norte a sur; su altitud va disminuyendo hacia el sur y cuenta con tierras bajas hasta nieves eternas. Los ecosistemas que se encuentran en esta región son páramos, bosques montañosos, y bosques secos y semiáridos.

Región Litoral
Está ubicada entre el océano Pacífico y la cordillera de los Andes. Incluye las cordilleras costeras, los ambientes terrestres y los lugares marinos. Los ecosistemas que se encuentran en esta región son los siguientes: oceánico, franja marino-costera, manglares, bosques húmedos del Chocó, y bosques secos y semiáridos.

Región Amazónica
Está ubicada al oriente de la cordillera de los Andes, representa el 30 % del territorio nacional y apenas el 1,6 % de toda la selva amazónica que es compartida con varios países sudamericanos. Es la región con la mayor diversidad de plantas y animales. Tiene zonas con altitudes de 300 m hasta cordilleras que pueden elevarse hasta 3 100 m. Esta región cuenta con dos tipos de ecosistemas: bosques de tierra firme, y bosques inundados e inundables.

Tomado del Sistema Nacional de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental, Ministerio del Ambiente en el 2013.

SM Ediciones
APLICA © EDICIONES SM

3.2 Ecosistemas de Ecuador

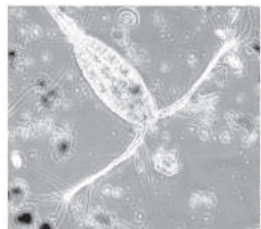
Océano o aguas profundas

La vida en los océanos depende de un conjunto de pequeños organismos unicelulares, donde se incluye un grupo amplio de algas y cianobacterias, y que son capaces de realizar fotosíntesis.

Estos organismos son la base de las cadenas alimenticias de los océanos y su presencia está regulada por la luz, la salinidad, la temperatura, las corrientes marinas y la concentración de nutrientes.

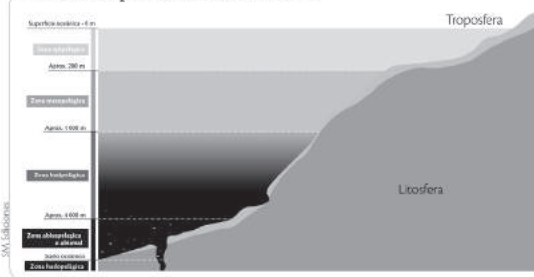
La supervivencia de organismos pequeños como camarones, grandes como tiburones y ballenas, de los seres humanos está determinada por la presencia de estos organismos, denominados **fitoplancton**. Los organismos diminutos que se encuentran en el mar pero que no realizan fotosíntesis se denominan **zooplancton** y se alimentan de nutrientes disueltos en el agua u organismos vivos más pequeños. El zooplancton está formado por protozoos, crustáceos pequeños, larvas, huevos, medusas, esponjas, peces y corales.

Los organismos en el mar no se distribuyen de manera uniforme, pues depende de las condiciones que cada uno necesita; además, la cantidad de luz solar es determinante y la responsable de generar franjas, las cuales analizaremos a continuación.



Plancton.

Niveles de profundidad en el océano



Zona superficial	Zona media	Zona profunda	Zona abisal
Superficie hasta 200 m de profundidad.	200 m hasta 1 000 m.	1 000 m hasta 4 000 m.	4 000 m hasta el fondo de las fosas oceánicas.
Es la zona donde se ubica una gran diversidad de seres vivos y donde se produce la mayor tasa de fotosíntesis, por la cantidad de luz existente.	Es una zona que cuenta con luz en los primeros fragmentos hasta llegar a la oscuridad total. Se encuentran grandes calamares, cachalotes y peces que producen luz propia.	La presencia de seres vivos es escasa, la temperatura es fría, la oscuridad es total y existe muy poco oxígeno.	Hay falta de oxígeno y alta presión, se desarrollan bacterias anaerobias descomponedoras.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes resuman en su cuaderno la información sobre los niveles de profundidad del océano y sus características mediante un mapa conceptual. Pídales que señalen el tipo de seres vivos que se pueden encontrar en cada nivel de profundidad. Pídales que concluyan respecto a la relación que existe entre luminosidad y profundidad.

Ampliación conceptual

Océano Pacífico: es el cuerpo de agua que baña nuestras costas. Es importante que los estudiantes reconozcan que es el océano más grande, se pueden investigar aspectos históricos como quién lo descubrió, por qué tomó ese nombre; aspectos geográficos como las conexiones que tiene con el océano Atlántico, las islas presentes en la zona ecuatorial, donde están las islas Galápagos; temperatura y otras características en la zona ecuatorial, y otros temas que se consideren adecuados. Organice grupos de estudiantes y pídale que hagan presentaciones cortas sobre su tema usando programas como PowerPoint o Prezi para compartirlas y complementarlas con las del resto de sus compañeros.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes indaguen acerca de los ecosistemas marinos que se encuentran en el polo norte y sus características. Realice una experimentación sobre la densidad del agua y cómo es su comportamiento. Haga que indaguen respecto a que el agua es un sólido que flota y gracias a esa propiedad se mantiene la vida marina en el invierno en los polos.


Ampliación conceptual

La pesca es una actividad que consiste en extraer de su medio natural peces, mamíferos y otras especies acuáticas. La pesca es una actividad productiva importante para los pobladores de las zonas costeras, “de acuerdo con estadísticas de la FAO y sus cifras del año 2010 (publicadas en 2012), el número total de pescadores y piscicultores en el mundo se estima en 54,8 millones”. Existen dos tipos de pesca: la artesanal y la industrial.


- Haga que sus estudiantes indaguen respecto a los tipos de pesca, las comparen, y las vinculen con el equilibrio sostenible y la sensibilidad de los ecosistemas.
- Pídales que expongan los peligros a los que este ecosistema se ve enfrentado.

La Tierra y el universo

3 La biodiversidad en Ecuador



SM Ediciones
Perfiles rocosos.



SM Ediciones
Fondos arenosos.

La diversidad en el océano ecuatoriano es muy amplia, pues se encuentra un sinnúmero de organismos como atún, dorado y picudo, tiburones, rayas, ballenas, delfines, entre otros.

Este ecosistema es de gran importancia para dotar productos para la alimentación, y permite un desarrollo económico del sector artesanal, pesquero e industrial.

Franja marino-costera

Se encuentra ubicada desde el límite superior de las mareas hasta el borde de la plataforma continental, a 200 m de profundidad; es una zona poco profunda, rica en nutrientes disueltos debido a la cercanía al fondo, tiene mucha iluminación y la presencia abundante de organismos fotosintéticos. Incluye la costa y la plataforma del archipiélago de Galápagos.

Este ecosistema es rico en diversidad de flora y fauna. En esta franja marina se encuentran los organismos que pueden vivir en rocas, agua y arena, ya que su topografía origina varios hábitats:


- **Perfiles rocosos:** están en la base de los acantilados y en zonas aisladas fuera de la costa. Estos lugares sirven de hábitat de pulpos, anémonas y moluscos que se adhieren a las rocas.
- **Playas de arena:** zonas bañadas por las olas.
- **Lagunas costeras:** son pozas separadas parcialmente del mar por bancos de arena o roca que dejan aberturas angostas para el paso de agua según el ritmo de las mareas. Tienen diferentes grados de salinidad y temperatura.
- **Fondos arenosos:** son los ambientes menos diversos, se encuentran especies que pueden aprovechar la materia orgánica acumulada. Se pueden encontrar pepinos de mar, dólares de mar, pequeños crustáceos y gusanos.

El principal beneficio de este hábitat es la pesca y el turismo.

Manglares

Son zonas de transición entre agua dulce y salada, a orillas de los estuarios, son bosques de agua inundable y salobre. Este es un ecosistema extremadamente sensible. Sus raíces desempeñan un papel clave en la supervivencia de peces y fauna acuática, forman pequeños ambientes de descanso, alimentación y reproducción. La productividad de los manglares es muy alta y son ricos en biodiversidad. Se pueden encontrar moluscos, crustáceos, peces, gran variedad de aves y mamíferos, y árboles de mangle.

Los manglares tienen gran utilidad alimenticia y son ecosistemas importantes en la conservación de la biodiversidad.



SM Ediciones
APLICA © EDICIONES SM

Manglares

TIC

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://sites.google.com/site/sitiosramsarecuador/Indice/ramsar-en-ecuador>

Presenta importante información sobre los sitios Ramsar en Ecuador.

La Tierra y el universo

Bosque húmedo del Chocó

Se ubica principalmente en la zona noroccidental del Ecuador, se caracteriza por ser la zona más lluviosa del mundo, la alta humedad, la temperatura cálida y el clima estable; además recibe la influencia de la corriente marina caliente, lo que produce mucha nubosidad.

La diversidad es muy alta, los árboles pueden llegar a medir 40 m y tienen gran cantidad de lianas, orquídeas, bromelias y plantas epifitas. Cuentan con muchas especies endémicas de aves y anfibios.

En estos bosques se encuentran muchas especies de árboles maderables, lo cual ha hecho que sean talados de manera irresponsable. Se pueden observar árboles de guayacán, caoba, cuángare, balsa y matapalo. Además, es una zona donde se desarrollan varias palmas como el pambil, palma real, tagua y chapil, entre otras.

En esta región existe una riqueza cultural, ya que conviven diferentes culturas ancestrales que se han asentado en estos sectores, entre los que podemos encontrar a los Chachi, Awa y comunidades afroecuatorianas.



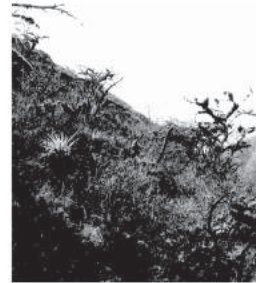
El bosque del Chocó ecuatoriano alberga un sinfín de especies de árboles.

Bosques secos y semiáridos

Se encuentran ubicados en el centro de la provincia de Manabí, hasta la frontera sur con el Perú (Guayas y El Oro), en algunas zonas del callejón interandino (Chota, Guayllabamba, Patate y Yunguilla), en los bosques semidecíduos de la cordillera el occidente de la provincia de Loja y en la Región Insular.

Son lugares que se caracterizan por escasas lluvias y poca humedad, con temperaturas mayores a 18 °C en el día y fuertes enfriamientos en la noche. Hay insuficiencia de agua y poca vegetación. La causa de la aridez en la región litoral se debe a la influencia de la corriente de Humboldt, mientras en la región Sierra tenemos una distribución desigual de lluvias y vientos.

Su biodiversidad es media, sin embargo este ecosistema alberga especies endémicas importantes que han logrado desarrollar mecanismos de supervivencia. Entre estas especies podemos encontrar el algarrobo, el ceibo, diferentes tipos de cactus, el cholón y dentro de la fauna algunas aves, reptiles, insectos y mamíferos pequeños. Estos bosques aportan recursos medicinales, alimenticios, artesanales e industriales.



Bosque seco interandino, zona de amortiguación del bosque seco de Jerusalén.

Desarrolla tus destrezas



Identifica

- 15 ¿Qué lugares incluyen la región del Chocó?
Se extiende desde la región del Darién, al este de Panamá, a lo largo del Pacífico colombiano, el noroccidente de Ecuador hasta la esquina noroccidental de Perú.
- 16 ¿Qué condiciones climáticas presentan los bosques secos y semiáridos de Ecuador?
Tienen escasas lluvias y baja humedad. La temperatura en el día es alrededor de 18 °C y en la noche disminuye significativamente.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que realicen una tabla de comparación de las características físicas y del entorno de los manglares, los bosques húmedos del Chocó, los bosques secos y los bosques semiáridos, mediante imágenes.

Entregue a sus estudiantes un mapa grande del perfil de Ecuador en blanco y negro, y pida que pinten las regiones donde se encuentran estos ecosistemas con diferentes colores.

Haga que sus estudiantes indaguen acerca de los capturadores de niebla, que son sistemas destinados a obtener agua en las zonas secas del planeta.

Pida a sus estudiantes que identifiquen las especies que son propias de los bosques secos y semiáridos, y que tienen utilidad para producir medicinas, alimentos, artesanías o productos de uso industrial. Haga que reflexionen respecto al uso de entornos de forma responsable y el equilibrio sustentable.

■ Actividades TIC

Utilice el siguiente *link*: http://www.terraecuador.net/revista_40/40_choco.htm para que sus estudiantes lean acerca de la región biogeográfica del Chocó. Pídales que expliquen qué significa un punto caliente.

Ampliación conceptual

Formación de las islas Galápagos: las islas iniciaron su formación hace alrededor de 5 millones de años, producto de la actividad tectónica; su suelo es de origen volcánico.

- Haga que sus estudiantes indaguen más profundamente acerca del proceso.

El aislamiento geográfico de las islas: es un factor que ha favorecido la presencia de especies endémicas en esta zona del planeta, lo cual generó que la Unesco la nombrara Patrimonio Natural de la Humanidad.

- Pida a sus estudiantes que investiguen seis especies endémicas y sus características. Haga una lista de especies endémicas que han desaparecido en los últimos años y las que están en peligro de extinción.
- Reflexione con ellos respecto a la responsabilidad que tenemos los seres humanos frente esta situación.

Especies introducidas: uno de los principales peligros que enfrenta el equilibrio de este ecosistema es la presencia de especies que no son propias del lugar y que en la mayoría de los casos afectan a las especies endémicas de diversas maneras.

- Haga que sus estudiantes indaguen acerca de una especie introducida, qué efectos ha producido en este ecosistema y qué alternativas de solución frente a esto se han propuesto.



3 La biodiversidad en Ecuador

Galápagos terrestre

Su suelo es de origen volcánico, su clima es predominantemente seco, predominan bosques secos y semiáridos. Su temperatura varía entre 18 °C y 27 °C durante todo el año.

Es una zona de alto endemismo, razón por la cual es reconocida como una 'zona caliente' del planeta, su ecosistema es muy frágil y está reconocido por la Unesco como Patrimonio Natural de la Humanidad. García, en su publicación *El país de la biodiversidad*, sostiene que en Galápagos el 32 % de su flora y el 60 % de su fauna se encuentran únicamente en el archipiélago, cuya extensión es de 7 850 km².

Las islas Galápagos constituyen uno de los principales atractivos turísticos de América Latina, lo cual es un riesgo para el mantenimiento de su equilibrio, al igual que la introducción de especies que normalmente invaden los ambientes naturales y compiten con las especies endémicas.

En Galápagos tanto terrestre como en sus costas se pueden encontrar varias especies de flora y fauna, entre las que podemos citar al cactus, palo santo, iguanas, tortugas, flamencos, lobos marinos, pinzones, piqueros de patas azules, entre otros.



La fauna de Galápagos constituye un patrimonio para nuestro país.



Los cactus se encuentran en climas secos y suelos áridos.



Los piqueros de patas azules son un atractivo en Galápagos.



Las tortugas están adaptadas a vivir en el clima de Galápagos.



Lobo marino con su cría.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

17 El género y la especie a la que pertenecía el Solitario Jorge y qué sucedió cuando se murió.

El Solitario Jorge fue una tortuga gigante del género *Chelonoidis abingdonii*, cuando murió se extinguió su especie. Fue la tercera especie de tortugas gigantes que se han extinguido en estos tiempos.

.....

.....

.....

.....

.....

APLICA © EDICIONES SM

Bosques montanos

Se encuentran entre el páramo y la selva, a partir de los 400 m de altitud hasta el inicio del páramo. Se ubican en las montañas andinas y son húmedos debido a la presencia de neblina durante el día.

Se conocen también como bosques nublados o bosques de neblina, y se caracterizan por tener numerosos microhábitats.

Su característica principal es la presencia de plantas epífitas, que son aquellas que viven sobre los árboles, sus estructuras almacenan agua en cantidades importantes.

Se considera que gran parte de la biodiversidad del país se encuentra en estos ecosistemas, ya que su temperatura no es ni muy caliente ni muy fría; además, las diferencias de altitud y relieves originan microecosistemas en espacios muy reducidos.

Se pensaba que los bosques tropicales eran los que más biodiversidad albergan, sin embargo, en la actualidad se considera que los bosques montanos pueden tener un mayor número de especies.

Entre la flora presente en este ecosistema se encuentran musgos, helechos, orquídeas y epífitas, frutas como taxo, granadilla, naranjilla y tomate de árbol, arbustos y árboles como el del tocte.

Los bosques montanos presentan una variedad grande de ranas y sapos, aves como los tangaras o sigchas, los colibríes, mirlos, patos y búhos. Entre los mamíferos podemos encontrar el oso de anteojos, el tapir de montaña, el coendú andino, roedores y marsupiales.



El oso de anteojos se encuentra en los bosques montanos de Ecuador.



Las bromelias son plantas epífitas que almacenan agua en su estructura y crean un microambiente donde se desarrollan larvas, anfibios y vertebrados pequeños.



La presencia de niebla es característica del bosque montano.



El colibrí se alimenta básicamente del néctar de las flores.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Los bosques montanos son ecosistemas ampliamente distribuidos en nuestro territorio.

- Haga que sus estudiantes resuman las características de este ecosistema en un cuadro sinóptico y destaquen su importancia.
- Provéales de un perfil del mapa del Ecuador en blanco y negro para que coloreen las zonas donde se encuentra este tipo de ecosistema.

■ Actividades colaborativas

Haga que sus estudiantes, en grupos, elaboren pósters con imágenes de la flora y la fauna característica de los bosques montanos. Recuerde a sus estudiantes que las diferencias de altitud y relieve generan microecosistemas, por lo que la biodiversidad es amplia. Solicite que cada estudiante escoja una especie que no sea tan común y que llame su atención para que realicen un estudio más profundo al respecto.

Algunas indagaciones interesantes son sobre las bromelias, especies que por su estructura constituyen hábitats para insectos variados y cumplen un papel importante en la acumulación de agua; los colibríes, que encantan por su vuelo, su rapidez y su papel de polinizador, y el tocte, que provee un fruto seco que es poco conocido.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Analice con sus estudiantes cómo la intervención del hombre ha deteriorado este ecosistema, identifique las causas y consecuencias a corto y largo plazo. Indaguen si existen políticas municipales o gubernamentales que estén destinadas a la protección de estos ecosistemas.

Haga que sus estudiantes busquen en fuentes de información turística bosques montanos que estén destinados al turismo; indague acerca de las características que se ofertan y vincule esa información con la que conoce sobre este tipo de ecosistemas. También se pueden buscar reservas ecológicas con estas características. Si es posible organice una excursión o anime a sus estudiantes a que visiten alguno de estos lugares con su familia.

Reflexione con sus estudiantes sobre las consecuencias de la tala de árboles en el ciclo de agua y, por consiguiente, en la humedad y las precipitaciones de un lugar.



3 La biodiversidad en Ecuador



Las quebradas son las huellas de lo que fueron los bosques montanos.

Los bosques montanos purifican el aire, mantienen la humedad, protegen el suelo y albergan un sinnúmero de especies. En la actualidad se han convertido en lugares turísticos, donde se pueden realizar múltiples actividades en contacto con la naturaleza.

El bosque montano probablemente es el ecosistema que ha sufrido la mayor intervención humana, al punto que en muchas zonas del callejón interandino ha desaparecido. En estas zonas se han asentado las diferentes poblaciones y ciudades, y otra parte ha sido destinada para el cultivo de alimentos y para la construcción de carreteras que conecten estos lugares. Por lo tanto, amplias zonas han sido deforestadas, sus fuentes naturales de agua se han secado y la vegetación nativa se ha eliminado y se ha destruido el hábitat de muchas especies.

Desarrolla tus destrezas



Usa el conocimiento

18 Indica dos condiciones que favorecen la biodiversidad en los bosques montanos.

- ... La temperatura no es ni alta ni demasiado baja
- ... Las diferentes altitudes
- ... La disponibilidad de agua

Indaga

19 Existe una intención por parte de autoridades de muchas ciudades el establecer 'ciudades verdes'.

a. ¿Qué significa eso?, ¿qué beneficios presentan?

- ... Recuperar zonas dentro de las ciudades con vegetación nativa para que sean lugares de refugio de especies propias de los bosques montanos. Estos lugares favorecerían al mantenimiento de la biodiversidad y proveerían a sus habitantes la oportunidad de mejorar su salud mental y física, y tener mayor sentido de identidad y pertenencia.

b. Señala lugares que cumplan con estas características en el lugar donde vives.

- ... Respuestas variadas, podrían referirse a parques, jardines botánicos, reservas ecológicas ubicadas en las ciudades.

c. Se podría en tu institución educativa crear algún espacio verde, ¿qué finalidad podría cumplir? Realiza una lluvia de ideas.

- ... Respuesta libre podría referirse a un invernadero, una huerta, entre otras con finalidad educativa para observar germinación, crecimiento de plantas, clasificación entre otras.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=gWgb35yIvRE>

Presenta imágenes de orquídeas ecuatorianas y otras plantas.

La Tierra y el universo

Páramos

Se ubican en los ramales de la cordillera de los Andes, entre los 3 400 y los 3 700 metros sobre el nivel del mar. En el sur del país los páramos se encuentran a los 2 800 m y ocupan el 5,9 % de toda la extensión de Ecuador.

Se caracterizan por climas fríos y húmedos, en donde las temperaturas bajan a -0°C , lo cual produce las heladas. Existen también páramos secos. Su suelo es muy fértil, sin embargo, las condiciones climáticas no permiten el desarrollo de una flora muy abundante.

Entre su flora y fauna representativa tenemos los pajonales, los frailejones, los árboles de papel, las gencianas, los curianguines, el conejo, las musarañas, el lobo de páramo, los búhos, los pumas, el venado y el cóndor (ave emblemática), entre otros. El páramo provee plantas útiles como el mortiño, la valeriana, la quinua, y tubérculos como la papa, la oca y el melloco.



La chuquiragua es una planta típica de Los Andes.



En el páramo de Cajas, encontramos una gran cantidad de lagunas interconectadas.



La población campesina convierte el páramo en tierras de cultivo, lo que aumenta la erosión.



El hombre utiliza la lana de los animales del páramo para su vestimenta.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=0l-K2CcLNYy>

Presenta una iniciativa que busca trabajar de manera colaborativa para preservar los páramos.



■ Actividades TIC

En el siguiente *link*: <https://www.youtube.com/watch?v=ZSaRgDgt9JU> se encuentra un video explicativo acerca de la importancia y función de los páramos, así como la necesidad de preservarlos. Es un video colombiano, sin embargo, se lo puede usar como material didáctico; obsérvelo con sus estudiantes y elabore una batería de preguntas para que los estudiantes respondan.

- ¿Cuáles son las características del páramo?
- ¿Por qué los páramos son centros de reserva de agua dulce?
- ¿Cómo pueden las actividades antrópicas alterar este proceso?
- Sugiera de qué formas se puede preservar el páramo.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Forme grupos de estudiantes de acuerdo con sus estilos de aprendizaje y propóngales los siguientes proyectos:

Elaboración de una maqueta de los Andes ecuatorianos en donde localicen los páramos, y simulen el tipo de vegetación y las especies que ahí se encuentran.

Indagación sobre las características que presentan las viviendas de las personas que habitan en el páramo.

Indagación sobre la vestimenta de las personas que habitan en el páramo.

■ Actividades colaborativas

Realice con sus estudiantes una feria de comidas, preparen platos que usen como ingrediente principal productos del páramo. Realice una pequeña reseña de cada producto utilizando imágenes de las plantas e indicando su ciclo de cosecha.

El mortiño es un producto típico del páramo y es utilizado en la preparación de la tradicional colada morada, bebida que se ingiere el Día de los Difuntos como parte de nuestra expresión cultural. Indique por qué no se hace colada morada durante otras épocas del año.

Los lagos y lagunas que se forman en los páramos son excelentes sitios para realizar pesca deportiva, principalmente de truchas. Haga que sus estudiantes indaguen acerca de los requerimientos que se necesitan para que estos organismos se desarrollen.

Provea a sus estudiantes de unas esponjas regulares, haga que tomen su masa y volumen. Coloque agua poco a poco sobre su superficie hasta saturar la capacidad de absorción (mida la cantidad de agua que agrega). Vuelva a tomar la masa y establezca el porcentaje de agua que es capaz de retener la esponja. Relacione esta actividad con la función de los páramos.



3 La biodiversidad en Ecuador

Los páramos constituyen importantes reservas de agua, pues el suelo actúa como una esponja que capta y retiene el agua. Cada metro cuadrado de páramo recibe entre 2 000 y 4 000 litros de agua por año, esto se debe a que el suelo está formado por una mezcla de materia orgánica con ceniza volcánica, lo cual le da una estructura esponjosa.

También el páramo tiene una capacidad reguladora, ya que es un amortiguador que evita la crecida de los ríos cuando llueve y mantiene el caudal de estos en niveles adecuados.

Los páramos también cumplen un papel importante en la disminución del calentamiento global, pues absorben gran cantidad de carbono y evitan que este llegue a la atmósfera.

La principal amenaza que sufre el páramo son los incendios.



El páramo de Mojanda Cajas presenta extensos pajonales y parte de bosque nativo que aún se conserva.

CULTURA del Buen Vivir

La laboriosidad

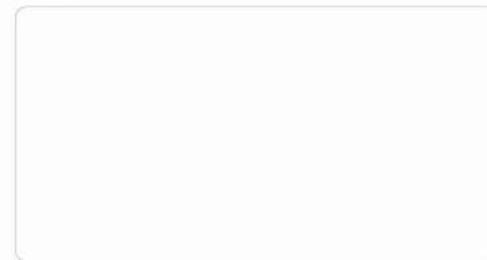
Es el gusto por trabajar y esforzarse para conseguir un objetivo común. Cada vez son más las personas e instituciones que luchan día a día para preservar el equilibrio y los recursos de la naturaleza.

- ¿Cómo puedes apoyar esas iniciativas?

Desarrolla tus destrezas

Identifica

- 20 Recorta y pega varias imágenes de flora y de fauna representativas del páramo.



APLICA © EDICIONES SM

La Tierra y el universo

Bosques de tierra firme

Son ecosistemas presentes en la Región Amazónica, en la zona donde la crecida de los ríos no afecta; tienen temperatura estable, gran incidencia de luz del Sol y alta humedad.

Es un ecosistema muy complejo, pues la abundancia de vida hace que existan procesos ecológicos y de interrelaciones innumerables. Tienen una exuberante vegetación, con árboles que pueden alcanzar entre los 50 a 60 m, pero también son frágiles a los cambios en el entorno.

Su equilibrio y desarrollo depende del reciclaje de los nutrientes en los ciclos de la materia. La capa fértil en el suelo es muy delgada, en realidad es la capa vegetal (hojarasca, frutos, madera, materia orgánica, animales muertos) la que provee de recursos para su desarrollo.

Los nutrientes no se acumulan en el suelo sino circulan inmediatamente en la vegetación. Los hongos y bacterias cumplen un papel vital en el reciclaje de la materia, lo cual permite que la vegetación disponga de los minerales que necesita.

La diversidad de flora y fauna es asombrosa, sus árboles como el guarumo, la uva de monte, la ayahuasca, palmas como el pambil y la paja toquilla, helechos, musgos, líquenes, orquídeas y bromelias son solo una pequeña muestra de lo que se puede admirar en estos ecosistemas. De esta zona es característico el ishpingo, que es una corteza de un árbol, y el achiote, que es una especie típica que da color y es muy usada en la preparación de muchos platos.

Dentro de los animales tenemos loros, guacamayos, cusumbos, guacharos, roedores y una infinidad de reptiles, anfibios e insectos.

Los bosques tropicales de tierra firme proveen oxígeno y estabilidad climática, y son fuentes de biodiversidad. Están amenazados por la deforestación.



La variedad de colores de las aves que se encuentran en la Región Amazónica es muy atractiva para los turistas.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

21 Define el término hojarasca y destaca su importancia.

...Hojas secas que caen de los árboles. Aportan al suelo materia orgánica que puede ser descompuesta por bacterias y hongos.

22 Algunas personas suelen limpiar la hojarasca en los jardines, ¿piensas que esta práctica es adecuada? Sustenta tu respuesta.

...No es adecuada, alteran el ciclo de la materia, quitan el sustrato de los descomponedores que permiten que los minerales se reciclen.

23 ¿Qué otros usos tiene el achiote?

...Es utilizada por las comunidades para decorar su piel en las festividades y ceremonias.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes caractericen la Región Amazónica en una rueda de atributos; pídale que identifiquen el tipo de ecosistemas que se encuentran en esta región.

Forme grupos de estudiantes y haga que indaguen respecto a las actividades antrópicas que amenazan esta región en general. Pídale que usen datos estadísticos obtenidos de fuentes confiables y soluciones que ha dado la ciencia para minimizar los aspectos negativos de esas actividades. Los temas propuestos son:

- La deforestación
- La explotación minera
- La explotación petrolera
- El uso de espacios para la agricultura

Los estudiantes pueden proponer otros que sean relevantes.

Pida a sus estudiantes que resuman en su cuaderno las características de los bosques de tierra firme en la Amazonía. Pídale que ubiquen imágenes de las especies animales y vegetales que se citan en el texto, y que las coloquen con sus títulos y una corta descripción sobre el uso.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Haga que sus estudiantes elaboren en su cuaderno una tabla de comparación entre los bosques inundados e inundables en la Región Amazónica. Pida a sus estudiantes que traigan la imagen de una especie propia de esta región del país y entre todos formen un *collage*. Solicite a sus estudiantes que indaguen acerca de especies de esta región que se encuentran en peligro de extinción y las razones. Identifique si son de origen natural o antrópico.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Motive a sus estudiantes a realizar una campaña informativa sobre el Ecuador y sus maravillas. Los estudiantes pueden realizar un reportaje periodístico, un folleto turístico, una película con Movie maker, una canción o una presentación usando un medio tecnológico, entre otros. Es importante que se destaquen varios aspectos, entre los cuales se pueden citar la biodiversidad, los diferentes ecosistemas y los atractivos de las cuatro regiones de Ecuador; el tamaño del territorio y la posibilidad de desplazarse de una región a otra; el clima; las expresiones culturales, y, por supuesto, su gente amable y alegre.

La Tierra y el universo

3 La biodiversidad en Ecuador

Bosques inundados e inundables


Son bosques que tienen presencia de agua en sus suelos, la diferencia radica en lo siguiente:

- Los **inundados** con suelos impermeables, siempre saturados de agua y con poco drenaje.
- Los **inundables** son suelos de texturas finas que están anegados en la época lluviosa.

Se ubican en las tierras bajas de la Región Amazónica y reciben agua debido a la crecida de los ríos. El agua favorece la dispersión de semillas, que también sirven de alimento a algunos peces.

La flora ha desarrollado adaptaciones para crecer en el agua y se puede encontrar el guarango de agua y la chontilla. La fauna en este ecosistema es muy diverso: caimanes, tortugas charapas, peces, aves, insectos y mamíferos como manatíes, nutrias y delfines, entre otras.

Estos ecosistemas son importantes, ya que permiten desarrollar actividades de pesca artesanal, turismo y acuicultura. La principal amenaza es la contaminación del agua por actividades petroleras.



Los ríos originan los bosques tropicales inundados

SW L&P/RETNA

TECNOLOGÍAS de la comunicación

https://www.youtube.com/watch?v=Kx08H49_NWY

Presenta un documental sobre nuestro país y su riqueza.

Desarrolla tus destrezas

Relaciona

24 Indica en que región o regiones se encuentran los siguientes ecosistemas:

a. Páramos	Región Sierra
b. Bosque húmedo tropical	Región Amazónica
c. Bosque seco	Región Costa, Insular y Sierra
d. Franja marino-costera	Región Costa
e. Bosques húmedos del Chocó	Región Costa

APLICA © EDICIONES SM

Ciencia en acción

4 El estudio de Alexander von Humboldt

Explora

Las publicaciones científicas de Alexander von Humboldt, producto de sus investigaciones en la expedición americana (1799-1804), fueron de gran valor para el desarrollo de las ciencias de su época. Estos escritos aportaron a la investigación y al desarrollo de diferentes disciplinas. Humboldt formuló lo que él consideraba el fin de sus investigaciones: comprender y describir el Nuevo Mundo.

- ¿Qué continentes fueron beneficiados con el trabajo de Alexander von Humboldt?
- ¿Qué características presentaron las publicaciones de Alexander von Humboldt que permiten catalogar a su trabajo como científico?



SM Ediciones

Conoce y amplía

Alexander von Humboldt nació en Berlín (1769-1859). Viajó en 1799 a América del Sur y Centroamérica. Recorrió aproximadamente 10 000 km en tres etapas: la primera desde Caracas hasta las fuentes del Orinoco, la otra desde Bogotá hasta Quito y la tercera por las colonias españolas en México.

Regresó a París, entre los años 1804 y 1827 se dedicó a recopilar, ordenar y publicar las conclusiones de sus observaciones acerca de:

- el clima
- la flora
- la fauna
- longitudes y latitudes
- medidas del campo magnético terrestre
- condiciones sociales y económicas de las colonias españolas ubicadas en México

Como resultado de esta expedición publicó 30 volúmenes de la obra *Viaje a las regiones equinociales del Nuevo Continente*.

El océano Pacífico fue descubierto 300 años antes de que Alexander von Humboldt lo estudiara por primera vez, pero él logró tomar datos acerca de la velocidad y la temperatura de la corriente fría que pasaba por las costas ecuatorianas. Él siempre insistió que la corriente ya era conocida por los pescadores y que su trabajo se concentró en realizar mediciones y examinar las características geográficas, por lo que estuvo en desacuerdo con que esta llevara su nombre.

Su aporte se concentró en el estudio de la corriente oceánica de la costa oeste de Sudamérica, un sistema de representación climatológica en forma de isobaras e isotermas, y los estudios comparativos entre condiciones climáticas y ecológicas basados principalmente en la evolución de la corteza terrestre y el vulcanismo.

Humboldt es considerado uno de los grandes ilustrados, sus obras reflejaron conocimientos profundos sobre ciencias naturales y geografía. Se lo distingue como un naturalista, explorador y padre de la geobotánica. Él estudió la distribución de las plantas sobre el planeta y describió por primera vez la zonación de la vegetación en el Teide (islas Canarias) y el Chimborazo (Ecuador).

SM Ediciones

Destreza con criterios de desempeño:

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.

■ Actividades colaborativas

Organice con sus estudiantes una obra de teatro sobre la vida de Pedro Vicente Maldonado orientada hacia sus aportes científicos. Para este trabajo deberán escoger los personajes, realizar un libreto con los diálogos, nombrar un narrador si es necesario, diseñar la escenografía, decidir el vestuario y escoger la música.

El objetivo de la obra es:

- Informar a los estudiantes que hemos contado y contamos con científicos ecuatorianos que han aportado de manera significativa a conocimiento de la ciencia.
- Otorgar valor e importancia a los personajes ecuatorianos.
- Brindar oportunidad a los estudiantes de desarrollar una mayor identidad.

Indaguen con sus estudiantes sobre científicos ecuatorianos de actualidad y su aporte científico, y realicen una galería donde se presenten estos personajes.

Motive a sus estudiantes para que sean agentes de cambio en su institución, en su casa y en su comunidad, implementando pequeñas acciones que aporten a cuidar nuestro entorno y no alterar su equilibrio. Invíteles a escribir un decálogo que pueda ser aplicable, exhiba los decálogos en toda la institución.

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.
- En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.

6

Prueba de evaluación

1. Define el término 'bioma'.

.....

.....

.....

.....

2. Observa la siguiente imagen, identifica el tipo de bioma y señala sus características.



Tipo de bioma:

- Región con alta diversidad de fauna y flora.
- Está ubicada en altitudes elevadas.
- La presencia de lluvias es permanente
- Presenta inviernos fríos y largos, y veranos muy cortos y también fríos.

3. Identifica a qué bioma corresponden las siguientes características:

Ubicado en el hemisferio norte, con un invierno largo y verano corto, su vegetación predominante son los bosques de coníferas y el suelo se mantiene húmedo.

.....

.....

4. ¿Qué importancia tienen los bosques en el mantenimiento del equilibrio?

.....

.....

.....

.....

.....

5. Describe tres características de la selva húmeda tropical.

1

2

3

6. Identifica qué imagen corresponde a un desierto frío y a un desierto cálido, indica en qué característica fundamentaste tu elección.



.....

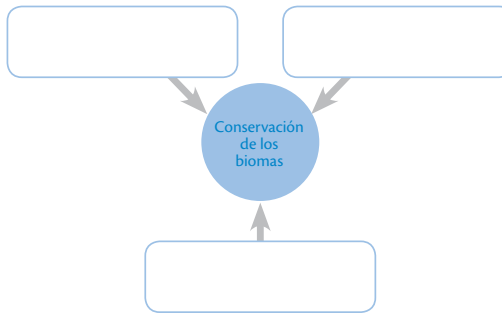
7. Señala dos diferencias entre los ecosistemas acuáticos marinos y continentales.

Ecosistemas acuáticos marinos	Ecosistemas acuáticos continentales

8. Señala los tres aspectos que incluye la biodiversidad.

1
 2
 3

9. Señala tres aspectos que contribuyen a la conservación de los biomas.



10. Enumera los cuatro factores que permiten que exista una concentración de biodiversidad en Ecuador.

.....

11. Indica la ubicación y tres características de los bosques húmedos del Chocó.

.....

Sugerencias para la evaluación

e. Para resolver esta evaluación, los estudiantes deben estar en capacidad de reconocer los biomas y sus características, explicar la importancia de los bosques para mantener el equilibrio, diferenciar los desiertos fríos y cálidos, diferenciar los ecosistemas acuáticos, marinos y continentales; y proponer estrategias para conservar los biomas.

Prueba quimestral

1

- Un tejido están formado por la unión de:
 - células que tienen un origen embrionario diferente
 - células que tienen un origen embrionario común
 - células diferentes entre sí
 - células procariotas y eucariotas
- Las células vegetales que tienen la capacidad de dividirse continuamente forman parte del tejido:
 - vascular
 - dérmico
 - meristemático
 - fundamental
- Elige la afirmación verdadera.
 - El tejido parenquimatoso contiene gran cantidad de cloroplastos.
 - El colénquima da forma y resistencia a las plantas herbáceas.
 - El esclerénquima es un tejido duro formado por células muertas.

- El tejido es el responsable del movimiento voluntario de los músculos que se encuentran adheridos a los huesos.
 - muscular
 - muscular liso
 - muscular estriado
 - muscular cardíaco
- Los líquenes son asociaciones entre hongos y algas; las últimas realizan fotosíntesis lo cual proporciona materia orgánica al hongo, en tanto este último captura agua y minerales para evitar la desecación del alga; esto constituye un ejemplo de:
 - mutualismo
 - comensalismo
 - amensalismo
 - parasitismo

Utiliza el siguiente esquema que representa la organización de una cadena alimenticia para responder las preguntas 6 y 7.



- Los organismos productores ocupan el nivel trófico.
 - primer
 - segundo
 - tercer
 - ninguno
- Los siguientes organismos ocupan el segundo nivel trófico excepto:
 - herbívoros
 - carnívoros
 - omnívoros
 - descomponedores
- ¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero respecto al funcionamiento de las cadenas tróficas en el manglar?
 - Los organismos tienen diferentes hábitos alimenticios dependiendo de la especie.
 - Las redes alimenticias son muy variadas en los manglares.
 - Todas las cadenas tienen al fitoplancton en el inicio de la cadena.
 - I y II
 - II y III

- c. I y III
- d. I, II y III

- 9.** La evolución es un proceso
- a. estático
 - b. dinámico breve
 - c. ocurrido hace millones de años
 - d. continuo
- 10.** ¿Qué sustento tiene el postulado de que los continentes estuvieron comunicados?
- a. El estudio del ADN para comparar estructura y función de las proteínas.
 - b. Estructuras presentes en diversos organismos que cumplen con la misma función.
 - c. La presencia de especies similares muy distantes entre sí.
 - d. Los fósiles presentes en rocas sedimentarias.
- 11.** Señala verdadero o falso según corresponda.
- a. La selección natural se ve favorecida por la variabilidad de las poblaciones.
 - b. Todos los individuos desarrollan mecanismos favorables para su vida.

- c. La selección natural es un mecanismo de evolución.

- 12.** Hay organismos que adoptan la apariencia de otros generalmente peligrosos para confundir a sus depredadores, este fenómeno es un tipo de:
- a. selección natural
 - b. adaptación morfológica
 - c. adaptación fisiológica
 - d. adaptación de comportamiento
- 13.** Los fósiles son restos de organismos que vivieron años atrás y constituyen un evidencia de evolución:
- a. embrionaria
 - b. anatómica
 - c. paleontológica
 - d. molecular
- 14.** Cuando los organismos muestran diferencias en comparación con los originales, se sostiene el enunciado de los principios de la selección natural que se refiere a:
- a. la reproducción

- b. la competencia
- c. la sobreproducción
- d. la especiación

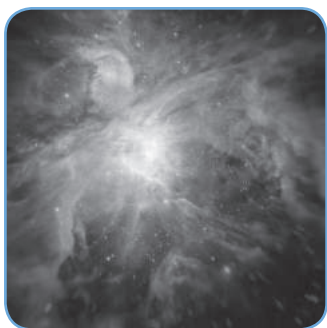
- 15.** Las enfermedades bacterianas pueden ser combatidas con:
- a. antivirales
 - b. analgésicos
 - c. antibióticos
 - d. antifúngicos
- 16.** Las causas del desarrollo de la resistencia de las bacterias frente a los medicamentos que las combaten son:
- I. tomar la medicación en dosis completas y respetando los horarios
 - II. usar siempre medicación fuerte y de amplio espectro
 - III. usar este tipo de medicación para curar los resfriados comunes (gripes).
- a. I y II
 - b. II y III
 - c. I y III
 - d. I, II y III

Prueba quimestral

2

1. Los cuerpos presentes en el universo tienen su origen en:
- las estrellas
 - las constelaciones
 - las galaxias
 - las nebulosas

2. La imagen que se presenta a continuación corresponde a:



SMA Ediciones

- una constelación
 - una estrella
 - una nebulosa
 - una galaxia
3. Si se desea observar el cielo se debería acudir a:
- un planetario
 - un observatorio

- un satélite
- una sonda espacial

4. Responde verdadero o falso según corresponda.
- Las constelaciones están formadas por estrellas que se relacionan entre sí.
 - Las civilizaciones antiguas determinaron las formas y nombres de las constelaciones.
 - Las constelaciones pueden ser vistas sin instrumentos específicos.

5. El primer científico que usó el telescopio fue
- Nicolás Copérnico
 - Tycho Brahe
 - Galileo Galilei
 - Isaac Newton

6. Cuando toda la cara de la Luna se ilumina se puede observar la fase de:
- luna nueva
 - cuarto creciente
 - cuarto menguante
 - luna llena

7. Identifica los enunciados que se refieren a un eclipse de Sol.

- El Sol desaparece un momento y el día se oscurece.
- Se alinean el Sol, la Tierra y la Luna.
- Pueden ser totales, parciales y anulares.

- I y II
- II y III
- I y III
- I, II y III

8. ¿Cuál de los siguientes enunciados ordena las ondas desde la más corta hasta la más larga?

- Ondas de radio, espectro visible, IR, rayos X
- Rayos X, IR, espectro visible, ondas de radio
- Rayos gamma, UV, espectro visible, IR
- IR, espectro visible, UV, rayos gamma

9. La fotosíntesis es un proceso que ocurre gracias a la presencia de agua, luz solar y en el ambiente.

- glucosa
- oxígeno

- c. dióxido de carbono
- d. aire

10. ¿Cuál de los siguientes compuestos están formados exclusivamente por C, H y O?

- I. Proteínas
- II. Carbohidratos
- III. Lípidos

- a. I y II
- b. II y III
- c. I y III
- d. I, II y III

11. ¿Cuál de los siguientes compuestos no es orgánico?

- a. Sales minerales
- b. Vitaminas
- c. Carbohidratos
- d. Proteínas

12. El cambio climático se caracteriza por:

- I. un aumento de la temperatura global
- II. una interferencia en el ciclo de carbono
- III. un descontrol en el periodo de lluvias y sequías

- a. I y II
- b. II y III
- c. I y III
- d. I, II y III

13. Responde verdadero o falso según corresponda.

- a. El efecto invernadero es un proceso natural que permite mantener un ambiente cálido.
- b. El CO₂ es un gas tóxico que permanece en la atmósfera por largo tiempo.
- c. Los gases de efecto invernadero actúan como filtros que retienen el calor.

14. Indique qué consecuencia del efecto invernadero influye directamente en el aumento de los niveles del mar.

- a. Las olas de calor
- b. El deshielo de los casquetes polares
- c. Aumento de sequías
- d. Aumento de la temperatura media

15. Las corriente fría de Humboldt determina:

- I. una concentración más alta de nutrientes en el agua de mar
- II. el inicio de la temporada fría en las costas
- III. el aumento de precipitaciones en las costas

- a. I y II
- b. II y III
- c. I y III
- d. I, II y III

16. La actividad pesquera se ve beneficiada por:

- a. la presencia de lluvias en la costa
- b. la presencia de la corriente de El Niño
- c. la temperatura alta
- d. la presencia de la corriente de Humboldt

17. Responde verdadero o falso, según corresponda.

- a. La comunidad vegetal de los biomas tiene organismos de la misma especie.
- b. Los biomas se distribuyen de forma específica alrededor del planeta.
- c. Cada bioma tiene un clima característico y un patrón de lluvias y temperatura similar.

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.



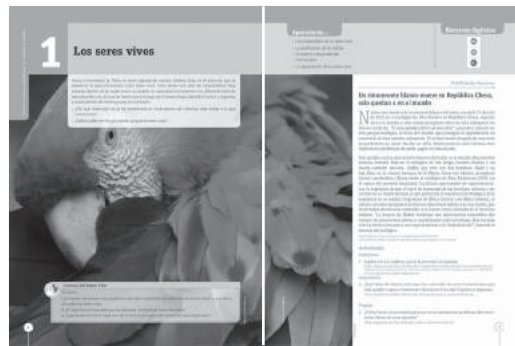
Conoce

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:

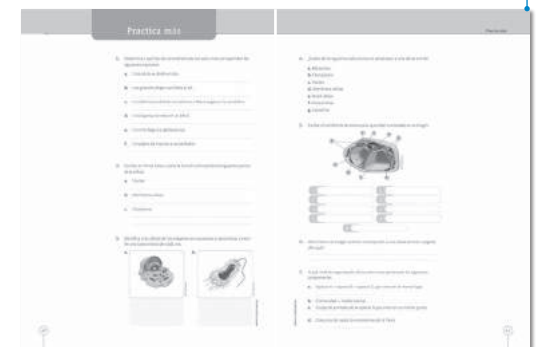
1. Desarrolla tus destrezas

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.

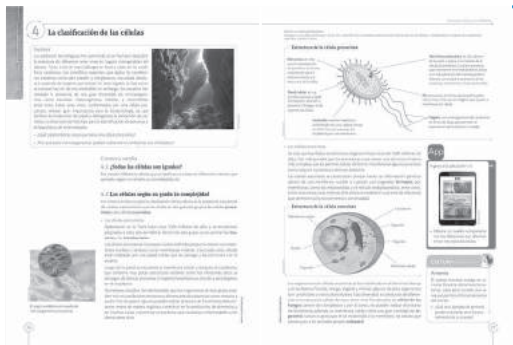


Páginas de contenido

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

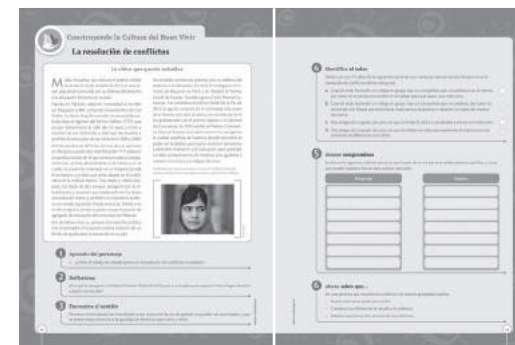
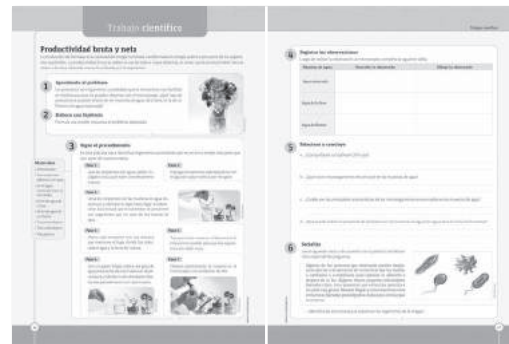
3. App

Presenta aplicaciones de uso gratuito para el refuerzo de los aprendizajes de la unidad.



4. Trabaja como científico

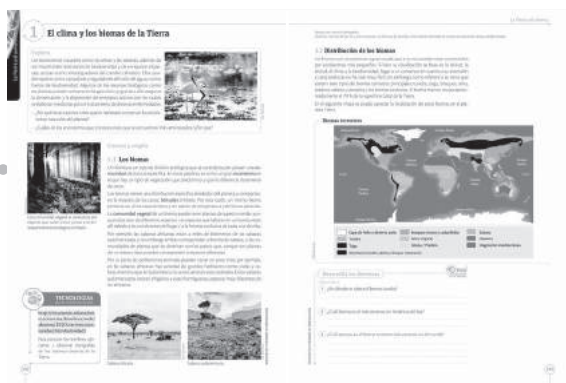
Enfoca contenidos procedimentales que permiten a los estudiantes resolver problemas a través de experimentos. En esta sección el estudiante usará herramientas para analizar datos y obtener conclusiones.



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.

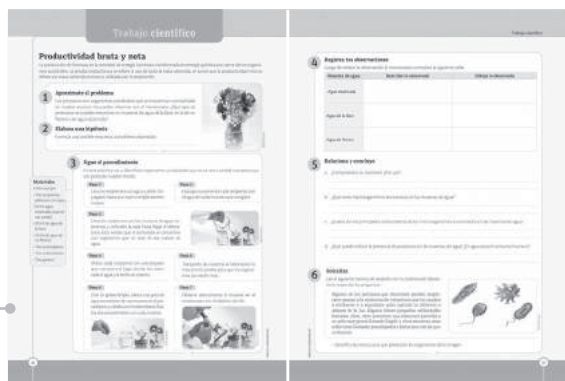
En este tercer instante, el contenido se desarrolla en un lenguaje adecuado para cada año escolar, con el propósito de permitir la construcción del conocimiento, y se complementa con actividades de comprensión. Este paso de la ruta didáctica expone contenidos conceptuales en un lenguaje claro, sencillo 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 origen 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

Nabbe, 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 soportar", comentó el director de este parque zoológico, el banco del mundo que consiguió la reproducción en cautiverio de esta extinta subespecie. El animal murió después de una serie de problemas de salud. Nació en 1983. Nunca padeció estos síntomas, 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, Sadie, que vive con dos hermanas, Maja y su hija Fara, en la reserva bosnia de Oršava. Estas tres últimas 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 hermanas 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 viruelas albeolares introducidas a su cuerpo, muy codiciado en el comercio asiático. "La muerte de Nabbe simboliza una disminución catastrófica del número de rinocerontes de esta o una de las subespecies de rinoceronte. Una vez más esto ha hecho acercarse a una especie animal a su total extinción", lamentó el director del zoológico.

Fuente: [http://www.elpais.com/2015/07/28/un-rinoceronte-blanco-muere-en-republica-checa-solo-quedan-4-en-el-mundo](#)
 y [http://www.elpais.com/2015/07/28/un-rinoceronte-blanco-muere-en-republica-checa-solo-quedan-4-en-el-mundo](#)

Actividades

Interpretativa

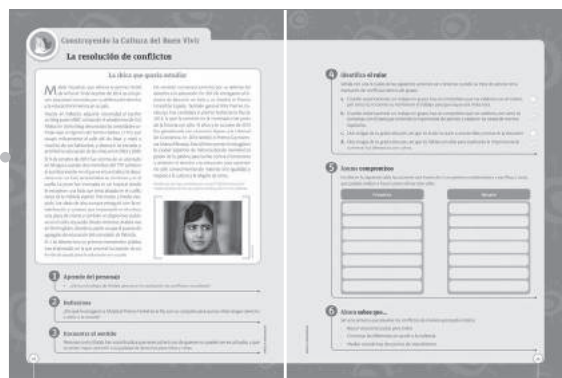
1. Escribe cinco palabras que se refieren a la extinción de especies.
Valor: respuestas justas, por escrito. Competencia: comprensión de textos. Objetivo: comprender de una manera crítica y creativa un texto de actualidad, valorando el rol del lenguaje en la construcción de una opinión no pautada. Respuesta libre.

Argumentativa

2. ¿Qué fotos de especies crees que han cometido los seres humanos para que sobrevivan cuatro rinocerontes blancos en el mundo? Escribe tu respuesta.
Valor: respuesta justificada. Competencia: comprensión de textos y valores. Objetivo: analizar, etc.

Propositiva

3. ¿Cómo harías una campaña para que no se extinga esta subespecie del rinoceronte blanco en esta especie?
Valor: respuestas justificadas. Competencia: comprensión de textos y valores. Objetivo: analizar, etc.



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.

BYRN, 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-NCICLOPEDIA@ 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.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.astromia.com/>

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://www.tayabeixo.org/historia/historia.htm>

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.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://paraninosconcabeza.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.esa.int/esaKIDSes/SEM2X5NZCIE_OurUniverse_0.html