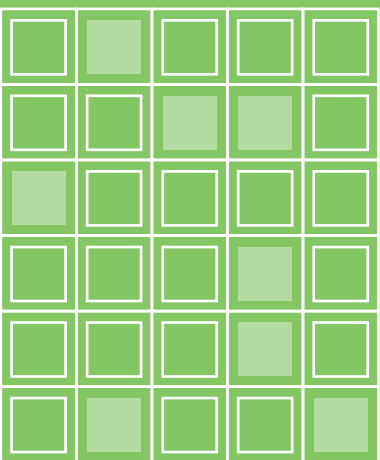
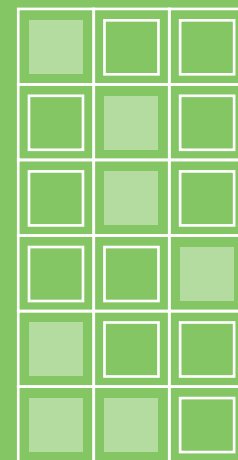




Educación General Básica - Subnivel Superior



CIENCIAS NATURALES



10.º Grado
GUÍA DEL DOCENTE

DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA





Ciencias Naturales



GUÍA DEL DOCENTE



PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Rafael Correa Delgado

MINISTRO DE EDUCACIÓN

Augusto Espinosa Andrade

Viceministro de Educación

Freddy Peñafiel Larrea

Viceministro de Gestión Educativa

Wilson Rosalino Ortega Mafla

Subsecretario de Fundamentos Educativos (E)

Miguel Ángel Herrera Pavo

Subsecretaria de Administración Escolar

Mirian Maribel Guerrero Segovia

Directora Nacional de Currículo (S)

María Cristina Espinosa Salas

Directora Nacional de Operaciones y Logística

Ada Leonora Chamorro Vásquez

© Ministerio de Educación del Ecuador, 2016

Av. Amazonas N34-451 y Atahualpa

Quito, Ecuador

www.educacion.gob.ec

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 10 - Guía del docente



PROYECTO LICITACIÓN MINISTERIO DE EDUCACIÓN, ECUADOR 2016

Dirección de contenidos editoriales Ecuador

María Alexandra Prócel Alarcón

Autoría

Carolina Blanquita Munchmeyer Castro

Conceptualización del proyecto para el área

Ana Cristina Villalba Batallas

Diseño y diagramación

Susana Zurita Becerra

Corrección de estilo

María del Pilar Cobo González

Portada

Ministerio de Educación

Fotografía

Archivo SM Ediciones Ecuador,
Archivo SM Ediciones Colombia,
Shutterstock

Ilustración

Archivo SM, Sergio Camargo, Eric Riveros

Impreso en Ecuador

Primera impresión: julio 2016

© SMEcuadeciones, 2016

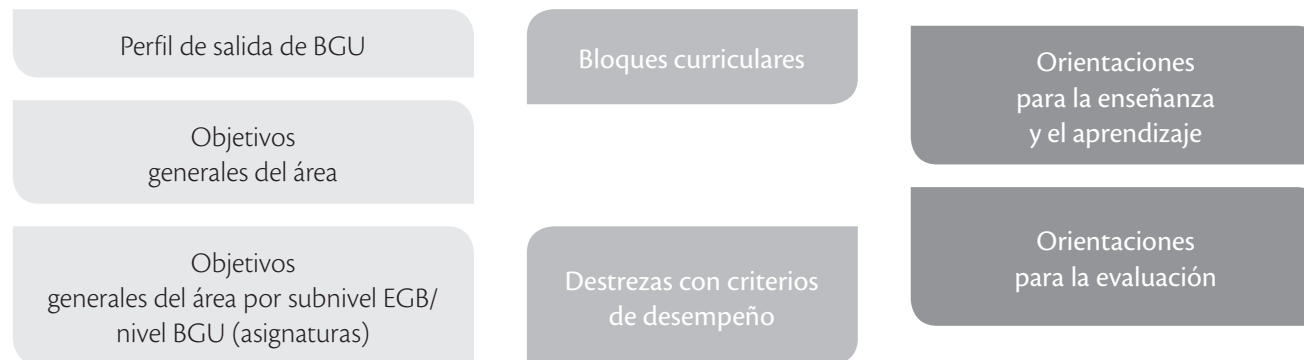
Este texto fue evaluado por la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE) y obtuvo su certificación curricular, por el Ministerio de Educación, mediante acuerdo No. MINEDUC-SFE-2016-00009-A, el 07 de abril de 2016.

ADVERTENCIA

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

El nuevo currículo para la Educación General Básica

Estructura curricular común a todas las áreas



Fundamentación del área de Ciencias Naturales

■ Principio general

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

■ Enfoque del área

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

■ Bloques curriculares

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

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

Objetivos generales del área de Ciencias Naturales*

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

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

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

Objetivos del currículo de Ciencias Naturales

para el subnivel Superior de EGB*

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

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

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

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

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

Interpretación del currículo para el subnivel Básico Superior

Destrezas con criterios de desempeño deseables y criterios de evaluación

Educación General Básica Superior	8.º EGB
Destreza con criterios de desempeño	Indicadores para la evaluación del criterio
<p>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>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.4.1.3. 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.4.3.1. 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.4.1.4. 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>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.4.1.10. 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.4.6.2. 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>
<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>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>	

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

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

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

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

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

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

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

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

CN.4.2.2. 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.

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

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

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

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

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

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

<p>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 que permite determinar el estado del curso en el proceso de aprendizaje.
- La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- Los resultados de la evaluación diagnóstica sirven para plantear estrategias de refuerzo y encamina los horizontes pedagógicos. Proponga actividades de refuerzo a los estudiantes que presentaron mayor dificultad en esta evaluación y actividades de profundización a aquellos que demostraron un mejor desempeño.
- Antes de aplicar la evaluación diagnóstica, converse con los estudiantes sobre su sentido y propósito. Establezca con ellos acuerdos para superar las dificultades que se puedan presentar, según los resultados.
- Las preguntas de la evaluación diagnóstica permiten identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes acerca de la clasificación de los seres vivos y las principales características que los definen para hacer parte de un grupo taxonómico.

1 Prueba diagnóstica

1. Marca con una X los términos que corresponden a los reinos de los seres vivos:

Monera		Animal	
Eucariota		Autótrofos	
Plantae		Protistas	
Fungi		Archae	
Procariota		Heterótrofos	

- Completa la oración con el tipo de célula correcto.
 - Las células que carecen de núcleo tienen ADN circular y ribosomas 70s.
 - Las células tienen un núcleo definido, organelos en el citoplasma y en su mayoría forman parte de los organismos multicelulares.
- Los organismos establecen relaciones dentro de la comunidad que pueden ser positivas cuando al menos una de las dos especies se beneficia. Señala una relación de simbiosis de los ejemplos propuestos.
 - Hervivoría
 - Mutualismo

- Parasitosis
- Depredación

4. Indica la secuencia correcta en orden ascendente de los niveles de organización de los seres vivos.

célula		órgano	
organismo		partículas subatómicas	
átomo		sistema	
molécula		tejidos	

- ¿Cuál de las siguientes no corresponde a una función del tejido vascular en las plantas?
 - Transporte de savia bruta
 - Transporte de agua y nutrientes
 - Anclar la estructura al suelo
 - Formar parte de la estructura del tallo
- Explica cuál es la función de los descomponedores en los ecosistemas.

.....

.....

.....

- Un organismo capaz de producir su propio alimento por reacciones químicas se denomina:
 - productor
 - consumidor primario
 - consumidor secundario
 - descomponedor

- ¿Cuál de las siguientes muestras no es considerada un fósil?
 - Pedazos de vidrio
 - Huesos
 - Momias
 - Árboles petrificados

- Explica qué entiendes por especie. Cita un ejemplo.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Propósito de la unidad

El estudiante será capaz de comprender que los científicos han tenido la necesidad de clasificar a los seres vivos con un sistema universal para evitar confusión. La sistemática es la ciencia que estudia el parentesco, las relaciones y la historia evolutiva de los seres vivos, y la taxonomía es la ciencia que se encarga de describir y nombrar a los seres vivos de la naturaleza. Los estudiantes comprenderán la nomenclatura binomial de Carl von Linneo para nombrar a las especies por su nombre científico.

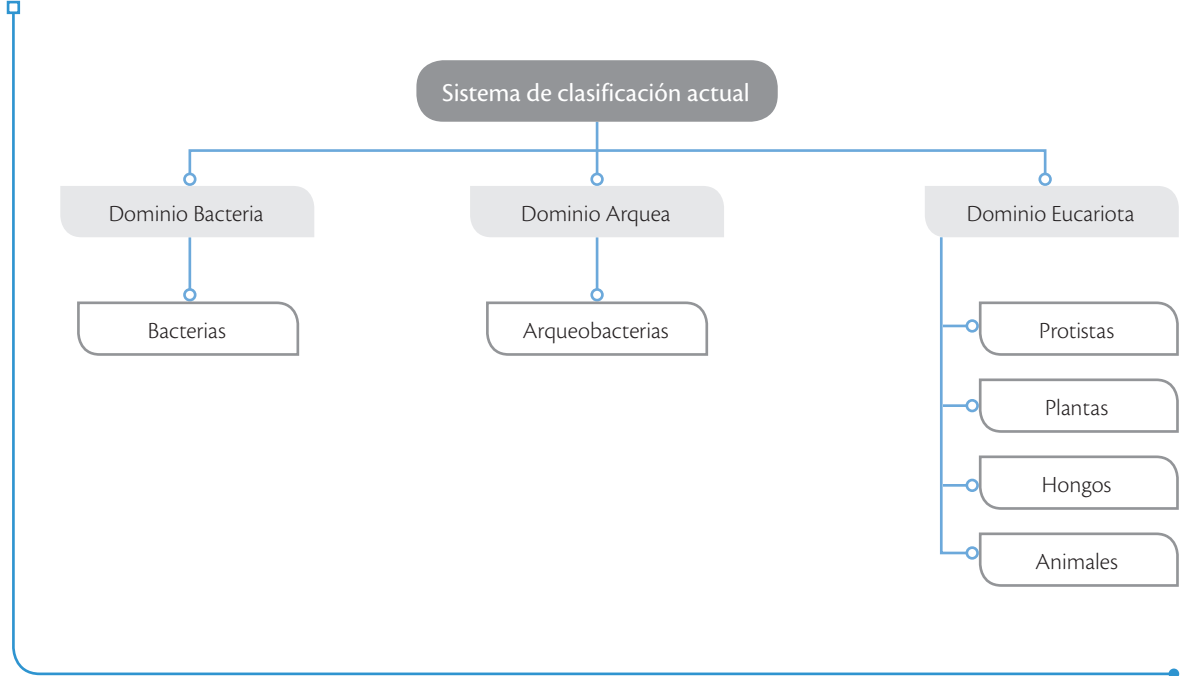
Se revisan las diferentes escuelas taxonómicas que usan parámetros distintos para clasificar. Antiguamente se usaba la escuela evolutiva y la escuela fenética o numérica, y actualmente la que está en vigencia es la escuela cladista.

Una vez identificados y comprendidos los sistemas de clasificación de los seres vivos según los cladistas, se realizará una revisión a profundidad de la clasificación de cada uno de los reinos en las diferentes categorías taxonómicas: reino, filo, clase, orden, familia, género y especie.

Los estudiantes serán capaces de identificar y describir las características principales de cada uno de los grupos, basados en evidencias fósiles, hábitos alimenticios, tipo de reproducción, biología molecular, entre otros.

Observación directa a través de muestras en el microscopio, salidas al jardín del colegio, videos, textos y páginas webs permitirán que los estudiantes puedan observar ejemplos de estos grupos taxonómicos.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: La coherencia / La solidaridad

La coherencia es cuando una persona practica o tiene acciones acordes con lo que piensa o sus principios. Una persona solidaria se interesa por problemas o causas ajenas y se entrega con un apoyo incondicional a momentos difíciles.

■ Compromiso a lograr

Las nuevas generaciones deben conocer cuáles son los problemas comunes en todas partes del planeta y proponer gestos o acciones solidarias como la protección del medio ambiente, el respeto a las diferencias, entre otros. Aprender a ser coherentes con lo que hacemos y actuamos es un reto para todos.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 10

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: UNO

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: LA CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>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.</p>	<p>CE.CN.4.1. Explica a partir de la indagación y exploración el nivel de complejidad de los seres vivos, a partir del análisis de sus propiedades, niveles de organización, diversidad y la clasificación de grupos taxonómicos dados.</p>	<p>ACP. Enumerar cuáles son los reinos (incluya el Archae) y recordar características generales de cada uno.</p> <p>R. Contestar: ¿por qué los científicos del mundo sintieron la necesidad de clasificar a los seres vivos?</p> <p>C. Realizar mapas conceptuales de la clasificación de seres vivos.</p> <p>A. Observación directa de clasificación de plantas y observación al microscopio de bacterias y protistas. Elaborar reporte de laboratorio.</p>

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

DESARROLLO DIDÁCTICO		
Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> • Texto del estudiante • Recursos multimedia e interactivos 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.) 	<p>Técnica Elaboración de mapas conceptuales o resumen de clasificación de seres vivos (invertebrados y vertebrados).</p> <p>Informes de laboratorio de prácticas realizadas.</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 escriban cómo se imaginan que hacen los científicos para contar el número de especies presentes en el Ecuador, luego pida que compartan algunas de sus ideas con sus compañeros. Lea en voz alta para toda la clase la sección Explora y complemente las ideas dadas inicialmente por los estudiantes.

Conoce y amplía

Invite a los estudiantes a conocer de una manera creativa históricos personajes que han brindado grandes aportes a la ciencia. Las personas que vamos a estudiar a través de la indagación durante esta unidad son: Aristóteles, Carl von Linné y Charles Darwin.

Solicite a los estudiantes que elaboren un póster con la historia de uno de los personajes mencionados destacando datos biográficos y resaltando cuáles fueron sus aportes a la ciencia. Recuerde dejar a la iniciativa y creatividad del estudiante el formato del póster. Exhiba en la cartelera del aula los pósters de los famosos.

1 El origen de los sistemas de clasificación

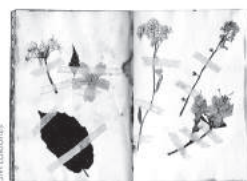
Explora

Ecuador es considerado uno de los países con mayor biodiversidad del mundo, ya que gracias a su posición geográfica presenta una gran variedad de climas y ecosistemas que le permiten albergar un sinnúmero de especies de plantas y de animales. Conocer cuántas y cuáles especies habitan en el territorio es una de las principales estrategias para la conservación de la biodiversidad. Aunque es difícil estimar el número real, se cree que nuestro país ocupa uno de los primeros lugares en cada uno de los grupos de especies por kilómetro cuadrado; sin embargo, se estima que hay muchas más por describir, pues aún falta mucha información sobre algunos grupos biológicos.



SM Ediciones

- ¿Cómo crees que conocer la variedad de especies que habita en un lugar ayuda a la conservación de la biodiversidad?



SM Ediciones

Las colecciones biológicas como los herbarios son evidencias de la biodiversidad.

Conoce y amplía

El número de seres vivos que habita la Tierra es tan grande que siempre ha existido la necesidad de clasificarlos. El primero en clasificar a los seres vivos fue el filósofo Aristóteles en el siglo IV a.C., y los agrupó en animales y vegetales. Inicialmente, se lo hacía de manera empírica, colocando categorías como medicinales, alimentarias, venenosas, acuáticas, terrestres. Posteriormente, se vio la necesidad de crear categorías jerárquicas partiendo de lo general a lo particular; así aparece la taxonomía.

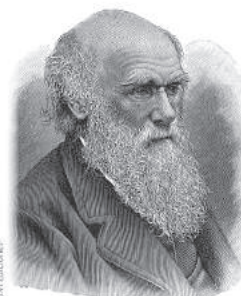
1.1 La importancia de la taxonomía y la sistemática

Ordenar la inmensa variedad de seres vivos existentes y encontrar las posibles explicaciones de su origen y evolución ha sido un reto para los naturalistas de todas las épocas. La ciencia que estudia el parentesco, las relaciones y la historia evolutiva de los seres vivos se conoce con el nombre de **sistemática**. Mediante ella, los científicos han podido establecer el origen y la evolución de algunas especies y grupos biológicos con el apoyo de otra disciplina, la **taxonomía**, que es el campo de la ciencia que se ocupa de describir y nombrar la diversidad de seres vivos que existe en la naturaleza.

1.2 Los primeros sistemas de clasificación

El filósofo griego Aristóteles (384-322 a. C.) fue uno de los primeros en clasificar organismos en categorías a partir de sus características estructurales, del grado de desarrollo al nacer y de su comportamiento. Estas categorías formaban una estructura jerárquica en la que cada categoría incluía a las que estaban debajo de ella.

Por ejemplo, Aristóteles, en un comienzo, clasificó a los organismos en dos grupos, las plantas y los animales; luego, dentro de cada grupo estableció criterios de clasificación como animales con y sin sangre, y así estableció otra categoría jerárquica. Años más tarde, el naturalista sueco Carl von Linné o Linné (1707-1778) propuso un método para clasificar que consistió en organizar a las especies en grupos llamados **taxones**, integrados por especies similares o relacionadas. Luego, Charles Darwin (1809-1882) publicó *El origen de las especies*, donde planteó que todos los organismos están emparentados por un ancestro común, lo que llevó a reconocer que las categorías reflejan el parentesco evolutivo entre los organismos: entre más es el número de categorías que dos organismos comparten, más cercana es su relación evolutiva.



SM Ediciones

Darwin fue el primero en establecer relaciones evolutivas entre las especies basado en estudios de otros científicos como Linné.

SM Ediciones

Los seres vivos y su ambiente

Destresa con criterios de desempeño
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.

1.3 La nomenclatura linneana

Dar nombre a los grupos es una parte esencial de la clasificación. La nomenclatura más utilizada es la **nomenclatura binomial**, denominada 'linneana' en honor a Linneo, el primer naturalista en introducir una nomenclatura formal que, con modificaciones, aún se utiliza.

En el sistema de clasificación propuesto por Linneo, cada especie recibe un nombre único de origen latino que se escribe en cursiva y consta de dos partes: la primera parte del nombre de la especie corresponde al **género**, el cual se escribe con la letra inicial en mayúscula, y la segunda parte se refiere al **epíteto específico**, el cual se escribe en minúscula. Cada nombre científico es único, lo que hace posible el reconocimiento de un organismo independientemente del idioma y del lugar donde se encuentre.

Las formas para nombrar y designar a las especies pueden ser encontradas en los códigos de nomenclatura zoológica y botánica y en los textos de biología, donde están consignadas las normas que deben tenerse en cuenta para designar a una nueva especie dentro de cada uno de estos grupos.



El lobo, el chacal y el coyote son mamíferos que pertenecen al mismo género, *Canis*, pero a diferentes especies.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

https://www.youtube.com/watch?v=A8fHRC_jf0

Observa el Ecuador megadiverso.



Desarrolla tus destrezas



Usa el conocimiento

- 1 Coloca al frente del nombre de cada uno de los siguientes científicos su aporte a la clasificación de los seres vivos.
 - a. Carl von Linné Ideó el sistema de nomenclatura binomial.
 - b. Charles Darwin Explicó que el parecido entre los individuos se debe a que comparten un ancestro común.
 - c. Aristóteles Fue el primero en establecer categorías para la clasificación.

Explica

- 2 ¿Cuál es la diferencia entre sistemática y taxonomía?
La sistemática describe las relaciones evolutivas entre los seres vivos; la taxonomía los clasifica. La sistemática se apoya en la taxonomía.
- 3 ¿Por qué se llama binomial la nomenclatura propuesta por Linneo?
Porque el nombre científico de las especies está conformado por dos partes: el género y el epíteto específico.

APLICACIÓN DE TIC

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

- a. Solicite a los estudiantes que investiguen el nombre de algunas especies de bacterias, protistas, hongos, plantas y animales.
- b. Pida que presenten la información en una tabla.

Ampliación conceptual

Linneo creó el sistema de nomenclatura binomial que asigna a cada especie un nombre científico formado por dos palabras latinas. El primer nombre corresponde al género al que pertenece la especie y el segundo es el nombre específico de la especie. El nombre del género se coloca con mayúscula y el nombre de la especie con minúscula, ambos en letra cursiva. En caso de no poder colocar la cursiva se acepta subrayar los dos nombres.

Ejemplo

Utilice los siguientes ejemplos de nomenclatura binomial.

Camelus vicugna (vicuña) *Camelus vicugna*

Canis lupus (lobo) *Canis lupus*

Vultur gryhus (cóndor) *Vultur gryhus*

Escherichia coli (bacteria) *Escherichia coli*

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea la sección Explora en voz alta para toda la clase, asigne turnos para que respondan la pregunta y además indague otros animales o plantas que aparentan ser otros seres vivos.

Ampliación conceptual

La taxonomía consiste en describir, denominar y clasificar a los seres vivos. En la actualidad, existe mucho interés por la biodiversidad y la conservación de especies, por lo que es indispensable identificar a cada una de ellas por sus características y asignarles un nombre científico único. Los taxónomos creen que hay especies que estarán extintas antes de que se haya logrado hacer su identificación, descripción y denominación.

La taxonomía ha permitido que en cualquier lugar del mundo los organismos estén clasificados bajo un mismo sistema y lleven el mismo nombre científico sin importar el país o el idioma. Si es necesario solicitar información de alguna especie no hay posibilidad de confusión.

Los seres vivos y su ambiente


2

La clasificación taxonómica

Explora

En la naturaleza no todo es lo que parece. En algunas ocasiones es común escuchar hablar de los corales y de las anémonas como si fueran plantas o flores marinas; pero gracias a la taxonomía biológica sabemos que en realidad se trata de animales invertebrados marinos y no de plantas. Algo similar sucede con los delfines y las ballenas que a simple vista parecen peces, pero que en realidad son mamíferos como nosotros. Este conjunto de nombres comunes que se utiliza para identificar a los seres vivos con base únicamente en observaciones a simple vista se conoce con el nombre de taxonomía popular.

- ¿Crees que es importante tener en cuenta la taxonomía popular para la clasificación científica o biológica de los seres vivos? ¿Por qué?



SM Lócorres

Conoce y amplía

La clasificación taxonómica agrupa a los seres vivos tomando en cuenta varias características estructurales, moleculares, citológicas y fisiológicas. Además, la ciencia ha desarrollado técnicas para estudiar el origen evolutivo a nivel molecular, lo que permite una clasificación sistemática.

2.1 Los componentes de los sistemas de clasificación taxonómica



Los sistemas de clasificación taxonómica permiten organizar a los seres vivos en diferentes grupos teniendo en cuenta las características que comparten. Esta organización se hace de forma jerárquica, es decir, cada grupo grande está compuesto por otros más pequeños y se van modificando a medida que se avanza en el conocimiento de la diversidad biológica. Los sistemas de clasificación están compuestos, principalmente, por tres elementos: el carácter taxonómico, las categorías taxonómicas y el taxón.

El carácter taxonómico

Los caracteres o características que contribuyen a la descripción taxonómica se conocen como **caracteres taxonómicos** o sistemáticos. En la actualidad se tienen en cuenta los caracteres morfológicos, fisiológicos, citológicos y moleculares para clasificar a los seres vivos dentro de algunos de los grupos que establece el sistema de clasificación.

- **Caracteres morfológicos:** hacen referencia a la forma del organismo. Son los más utilizados por los taxónomos porque se pueden identificar a simple vista.
- **Caracteres fisiológicos:** hacen referencia a las características de las funciones vitales del organismo, por ejemplo, al tipo de reproducción, a la forma de obtener nutrientes, entre otras.
- **Caracteres citológicos:** hacen referencia al tipo de células de las cuales está conformado el organismo; lo citológico se refiere al estudio de las células.
- **Caracteres bioquímicos y moleculares:** hacen referencia a las características bioquímicas y genéticas del organismo, por ejemplo, el número de cromosomas, la composición de la sangre, etc.

Carácter	Chimpancé	Ser humano
Morfológico	Pulgar oponible en manos y pies	Pulgar oponible solo en manos
Fisiológico	Respiración pulmonar	Respiración pulmonar
Citológico	Células eucariotas	Células eucariotas
Bioquímico	48 cromosomas	46 cromosomas

SM Teletón

ANILCA & EDICIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

Destresa con criterios de desempeño
Analizar la 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.

Las categorías taxonómicas

Los niveles de organización del sistema de clasificación se conocen como **categorías taxonómicas**. La categoría taxonómica más pequeña es la **especie**. Las especies se agrupan entre ellas por criterios de semejanza y parentesco para formar los **géneros**; estos se agrupan para formar las **familias**; las familias se agrupan para formar **órdenes**; los órdenes conforman **clases**; las clases conforman **filos**; los filos se agrupan en **reinos**; y los reinos constituyen los **dominios**.

El taxón

Los diferentes grupos de individuos que conforman una categoría taxonómica reciben el nombre de **taxón**; por ejemplo, el Reino Animal es una categoría taxonómica conformada por diferentes taxones como los anfibios, los reptiles, los mamíferos, etc.

2.2 La clasificación basada en dominios y reinos

La clasificación actual de los seres vivos muestra lo que se puede considerar una sección en el tiempo actual del árbol evolutivo. Proporciona información sobre los grupos de seres vivos que existen hoy en día y permite inferir las relaciones entre los taxones actuales y los extintos. La taxonomía y la sistemática están en continuo cambio; los métodos moleculares son cada vez más precisos y dan cuenta de las relaciones de parentesco entre las especies. Por esta razón, no es extraño que puedan darse cambios en la ubicación taxonómica de especies, e incluso de categorías más grandes como familias y géneros.

Dominio	
Reino	
Filo	
Clase	
Orden	
Familia	
Genero	
Especie	(Sciurus vulgaris)

Organización jerárquica de las categorías taxonómicas. La categoría filo se utiliza únicamente para animales y protistas y como división para los demás reinos.

	<i>pardalis</i>	Especie	<i>chrysantha</i>	
	Leopardus	Género	Tabebuia	
	Felidae	Familia	Bignonaceae	
	Carnivoria	Orden	Lamiales	
	Mammalia	Clase	Magnoliopsida	
	Chordata	Filo/División	Magnoliophyta	
	Animalia	Reino	Plantae	
	Eucariota	Dominio	Eucariota	

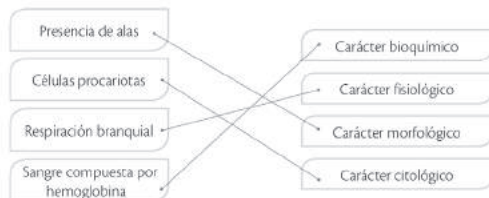


Los animales, las plantas y los hongos conforman reinos diferentes pero pertenecen al mismo dominio: Eucariota.

Desarrolla tus destrezas

Explica

4 Relaciona la característica con su tipo de carácter.



APLICACIÓN EDUCACIONES SM



■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Para reforzar lo que significa el concepto ‘clasificación’ en diferentes contextos, así como los criterios utilizados, esta actividad apunta a diferentes formas de aprendizaje. Organice cuatro estaciones con material para que los estudiantes roten y completen las actividades.

- Forme cuatro grupos.
- Roten por las estaciones de manera ordenada y clasifiquen los objetos que encuentren según un criterio definido por el grupo (no repetir el criterio de otro grupo).
- Cierre la actividad con una reflexión sobre de qué manera comprendieron mejor el concepto de clasificación usando un criterio y cómo lo transfieren a la taxonomía.

Estación 1: frasco de botones de diferentes tamaños, colores, materiales y tipos.

Estación 2: fotografías de diferentes tipos de seres vivos: plantas, hongos, bacterias, animales y protozoarios.

Estación 3: lista de canciones de diferentes géneros y artistas, con la opción de escucharlas en un reproductor.

Estación 4: Estación 5: alimentos de sal, dulce, sólidos, líquidos, naturales, procesados, (puede usar imágenes).

Ampliación conceptual

Las Archae bacterias son las bacterias más antiguas con características únicas, por lo que conforman su propio reino. Los avances de la ciencia y tecnología demostraron que este grupo de bacterias tiene un origen evolutivo diferente al de las bacterias comunes, por lo que se separaron estos dos reinos: Monera y Arqueobacterias.

Actualmente se consideran tres dominios: archae, bacteria y eukaryota. La arqueas son un dominio y un reino. Ha resultado complicado clasificar a las arqueas y a las bacterias en especies, debido a que son organismos unicelulares, sin núcleo, y con un genoma bastante parecido, por lo que sus características son escasas.

De acuerdo con los hábitats donde se ubican, se han encontrado cuatro grupos: termófilos (temperaturas superiores a 45 °C o de congelación), halófilos (ambientes salinos extremos), alcalófilos y acidófilos (condiciones de pH muy alcalinas o muy ácidas). Son importantes en los ecosistemas globales, ya que podrían conformar hasta el 20 % de la biomasa de la Tierra y se considera que históricamente fueron las que se adaptaron a las condiciones hostiles del planeta en sus inicios.

2 La clasificación taxonómica

App

Entra a la aplicación *Taxonomy* y explora la clasificación de diferentes seres vivos.



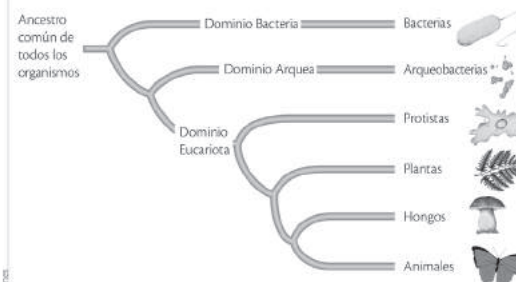
• Comparte con tus amigos diez organismos en los cuales hayas acertado en su clasificación.

La clasificación en dominios

Carl Woese propuso en 1991 una nueva jerarquía taxonómica: el dominio. Woese y un equipo de investigadores clasificaron a los seres vivos en tres grandes grupos o dominios: Bacteria, Arquea y Eucariota.

Dos dominios, Bacteria y Arquea, incluyen a los organismos procariotas; el tercer dominio, Eucariota, incluye a los organismos eucariotas y está subdividido en cuatro reinos: Protista, Hongos, Plantae y Animal.

Sistema de clasificación actual



El sistema de clasificación basado en dominios ha llevado a que se revisen los reinos que pertenecen a cada dominio; este es un proceso que aún no concluye.

Woese planteó que el árbol de la vida se había dividido en tres ramas antes de que se originaran los hongos, las plantas y los animales, y que el antiguamente denominado Reino Monera en realidad estaba conformado por organismos de dos clases diferentes a las que denominó **Bacteria** y **Arquea**.

Las bacterias y las arqueas tienen características similares al ser observadas al microscopio; pero presentan grandes diferencias en sus características estructurales y bioquímicas, tales como la rígida pared celular de las bacterias, formada por peptidoglucano, ausente en las arqueas. Las arqueobacterias (o dominio Archaea) incluyen procariotas que viven en ambientes extremos como altas temperaturas, elevada concentración de sal, baja concentración de oxígeno y bajo pH; por ello se les conoce como **extremófilas**. La mayoría es heterótrofa y diversa en sus requerimientos nutricionales; tienen paredes celulares que no están compuestas por peptidoglucano, y los lípidos de su membrana celular son hidrocarburos de cadena ramificada y no ácidos grasos, como en las bacterias. La nueva clasificación por dominios se basa en el análisis comparado de las secuencias de nucleótidos de un tipo de **ARN ribosómico**.

La clasificación por reinos

Durante el siglo XX, el sistema de clasificación experimentó varios cambios. El perfeccionamiento de los microscopios y la investigación sobre organismos unicelulares permitieron establecer que dentro de los organismos procariotas, antes denominados monera, pueden diferenciarse dos grupos muy disímiles: las **arqueas** y las **bacterias**. Estos dos dominios son también dos reinos en los cuales se encuentran organismos procariotas. Por lo tanto, se describen seis reinos: arquea, bacterias, animales, plantas, hongo o fungi y protistas.

Los seres vivos y su ambiente

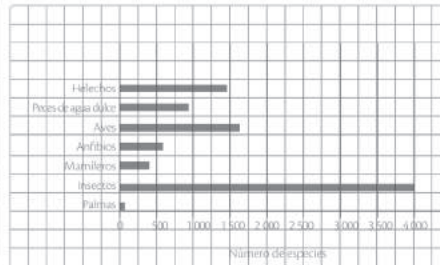


Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

7 Elabora un gráfico de barras con los datos de la tabla.

Ejemplos de diversidad de algunos grupos de especies de Ecuador	
Grupo	Número de especies
Helechos	1300
Peces de agua dulce	951
Aves	1656
Anfibios	527
Mamíferos	403
Insectos	4000
Palmas	137



Fuente: Tabla elaborada con datos tomados del libro *El país de la biodiversidad: Ecuador*, 2014.

Analiza

8 Identifica los grupos de especies que corresponden al mismo reino y colorea la barra del mismo color.

Plantas: palmas, helechos

Animales: insectos, anfibios, aves y peces

9 ¿Qué tienen en común los taxones que están representados por el mismo color?

- a. Que pertenecen a la misma especie.
- b. Que pertenecen al mismo orden.
- c. Que pertenecen al mismo reino.

10 ¿Qué reinos de la naturaleza están representados en la gráfica que realizaste?

Animal y Plantae

11 Calcula cuál es el número total de especies del reino animal y del reino Plantae, según los datos procesados.

Animal: 7537. Plantae: 1437

12 ¿Por qué los insectos aunque pertenecen al reino animal no están en la misma categoría que los otros animales?

Los insectos, siendo del reino animal son artrópodos invertebrados. Los otros indicados en la tabla son vertebrados.

Usa el conocimiento

13 Observa el nombre de las siguientes especies y selecciona aquellas que presentan algún error; luego, escríbelas de forma correcta.

- a. Homo sapiens (humano) _____
- b. Cannis Lupus (lobo) Canis lupus
- c. AMAZILIA LUCIAE (colibrí) Amazilia luciae
- d. Persea americana (aguacate) _____
- e. equus ferus (caballo) Equus ferus

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

■ Actividades TIC

Enseñe a sus estudiantes a utilizar la herramienta de Excel para realizar gráficos. Vamos a seguir las instrucciones para elaborar un gráfico con los datos que aparecen en el texto.

- Abra una hoja de Excel y copie los datos de la tabla Ejemplo de diversidad de algunos grupos de especies de Ecuador. En la primera columna van los grupos y en la segunda columna el número de especies.
- Seleccione el rango de datos sombreándolos con el ratón.
- Para encontrar la opción Insertar gráfico, siga los pasos: pestaña Insertar – sección gráficos – elegir columnas – columna en 2D.
- Revise que el gráfico insertado esté correcto. Los ejes horizontal y vertical deben estar rotulados.
- Coloque un título en el gráfico que explique la información que contiene.

Anime a los estudiantes a que incursionen en otro tipo de gráficos y que encuentren utilidad en las funciones que permite esta herramienta.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Muestre a los estudiantes imágenes de diferentes mariposas y pídale que escriban en sus cuadernos las diferencias y similitudes que encuentran entre ellas. Invítelos a que respondan la pregunta ¿todas las mariposas serán de la misma especie?. Permita que compartan sus respuestas con la clase y luego lea en voz alta la sección Explora.

Conoce y amplía

- Invite a sus estudiantes a indagar acerca de especies híbridas animales o vegetales que hayan sido creadas de forma artificial.
- Haga que seleccionen una, puede ser animal o vegetal, y pídale que busquen información general e imágenes del organismo.
- Luego deberán citar las ventajas y desventajas que haya presentado este organismo y deberán escribir una reflexión sobre el alcance que tienen las modificaciones genéticas para cumplir con las necesidades del ser humano.
- 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.

3 El concepto de especie

Explora

Danaus plexippus es el nombre científico de una de las mariposas más conocidas en el mundo, la mariposa monarca. La monarca es la protagonista del fenómeno de migración más extraordinario de la naturaleza: cada año alcanza a recorrer 4 000 kilómetros desde Canadá hasta los bosques de Oaxaca, en México, es la especie que lleva a cabo la migración más larga en todo el mundo. Es muy resistente, pues mientras que la mayoría de las mariposas tiene una longevidad de 24 días, aproximadamente, la monarca puede vivir hasta 9 meses cuando nace entre septiembre y octubre, puesto que esta generación es la que tendrá que migrar cuando llegue el invierno.

- ¿Crees que la monarca podría migrar si tuviera menos longevidad?



SM Ediciones

Conoce y amplía

El concepto biológico de especie corresponde a dos individuos que se reproducen entre sí y dejan una descendencia fértil; sin embargo, la ciencia define otros conceptos de especie que no se basan en su tipo de reproducción.

3.1 El concepto biológico de especie

Según el genetista ruso Theodosius Dobzhansky (1900–1975) y el biólogo alemán Ernst Mayr (1904–2005), la **especie** se considera como un grupo de individuos que son semejantes y pueden reproducirse entre sí y originar descendencia fértil. Aunque este concepto es el más utilizado y el de mayor aceptación, siempre ha sido tema de debate, pues los científicos no han logrado llegar a un consenso debido a que en la naturaleza se encuentran muchos casos en los que no se cumple a cabalidad con la condición de similitud y reproducción que se supone debe existir entre los organismos de una misma especie.

Por ejemplo, existen eventos en los que es posible la reproducción entre individuos de diferentes especies y se obtiene como resultado la aparición de **híbridos**. También existen individuos que a simple vista son tan diferentes que pareciera que no fueran de la misma especie; sin embargo, se considera que lo son porque pueden reproducirse entre sí. También está el caso de las bacterias que se reproducen de forma asexual, es decir, que no necesitan otro individuo para reproducirse. Por esto, la definición de especie como grupo de individuos capaz de reproducirse entre sí no es fácil de aplicar en todos los casos.

Debido a lo anterior, el concepto biológico de especie ha cambiado en diferentes ocasiones y depende, en muchos casos, del punto de vista con el que se aborda. Se tienen otros conceptos desde los puntos de vista filogenético, tipológico, evolutivo y ecológico, entre otros. Sin embargo, el concepto biológico es el más utilizado.



Para el concepto biológico, compartir tiempo y espacio y dejar descendencia fértil son requisitos fundamentales.



La mula es un híbrido estéril que resulta del cruce entre una yegua (*Equus ferus caballus*) y un asno (*Equus africanus asinus*).



Las bacterias no necesitan a otro organismo para reproducirse; por lo tanto, el concepto biológico de especie no aplica para ellas.

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño:
Analizar la 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.

3.2 El concepto filogenético de especie

Los taxónomos y sistemáticos proponen un concepto más amplio de especie en el cual no se toma en cuenta la reproducción entre ellos y por lo tanto incluyen a los organismos con reproducción asexual. Según el concepto filogenético, una especie es el grupo más pequeño de individuos que proviene de un ancestro común y que puede distinguirse de otros conjuntos similares. Este es un concepto que se basa en la observación de caracteres taxonómicos.

3.3 El concepto tipológico de especie

También se conoce como concepto **morfológico** y agrupa a los individuos de la misma especie con base únicamente en las características morfológicas observables a simple vista. Esto no es siempre viable, puesto que muchas especies desarrollan adaptaciones que las hacen similares a otras, lo cual genera confusión en su clasificación.

Colibríes



Amazilia tzacatl



Amazilia luciae



Amazilia fimbriata

Algunos individuos de diferentes especies muestran características morfológicas similares.

3.4 El concepto evolutivo de especie

Define a la especie como un linaje o línea que evoluciona por separado de otros grupos y por lo tanto tienen sus propias tendencias evolutivas. Este concepto se basa en la historia evolutiva de un grupo de organismos y sus diferencias con otros grupos.

3.5 El concepto ecológico de especie

Los individuos de una misma especie son los que comparten el mismo nicho ecológico, y por lo tanto tienen los mismos requerimientos ambientales. Este concepto retoma la importancia del ambiente y los recursos en el desarrollo de las especies.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

14 Relaciona con una línea el concepto de especie con su definición.

Conjunto de individuos similares que se cruzan entre sí y originan una descendencia fértil.

Último grupo que se origina a partir de un ancestro común.

Individuos que comparten un mismo nicho ecológico.

Concepto ecológico

Concepto evolutivo

Concepto biológico



APLICACIÓN EDUCACIONES SM

■ Actividades TIC

Los mapas conceptuales tienen gran aplicación en la educación porque permiten organizar e integrar información, repasar contenidos, generar nuevas ideas, fijar información en la memoria a largo plazo y organizar el pensamiento. Los mapas conceptuales realizados por los estudiantes permiten al profesor visualizar de forma rápida errores conceptuales, ya que revelan desinformación o falta de comprensión. Además, al ser una representación espacial de los contenidos, favorece el desarrollo de la memoria. Esta herramienta estimula la percepción visual y convierte al aprendizaje en algo más interesante.

Presentamos una página web donde puede encontrar una herramienta para que los estudiantes elaboren un mapa conceptual sobre los mecanismos de reproducción de los animales invertebrados. Se recomienda que el profesor se familiarice con uno de estos programas antes de trabajar con los estudiantes. Otra estrategia es que los alumnos exploren diferentes programas de TIC y que compartan sus bondades.

<https://www.goconqr.com/es/mapas-mentales/>

https://www.goconqr.com/es/mind_maps/4036536/edit

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Antes de leer la sección Explora pida a sus estudiantes que dibujen lo que imaginan que es una colección biológica, permita que compartan sus dibujos con el resto de la clase. Luego lea en voz alta la sección Explora, compare la definición de colección biológica que aparece en la sección, con la dada por los estudiantes mediante sus dibujos.

Conoce y amplía

Para comprender con mayor profundidad la diversidad de escuelas taxonómicas, realice la siguiente actividad con sus estudiantes.

- Forme grupos de cuatro estudiantes y elabore tarjetas con los nombres de las distintas escuelas taxonómicas: cladística, evolutiva, fenética y numérica.
- Pida que cada grupo escoja una tarjeta, solicite que realicen una indagación más profunda sobre la escuela seleccionada y preparen una breve exposición oral sobre la información obtenida.
- Pida que elaboren un ejemplo gráfico sobre el tema escogido, que puede ser presentado en digital o como póster.
- Para cerrar la actividad solicite a los estudiantes que de forma individual resuman las semejanzas y diferencias entre las escuelas utilizando una tabla comparativa.

4

La sistemática y la clasificación de las especies

Explora

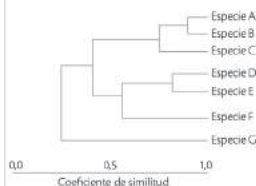
Las colecciones biológicas son un conjunto de organismos o de parte de estos organizados de tal forma que proporcionan información sobre su procedencia, lugar de colecta y clasificación taxonómica. Por lo tanto, constituyen un archivo natural sobre las especies que habitan o han habitado en determinada región. Los ejemplares que se encuentran en las colecciones permiten recopilar, corroborar y compartir información obtenida por muchos investigadores y son parte fundamental de los estudios taxonómicos y sistemáticos de las especies.



- ¿Cómo crees que las colecciones biológicas pueden ayudar a la conservación de la biodiversidad?
- ¿Por qué son importantes las colecciones biológicas para establecer relaciones entre organismos vivos y extintos?

Similitud entre especies

En el siguiente fenograma se muestra la similitud entre siete especies. El coeficiente de similitud es mayor conforme son más parecidas las especies.



Trabaja con el gráfico



De acuerdo con la información que brinda el esquema responde:

- ¿Cuáles son las especies que más características tienen en común?
Las especies A, B y C.
- Selecciona la respuesta adecuada. ¿Cuál es el coeficiente de similitud aproximado entre las especies F y E?
a. 0,1
b. 0,5
c. 1,0
D.R. aproximadamente 1.

Conoce y amplía

Las distintas escuelas taxonómicas usan diferentes criterios para clasificar a los taxones. La escuela cladista clasifica a los seres vivos con base en un ancestro común. Los cladogramas permiten registrar la historia evolutiva de un organismo.

4.1 Principales escuelas taxonómicas

Existen diferentes escuelas que tratan de explicar las relaciones evolutivas o filogenéticas entre los seres vivos. Actualmente, la más utilizada es la **cladística**; anteriormente la **escuela evolutiva** y la **fenética** o **numérica** eran las escuelas más utilizadas en sistemática.

La taxonomía evolutiva

Los aportes de la teoría de Darwin pusieron fin a algunas incertidumbres taxonómicas. Según ellos, un sistema de clasificación sólido tiene que basarse fundamentalmente en dos criterios: la genealogía, es decir, la ascendencia común, y el grado de similitud, o sea, la cantidad de cambios evolutivos acumulados desde cuando los grupos se separaron del ancestro común. Para esta escuela el cambio evolutivo no sucede a la misma velocidad, por eso es importante tener en cuenta esta información en los resultados o interpretaciones.

El sistema de clasificación basado en estos criterios se llama evolutivo, darwiniano u ortodoxo. En esta clasificación, los organismos se agrupan en función de las características que parecen derivar de sus ancestros comunes, llamadas homología. Es aún muy utilizada y refleja la historia evolutiva de los organismos que se estudian.

La fenética o numérica

La fenética o numérica se basa en la similitud sin tener en cuenta las relaciones evolutivas o filogenéticas. Los grupos deben compartir un gran número de características. En este sistema de clasificación, los organismos se agrupan de acuerdo con la similitud global que se puede representar mediante un diagrama llamado fenograma. Se deben tener en cuenta tantas características como sea posible y dar a todas ellas la misma importancia. Según esta escuela, agrupar a los seres vivos por parentesco solo es útil en casos particulares. Por esta razón sus análisis se basan en tomar cuantas características sean posibles de comparar para luego construir una matriz que permita mostrar las diferencias entre los seres vivos, que luego serán interpretadas como distancias a partir de la utilización de diferentes programas informáticos que analizan dichas características y arrojan unos resultados que pueden ser interpretados como parecidos o distancias entre especies.

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño
Analizar la 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.

Similitud entre especies

En el siguiente fenograma se muestra la similitud entre siete especies. El coeficiente de similitud es mayor conforme son más parecidas las especies.

La escuela cladística o sistemática filogenética

La cladística se basa exclusivamente en la genealogía, la cual considera que los taxones son **monofiléticos**, es decir, tienen un origen común. Los grupos formados se denominan **clados**. En este sistema de clasificación, los organismos se agrupan en función de las características que poseen todos ellos y que otros organismos no tienen, para lo cual se deben diferenciar dos tipos de caracteres: los homólogos y los análogos.

- **Caracteres homólogos:** son los que comparten dos o más especies por descender de un mismo ancestro. Los órganos con características homólogas tienen estructuras muy similares aunque desempeñen diferente función. Por ejemplo, las aletas de un delfín, las patas de un caballo y las alas de un murciélago tienen una estructura similar pero su función es diferente.
- **Caracteres análogos:** se originan independientemente en más de un organismo como adaptaciones al medio en el que viven. Los órganos con características análogas pueden desempeñar la misma función aunque estructuralmente sean muy diferentes. Por ejemplo, las alas de un insecto y las de un murciélago.

La filogenia

La historia evolutiva de los seres vivos se puede representar como un árbol con ramas que se van dividiendo a medida que se alejan de la base del tronco. La base representa a la especie ancestral común a todas las del árbol y sus ramas representan linajes de la evolución. Estos árboles se denominan **árboles filogenéticos** o **filogenias** y se representan en diagramas ramificados llamados **cladogramas**.

Las filogenias se utilizan para reconstruir la historia evolutiva de una especie o de un grupo de especies buscando el ancestro común más inmediato. Así, por ejemplo, el ancestro común de las especies de un mismo género será más reciente que el ancestro común de los géneros que conforman una familia, y este, a su vez, será más reciente que el ancestro común de las familias que componen una clase. Actualmente, las técnicas moleculares brindan información que contribuye a la construcción de filogenias, ya que los organismos se pueden agrupar teniendo en cuenta la similitud entre las secuencias de ADN, incluida la información de registros fósiles.

Cladogramas

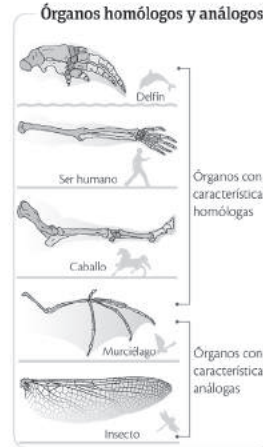


Los cladogramas se utilizan para representar la historia evolutiva o filogenia de los organismos.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 17 Responde falso (F) o verdadero (V) frente a las siguientes afirmaciones.
- Los caracteres análogos tienen la misma función aunque presenten diferente estructura.
 - La cladística se basa en la identificación de los caracteres análogos.



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para trabajar los conceptos de órganos homólogos y órganos análogos prepare las siguientes actividades.

- Pida a los estudiantes que de forma individual dibujen los ejemplos de órganos homólogos que se encuentran en el texto o internet: el brazo humano, el ala de un murciélago, la mano de un gato y la aleta de la ballena. Luego pida que coloreen cada uno de los huesos similares del mismo color (por ejemplo el color rojo se asigna al hueso húmero).
- Pida que dibujen dos órganos análogos entre sí como son el ala de un pájaro y el ala de un insecto. Indique que intenten asignar el mismo color a cada estructura.
- Solicite que respondan las preguntas: ¿qué función tiene cada uno de los órganos dibujados?, ¿es la misma función siendo la misma estructura anatómica?, ¿sí, no, por qué?, ¿qué son los órganos homólogos y los órganos análogos?, ¿qué importancia tiene esto en la clasificación de seres vivos?

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

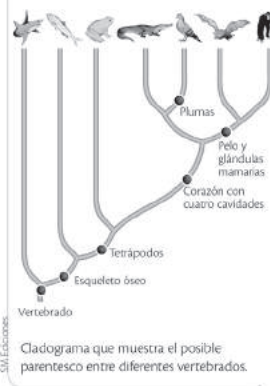
Para conocer cómo se elabora un cladograma vamos a trabajar con la misma tabla que utiliza el texto, para lo cual solicite a los estudiantes que la copien en un documento de Excel o Word.

- Forme grupos de cuatro estudiantes.
- Pida a los estudiantes que escojan un grupo de animales vertebrados que no aparezca en la tabla del texto y escriban su lista en la parte superior de la tabla.
- Indique a los alumnos que deben buscar información en diferentes fuentes como internet, textos, láminas, etc., para completar la tabla. Recuerde que se están comparando características simples o rasgos fáciles de comprobar.
- Una vez completada la tabla anime a los estudiantes a realizar el cladograma de sus animales escogidos vertebrados para comprender la línea evolutiva entre ellos.
- Respondan las preguntas: ¿por qué es necesario clasificar a los animales en varias características para elaborar un cladograma?, ¿qué utilidad puede tener conocer la línea evolutiva de un grupo de especies?

4

La sistemática y la clasificación de las especies

Parentesco entre vertebrados



Cladograma que muestra el posible parentesco entre diferentes vertebrados.

- La construcción de cladogramas

Los cladogramas son diagramas ramificados que constituyen la forma más común de representar las relaciones de parentesco entre diferentes grupos. Existen formas diferentes de dibujar estos diagramas, pero no existe ninguna diferencia si las ramas se disponen de manera vertical, hacia arriba, hacia abajo u horizontales. Los cladogramas se construyen así: se eligen inicialmente los grupos que se quieren clasificar, por ejemplo, siete animales que representan a las principales clases de vertebrados; se escogen dos criterios que permiten definir los rasgos que van a servir para comparar los grupos, para los cuales es necesario tener en cuenta:

- » Criterio de simplicidad: es indispensable seleccionar rasgos que sean fáciles de identificar.
- » Criterio evolutivo: los rasgos elegidos deberán ser homólogos; así, el diagrama representará, además, relaciones de parentesco evolutivo entre los grupos.

En la tabla se muestran los datos obtenidos. El signo (+) indica que el rasgo está presente y el signo (-) que está ausente.

Rasgo Grupo	Tiburón	Sardina	Rana	Cocodrilo	Paloma	Murciélago	Chimpancé
Vertebrado	+	+	+	+	+	+	+
Esqueleto óseo	-	+	+	+	+	+	+
Tetrápodo	-	-	+	+	+	+	+
Corazón con cuatro cavidades	-	-	-	+	+	+	+
Plumas	-	-	-	-	+	-	-
Pelo	-	-	-	-	-	+	+
Glándulas mamarias	-	-	-	-	-	+	+

Actualmente, los cladogramas se construyen con programas informáticos que son capaces de manejar muchos caracteres.

Se construye el diagrama partiendo de un rasgo común, en este caso, todos los animales tienen columna vertebral, por lo que se toma este carácter como punto de partida. A partir del origen común, las líneas o ramas del diagrama se bifurcan; en cada bifurcación se indica el rasgo que permite hacer la división.

- Tener esqueleto óseo permite hacer la primera división en dos grupos y separar al tiburón, con esqueleto de cartilago.
- Ser tetrápodo es un rasgo que comparten todos los que tienen esqueleto óseo menos la sardina, por lo que se abre una nueva rama en el diagrama.
- Tener un corazón dividido en cuatro cámaras es una característica de todos los animales con cuatro patas, menos de la rana. En este punto se bifurca la rama correspondiente a la rana.
- Poseer plumas es una característica que solo está presente en la paloma.
- Poseer pelo y glándulas mamarias es una característica compartida por el murciélago y el chimpancé, así que se puede suponer que proceden de un ancestro común que se separó del resto de los vertebrados.

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

https://www.youtube.com/watch?v=yX5JHVvE_UM

Conoce más sobre la clasificación de los seres vivos.

Los seres vivos y su ambiente

4.2 Las herramientas de la sistemática

La sistemática requiere la información suministrada por diferentes disciplinas de la biología como la anatomía, la paleontología y la biogeografía, entre otras.

Disciplinas que aportan a la sistemática

Anatomía	Biología Celular	Biología molecular
		
Estudia la forma y la organización de la estructura interna de los seres vivos; por lo tanto, ayuda a identificar caracteres análogos y homólogos.	Se dedica al estudio de las células. Gracias a ella se pueden establecer diferencias y semejanzas entre los seres vivos basadas en caracteres citológicos.	Se encarga principalmente de realizar análisis de ADN y ARN. Un ejemplo es la comparación de secuencias de ADN para establecer relaciones de parentesco.
Paleontología	Biogeografía	Ecología
		
La información que brindan los fósiles estudiados por la paleontología es esencial para el desarrollo de la sistemática, pues con ellos se pueden establecer relaciones filogenéticas entre los organismos vivos y los ya extintos. La paleontología también permite reconstruir ambientes pasados.	Brinda información acerca de la distribución geográfica de las especies. Así se pueden establecer fenómenos de especiación y construir la historia de una especie en el espacio. También es una herramienta que aporta a la comprensión del parecido entre la biota de lugares distantes.	Estudia las interrelaciones que se dan entre los seres vivos. El análisis de estas interrelaciones puede ayudar a la sistemática a establecer diferencias entre grupos biológicos. Es una disciplina que suministra información valiosa sobre la vida de las especies en los ecosistemas.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

18 Sigue las pistas y completa la palabra oculta.

a. Se basa en los estudios de ADN y ARN de los organismos.

O C R

b. Escuela que se basa en la clasificación de especies únicamente por la cantidad de similitudes entre ellas.

F N I

c. Escuela que muestra relaciones evolutivas entre los organismos.

F L E



a. molecular
b. fenética
c. filogenia

APLICACIÓN EDUCACIONES SM



■ Actividades TIC

Para comprender mejor las herramientas de la sistemática pida a los estudiantes que escojan una y realicen una consulta más profunda siguiendo las instrucciones propuestas. En esta tarea se debe hacer énfasis en citar la información de forma correcta. Existen varias páginas webs que ayudan a realizar esta tarea de citar las fuentes, como easybib.com.

Consigna de la tarea:

- Forme grupos de cuatro estudiantes.
- Escoja una de las herramientas de la sistemática: anatomía, biología celular, biología molecular, paleontología, biografía y ecología.
- Indague en qué consiste esa rama de la ciencia y cuál es el aporte a la clasificación de seres vivos.
- Prepare una presentación en Prezi o PowerPoint de 6 a 8 láminas, incluyendo resumen de la información, imágenes, referencias bibliográficas (recuerde que se debe citar la fuente de las imágenes tomadas de internet).
- Socialice las presentaciones con los compañeros de clase.

Ejemplo tomado de Internet:

<https://prezi.com/x-eisjeggnt8/herramientas-de-la-sistemática/>

■ Actividades TIC

Para que los estudiantes comprendan mejor la clasificación de los seres vivos se puede ingresar a la página web: (<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/organismos/contenidos4.htm>).

La página le provee de información, imágenes, actividades y animaciones sobre cada uno de los reinos. Se recomienda que los estudiantes tengan sus equipos portátiles, ya que al trabajar individualmente pueden llevar su propio ritmo de aprendizaje. Caso contrario se puede colocar la proyección en el proyector y el grupo puede ir realizando las actividades en conjunto.

Esta página contiene más información de la requerida a nivel de décimo, pero constituye una fuente de apoyo al estudio. El profesor puede guiar las páginas y actividades que desea que los alumnos revisen. También se propone que el docente haga una guía de preguntas que puedan resolverse utilizando este recurso.

A medida que se lea el texto o la página web pida a los estudiantes que elaboren un glosario con términos nuevos, como por ejemplo 'autótrofos' y 'heterótrofos', y coloquen su significado.

4

La sistemática y la clasificación de las especies

4.3 Principales características de cada reino

En el siguiente cuadro se presentan algunas características generales de los reinos, basadas en la organización celular, la complejidad estructural y el tipo de nutrición; esta es la clasificación propuesta por Whittaker.

Características de los reinos						
	Arquea	Bacteria	Protista	Hongo o Fungi	Plantae	Animal
Tipo de célula	Procariota	Procariota	Eucariota	Eucariota	Eucariota	Eucariota
Núcleo	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente
Nutrición	Autótrofa o heterótrofa		Autótrofa o heterótrofa	Heterótrofa	Autótrofa	Heterótrofa
Membrana celular	Hidrocarburos de cadena ramificada ligados a glicerol mediante enlaces éter		Ácidos grasos de cadena recta ligados a glicerol mediante enlaces éster			
Pared celular	Presente, sin peptidoglucano	Presente, compuesta por peptidoglucano	Variable	Presente (quitina)	Presente (celulosa)	Ausente
Nº de células	Unicelular	Unicelular	Variable	Variable	Multicelular	Multicelular

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

5 Organiza de menor a mayor nivel jerárquico las siguientes categorías taxonómicas.

- 4 Dominio 3 Familia
2 Género 1 Especie

6 Selecciona la respuesta adecuada. ¿Los organismos de cuáles reinos presentan pared celular?

- a. Animal
b. Vegetal
c. Protista
d. Fungi



5 La clasificación de los procariotas

Explora

Lysinibacillus sphaericus es una bacteria de gran importancia ambiental porque tiene la propiedad de degradar sustancias altamente contaminantes gracias a las enzimas que posee en su cubierta. Por ello se emplea en programas de **biorremediación**, un proceso que utiliza organismos vivos o derivados de ellos para restaurar ambientes contaminados. Actualmente, *Lysinibacillus sphaericus* se usa para descontaminar aguas y suelos contaminados con lodos que se originan por la extracción de petróleo. Varios estudios han comprobado que esta bacteria es capaz de restaurar hasta con un 95% de efectividad una zona impactada por el derrame de petróleo, en tan solo dos a tres meses.



SM Ediciones

• ¿Crees que cualquier bacteria podría degradar petróleo? ¿Por qué?

Conoce y amplía

Las bacterias son microorganismos unicelulares que carecen de núcleo. El material genético se encuentra ubicado libre en el citoplasma. Este grupo se conoce también como reino Monera y se clasifica en dos grupos.

5.1 La clasificación de las arqueas

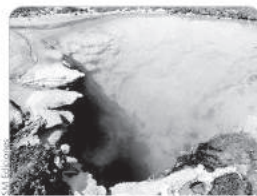
La clasificación actual de los procariotas se basa en el análisis de la secuencia de nucleótidos del ARN ribosómico y en otras evidencias moleculares como la composición química de su pared celular. En términos taxonómicos, las arqueas actualmente se dividen en dos filos: **crenarqueota** y **euriarqueota**.

Crenarqueota

Son principalmente procariotas termófilas que crecen en temperaturas muy altas o muy bajas. La temperatura óptima para muchas arqueas es mayor que 80 °C. También suelen encontrarse en fuentes termales sulfurosas en donde las temperaturas están cercanas a 80 °C y la acidez es también extrema, valores de pH de 1 a 2. Se encuentran también en zonas volcánicas bajo el mar o fumarolas.

Euriarqueota

Son también procariotas que habitan en ambientes extremos. Este grupo incluye halófilas y termófilas extremas y procariotas metanógenas. Las halófilas habitan en lugares con altas concentraciones de sal, como el mar Muerto; las termófilas requieren temperaturas por encima de los 80 °C; y las metanógenas o productoras de metano viven en ambientes donde no hay oxígeno, como aguas residuales, pantanos y el tracto digestivo de algunos animales. Son anaerobios obligados, es decir, mueren en presencia de oxígeno.



SM Ediciones

Arqueas termófilas habitan en fuentes termales con alto contenido de sulfuro.



Las arqueas halófilas habitan en lagos hipersalinos.

Sugerencias didácticas

Explora

Antes de leer la sección Explora, indague con sus estudiantes si conocen microorganismos que sean benéficos para el ser humano, luego solicite a alguno de ellos que lea en voz alta la sección Explora y asigne turnos para responder la pregunta.

Conoce y amplía

Una de las técnicas para la clasificación de bacterias es la tinción. Es recomendable que en este tema se realice el Trabajo científico propuesto en esta unidad.

Para el manejo correcto del microscopio, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Iniciar la observación con el lente objetivo de menor aumento (4x) y cambiar el lente objetivo progresivamente hasta llegar al lente de inmersión (100x), para lo cual se necesita colocar una gota de aceite de inmersión sobre el cubreobjeto.
- Recuerde limpiar el lente con un papel suave al finalizar la observación.

Ampliación conceptual

En 1990 estudios realizados por Carl R. Woese determinaron que las arqueobacterias eran microorganismos unicelulares procariotas con características diferentes a las bacterias. Desde la filogenética las arqueobacterias están separadas de las bacterias y de las eukarya, aunque se cree que existió un antecesor común a estos dos grupos.

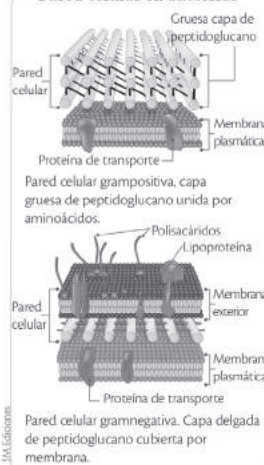
Se desconoce por qué las arqueas tuvieron una evolución más lenta y se ubicaron en ambientes extremos, porque la mayoría de estos son anaerobios y tuvieron que ubicarse en espacios de la Tierra con poco oxígeno. Este grupo de arqueobacterias pueden vivir en condiciones que otros seres vivos no podrían soportar. Por ejemplo, aguas termales con temperaturas mayores a la ebullición y en capas profundas de la corteza terrestre en condiciones de acidez o alcalinidad extremas, lo que contribuyó a que también se las denominara extremófilas.

El grupo de las metanogénicas no toleran el O_2 , por lo que se han ubicado en sedimentos marinos, pantanos, agua de las cloacas y en el tracto intestinal de animales. En el rumen de las vacas y rumiantes habitan estas bacterias, por lo que estos animales eructan gas metano durante todo el día. El gas metano producto de fuentes naturales se utiliza como combustible fósil para crear energía.

5 La clasificación de los procariotas

Destreza con criterios de desempeño:
Analizar la los niveles de organización y diversidad de las seres vivos, y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas a simple vista y las invisibles para el ojo humano.

Pared celular en bacterias



5.2 La clasificación de las bacterias

Las bacterias se pueden clasificar de acuerdo con varias características como su forma, la presencia de pigmentos, los medios de locomoción, los requerimientos nutricionales, el tipo de respiración y la reacción ante los métodos de tinción.

Las bacterias según la tinción de Gram

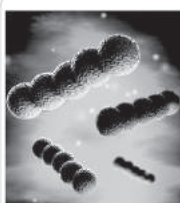
Esta clasificación se determina mediante una técnica conocida como **tinción de Gram**. Las bacterias **grampositivas** se caracterizan por tener una envoltura celular compuesta por la membrana citoplasmática y una pared celular de **peptidoglucano**, que es la molécula responsable de retener el tinte de la coloración de Gram, y que hace que las bacterias se tiñan de color morado o azul oscuro.

En cambio, las bacterias **gramnegativas** se caracterizan por presentar doble membrana lipídica y tener una pared de peptidoglucano mucho más delgada que la de las grampositivas, por lo que no son capaces de retener en su totalidad la coloración de Gram y se toman de color rojo. Este es un ejemplo de un carácter bioquímico.

Las bacterias según su forma

Esta es la clasificación más antigua y agrupa a las bacterias en cuatro grupos: cocos, bacilos, espirilos, espiroquetas y vibrones. La clasificación por forma atiende a un carácter morfológico.

Cocos



Presentan forma esférica u ovoide y son **aerobios estrictos**, es decir, no pueden vivir sin oxígeno. Cuando se agrupan de forma lineal reciben el nombre de **estreptococos**.

Bacilos



Tienen forma de bastoncillo. Cuando se agrupan dos se llaman **diplobacilos** y cuando forman cadenas se denominan **estreptobacilos**. Este tipo de bacterias puede encontrarse en diferentes ambientes.

Espirilos



Son bacterias gramnegativas que se caracterizan por tener forma helicoidal similar a los bacilos, y por presentar flagelo. Algunas pueden causar enfermedades como la sífilis y ser muy patógenas.

Espiroquetas



Tienen apariencia alargada y enrollada o helicoidal. Son bacterias gramnegativas que se distinguen por presentar flagelos especializados que se denominan filamentos axiales, gracias a los cuales se mueven.

Desarrolla tus destrezas

Explica:

19 ¿Qué importancia tienen las arqueas metanógenas?

Tienen importancia ecológica, pues intervienen en la degradación de materia orgánica.

20 ¿Cuáles son las principales diferencias entre arqueas y bacterias? **Conversa con tus compañeros.** La principal diferencia es la constitución de la pared celular, que en arqueas no tiene peptidoglucano, presente en la pared de las bacterias; un carácter compartido es que los dos grupos están formados por células procariotas.



6 La clasificación de los protistas

Explora

Las termitas son insectos que a simple vista son muy similares a las hormigas; habitan principalmente en los bosques tropicales y se alimentan de la celulosa contenida en la madera. Como la mayoría de los seres vivos, poseen microorganismos en su tracto digestivo que ayudan a degradar los alimentos, pero estos microorganismos son **protozoos** y no bacterias como en la mayoría de los animales. Los protozoos de la especie *Trichonympha sphaerica* se encargan de degradar la madera y son esenciales para la supervivencia de las termitas, ya que establecen una relación simbiótica con ellas.



SM Ediciones

- ¿Qué pasaría si las termitas no tuvieran protozoos en su tracto digestivo?
- ¿Crees que cualquier protista podría ayudar a las termitas a degradar la madera?

Conoce y amplía

El término protista significa criatura primitiva y describe a organismos unicelulares eucariotas que aparecen con diferentes características, lo que complica su clasificación. En la línea evolutiva de los seres vivos comparten características con los reinos animal, vegetal y hongos.

6.1 Los protistas o protoctistas

Los protistas incluyen un conjunto de seres vivos eucariotas de difícil clasificación, que por sus características no se han podido incluir en otro reino. En términos generales, son organismos eucariotas, la mayoría unicelular y microscópica, pero algunos son multicelulares y de gran tamaño; su nutrición es variada, pueden ser autótrofos o heterótrofos; su reproducción puede ser sexual o asexual, y algunos son móviles y se desplazan mediante flagelos, cilios o pseudópodos. Actualmente se dividen en tres grupos: protozoos, algas y mohos acuáticos o mucilaginosos.



SM Ediciones

Giardia sp. es un parásito del grupo de los flagelados.



SM Ediciones

La ameba es un protozoo sarcodino.

6.2 Los protozoos

Son protistas unicelulares similares a animales. En su mayoría poseen nutrición heterótrofa. Pueden obtener su alimento como depredadores de bacterias y otros protozoos o mediante la ingesta de materia orgánica en descomposición. Es común encontrarlos en las charcas de agua dulce, como los **paramecios** que se desplazan mediante cilios, y las amebas que lo hacen por medio de **pseudópodos**. Según su tipo de locomoción, los protozoos se pueden clasificar en flagelados, ciliados, sarcodinos o esporozoarios.

- **Flagelados:** son los protistas más primitivos; pueden presentar uno o más flagelos que utilizan para movilizarse en ambientes acuáticos. Tienen **membrana ondulante** y un engrosamiento en la membrana denominado **costa**. Pueden vivir libres o como parásitos al interior de vertebrados e invertebrados.
- **Sarcodinos:** se caracterizan por tener **pseudópodos**, que son prolongaciones de la membrana que utilizan para movilizarse y atrapar a sus presas; presentan nutrición heterótrofa.
- **Ciliados:** son protozoos que se movilizan por medio de cilios, que son proyecciones cortas a manera de pelos que generan vibración mediante la cual pueden moverse o generar corrientes en el agua mediante las cuales atrapan su alimento. Viven por lo general en medios acuáticos.



SM Ediciones

Los paramecios son protozoos ciliados.

Sugerencias didácticas

Explora

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

Conoce y amplía

Invite a los estudiantes a realizar una observación de paramecios al microscopio, tomando como muestra una gota de agua estancada o agua de un florero. Al paramecio se lo puede reconocer por un movimiento rápido debido a los cilios. Es usual que en estas muestras de agua se encuentren otros microorganismos, por lo que se recomienda la ayuda de imágenes o videos para identificar a qué grupo pertenecen.

Finalmente, solicite a los alumnos que elaboren un informe de laboratorio como registro de sus observaciones.

Videos sugeridos para observar protistas.

<https://www.youtube.com/watch?v=HIZ760Zv5vk>

Libro del alumno

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Pida a sus estudiantes que resuman los tipos de protistas del grupo de protozoos, algas y mohos acuáticos colocando su importancia biológica. Pida que cada uno de ellos lo haga de la forma como se 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.

■ Actividades colaborativas

Pida a sus estudiantes que, en parejas, elaboren modelos en plastilina de diferentes protozoos, algas y mohos acuáticos, con el fin de identificar algunas de sus características más significativas. Haga que describan sus modelos a los demás compañeros.

■ Actividades TIC

En el siguiente *link* se encuentra un video sobre protistas observados al microscopio:

<https://www.youtube.com/watch?v=ucmSlfsX3kM>

<https://www.youtube.com/watch?v=ql0enf1DV9g>

6 La clasificación de los protistas

Destreza con criterios de desempeño:
Analizar la 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.

- **Esporozoarios:** son especies parásitas que no presentan estructuras para la locomoción; son en su mayoría parásitos de vertebrados e invertebrados. Su característica distintiva es que presentan esporas en algún momento de su ciclo de vida, de donde proviene su nombre.

6.3 Las algas

Incluyen especies unicelulares como las diatomeas y multicelulares como la laminaria, alga parda que puede alcanzar varios metros de longitud. Algunas presentan pigmentos como clorofilas, ficoeritrinas, ficocianinas y fucoxantinas. La presencia de estos pigmentos y algunas características de la pared celular han permitido agruparlas como se muestra a continuación.

Clasificación de las algas

Dinoflagelados



Unicelulares, traslúcidos, con dos flagelos; gracias a ellos se desplazan girando. Algunos no tienen pared celular y otros poseen placas gruesas de celulosa.

Euglenoides



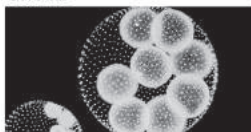
Unicelulares, presentan flagelo y cloroplastos. La mayoría habita en aguas dulces poco profundas. Carecen de pared celular y los hay autótrofos y heterótrofos.

Diatomeas



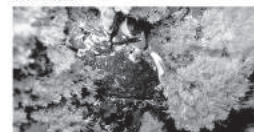
Presentan una pared celular delgada de sales de sílice. Realizan fotosíntesis mediante clorofila. Almacenan nutrientes en forma de aceites en lugar de carbohidratos.

Clorófitas



Poseen clorofila como pigmento fotosintético principal. Habitan en aguas dulces y también hay especies marinas. Hay especies unicelulares y otras coloniales.

Rodófitas



Algas rojas que contienen ficobilina, pigmento que les da el color rojo característico. Habitan en zonas profundas y son en su mayoría pluricelulares.

Feofitas



Algas pardas que contienen clorofila y fucoxantina. Incluyen las algas pluricelulares más grandes que habitan en las costas rocosas de áreas frías.

6.4 Los mohos acuáticos o mucilaginosos

Son protistas que a simple vista son similares a los hongos; sin embargo, pero no lo son gracias a sus características bioquímicas de su pared celular, que no tiene quitina. Se distinguen tres grupos de mohos dentro de los protistas.

- **Mixomicetos o mohos mucilaginosos acelulares:** son mohos mucilaginosos o deslizantes; se caracterizan por la ausencia de pared celular y por formar **plasmodios**, que son células multinucleadas formadas por la fusión de varias células. Presentan una textura gelatinosa que ayuda a que el moho se deslice por la superficie donde se encuentra.
- **Acrasiomicetos o mohos mucilaginosos celulares:** son mohos que se arrastran en suelos ricos y húmedos y pasan la mayor parte de su ciclo vital como células ameboides individuales sin flagelos. Producen una sustancia llamada **acrasina**.
- **Oomicetos:** a este grupo pertenecen los mohos acuáticos. Son protistas filamentosos; pueden ser parásitos o saprobiontes, es decir que se alimentan de materia orgánica en descomposición. Difiere de los hongos ya que presentan células reproductoras flageladas.

7 La clasificación de los hongos

Explora

Los hongos agrupan a una gran variedad de especies de importancia en la industria, la medicina y la ecología. Por ejemplo, el uso de los hongos es clave en la industria alimentaria para la elaboración de pan, cerveza y vino. En el ámbito de la medicina se utilizan para la fabricación de antibióticos como la penicilina, que es producida por el hongo *Penicillium chrysogenum*. Además, son fundamentales para los ecosistemas, pues se estima que al menos el 80 % de las plantas vasculares forma asociaciones con hongos para resistir condiciones ambientales adversas como la sequía y la falta de nutrientes.



SW Ediciones

- ¿Cómo crees que los hongos ayudan a que las plantas puedan sobrevivir en condiciones de sequía y falta de nutrientes?

Conoce y amplía

Los hongos presentan gran diversidad de especies. Existen tanto individuos unicelulares como multicelulares; su cuerpo se compone de filamentos parecidos a hilos llamados hifas, que en conjunto conforman el micelio. Sus células están envueltas por paredes celulares formadas por quitina, un polisacárido que también aparece en el exoesqueleto de los artrópodos.

7.1 Los hongos

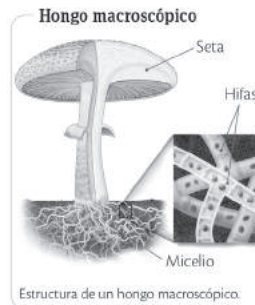
Los hongos transforman los compuestos orgánicos en compuestos inorgánicos que son aprovechados por las plantas. Esta capacidad de descomposición de los hongos es importante para el mantenimiento de la vida en los ecosistemas.

7.2 Clasificación de los hongos según su nutrición

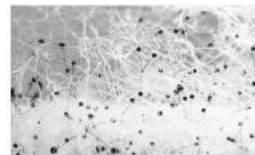
Los hongos son organismos heterótrofos, ya que obtienen sus nutrientes de otros organismos. De acuerdo con la forma en que obtienen sus nutrientes pueden ser:

- **Saprobiontes:** obtienen su alimento de la materia muerta. Sobre ella vierten enzimas digestivas que transforman los compuestos orgánicos complejos en otros más sencillos y los absorben. La mayoría de los hongos son saprobiontes y, junto con las bacterias, son los principales descomponedores en los ecosistemas. Son de gran importancia para el reciclado de nutrientes y constituyen un elemento esencial para el funcionamiento de los ecosistemas, ya que descomponen los restos de animales y vegetales, permitiendo que los nutrientes estén de nuevo disponibles para otros seres vivos.
- **Parásitos:** se alimentan de un huésped vivo que puede ser una planta, un animal u otro hongo, del cual se alimentan y pueden causarle daño o incluso llegar a causarle la muerte. En su mayoría este tipo de hongos viven a expensas de plantas y suelen causar grandes daños en los cultivos. También pueden causar enfermedades en el ser humano, como los hongos que causan el pie de atleta y la tiña.
- **Simbiontes:** consiguen su alimento de otros organismos con los que establecen relaciones que los benefician a ambos. Los **líquenes** son ejemplos de asociaciones **simbióticas**, en los que los hongos se asocian con algas microscópicas, y las micorrizas, que son asociaciones entre la raíz de una planta y el micelio de un hongo. En las micorrizas el hongo obtiene materia orgánica de la planta y a cambio aumenta la capacidad de absorción de agua y sales minerales de la planta.

APRUCIA Ediciones SM



Estructura de un hongo macroscópico.



Hifas de hongo microscópico *Rhizopus nigricans* (moho negro del pan).

SW Ediciones

SW Ediciones

Desarrolla compromisos

Cuidar la supervivencia de los líquenes

- Indaga el papel regulador de los líquenes en el ecosistema, comenta los resultados en clase y propón estrategias para su conservación.

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que realicen una lista de los usos, que se les pueden dar a los hongos. Luego lea para toda la clase la sección Explora y complementa la actividad inicial realizada por los estudiantes.

Conoce y amplía

Active conocimientos de sus estudiantes acerca de las relaciones simbióticas entre especies. 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.

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 para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Pida a sus estudiantes que elaboren modelos 3D con plastilina sobre los cinco grupos morfológicos de hongos para comprender mejor su criterio de clasificación. Pida que elaboren tarjetas, lluvias de ideas, gráficos, tablas o cualquier otro sistema que permita identificar las características de cada grupo.

■ Actividades TIC

Utilice estos videos para comprender mejor la diferencia entre los tipos de hongos. Para que los estudiantes comprendan mejor la información de los videos proporcione el *link*, y permita que usen sus propios equipos para que puedan adelantar y retroceder el video las veces que sea necesario, respetando el ritmo de aprendizaje de cada uno. También use una guía de preguntas para enfocar la atención del alumnos es objetivos concretos.

<https://www.youtube.com/watch?v=Sl66uv4Tlso>

<https://www.youtube.com/watch?v=YHxOy0h59Fc>

<https://www.youtube.com/watch?v=GnZNWEv4KWl>

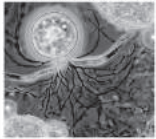
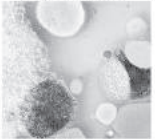



Los seres vivos y su ambiente

7 La clasificación de los hongos

Destreza con criterios de desempeño:
 Analizar la 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.

7.3 Los hongos según su morfología

Los hongos se pueden clasificar de acuerdo con sus características morfológicas, secuencias de ADN y forma de reproducción, en cinco grupos o divisiones como se muestra a continuación. Según el Departamento de biología vegetal y ecología de la universidad de Almería.

Quitridiomycetos	Cigomicetos	Ascomycetos	Basidiomicetos	Glomeromicetos
				
<p>Se desarrollan en el suelo húmedo y en el agua. La mayoría es unicelular; saprobionte, aunque algunos pueden ser parásitos de plantas, insectos, e incluso de otros hongos. Su principal característica es que poseen esporas flageladas. A este grupo pertenece el hongo del género <i>Batrachomyces</i>, que causa una enfermedad letal en la piel de los anfibios.</p>	<p>Se desarrollan sobre materia vegetal y animal en descomposición. Su principal característica es que durante la reproducción sexual producen esporas llamadas cigosporas que se almacenan en estructuras denominadas cigosporangios. A este grupo pertenecen los hongos del género <i>Rhizopus</i>, causantes de la descomposición de las frutas y el pan.</p>	<p>Se desarrollan sobre la superficie de troncos de árboles caídos y obtienen sus nutrientes a partir de alimentos almacenados. Poseen estructuras semejantes a sacos denominadas ascos que contienen esporas llamadas conidias, las cuales los hongos utilizan para su reproducción sexual. A este grupo pertenece el hongo <i>Penicillium</i>, del cual se extrae la penicilina.</p>	<p>Se desarrollan sobre el suelo y son de gran importancia ecológica ya que son importantes descomponedores. Son conocidos por su forma de sombrilla. La seta es el cuerpo fructífero del hongo, donde se producen las esporas llamadas basidiosporas, que se almacenan en los basidios. A este grupo pertenecen hongos comestibles como los champiñones.</p>	<p>Se desarrollan al interior de las raíces de plantas, ya que son en su mayoría formadores de micorrizas, asociaciones entre la raíz de una planta y el hongo. Se consideran endomicorrizas ya que penetran la pared celular de las células vegetales. Tienen reproducción asexual y producen esporas multinucleadas llamadas blastosporas. Están asociados al 90% de las especies vegetales.</p>

X. Edición de Dictionary of the Fungi (2008), Departamento de biología vegetal y ecología de la universidad de Almería, <http://www.ual.es/GruposInv/myco-ual/dasfich.htm>

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

21 Responde falso o verdadero a las siguientes afirmaciones.

- a. El moho del pan es un hongo perteneciente al grupo de los ascomycetos. (F)
- b. Los líquenes son la asociación entre un alga y un hongo. (V)
- c. Las micorrizas son hongos parásitos. (F)
- d. Los champiñones son quitridiomycetos. (F)

Explica

22 ¿Qué importancia tienen los hongos en el ámbito ecológico? Menciona dos ejemplos en los que se demuestre esta importancia.

... Los hongos mantienen el equilibrio del ecosistema, pues muchos se encargan de ...
 ... degradar la materia orgánica, por ejemplo, los saprobiontes. También pueden hacer ...
 ... asociaciones con plantas para ayudar a la toma de nutrientes y a la conservación de ...
 ... humedad, por ejemplo, las micorrizas y los líquenes, que son hongos simbiotes.

8 La clasificación de las plantas

Explora

La etnobotánica estudia las relaciones que se dan entre las plantas y los seres humanos en cuanto al conocimiento y los usos que se les da en la cultura popular. Por muchos años, las plantas han sido empleadas por el ser humano para satisfacer sus necesidades, por ejemplo, para la alimentación, la construcción de herramientas, vivienda y obtención de medicinas. Gracias a estos usos el ser humano ha adquirido conocimientos detallados sobre la localización, distribución y características de algunas plantas.



SM Ediciones

- ¿Cómo crees que la etnobotánica podría ayudar en la investigación para la creación de nuevos fármacos?

Conoce y amplía

Las plantas pertenecían antiguamente al reino vegetal, llamado así por ser seres vivos sin movimiento; sin embargo, sistemas de clasificación más moderna las reconocen como el reino Plantae, donde se ubican diferentes clados de acuerdo con características específicas.

8.1 Las plantas

Las plantas son organismos eucariotas multicelulares; cada una de sus células está recubierta de una pared cuyo componente principal es la celulosa. Su ciclo de vida se caracteriza por la alternancia de generaciones: alternan el esporofito, que es la fase del desarrollo en la que se producen esporas, y el gametofito, que es la fase del desarrollo en la que se producen gametos o células sexuales. Su nutrición es autótrofa y ocurre por fotosíntesis.

8.2 Criterios de clasificación en plantas

La clasificación de las plantas se hace teniendo en cuenta criterios como:

- Presencia de esporofito multicelular: es decir, una fase diploide multicelular que produce esporas haploides.
- Presencia de vasos conductores: las plantas se dividen en **no vasculares** como las briofitas, que no poseen estructuras especializadas para la conducción de agua y nutrientes en su interior, y en **vasculares**, que poseen tejidos conductores.
- Presencia de raíces: estructuras que les permiten fijarse a un sustrato y absorber nutrientes.
- Diferenciación de megafilos y microfilos: las primeras son hojas muy vascularizadas, es decir, con múltiples nervaduras; las segundas son hojas reducidas que carecen de peciolo y nervaduras.
- Producción de semillas: se utiliza para dividir a las plantas vasculares en dos grupos: las plantas **sin semillas**, como los helechos, y las que producen semillas o **espermatofitas**.
- Presencia de flores: las **gimnospermas** son plantas sin flor como los pinos y los abetos; y las **angiospermas** son plantas con flor como las orquídeas, las rosas y los guayacanes.



SM Ediciones

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que en su cuaderno escriban la receta de un remedio casero que utilicen comúnmente para aliviar algún dolor o enfermedad, luego permita que compartan con sus compañeros algunas de las recetas. Para finalizar, lea en voz alta la sección Explora, asignando turnos para responder la pregunta y complementar la actividad anterior.

Conoce y amplía

- Indague sobre la estructura del musgo y del helecho apoyándose en imágenes para reconocer sus partes.
http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T10-plantas/tema_10.htm
- Identifique las partes del musgo a través de la observación al microscopio y registre los datos en un dibujo.
- Identifique las partes de un helecho a través de la observación al microscopio. Registre los datos observados con un dibujo y rotule: frondas, soros, esporangios y esporas.
- Compare las estructuras observadas con la estructura de una planta angiosperma: tallo, raíz, hojas, flores y frutos.

Ampliación conceptual

La taxonomía utiliza varios criterios para la clasificación de las plantas. Es importante que se trabajen de manera más detallada algunos de estos criterios para comprender su clasificación y su historia evolutiva.

El tejido vascular de las plantas está formado por el xilema y el floema. El xilema transporta agua y minerales y el floema la savia disuelta en agua. Las primeras plantas en la historia evolutiva no tienen un sistema vascular, por lo que no pueden alcanzar grandes alturas por falta de un sistema de transporte. El grupo de las briofitas como los musgos, hepáticas y helechos corresponden al grupo de las plantas no vasculares.

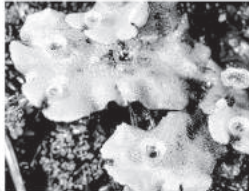
Las plantas vasculares aparecen después y desarrollan un sistema para la conducción de agua y nutrientes que permite que se despeguen del suelo y alcancen mayor altura. Los sistemas vasculares, a su vez, se organizan de diferente manera en el grupo de las angiospermas conocidas como monocotiledóneas y dicotiledóneas. En las monocotiledóneas los haces vasculares están distribuidos de manera desorganizada y en las dicotiledóneas se aprecia claramente su distribución ordenada en el tallo de la planta.

Los seres vivos y su ambiente

8 La clasificación de las plantas


División hepáticas

Las hepáticas poseen un aspecto irregular dado por sus filoides o falsas hojas de forma laminada. Presentan rizoides unicelulares (estructura similar a raíces); se denominan talosas porque no poseen tallos. Se reproducen sexual y asexualmente.



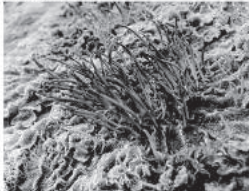
División musgos


Los musgos poseen rizoides multicelulares y estructuras similares a raíces y tallos. Se reproducen por esporofitos que contienen esporas en su cápsula terminal. Se reproducen mediante alternancia de generaciones. Son importante ecológicamente ya que almacenan agua.




División antoceros

Los antoceros se caracterizan por tener forma de cuerno gracias a un pequeño talo con rizoides unicelulares en la superficie inferior, que después de la fecundación se proyecta hacia fuera a manera de cuerno.





Grupos de licofitos actuales.




Lycopodium annotinum.

8.4 Las plantas vasculares sin semilla

Son conocidas como **criptógamas**; presentan tejidos conductores compuestos por **traqueidas** que son un tipo de células alargadas que componen el xilema; el floema está constituido por células cribosas. Las criptógamas se reproducen por esporas, aunque poseen un órgano sexual femenino conocido como **arqueogonio** que produce gametos femeninos. No tienen crecimiento secundario. En este grupo se encuentran:

- División *Lycophyta*: son plantas que se reproducen por alternancia de generaciones y que tienen **esporofito** y **gametofito** de vida libre. Son las plantas vasculares más antiguas e incluyen plantas extintas y vivientes. Los llamados licopodios o pinos rastreros son plantas pequeñas con una gran cantidad de microfilos libres, es decir, no se encuentran soldados y están dispuestos en hélice. Los **microfilos** son hojas en las cuales hay escasa nerviación. Este grupo se divide en selaginellas, isoetales y licopodios.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

23 ¿Qué diferencias hay entre las tres divisiones de briofitas? ¿Qué tienen en común?

- ... Tienen en común que no presentan tejidos conductores. Las hepáticas tienen...
- ... folíolos en forma de lámina y rizoides unicelulares; los musgos tienen rizoides...
- ... multicelulares, y los antoceros se diferencian de los otros dos grupos porque...
- ... presentan cápsulas alargadas y poseen un solo cloroplasto por célula.

EDICIONES SW © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

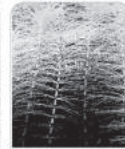
Los seres vivos y su ambiente

Destresa con criterios de desempeño
Analizar la 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.

• División *Monilophyta*: a este grupo pertenecen los helechos, los equisetos y las psilotáceas. Los helechos presentan frondes o megafilos, que son hojas grandes conformadas por una especie de hojas más pequeñas conocidas como foliolos o pinnas. Algunos helechos alcanzan grandes alturas y se conocen como helechos arborescentes o palmas bobas. Los helechos se reproducen mediante esporas que se encuentran en estructuras llamadas esporangios; la agrupación de esporangios forman los **soros**, los cuales se pueden ver a simple vista en los bordes y en el envés de los frondes como estructuras, por lo general, redondas y duras.



Fronde constituido por pinnas.



Cola de caballo, *Equisetum* sp.

8.5 Las plantas con semilla

Las plantas con semilla o espermatofitas se caracterizan por tener semilla, una estructura que protege el embrión y le permite mantenerse en latencia durante largos periodos. Se clasifican en gimnospermas y angiospermas.

Las gimnospermas

Son plantas con semilla desnuda que carecen de flores con carpelos y sépalos. Son plantas leñosas, aunque también se encuentran lianas y arbustos. Se hallan en todo el mundo, es el tipo de vegetación dominante en las zonas templadas. Dentro de este grupo están las plantas más altas y longevas. Las principales características de este grupo son:

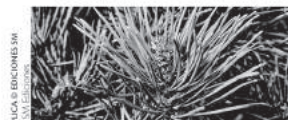
- Hojas pequeñas, generalmente perennes, en forma de aguja o de escama.
- Granos de polen muy abundantes, con sacos aeríferos que favorecen su dispersión por el viento.
- Los óvulos no están incluidos en carpelos y, en consecuencia, sus semillas no se encuentran encerradas en un fruto.
- No hay doble fecundación.

Dentro de este grupo se encuentran las siguientes divisiones:

- » División cícadas: son plantas similares a palmeras; sus semillas pueden tener una cubierta externa brillante de color rosa, anaranjado o rojo y son comúnmente dispersadas por aves.
- » División ginkgos: actualmente, la única especie existente es el *Ginkgo biloba*, que se caracteriza por ser un árbol leñoso con hojas en forma de abanico o flabeladas, del cual se obtienen algunos compuestos utilizados en la fabricación de medicinas.
- » División coníferas: son las coníferas propiamente dichas. A este grupo pertenecen los pinos, los cipreses y las secuoyas. Son plantas que se caracterizan por tener hojas muy pequeñas, tipo aguja, que les ayudan a sobrevivir en condiciones de baja humedad.
- » División gnetofita: son especies leñosas que comparten algunas similitudes con las angiospermas en cuanto a la anatomía de los tejidos vasculares y a la forma de reproducción, pues algunas especies de esta división presentan doble fecundación. Las efedras hacen parte de este grupo.



Organización de los monilofitos.



Hojas aciculadas de los pinos.



Ginkgo biloba.

Ejemplo

El árbol de ginkgo pertenece al grupo de las coníferas, que son plantas que predominaban en la época de los dinosaurios. Estas plantas del grupo de las gimnospermas cuentan con semilla desnuda, es decir, que no posee un fruto maduro que la cubra sino que está protegida por conos.

Las gimnospermas en general tienen a los dos aparatos reproductores en la misma planta, por lo que son monoicas, pero el ginkgo es una planta dioica, por lo que tienen árboles separados para hembra y para macho.

Antiguamente el árbol de ginkgo fue ubicado en la clase coniferopsida, por relacionarse con las coníferas, pero parece que estos dos grupos evolucionaron de una manera independiente, por la forma de las hojas bilobadas y con forma de abanico, además de una nervadura primitiva porque sus nervaduras se dividen continuamente en dos.

Por ser una especie única, el ginkgo tiene un grupo separado en la clasificación que corresponde al filo *Ginkgophyta*, orden *Ginkgoales*, familia *Ginkgoaceae*, género *Ginkgo* y el único representante vivo de esta especie es el *Ginkgo biloba*.

Ampliación conceptual

Sépalos: son hojas verdes que envuelven a la flor cuando empieza el desarrollo y es un capullo.

Pétalos: son las hojas modificadas de color que protegen al aparato reproductor de la flor y forman parte de la corola.

Estambres: órgano reproductor masculino de la flor, formado por un filamento que sostiene a las anteras. Las anteras son compartimentos que contienen en su interior el polen.

Carpelo: órgano reproductor femenino de la flor, formado por el ovario y en su interior los óvulos. Los óvulos son fecundados por el polen. El ovario formará el fruto y los óvulos, la semilla. Además, se describe el estigma, que es el receptáculo para recoger el polen, y el estilo, que es un conducto que conduce el polen hasta el ovario.

Polen: es una estructura que contiene en su interior al gameto masculino para fertilizar al óvulo. El polen es transportado por los polinizadores como aves, insectos o el viento.

Nervaduras: es la distribución del tejido vascular de la hoja que contiene la savia y comunica a la hoja con el resto de la planta.

8 La clasificación de las plantas

TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://www.terraecuador.net/revista_6/6_diversidad.htm

¿Cuál es el número estimado de especies vegetales en nuestro país?

CULTURA del Buen Vivir

La honestidad

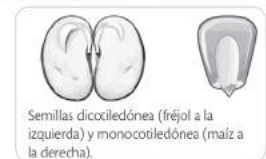
Decir siempre la verdad debe ser un hábito que practiques siempre, aun cuando pueda, a veces, causarte inconvenientes.

- ¿Por qué crees que es importante decir siempre la verdad?

Las angiospermas

Son plantas con semillas y flores típicas que poseen **sépalos**, **pétalos**, **estambres** y **carpelos**. Los carpelos encierran a los óvulos y reciben el polen sobre la superficie del estigma; tienen doble fecundación. Se dividen en monocotiledóneas, como el trigo, y dicotiledóneas, como el fréjol, según el número de cotiledones, estructuras embrionarias que proporcionan nutrientes al embrión. Las características más importantes de este grupo son las siguientes.

- División *Liliopsida* o monocotiledóneas: poseen un embrión con un solo cotiledón y sus hojas, por lo general, presentan nervadura paralela. Sus haces vasculares, conductos que conforman el sistema vascular de las plantas, se encuentran dispersos por el tallo y no presentan crecimiento secundario, esto es que no incrementan su diámetro en raíz, tallo ni ramas, por lo que no producen madera. Solo presentan crecimiento primario, es decir, en longitud. Entre las monocotiledóneas se encuentran especies como el maíz, *Zea mays*, el trigo, *Triticum aestivum*, el arroz, *Oryza sativa*, y las orquídeas que comprenden una gran variedad de especies incluida la *Cattleya trianae*, nuestra flor nacional.
- División *Magnoliopsida* o dicotiledóneas: presentan dos cotiledones, sus hojas tienen nervaduras ramificadas, sus haces vasculares están organizados en forma de anillo en el tallo y la mayoría de especies presenta crecimiento primario y secundario, es decir, las dicotiledóneas, por lo general, producen madera. Esta división representa aproximadamente el 75 % de las plantas con flores y dentro de sus especies se encuentra una gran variedad de formas y tamaños.



Estructura	Monocotiledónea	Dicotiledónea
Embriones	Un cotiledón	Dos cotiledones
Hojas	Nervadura ramificada	Nervadura paralela
Tallos Haces vasculares	Esparcidos	Dispuestos radialmente
Piezas florales	Múltiplos de 3	Múltiplos de 4 o 5
Polen	Un poro	Tres poros

Los seres vivos y su ambiente

Estructuras reproductoras en plantas

Trabaja con las imágenes

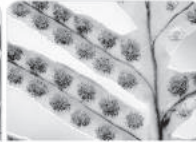
A continuación se presentan algunas estructuras presentes en las plantas.



25 Identifica cada estructura, escribe su nombre y el grupo de plantas del cual es representativa.



Estructura esporofitos
Grupo briofitas



Estructura soros
Grupo helechos



Estructura piñas/estróbilos
Grupo gimnospermas



Estructura flores
Grupo angiospermas

24 ¿Qué función vital de las plantas desempeñan las estructuras de la imagen?
..Reproducción.

Desarrolla tus destrezas



Explica

25 ¿Cómo obtienen el agua las briofitas si no tienen raíces?
..Por células especializadas que conducen el agua del suelo a los tejidos.

26 ¿Cuáles son las diferencias fundamentales entre monocotiledóneas y dicotiledóneas?
..El número de cotiledones y la disposición de los haces vasculares en el tallo.

27 ¿Por qué las gimnospermas son llamadas plantas con semilla desnuda?
..Porque carecen de flores con carpelos y sépalos.

Observa

28 En compañía del profesor recorre el patio de la escuela y recolecta diferentes muestras de hojas y flores. Para esta actividad se puede dibujar o tomar fotos de las muestras. Luego, clasifica las muestras en monocotiledóneas y dicotiledóneas. En una hoja elabora una tabla para registrar tu información.

Compara

29 Las plantas monocotiledóneas tienen un solo cotiledón y las dicotiledóneas poseen dos. Recolecta un grupo de semillas de diferentes plantas como aguacate, chochos, maíz, habas, trigo, fréjol, maní, etc. Parte la semilla en la mitad e identifica a qué grupo pertenece.

..Monocotiledóneas: maíz, trigo
..Dicotiledóneas: aguacate, chochos, habas, fréjol, maní

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

La clasificación de las angiospermas incluye varios criterios para comparar sus estructuras y clasificarlas en dos grandes grupos: monocotiledóneas y dicotiledóneas. Para que los estudiantes comprendan los parámetros que se compararán, haga la siguiente actividad.

- Haga un recorrido por los jardines del colegio y pida a los estudiantes que observen las nervaduras de las hojas. Cuando estas estén en sentido paralelo a la longitud de la hoja, esta planta corresponde al grupo de las monocotiledóneas (maíz, pasto, palmas). Si la nervadura es ramificada con una vena central más gruesa, esa planta es del grupo de las dicotiledóneas (rosas, cucardas).
- Pida que observen el número de pétalos que tienen las flores. Si la flor tiene 3 pétalos o múltiplos de 3, es una monocotiledónea. Si cuenta con 4, 5 o sus múltiplos, corresponde al grupo de las dicotiledóneas.
- Para observar los cotiledones nos enfocaremos en la semilla. Muestras de habas, frejol, chocho, pepa de aguacate o almendras son perfectas para comprender la dicotiledónea, ya que al remover la cubierta se pueden observar fácilmente los dos cotiledones. El grano de choclo o de maíz sería un ejemplo de monocotiledónea, ya que no se separa en dos mitades por tener un solo cotiledón.

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que dibujen el animal más extraño que conozcan o del que hayan escuchado hablar, permita que compartan sus dibujos con toda la clase. Luego lea la sección Explora e indague si alguien había antes escuchado hablar de la ascidia de mar.

Ampliación conceptual

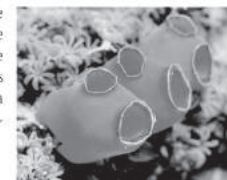
En los animales invertebrados se conoce que las esponjas no tienen sistema nervioso, por lo que solamente reaccionan a las condiciones del medio externo de manera similar a los protozoos. En el grupo de los cnidarios, pólipos y medusas, aparece un sistema nervioso primitivo. En el grupo de anélidos y artrópodos el sistema nervioso es tipo ganglionar, es decir, que los ganglios forman cadenas entre sí. Posteriormente aparecen órganos sensitivos y ganglios nerviosos ubicados en la parte anterior de los animales, lo que se conoce como cefalización.

Los animales vertebrados se diferencian por tener el encéfalo y la médula espinal.

9 La clasificación de los animales

Explora

La biodiversidad del planeta incluye gran variedad de animales, muchos de ellos de formas, colores y aspectos sorprendentes. Uno de los animales más extraños que se puede encontrar en los mares es la **ascidia** de mar; esta puede confundirse a simple vista con esponjas marinas, anémonas y medusas, pero en realidad son cordados como nosotros. Las ascidias presentan notocorda en su desarrollo embrionario; la mayoría son hermafroditas, y son de gran importancia ecológica puesto que algunas especies se emplean como indicadores de contaminación hídrica.



SM Ediciones

• ¿Crees que es común encontrar ascidias en aguas contaminadas? ¿Por qué?



Las esponjas marinas son asimétricas.

Conoce y amplía

En la historia de la taxonomía los científicos han buscado varios sistemas para clasificar a los animales según sus características como hábitat, tipos de alimentación, presencia de columna, reproducción, entre otras. Estudiaremos la clasificación en dos grupos: invertebrados y vertebrados.

9.1 Los animales

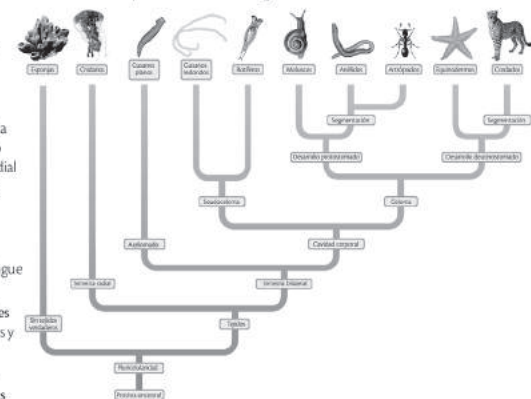
Los animales son organismos multicelulares eucariotas. Sus células suelen estar rodeadas de una matriz extracelular en la que abundan proteínas fibrosas como el colágeno. Además, sus membranas poseen estructuras especializadas o uniones celulares que mantienen las células en estrecha relación. Su nutrición es heterótrofa. La mayoría poseen estructuras sensoriales muy desarrolladas que les proporcionan información detallada del medio, y sistemas nerviosos y hormonales capaces de coordinar esta información, la motilidad y la sensibilidad.

9.2 Criterios de clasificación de los animales

La clasificación de los principales taxones animales se hace teniendo en cuenta criterios como los que muestra el cladograma.

Criterios de clasificación

- **Diferenciación en tejidos y órganos:** la mayoría de los animales posee verdaderos tejidos y órganos. Solo los poríferos o esponjas carecen de ellos.
- **Simetría corporal:** existen dos planos de organización corporal: la simetría **radial** y la simetría **bilateral**. Algunos animales, como las estrellas de mar, desarrollan simetría radial en la etapa adulta, mientras que sus larvas presentan simetría bilateral.
- **Desarrollo embrionario:** debido a la formación de dos o tres capas de células durante el desarrollo embrionario se distingue entre animales **diblasticos** y **triblasticos**.
- **Presencia o ausencia de cavidades corporales cerradas o celoma:** se clasifican en celomados y acelomados.
- **Por el lugar en el que se forma la boca en el embrión se distingue entre protóstomos como los artrópodos y deuteróstomos como los vertebrados.**



Cladograma que resume las principales características de los filos animales.

SM Ediciones

Los seres vivos y su ambiente

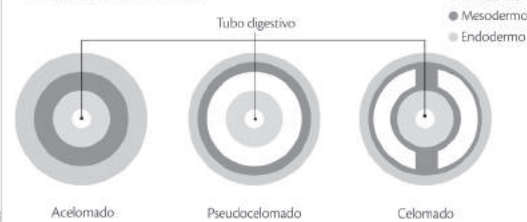
El plano corporal

Los animales presentan diferentes tipos de organización corporal, que puede variar de acuerdo con la simetría, que presenta diferentes formas. Algunos animales, como las esponjas marinas, son asimétricos, es decir, no presentan simetría; otros presentan simetría radial, pues las partes de sus cuerpos están organizadas alrededor de un punto, generalmente el eje oral. Ejemplos de animales con simetría radial son las anémonas, las estrellas de mar y las medusas. Otros presentan simetría bilateral, pues sus cuerpos se pueden dividir mediante una línea imaginaria en dos lados iguales; esta es la simetría más común en la mayoría de los animales.

Las cavidades corporales

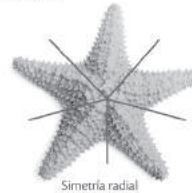
Algunos animales poseen una cavidad corporal conocida como celoma, que es un espacio lleno de líquido que separa al sistema digestivo de la pared corporal y está revestido por tejido derivado del mesodermo. En los animales celomados, la cavidad está totalmente revestida por tejido, en los pseudocelomados parcialmente y en los acelomados las tres capas de tejido se encuentran totalmente contiguas.

Disposición del celoma



Esquemas de cortes transversales de diferentes animales en los que se muestra la disposición del celoma.

Simetría



Algunos animales como las estrellas de mar presentan simetría radial, mientras que los insectos presentan simetría bilateral.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

30 Indica un ejemplo de animales con simetría radial y bilateral fuera de los que están presentados en el texto.
Simetría radial: galleta de mar; simetría bilateral: peces, ser humano.

31 Realiza un dibujo de un animal celomado y uno acelomado.

Celomado	Acelomado
lombriz, caracol, babosa, calamar	planaria

Ampliación conceptual

Celomados: el celoma es una cavidad que contiene líquidos y que se desarrolla dentro del mesodermo, dentro de la cual todos los órganos y sistemas de órganos se encuentran unidos por el mesenterio. Los animales del mismo filo de celomados se dividen en dos grupos: los protostomados (boca primaria), que son anélidos, moluscos y artrópodos, y los deuterostomados (boca secundaria), que son los equinodermos y cordados.

Pseudocelomados: estos animales tienen un falso celoma, es decir, el mesodermo invade solo parcialmente al blastocele o tejido embrionario.

Acelomados: son animales que no tienen cavidad corporal. Estos animales no tienen una cavidad entre la pared del cuerpo y el intestino, por lo tanto, todo es una sola masa de tejido. Por ejemplo, la tenia y la fasciola hepática son gusanos planos considerados parásitos.

Mesodermo: es una de las tres capas de células que forman al embrión. Además, el embrión puede tener una capa externa llamada ectodermo y una interior conocida como endodermo.

Pida a los estudiantes que analicen los diagramas del texto que describen la disposición del celoma para comprender su concepto.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Divida a los estudiantes en dos grupos para elaborar el proyecto de evaluación final. El primer grupo trabajará con animales invertebrados y el segundo grupo trabajará con animales vertebrados.

Pida a los estudiantes del primer grupo que, como parte de la evaluación final de unidad, completen el mapa conceptual sugerido en la página 80 del texto colocando algunas de las características de los seis filos de animales invertebrados. Para esta tarea los alumnos deben escoger un animal modelo de cada grupo y referirse únicamente al modelo escogido y no a las características generales del filo. Por ejemplo, en los artrópodos puede trabajar con la hormiga.

Para esta actividad pida a los estudiantes que trabajen en parejas. Ellos pueden escoger cómo desean presentar el mapa conceptual aprovechando de sus fortalezas en el ámbito digital o artístico.

Enseñe los estudiantes que deben colocar categorías para comparar los grupos. Por ejemplo, el primer casillero para hábitat, segundo estructura, forma de alimentarse, reproducción, etc.

9 La clasificación de los animales

Pluricelularidad y desarrollo embrionario

Al parecer, los animales provienen de un ancestro común que podría haber sido un organismo unicelular similar a los coanoflagelados modernos, protistas que se caracterizan por poseer un único flagelo y conformar colonias. Según la teoría colonial, los animales evolucionaron a partir de una colonia de flagelados hueca y esférica cuyas células se especializaron y originaron la pluricelularidad. Esta colonia conformaría una estructura muy similar a la blástula del desarrollo embrionario de los animales actuales.

9.3 Animales invertebrados

Los animales invertebrados carecen de columna vertebral; muchos de ellos tienen exoesqueletos, que son estructuras externas que les confieren soporte y protección. A continuación se presenta un mapa conceptual que indica los seis filos de los animales invertebrados.



Filo poríferos: esponjas

Este filo incluye a las esponjas. Son animales acuáticos, la mayoría marinos, y viven fijos al sustrato. El cuerpo de una esponja es una agregación de células alrededor de un sistema de canales. El agua y los alimentos entran a través de los numerosos poros de la pared, fluyen a través del cuerpo de la esponja y salen por una o más aberturas más grandes llamadas ósculos.



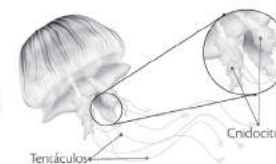
El nombre de los poríferos hace referencia a los poros que conforman su cuerpo.

SM Ediciones

Filo cnidarios: medusas y anémonas

La mayoría de estos animales es marina como los corales y las medusas; otros, como la hidra, viven en agua dulce. La característica que da nombre al grupo son sus tentáculos tapizados de cnidocitos, células especializadas que pueden descargar en las presas la toxina que contienen y paralizarla. El ciclo de vida de los cnidarios se caracteriza por tener dos estadios distintos: el pólipo y la medusa.

- El pólipo tiene forma de cilindro fijo al sustrato; en el extremo opuesto tiene la boca rodeada de tentáculos. Algunos forman colonias, como los corales.
- La medusa es de vida libre y tiene forma de paraguas; flota con los tentáculos hacia abajo.

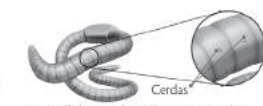


Los cnidocitos tienen la función de defensa y ataque para la captura de presas.

SM Ediciones

Filo anélidos: gusanos segmentados

La mayoría vive en ambientes acuáticos como los gusanos marinos; otros, como las sanguijuelas y las lombrices de tierra, pueden vivir en ambientes terrestres, pero siempre húmedos. Tienen forma de gusano, cuerpo segmentado y celoma. Carecen de revestimiento protector rígido; su pared corporal es muy fina y su cuerpo, blando.



Los anélidos son los primeros animales segmentados.

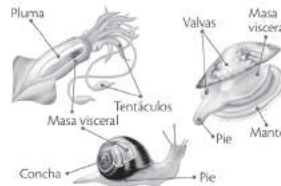
SM Ediciones
APUNTA a EDUCACIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

Filo moluscos: gasterópodos, bivalvos y cefalópodos

Constituyen un filo muy próximo al de los anélidos, pero perdieron la segmentación y desarrollaron un cuerpo con tres componentes básicos: el pie, una estructura muscular relacionada con la locomoción; la masa visceral de los órganos internos, y el manto, un pliegue de tejido que cubre la masa visceral y segrega el caparazón o concha. Las principales formas de los moluscos son estas:

- Los bivalvos: formados por dos valvas de carbonato cálcico unidas por una articulación.
- Los cefalópodos: tienen el pie modificado en forma de brazo y tentáculos alrededor de la cabeza. Carecen de concha o esta es muy reducida, como la pluma del calamar.
- Los gasterópodos: tienen un largo pie sobre el que se arrastran por el sustrato. Su concha es única y en ocasiones no existe, como en las babosas.



Las diferentes clases de moluscos actuales son variaciones de un mismo patrón corporal.

SM Ediciones

Filo artrópodos: insectos, miriápodos, arácnidos, crustáceos

Son animales que poseen apéndices o patas articuladas, especializadas en diferentes funciones; se encuentran en casi todos los hábitats y son el grupo más diverso y abundante de animales. Poseen cuerpo segmentado, exoesqueleto fuerte y flexible formado por quitina, que a veces está endurecido con carbonato de calcio y tienen simetría bilateral. Los artrópodos se dividen en cuatro clases: los arácnidos o arañas, los crustáceos como los cangrejos, los miriápodos como los ciempiés, y los insectos como las mariposas y las avispas.



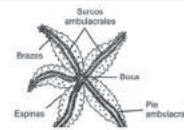
La arañas cuentan con patas articuladas.

SM Ediciones

Filo equinodermos: estrellas de mar

Todos son marinos como las estrellas, los erizos y los pepinos de mar, y presentan simetría radial. Sus principales características estructurales son:

- Esqueleto interno formado por placas calcáreas.
- Aparato ambulacral, que es un sistema de canales interno por el que circula el agua. De esta red interna salen pequeños tubos, los pies ambulacrales, que intervienen en la respiración, la locomoción y la alimentación.



Los equinodermos tienen esqueletos formados por carbonato de calcio.

SM Ediciones

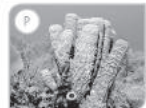
Desarrolla tus destrezas



Identifica

32. Relaciona las imágenes con su filo escribiendo la letra que corresponda.

- | | | |
|---------------|-------------|-----------------|
| AR. Artrópodo | M. Molusco | E. Equinodermos |
| C. Cnidarios | A. Anélidos | P. Poríferos |



SM Ediciones

SM Ediciones

SM Ediciones

SM Ediciones

■ Actividades TIC

Se sugiere una serie de recursos en la red que permiten a los estudiantes encontrar más información para completar su trabajo de evaluación final propuesto en la página anterior. Recuerde que los mapas conceptuales con las características generales de cada filo existen en la web, por lo que el estudiante debe indagar más profundo sobre un ejemplar característico del grupo y enfocar ahí su indagación.

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

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

Para generar rúbricas de evaluación existen programas en internet. Colocamos algunas sugerencias:

<http://rubistar.4teachers.org/index.php?skin=es&lang=es>

<http://www.eduteka.org/Rubistar.php3>

http://cnbguatemala.org/index.php?title=R%C3%BAbrica_para_evaluar_mapa_conceptual_%28Herramienta_pedag%C3%B3gica%29

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que como parte de la evaluación final de unidad, realicen un mapa conceptual en el que coloquen algunas características de los cinco subfilos de animales vertebrados. Para esta tarea los alumnos deben escoger un animal modelo de cada grupo y referirse únicamente al modelo escogido y no a las características generales del filo. Por ejemplo, en mamíferos puede trabajar con la oveja.

Para esta actividad pida a los estudiantes que trabajen en parejas. Ellos pueden escoger cómo desean presentar el mapa conceptual aprovechando de sus fortalezas en el ámbito digital o artístico.

Enseñe a los estudiantes que deben colocar categorías para comparar los grupos. Por ejemplo, el primer casillero para hábitat, segundo estructura, forma de alimentarse, reproducción, etc.

Otra manera de presentar la misma información puede ser elaborando láminas de cada uno de los animales que contengan un sistema de categorías que se contrastarán. También puede proponer un sistema de tabla comparativa si esa estrategia facilita el aprendizaje al estudiante.

La parejas que van a trabajar deberían coincidir en la forma en que desean presentar la información para que se comparta un área de interés.

9 La clasificación de los animales

9.4 Filo cordados: animales cordados

Los cordados son animales que tienen como características poseer una notocorda o cordón nervioso que recorre el cuerpo, un cordón nervioso dorsal, la presencia de hendiduras faríngeas que son aberturas que comunican el exterior con la cavidad faríngea, y cola postanal, que permite mayor movilidad. Los cordados se dividen en tres subfilos: urocordados, cefalocordados y vertebrados.



Pikaia es considerado un cefalocordado extinto, probablemente el ancestro común de los cordados.



Branchiostoma lanceolatum es un cefalocordado en el que se observan las características de los cordados.

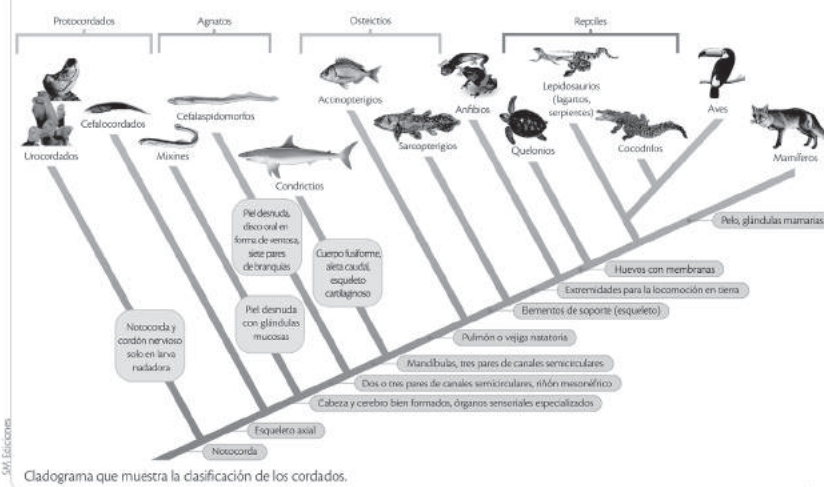
Subfilo urocordados

Los urocordados o cordados con cola son animales que se caracterizan por poseer una túnica muy fuerte que recubre su cuerpo. Presentan notocorda en la cola y un cordón nervioso muy simple que forma un ganglio. Dentro de este grupo se encuentran las ascidias, los taliáceos y los larváceos.

Subfilo cefalocordados

Son animales muy delgados, comprimidos lateralmente. Se conocen como anfioxos y son importantes porque muestran de forma muy simple las cuatro características de los cordados; por ello se cree que son el antecesor más reciente de los vertebrados. Habitan en fondos marinos arenosos.

Evolución de los cordados



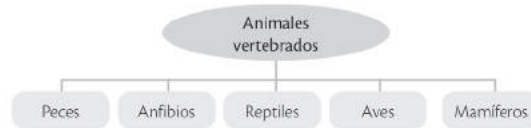
Desarrolla tus destrezas

Indaga
 33 ¿Cuál es el número de especies anfibias registradas actualmente en Ecuador?
 Se encuentran registradas 550 especies que corresponden al 9 % de la diversidad de
 anfibios en el mundo.

Los seres vivos y su ambiente

Subfilo vertebrados

En los vertebrados, la columna vertebral reemplaza en los adultos a la notocorda y constituye el eje estructural de un esqueleto interno rígido que les proporciona sostén y movilidad. A continuación se presenta un mapa conceptual que indica los principales grupos o clases de vertebrados:



El caparazón de las tortugas está fusionado parcialmente con la columna vertebral y las costillas.



El ornitorrinco es un mamífero semiacuático.

- Los **peces**: son vertebrados acuáticos con aletas y respiran por branquias. Se dividen en condriictios o **peces cartilaginosos**, como el tiburón y la raya, que tienen esqueleto de cartilago, y no poseen vejiga natatoria ni opérculo, y en osteíctios o **peces óseos**, como la mojarra y la sardina, que tienen esqueleto de hueso, branquias con opérculo y vejiga natatoria o pulmón.
- Los **anfibios**: son **tetrápodos** que necesitan ambientes húmedos y regresar al agua para su reproducción. Poseen branquias en su fase larvaria y pulmones en su fase adulta. Los pulmones de los anfibios están poco desarrollados y necesitan la piel húmeda como órgano respiratorio adicional; son **ectotermos**. Pertenecen a este grupo las salamandras, las ranas y los sapos.
- Los **reptiles**: son **ectotermos** en su mayoría. Su desarrollo embrionario se caracteriza por la formación de huevos con cascarón que pueden enterrarse en la arena o en la tierra, lo que protege el embrión de los depredadores. El huevo posee además el **amnios**, un saco lleno de líquido que rodea al embrión. Los reptiles tienen una piel dura y escamosa, resistente e impermeable al agua. Pertenecen a este grupo las serpientes, los lagartos, los caimanes, los cocodrilos y las tortugas.
- Las **aves**: son vertebrados **endotérmicos**, es decir, tienen la capacidad de regular su temperatura corporal independientemente del medio. Poseen plumas y patas cubiertas de escamas. Las extremidades anteriores se han modificado en fuertes alas que han posibilitado el vuelo. Tienen **sacos aéreos** que aportan una dotación continua de aire para el vuelo. Pertenecen a este grupo el pato, el avestruz, la paloma, entre otros.
- Los **mamíferos**: su cuerpo está total o parcialmente cubierto de pelo, sus crías son alimentadas con leche producida por las **glándulas mamarias**, poseen un corazón con cuatro cavidades, y glándulas sudoríparas y sebáceas. Casi todos los mamíferos son **vivíparos**. Algunos mamíferos como los **monotremas**, que incluyen al ornitorrinco, depositan huevos con cáscara pero nutren a sus crías después del nacimiento. Los **marsupiales** como el canguro son vivíparos, pero el tiempo de gestación es muy corto y las crías nacen muy inmaduras, por lo que la madre las mantiene en una bolsa o marsupio donde las amamanta mientras finaliza su desarrollo.

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=3whJGku3Ww>

Observa el video que explica la clasificación de los animales.

CULTURA del Buen Vivir

La honestidad

El tráfico de especies silvestres se considera una de las principales causas de extinción.

- ¿Cómo crees que afecta el tráfico de especies a la biodiversidad? ¿Qué puedes hacer tú?

■ **Actividades TIC**

Se sugiere una serie de recursos en la red que permiten a los estudiantes encontrar más información para completar su trabajo de evaluación final propuesto en la página anterior. Recuerde que los mapas conceptuales con las características generales de cada filo existen en la web, por lo que el estudiante debe indagar más profundo sobre un ejemplar característico del grupo y enfocar ahí su indagación.

https://www.youtube.com/watch?v=_LvZt6WnC4

<https://www.youtube.com/watch?v=uQo9wZS2BC0>

■ **Actividades colaborativas**

En la siguientes página web se encuentra una herramienta para que los estudiantes elaboren un mapa conceptual sobre los diferentes conceptos de especie utilizados en la ciencia. Se recomienda que el profesor se familiarice con estos programas para que oriente el trabajo y así los estudiantes lleguen a acuerdos en la construcción de los mapas conceptuales.

<https://www.goconqr.com/es/mapas-mentales/>

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.

1

Prueba de evaluación

1. Señala en cuál de los ejemplos está escrito de manera correcta el nombre científico de la lenteja según la nomenclatura binomial de Linneo.
 - a. *Lens culinaris*
 - b. *Lens Culinaris*
 - c. *Lens culinaris*
 - d. *Lens Culinaris*

2. Explica cuál es la importancia de la taxonomía.

.....

.....

.....

3. ¿Quién ideó la nomenclatura binomial y en qué consiste?

.....

.....

.....

4. ¿Qué criterios se utilizan como caracteres taxonómicos o sistemáticos?

.....

.....

.....

.....

5. Relaciona el reino con el tipo de célula mediante una línea.

Animal
Hongos
Archae
Plantas
Bacterias
Protistas

Procariota
Eucariota

6. Organiza los términos de clasificación de los seres vivos en orden de jerarquía desde el más grande al más pequeño, colocando el número de la secuencia correcta.

filo		dominio	
especie		familia	
reino		orden	
clase		género	

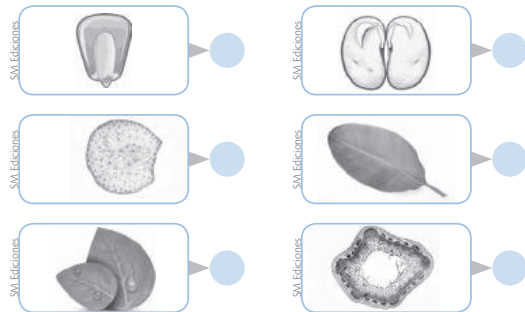
7. ¿Cuál de las siguientes plantas no corresponde al grupo de las briofitas?
 - a. Musgos
 - b. Helechos
 - c. Hepáticas
 - d. Coníferas

Sugerencias para la evaluación

- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.
- e. Para resolver las preguntas 1 a 4, los estudiantes deben estar en capacidad de reconocer las generalidades e importancia de la clasificación y la taxonomía para la conservación de la biodiversidad, y para las preguntas de 5 a 13, deben reconocer e identificar las principales características de los diferentes grupos de seres vivos.

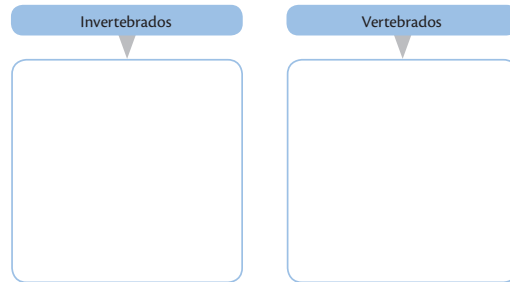
- 8. Los helechos se caracterizan por tener todas las estructuras, excepto:
 - a. flores
 - b. frondas
 - c. rizoides
 - d. tallos
- 9. La ameba pertenece al reino:
 - a. Bacterias
 - b. Arqueobacterias
 - c. Protistas
 - d. Hongos

10. Las angiospermas se clasifican en dos grupos: las monocotiledóneas y las dicotiledóneas. Marca con la letra M las características que identifican a ese grupo y con una D las que corresponden al grupo opuesto.



- 11. Explica los criterios de clasificación de los animales que se encuentran a continuación:
 - a. Simetría corporal:
 - b. Presencia de celoma:
 - c. Desarrollo embrionario:

12. Enliste el grupo de los filos de animales invertebrados y el subfilo de los animales vertebrados.



- 13. ¿Cuál es el filo al que pertenece la estrella de mar?
.....
.....

UNIDAD 2

Prueba diagnóstica

Sugerencias para la evaluación

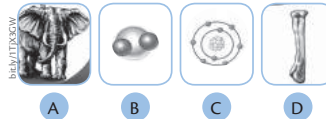
- La evaluación diagnóstica es el punto de partida que permite determinar el estado del curso en el proceso de aprendizaje.
- La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- Los resultados de la evaluación diagnóstica sirven para plantear estrategias de refuerzo y encamina los horizontes pedagógicos. Proponga actividades de refuerzo a los estudiantes que presentaron mayor dificultad en esta evaluación y actividades de profundización a aquellos que demostraron un mejor desempeño.
- Antes de aplicar la evaluación diagnóstica, converse con los estudiantes sobre su sentido y propósito. Establezca con ellos acuerdos para superar las dificultades que se puedan presentar, según los resultados.
- Las preguntas de la evaluación diagnóstica permiten identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes acerca de las características de los seres vivos como: estructuras celulares, niveles de organización biológica, formas de reproducción y clasificación taxonómica.

2 Prueba diagnóstica

- La reproducción asexual se caracteriza por lo siguiente, excepto:
 - intervienen células femenina y masculina.
 - se reproduce sin intervención de otro individuo.
 - la célula única produce dos células idénticas.
 - nacen a partir de un trozo de otra planta.

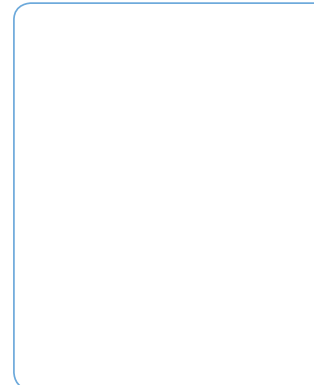
- ¿Cuál de las siguientes no es considerada una propiedad de los seres vivos?
 - Adaptación
 - Reproducción
 - Homeostasis
 - Aprendizaje

- Ordena las imágenes por su nivel de organización biológica, iniciando con el átomo como el más pequeño.



- Señala las características de una célula vegetal.
 - Presencia de una vacuola.
 - Carece de núcleo.
 - Tiene un núcleo definido.
 - Carece de material genético.
 - Tiene cloroplastos.
 - Tiene membrana plasmática y pared celular.

- Dibuja una bacteria o célula procariota y rotula sus partes.



- Describe características de los hongos.

.....

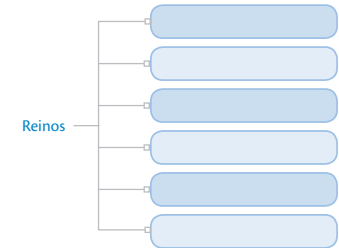
.....

.....

.....

.....

- Completa el mapa conceptual con la clasificación de los seres vivos en seis reinos:



- Explica qué es la fisión binaria.

.....

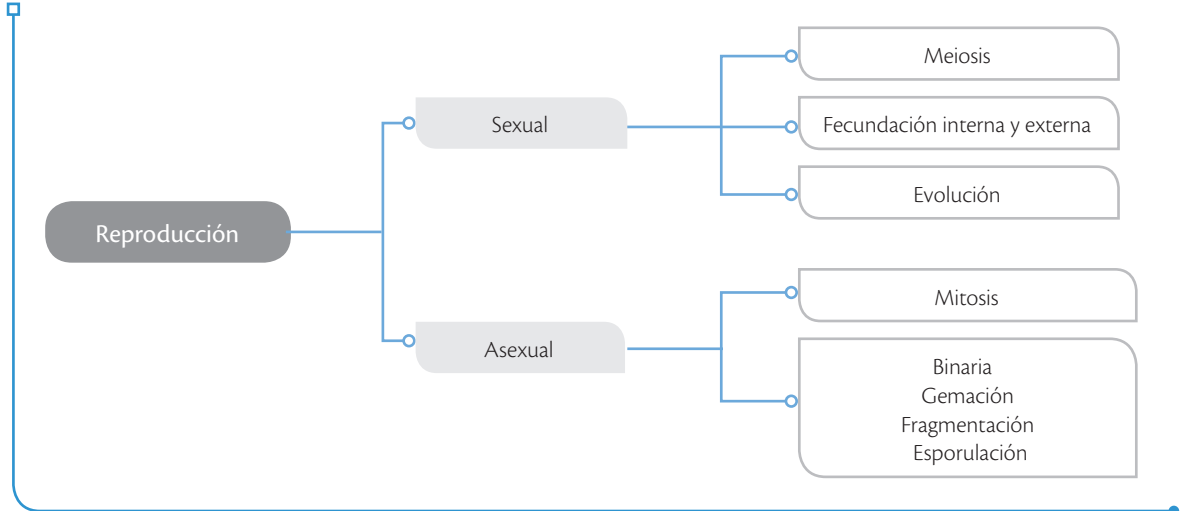
.....

.....

Propósito de la unidad

El estudiante será capaz de comprender que los seres vivos desarrollan diferentes mecanismos de reproducción para la perpetuación de la especie. La reproducción asexual será para los organismos que no necesitan de otro individuo para su reproducción y la reproducción sexual requiere de dos individuos de distinto género. Se estudiará con profundidad la mitosis o división celular, que tiene como objetivo producir células idénticas a la célula original. Su aplicación es en el tejido de crecimiento o reparación. También se explicará el proceso de meiosis o reproducción sexual para la producción del gameto masculino o espermatozoide y el óvulo como gameto femenino. En la mitosis y la meiosis se hace una descripción detallada de cada una de sus fases, acompañadas de diagramas que explican el proceso. Se invita a los estudiantes a observar e identificar las características de cada etapa del ciclo celular. Una vez identificados los mecanismos de reproducción celular se realizará una indagación sobre las diferentes formas de reproducción de los seres vivos en los reinos procariota, protistas, hongos, plantas y animales. Los estudiantes serán capaces de realizar una descripción del tipo de reproducción y mencionar algunos ejemplos en cada grupo. El uso de herramientas como el microscopio permitirá a los estudiantes observar modelos de células en mitosis y meiosis. Además, las TIC permiten que los alumnos vean animaciones del proceso de división celular para reforzar el aprendizaje. Para finalizar, los estudiantes describirán los tipos de reproducción de las diferentes variedades de plantas y de animales vertebrados e invertebrados a través de diagramas que ejemplifican la diversidad de alternativas de reproducción.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: La comunicación / El perdón

Los seres vivos nos relacionamos unos con otros y en el camino cometemos muchos errores. La convivencia nos lleva a que en ocasiones las personas se lastimen. La comunicación es una herramienta efectiva que nos ayuda a expresar mejor nuestras ideas. El perdón es uno de los valores difíciles de lograr porque es complicado saber reconocer los errores para poder rectificar. Por otro lado, la persona ofendida debe aprender a perdonar que no significa olvidar o borrar lo sucedido, sino, por el contrario, poner fin al dolor o a una herida para seguir adelante.

■ Compromiso a lograr

Todas las personas estamos en un proceso de aprendizaje continuo donde se presentan muchas dificultades en el día a día. Es importante trabajar a diario en desarrollar una comunicación efectiva con nuestros compañeros y cuidar nuestras acciones para encontrar la paz interior. Es necesario aprender a valorar a quienes saben pedir perdón como también a los que saben perdonar.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 10

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: DOS

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: LA REPRODUCCIÓN EN LOS SERES VIVOS

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.</p>	<p>ACP. Discutir con los estudiantes sobre especies extinguidas como la del <i>Solitario George</i> y mencionar su forma de reproducción.</p> <p>R. Contestar: ¿por qué es importante conocer el tipo de reproducción de una especie?</p> <p>C. Elaborar una tabla comparativa de la mitosis (reproducción asexual) y meiosis (reproducción sexual). Indagar y realizar un mapa conceptual para comprender la reproducción de animales invertebrados. Realizar una indagación de los sistemas de reproducción de los animales vertebrados.</p> <p>A. Realizar una visita didáctica al zoológico. Reflexionar sobre la importancia de la reproducción para la perpetuación de la especie.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Los seres vivos y su ambiente
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: La comunicación/ El perdón
ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:
OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Describir la reproducción asexual y sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia y diversidad de las especies.

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 de mitosis o meiosis para observación al microscopio • Láminas de mitosis o meiosis • Recursos multimedia e interactivos 	<ul style="list-style-type: none"> • I.CN.4.2.4. Diferencia la reproducción sexual de la asexual y determina la importancia para la supervivencia de diferentes especies. (J.3, S.1.) 	<p>Técnica Elaboración de tablas comparativas de los procesos de la meiosis y mitosis.</p> <p>Proyectos que evidencian ejemplos de reproducción asexual y sexual en bacterias, protistas, hongos, plantas y animales.</p> <p>Instrumento de evaluación Mapas conceptuales Presentación en PowerPoint</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 uno los estudiantes que lea en voz alta para toda la clase la sección Explora, luego asigne turnos para responder las preguntas.

Ampliación conceptual

Reproducción en bacterias: estos microorganismos tienen una forma de crecimiento exponencial, ya que cada célula se divide en dos células a gran velocidad.

Reproducción de los hongos: las esporas se mantienen en un estado latente si las condiciones no son buenas para su reproducción.

Reproducción de las plantas: estos organismos han desarrollado un tipo de reproducción sexual con las flores y fruto, y la reproducción asexual por medio de estolones, rizomas y tubérculos.

Reproducción en animales: la reproducción asexual necesita un solo individuo y no necesita de órganos reproductivos específicos, contrario a lo que sucede en la reproducción sexual.

Híbridos: son el cruce de dos especies de animales o plantas por reproducción sexual, que generan una descendencia que por lo general no es fértil, como la mula, la toronja o el colinabo.

1

La función de reproducción en los seres vivos

Explora

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

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



SM Ediciones



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



El triticale es un híbrido del cruce entre el trigo y el centeno, presenta poliploidía (4n).



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

Conoce y amplía

La reproducción de los seres vivos tiene como objetivo dejar descendencia o nuevas generaciones para perpetuar la especie. Los organismos han desarrollado diferentes mecanismos de reproducción para conservarse y la extinción se presenta cuando desaparecen todos los individuos de una especie o en la reproducción sexual si existe uno o más individuos del mismo género.

1.1 La reproducción

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

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

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

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

SM Ediciones

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño
Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitóticos y meiótico, describiéndolos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos.

1.2 El material genético

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

El ADN y las siguientes generaciones

La mayor parte del ADN se encuentra en el núcleo celular, se organiza en forma de **cromosomas** y cada especie se caracteriza por tener un número específico de estos en sus **células somáticas**, es decir, en aquellas que forman el cuerpo y que se reproducen por el mecanismo conocido como **mitosis**.

Las células somáticas presentan el conjunto de cromosomas completo, en otras palabras, dos juegos de cromosomas heredados, uno por cada progenitor; por lo que reciben el nombre de **diploides (2n)**. En cambio, las **células sexuales o gametos** se producen mediante un proceso conocido como **meiosis**, tienen un solo juego de cromosomas y son llamadas **haploides (n)**.

Los organismos que tienen más de dos juegos de cromosomas se conocen como **poliploides** y son comunes, aunque no exclusivos, en las plantas de uso agrícola como el centeno. El ADN puede pasar a las siguientes generaciones por medio de dos tipos de reproducción: la reproducción asexual y la reproducción sexual.

La reproducción asexual

La **reproducción asexual** es el proceso por el que se generan organismos idénticos a los progenitores sin necesidad de que dos individuos de la misma especie deban aparearse. Por lo general, quienes presentan reproducción asexual tienen la capacidad de producir descendencia idéntica en grandes cantidades, como sucede con las bacterias. Se considera que este tipo de reproducción es la más antigua y sencilla ya que no incluye modificaciones del material genético.

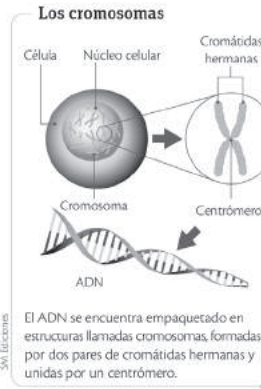
La reproducción sexual

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

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

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

Algunos organismos pueden tener tanto reproducción sexual como asexual durante su **ciclo de vida**. En ambientes constantes con pocas perturbaciones estos organismos favorecen la reproducción asexual; mientras que en entornos variables dan paso a la reproducción sexual, ya que con esta se generan individuos mejor adaptados a nuevas condiciones.



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

Ampliación conceptual

El material genético o ADN se encuentra ubicado en el núcleo de las células eucariotas y en el nucleóide de las células procariontas. Este contiene la información del número de cromosomas que tendrá la célula según sea una célula somática (del cuerpo) o sexual (los gametos).

Células somáticas: son las células que forman los tejidos y órganos de un ser vivo, y se producen durante el desarrollo del embrión. Estas células son genéticamente idénticas entre sí y mantienen expresados los mismos genes. Son células diploides.

Células germinales: son las células de las cuales se producirán los espermatozoides en el caso masculino y los óvulos en el femenino. Estas son células haploides.

Células diploides: son células que tienen completo el número de células de su especie, es decir, que tienen dos series de cromosomas. Cuando esta célula se divide por mitosis debe asegurar que las células hijas continúen siendo diploides.

Células haploides: células que contienen la mitad del número de cromosomas de la especie. Se las llama células sexuales o gameto femenino (óvulo) y gameto masculino (espermatozoide).

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Solicite a los estudiantes que dibujen en su cuaderno cómo se imaginan una célula cancerosa y que escriban las diferencias que tiene con respecto a una célula normal. Luego lea la sección Explora y permita que los estudiantes compartan sus dibujos y respuestas.

Conoce y amplía

El ciclo celular es un conjunto ordenado de eventos cuyo objetivo es el crecimiento y división celular. Se identifican las fases G1, S, G2 y M.

- Elabore un diagrama del ciclo celular en una cartulina A4. Utilice un código de colores similar al modelo del texto y resuma la información de cada fase.
- Indique por qué algunas células entran al estado G0 y cite dos ejemplos.

■ Actividades TIC

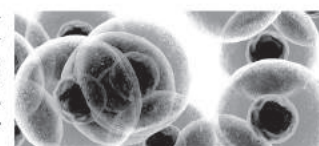
En tu cuaderno responde las preguntas de las actividades sugeridas en la página web Unprofesor.com:

<http://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/fases-del-ciclo-celular-531.html>

2 La reproducción celular

Explora

El cáncer es una de las principales enfermedades causantes de muerte en el mundo cada año. Se genera por daños en el ADN de algunas células, lo que les impide detener su reproducción y morir de la misma forma como lo hacen las células normales. Los daños en el ADN pueden ocasionarse por múltiples factores como el contacto con ciertos químicos, fumar, exposiciones prolongadas al Sol, entre muchas otras causas.



- ¿Cómo crees que la falta de control en la multiplicación de las células afecta a la salud humana?

App

Ingresar a la aplicación *Cell Division* (Grade 12 Biology Cell Division).



- Selecciona la opción de Quiz y responde correctamente tantas preguntas como puedas. Si necesitas ayuda, puedes ver previamente los videos incluidos en la herramienta.

Conoce y amplía

La teoría celular dice que "todos los seres vivos están formados por células" y estos se dividen en procariotas y eucariotas. Los procariotas son unicelulares y los eucariotas pueden ser unicelulares o pluricelulares. Estos últimos están formados por muchas células que han logrado una cierta especialización formando tejidos, órganos y sistemas. Los seres vivos han desarrollado una diversidad de mecanismos para su reproducción que serán tratados en esta unidad.

2.1 El ciclo celular

Los seres vivos crecen y se reproducen porque sus células se multiplican. Estas células tienen su propio ciclo vital conocido como ciclo celular. Durante una de las etapas de este proceso, denominado división celular, se originan dos células hijas. Cada una recibe una copia del genoma, es decir, de la totalidad de la información genética de su especie, lo que le permite continuar con su ciclo de vida; de esta continuidad dependen el crecimiento y desarrollo de los organismos. A diferencia de las células eucariotas, en las procariotas no existe un núcleo celular que contenga el genoma, por lo que la división celular es más sencilla. En las eucariotas el proceso se divide en dos etapas: la **interfase** y la **mitosis** o fase M.

Interfase

Esta etapa es la más prolongada, donde se llevan a cabo actividades metabólicas previas a las divisiones celulares. En este periodo suceden cambios importantes de preparación para la división celular. La interfase comprende tres fases: G1, S y G2.

Esquema del ciclo celular

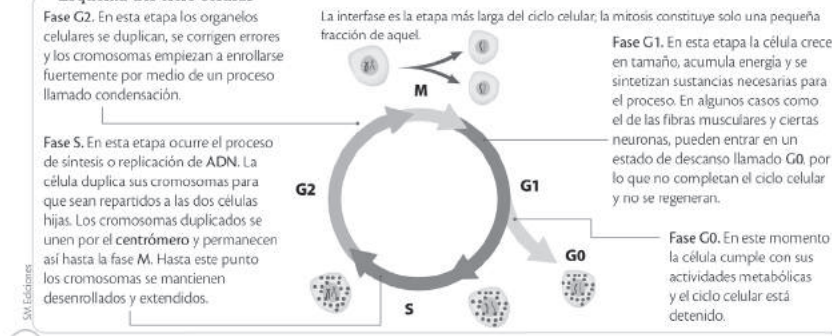
Fase G2. En esta etapa los organelos celulares se duplican, se corrigen errores y los cromosomas empiezan a enrollarse fuertemente por medio de un proceso llamado condensación.

Fase S. En esta etapa ocurre el proceso de síntesis o replicación de ADN. La célula duplica sus cromosomas para que sean repartidos a las dos células hijas. Los cromosomas duplicados se unen por el **centrómero** y permanecen así hasta la fase M. Hasta este punto los cromosomas se mantienen desenrollados y extendidos.

La interfase es la etapa más larga del ciclo celular; la mitosis constituye solo una pequeña fracción de aquel.

Fase G1. En esta etapa la célula crece en tamaño, acumula energía y se sintetizan sustancias necesarias para el proceso. En algunos casos como el de las fibras musculares y ciertas neuronas, pueden entrar en un estado de descanso llamado G0 por lo que no completan el ciclo celular y no se regeneran.

Fase G0. En este momento la célula cumple con sus actividades metabólicas y el ciclo celular está detenido.



Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño
Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitóticos y meiótico, describiéndolos y establecer su importancia en la proliferación celular y en la formación de gametos.

Las fases de la interfase son:

Fase G1

En esta etapa la célula crece en tamaño, acumula energía y se sintetizan sustancias necesarias para el proceso. En algunos casos como el de las fibras musculares y ciertas neuronas, pueden entrar en un estado de descanso llamado G0, por lo que no completan el ciclo celular y no se regeneran.

Fase S

Durante esta etapa ocurre el proceso de síntesis o replicación de ADN. La célula duplica sus cromosomas para que sean repartidos a las dos células hijas. Los cromosomas duplicados se unen por el centrómero y permanecen así hasta la fase M. Hasta ese punto los cromosomas se mantienen desenrollados y extendidos.

Fase G2

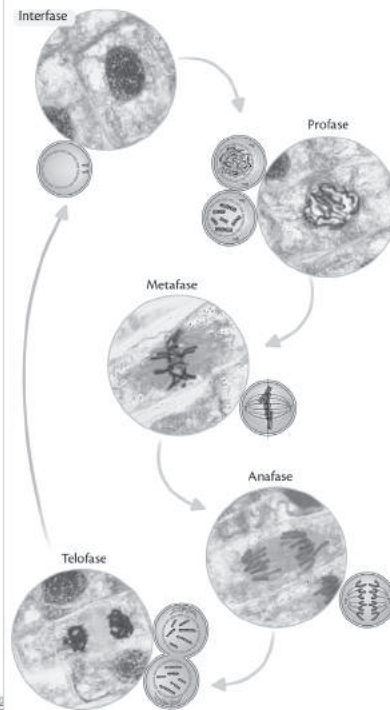
En esta etapa los organelos celulares se duplican, se corrigen errores y los cromosomas empiezan a enrollarse fuertemente por medio de un proceso llamado condensación.

La mitosis

La **mitosis** o fase M es la etapa de la división celular que ocurre en **células somáticas**. En ella, los cromosomas son separados para formar dos núcleos idénticos que serán repartidos en las dos células hijas. La mitosis se divide en cuatro fases: **profase, metafase, anafase** y **telofase**, que se explican a continuación.

1. La **profase**. Es la etapa en que se presenta la desaparición de la membrana nuclear, los dos centriolos buscan los extremos opuestos de la célula y a partir de ellos empieza a generarse una red de microtúbulos denominada huso acromático o mitótico, que más adelante permitirá el desplazamiento de los cromosomas.
2. La **metafase**. Es la etapa en que los cromosomas se alinean en el ecuador de la célula. El movimiento de los cromosomas se da a través del **huso acromático** que se une a cada **cromátida hermana**. En el microscopio, esta fase se identifica cuando los cromosomas forman una línea central en la célula.
3. La **anafase**. Es el momento de separación de las cromátidas hermanas por el centrómero; cada una de ellas se dirige a un extremo opuesto de la célula y se generan dos conjuntos idénticos de cromátidas a cada lado. Se empieza un proceso en el que la célula se fragmenta en dos partes iguales.
4. La **telofase**. Se caracteriza por la desaparición del huso mitótico, la aparición de una **membrana nuclear** que envuelve cada grupo de cromátidas, y a partir de ese momento estas se consideran cromosomas completos. La célula sigue rompiéndose por la mitad y se da la separación completa del citoplasma que da origen a dos células hijas idénticas con su respectivo núcleo. Este proceso de división citoplasmática se conoce como **citocinesis**. En células vegetales, cuya característica general más importante es la presencia de pared celular, la citocinesis se identifica por la formación de una placa que comienza a separar el citoplasma y que finalmente da lugar a dos células.

La mitosis o fase M



La fase M es la fase más corta del ciclo celular; en ella se reparten las dos copias del genoma en las células hijas.

APUNTA BICENTENES SA

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

Las estrategias didácticas estandarizadas no han tenido mucho éxito a través del tiempo, por lo que varios estudios recomiendan que se busquen nuevas alternativas para enseñar en las que los estudiantes formen parte más activa de su aprendizaje.

1. Imprima y corte varios juegos de imágenes de las diferentes fases de la mitosis en diagramas y en fotografías. Elabore tarjetas con una breve descripción de las fases de la mitosis. Pida a los estudiantes que formen parejas de la imagen con su explicación. Para conseguir esta actividad los estudiantes deben tener textos de consulta o equipos de tecnología para encontrar los conceptos del tema.
2. Solicite a los estudiantes que ordenen las imágenes en la secuencia correcta de cómo sucede el proceso de división celular y luego pida que peguen los recortes en su cuaderno.
3. Ingrese a Google y busque un programa para generar crucigramas, y elabore un modelo para que los estudiantes lo completen usando los siguientes términos: mitosis, cromosoma, interfase, huso, profase, metafase, anafase, telofase, citocinesis, cromátide. También puede pedir a los estudiantes que elaboren el crucigrama y luego lo intercambien entre compañeros para su resolución.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Se sugiere la investigación experimental para la observación de células en mitosis. Esta actividad permite la identificación de cada una de las fases reconociendo las características visibles de cada una de las etapas. A continuación se indican páginas webs donde está descrito el procedimiento para la preparación de una placa con células del meristemo de la cebolla. Recordamos que el tejido meristemático es el tejido de crecimiento, por lo que se pueden identificar distintas fases de la mitosis y otras células con sus núcleos porque se encuentran iniciando el proceso de división celular. Los cromosomas se observarán de color morado debido a que son teñidos por un pigmento llamado orceína. Una recomendación para facilitar el proceso de identificación de fases de la mitosis una vez preparada la placa es que los estudiantes tomen fotos con la cámara de los teléfonos celulares y muestren en su pantalla qué célula están describiendo. Para apoyar la tarea observe el video de Youtube que muestra de forma muy clara imágenes de los que se propone observar al microscopio.

Dirección para la preparación de placas para observación de mitosis: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/ccnn/banco4/Laboratorio_mitosis.pdf
https://www.youtube.com/watch?v=ELLINOKt_vl

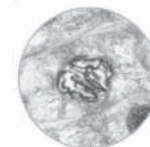
2 La reproducción celular

Desarrolla tus destrezas



Usa el conocimiento

- 1 Identifica las fases de las siguientes imágenes. Escribe su nombre en el espacio provisto.



Profase



Anafase

- 2 ¿Con qué fin se utiliza la orceína A y B?

En un tinte vegetal de color rojo que se extrae de los líquenes y es específico para teñir cromosomas para que puedan ser observados al microscopio.

Observa e identifica

- 3 La raíz de una cebolla se encuentra en crecimiento, por lo que se considera una muestra ideal para observar células en mitosis. La técnica consiste en preparar la muestra utilizando un método de tinción que permita ver a los cromosomas. Realiza la tinción en el laboratorio con la guía del docente y observa a través del microscopio. Identifica y rotula las siguientes fases: Interfase, Profase, Metafase, Telofase.



Lente: _____



Lente: _____



Lente: _____



Lente: _____

División celular y el cáncer

El estudio de la división celular que produce el cáncer se conoce como **oncogénesis**. Una célula puede volverse cancerosa cuando se produce una alteración de su material genético que repercute en una división celular descontrolada. Las células tumorales no son diferenciadas, es decir, son inmaduras y no ejercen su función natural.

Este proceso acelerado de división celular produce tumores que podrían ser benignos o malignos, conocidos como **cáncer**. Los **tumores benignos** no se esparcen hacia otros órganos y no ponen en peligro la vida de la persona. Por otro lado, los **tumores malignos** invaden otros órganos (metástasis) y atentan contra la vida. Se describen factores físicos, químicos, genéticos o biológicos como causas del cáncer. Son muchas sus formas de presentarse; sin embargo, el factor común es una alteración en el ciclo celular. El 90 % de los carcinomas se originan en células epiteliales debido a que este tejido tiene la capacidad de regenerarse fácilmente, por lo tanto, están más tiempo en proceso de división celular. El cáncer de piel más común es el que se origina en las células basales en las zonas de la cara y cuello que son las más expuestas al sol. Este tipo de cáncer crece lentamente y es poco probable que se propague a otras partes del cuerpo.

Las personas tienen genes supresores de **células cancerígenas** que bajan su actividad y los organismos afectados generan tumores. Por ejemplo, estudios han demostrado que la ciclina D es una proteína reguladora del ciclo celular y que los trastornos alimentarios graves favorecen el cáncer gástrico y de esófago por una disminución severa de zinc.

La detección temprana de tumores permite hacer un tratamiento más eficaz, pero no todos los cánceres dan síntomas desde el inicio, por lo que pueden pasar desapercibidos hasta etapas avanzadas.

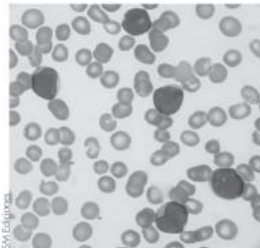
Existen varios tratamientos para el cáncer y mencionaremos algunos:

- **Cirugía:** cuando se extirpa el tumor.
- **Quimioterapia:** uso de fármacos para destruir las células tumorales.
- **Radioterapia:** uso de altas dosis de radiación para destruir las células cancerígenas.
- **Inmunoterapia:** tratamiento que ayuda al sistema inmunológico a combatir el cáncer.
- **Trasplante de células madre:** se usa para reemplazar células madre de la sangre.



APRUEBA ESCRIBES SM
S.V. F. 101

La detección temprana de cualquier forma de cáncer hace posible una remisión de la enfermedad.



SM ESCRIBES

Frotis sanguíneo de un paciente con leucemia mielodica aguda.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=mEz-pj9Xqcl>

Presenta una animación para comprender cómo aparece un tumor.



Ampliación conceptual

La carcinogénesis es cuando células normales se transforman en células anormales que se reproducen de manera acelerada e invaden a otros órganos. Existen sustancias como la radiación ultravioleta, el asbesto y el papiloma virus, que son considerados agentes cancerígenos porque pueden producir transformación en las células. En la primera fase se produce una mutación en una de las células y esta debe tener la capacidad de dividirse para que se inicie la producción de células tumorales. La alteración genética o mutación debe pasar a las nuevas generaciones para hablar de un proceso de iniciación de un cáncer. Un segundo agente cancerígeno como el tabaco, el alcohol o algunos tipos de alimentación deben actuar sobre las células mutadas generando una nueva alteración genética que desencadena una reproducción más acelerada de las células. A medida que pasa el tiempo las células adquieren una capacidad de invadir a tejidos distantes produciendo lo que se conoce como metástasis.

Es muy importante comprender que el cáncer no se inicia con la primera alteración o mutación de células sino que es un proceso que tarda varios años.

Ampliación conceptual

Para comprender el proceso de meiosis es necesario manejar algunos términos que se describen en las diferentes fases.

Gametos: son las células sexuales haploides, es decir, que tienen la mitad del número de cromosomas de su especie. El gameto femenino es el óvulo y el gameto masculino el espermatozoide.

Sinapsis: es el punto de unión de dos cromátidas para que se realice el intercambio de material genético.

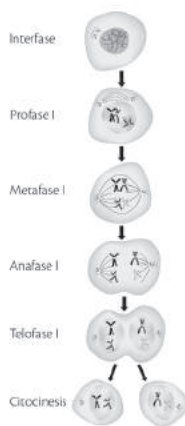
Cromosomas homólogos: son el par de cromosomas que tienen el mismo tamaño, la misma forma y la misma información genética. Un cromosoma proviene del padre y el otro de la madre, y forman un par de cromosomas que determinarán algunas características del individuo.

Entrecruzamiento cromosómico: en la reproducción sexual las cromátidas de cromosomas homólogos se unen y en el punto de choque se realiza un intercambio de fragmentos del ADN, lo que genera como resultado recombinación de genes.

Citocinesis: es la separación física de las dos células hijas producidas en la última fase de la mitosis o de la meiosis.

2 La reproducción celular

Meiosis I



En este tipo de división celular hay reducción del material genético a la mitad.

Sinapsis

Es el acercamiento de cromosomas homólogos, cuya información es similar pero no idéntica.

Entrecruzamiento

Es el intercambio de algunas porciones de ADN entre las cromátidas de cromosomas homólogos.

Recombinación genética

Se produce durante el entrecruzamiento y da como resultado cromosomas genéticamente diferentes.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<http://highered.mheducation.com/olc/dl/120074/bio16.swf>

Conoce más de la meiosis.

2.2 La división de células sexuales

En los diferentes grupos de seres vivos se presentan células sexuales que no se multiplican por mitosis, son los **gametos**; se producen por un proceso en el que sucede **reducción** y **recombinación** del material genético y que da origen a células distintas a la inicial en cuanto a la cantidad de cromosomas y a su contenido de ADN. El proceso de generación de gametos se conoce como **meiosis**.

La meiosis

La meiosis es un tipo de división celular que consiste en dos turnos de divisiones nucleares consecutivas que dan origen a cuatro células diferentes entre sí y distintas de la inicial. La meiosis produce la **diversidad genética** necesaria para la adaptación de los organismos a ambientes dinámicos.

• Primera división o meiosis I

La **meiosis I** incluye las siguientes etapas.

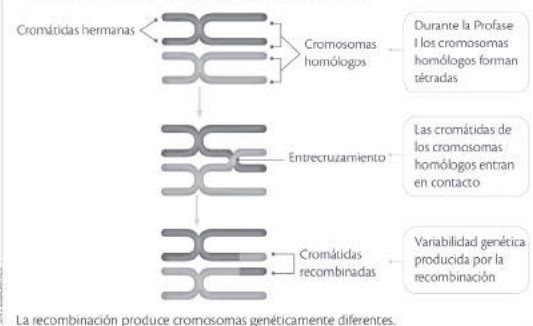
Profase I: los cromosomas ya duplicados comienzan a hacerse visibles por la **condensación** y desaparición de la membrana nuclear. Durante esta fase, los **cromosomas homólogos**, cuya información es similar pero no idéntica, se acercan e intercambian algunas porciones de ADN entre sus cromátidas, procesos denominados **sinapsis** y **entrecruzamiento**, respectivamente. Durante el entrecruzamiento se produce la **recombinación genética**.

Metafase I: los cromosomas recombinados son arrastrados por el huso acromático hacia el ecuador celular y dispuestos de manera aleatoria.

Anafase I: los cromosomas homólogos son alejados y dirigidos hacia los polos opuestos sin que las cromátidas hermanas se separen. Así, la mitad del total de cromosomas migra hacia un polo y la otra mitad hacia el otro. Adicionalmente, comienza a hendirse la célula para iniciar la **citocinesis**.

Telofase I: la membrana nuclear se forma alrededor de cada grupo de cromosomas ubicados en los polos de la célula. El proceso de citocinesis culmina y se generan dos células hijas, cada una con la mitad del material genético (n) de la célula progenitora ($2n$). En algunos casos, la citocinesis puede no ocurrir al terminar la telofase I y se da comienzo directamente a la segunda división.

Recombinación, sinapsis y entrecruzamiento



• Segunda división o meiosis II

La **meiosis II** es una división celular sin reducción de cromosomas que también tiene una interfase previa pero sin duplicación del material genético. Se realiza en cuatro fases.

Profase II: luego de la primera fase, el proceso comienza de nuevo con las dos células hijas obtenidas en la meiosis I. La membrana nuclear desaparece, los cromosomas se hacen visibles y comienza a formarse el huso acromático.

Metafase II: los cromosomas se ubican en la mitad de cada célula de igual manera que en la metafase I, gracias al huso acromático.

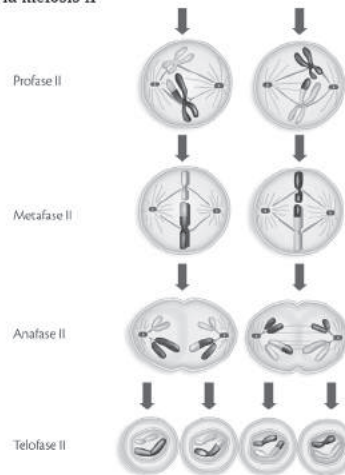
Anafase II: las cromátidas hermanas se separan y se movilizan a polos opuestos. El proceso de partición de la célula comienza.

Telofase II: se forman las membranas nucleares y el rompimiento celular termina, lo que genera cuatro células diferentes entre sí y con la mitad de cromosomas de la célula original.

En general, el proceso de meiosis es importante porque permite la producción de células especializadas genéticamente diferentes, lo que genera el aumento de la variación genética en el momento de la **fecundación**.

En los humanos, las células somáticas y las células precursoras de los gametos cuentan con 46 cromosomas. Durante la meiosis, las células precursoras de gametos generan cuatro células sexuales, ya sean **espermatozoides** u **óvulos**, con un total de 23 cromosomas cada uno. Al momento de la unión entre el espermatozoide y el óvulo se restablecen los 46 cromosomas característicos de los humanos.

Etapas de la meiosis II



La meiosis inicia con una célula **diploide (2n)** y culmina con cuatro células **haploides (n)**, es decir, que poseen la mitad de la carga genética.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM
S.A. DE C.V.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Trabaje la meiosis con el texto y el apoyo de videos para entrar al conocimiento del tema. Para conseguir evaluar si la comprensión del proceso de división celular ha sido efectiva realice las siguientes actividades.

1. Pida a los estudiantes que en parejas elaboren un cuadro comparativo de la meiosis I y la meiosis II. No entregue un modelo predeterminado de tabla porque el proceso de encontrar los aspectos que se van a comparar es un proceso cognitivo importante para el alumno.
2. Entregue a los alumnos plastilina y platos de cartón, y solicite que modelen las fases de la meiosis I y meiosis II de manera secuencial. Sugiera a los estudiantes que utilicen un color para los cromosomas del padre y otro para los de la madre.

■ Actividades TIC

Para los estudiantes a quienes se les facilita el uso de herramientas tecnológicas pida que realicen una presentación con un programa como stop motion usando tutoriales de Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=OPRmEBiLL0>

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea en voz alta la sección Explora, luego asigne turnos para responder las preguntas y oriente la discusión.

Ejemplo

Mencione ejemplos de especies dioicas y monoicas.

Especies dioicas: estas especies son las que tienen un individuo macho y una hembra de forma independiente. Por lo general en los animales las especies son los machos son mucho más vistosos que las hembras. Por ejemplo, las aves masculinas tienen hermosos plumajes para atraer a las hembras. Las especies dioicas en las plantas tienen una planta masculina y otra femenina, siendo más llamativa la femenina debido a que florece y produce frutos.

Especies monoicas: son especies que tienen los aparatos reproductivos masculino y femenino en el mismo individuo. La mayoría de las plantas son monoicas hermafroditas debido a que los dos órganos reproductivos están en la misma flor. Cuando están en distinta flor la especie es monoica unisexual. El maíz y el zapallo son ejemplos de plantas monoicas, y la tenia y algunos caracoles marinos son animales monoicos.


Los seres vivos y su ambiente

3 Los mecanismos de reproducción

Explora


Al llegar la lluvia después de una prolongada temporada de sequía, observas que los bosques florecen, puedes encontrar hongos de todas las formas y colores, y los cantos de las aves son más frecuentes que antes. La naturaleza parece estar en plenitud.

- ¿Cuál crees que es el motivo por el que esto sucede?
- ¿Por qué y de dónde crees que se originan esas flores y esos hongos exuberantes en el bosque?



Conoce y amplía

El ser humano se reproduce sexualmente cuando se realiza la fertilización del óvulo por el espermatozoide. En las mujeres el gameto femenino es el óvulo, una célula sexual especializada que se produce en los ovarios. En los varones el gameto masculino es el espermatozoide, producido en los testículos. Los gametos son células que contienen la mitad del número de cromosomas de su especie como resultado del proceso de meiosis. Algunos de los animales que se reproducen sexualmente han tenido que desarrollar ciertas características morfológicas para atraer a la pareja y lograr el apareamiento. Las crías desarrollan algunas características parentales pero a su vez incluyen variación genética.



En especies dioicas pueden encontrarse diferencias morfológicas y fisiológicas entre individuos de diferente sexo, lo que se conoce como dimorfismo sexual.



3.1 Los seres vivos y los mecanismos de reproducción

Los seres vivos tienen diferentes mecanismos de reproducción en los cuales puede o no ocurrir intercambio de material genético, es decir, presentan reproducción sexual o asexual, respectivamente. Dentro de estas dos categorías de reproducción existen diversas estrategias que los organismos han desarrollado para aumentar la probabilidad de pasar sus características a las siguientes generaciones.

3.2 La reproducción sexual

La reproducción sexual involucra la **recombinación** de material genético por medio de la unión de los **gametos**. La unión de estas células se conoce como **fecundación** y es el primer paso para el desarrollo de organismos sexuales. La **variabilidad genética** es la ventaja más importante que les otorga este evento: favorece la generación de individuos similares con diversas aptitudes que los ayudan a adaptarse a nuevos retos ambientales y con ello disminuye la probabilidad de **extinción**.

La reproducción sexual es común en hongos, plantas y animales, que son organismos con ciclos de vida relativamente largos. Este tipo de reproducción involucra alto gasto de energía, puesto que requiere el proceso de meiosis con reducción de la carga genética y la implementación de estrategias para lograr la fecundación. Asimismo, en algunas especies los periodos de desarrollo del nuevo organismo pueden ser muy prolongados como es el caso del elefante, cuya gestación o tiempo entre la fecundación y el nacimiento es de 22 meses.



Moluscos como los caracoles *Helix aspersa* y los nudibranchios *Hyphelodaris bullocki* son hermafroditas con fertilización cruzada.

CULTURA del Buen Vivir

La comunicación

Desde la estructura más básica de la vida se manifiesta la comunicación. Esta capacidad nos permite relacionarnos con los demás individuos. El buen uso de los gestos y las palabras promueve un ambiente armónico con quienes nos rodean.

- ¿Cómo te debes comunicar con los demás para fomentar un entorno amigable?

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño

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

• Los aparatos reproductores

Dada la importancia de la reproducción sexual para los seres vivos, estos han invertido mucha energía en generar estructuras especializadas para producir sus gametos y llevar a cabo la fecundación. Esas estructuras se conocen como **aparatos reproductores** y su presencia también define el sexo del individuo.

Las especies pueden tener aparatos reproductores **masculino** y **femenino** en individuos diferentes o en uno solo. Aquellas que los poseen en individuos distintos se conocen como **dioicas**, mientras que las que tienen los dos tipos de aparatos reproductores en un mismo individuo se conocen como especies **monoicas** o **hermafroditas**.

La gametogénesis

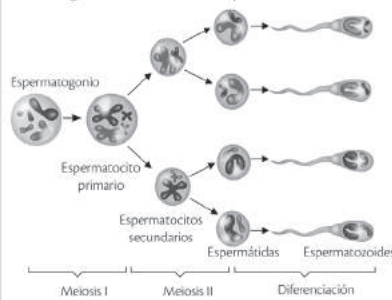
Las células sexuales o **gametos** se originan por meiosis a través de un proceso llamado **gametogénesis**, que tiene lugar en el interior de las **gónadas**. Es decir, se presenta en los testículos de los machos como **espermatoogénesis** y en los ovarios de las hembras como **ovogénesis**. En el caso de los vertebrados, los gametos se conocen como **espermatozoides**, que son las células sexuales masculinas, y **óvulos**, que son las células sexuales femeninas. A continuación puedes identificar en qué consiste cada proceso.

La espermatoogénesis

El proceso de espermatoogénesis se produce en diferentes etapas. Primero, una **célula germinal** diploide llamada **espermatoogonio** aumenta en cantidad, por mitosis, dentro de los testículos.

Luego, estas células se dividen en **espermatoocitos primarios** (2n) que en seguida entran en **meiosis I** y dan origen a los **espermatoocitos secundarios** (n).

Los espermatoocitos secundarios pasan por **meiosis II**, y las **cromátidas hermanas** se dividen en otras dos células haploides llamadas **espermátidas**, las cuales se transforman en células flageladas conocidas como **espermatozoides**.



En la espermatoogénesis, por cada célula germinal se producen cuatro espermatozoides.

La ovogénesis

La ovogénesis también es un proceso que empieza a partir de una célula germinal diploide que recibe el nombre de **ovogonio** y que da origen a un **ovocito primario** diploide.

Este primer ovocito entra en meiosis I y genera una célula grande llamada **ovocito secundario** (que contiene casi todo el citoplasma de la célula madre) y una célula pequeña denominada **cuerpo polar**.

Las dos células hijas entran en meiosis II, el cuerpo polar se divide y el ovocito secundario produce un **óvulo** y un **cuerpo polar** adicionales. Al final, los cuerpos polares se eliminan y el gameto sobrevive.



En la ovogénesis, por cada célula germinal se produce un óvulo.

■ Actividades colaborativas

Para el estudio de la gametogénesis es importante explorar conocimientos previos sobre el sistema reproductor humano y el sistema reproductor de las plantas angiospermas. Pida a los estudiantes que lleven a cabo la siguiente actividad:

- Formen parejas con uno de sus compañeros.
- Indaguen qué son las gónadas.
- Indaguen sobre el aparato reproductor femenino y masculino del ser humano, y elaboren un diagrama identificando sus órganos principales. Ubiquen los ovarios y óvulos en el aparato reproductor femenino, y los testículos y espermatozoides en el aparato reproductor masculino.
- Indaguen sobre el sistema reproductor de la flor y elaboren un diagrama de las estructuras del aparato reproductor masculino y femenino. Ubiquen los ovarios y los óvulos, y las anteras con el polen.
- Utilizando una tabla establezcan una comparación entre el sistema reproductor de las plantas y el del ser humano.

Incentive la participación de todos los estudiantes y permita que al final cada pareja comparta sus resultados con el resto de la clase, para que entre todos enriquezcan la actividad.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para comprender mejor los diferentes tipos de reproducción asexual es importante que proponga algunas actividades que requieran de otras estrategias de aprendizaje como la creatividad en la elaboración de modelos para desarrollar las habilidades kinestésicas o la tecnología para el uso de ciertos programas:

- Forme grupos de tres estudiantes y pida que modelen en plastilina los tipos de reproducción asexual: fisión binaria, gemación, esporulación, reproducción vegetativa, fragmentación y partenogénesis. Indique que deben conocer algunos ejemplos de cada uno de los métodos de reproducción. Para realizar esta actividad se recomienda que pida a los estudiantes que indaguen sobre el tema planteado en textos o equipos de tecnología y que hagan breves anotaciones de la información más relevante.
- Solicite a los estudiantes que realicen una sopa de letras con los términos asociados a la reproducción asexual. Para esta actividad sugiera que ingresen al buscador Google y coloquen "generador de sopa de letras".
<https://www.educima.com/wordsearch/spa/>
- Invite a los alumnos a intercambiar sus sopas de letras para ser completadas por sus compañeros.

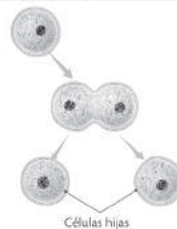
3 Los mecanismos de reproducción

3.3 La reproducción asexual

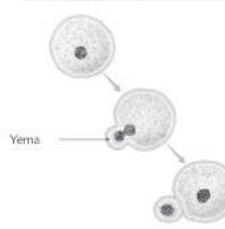
La reproducción **asexual** es la forma más sencilla de generar organismos semejantes porque requiere un único **parental**. Este tipo de reproducción se basa en la división de un individuo en dos o más partes, a partir de las cuales se originan nuevos seres. Dado que en la reproducción asexual no hay intervención de gametos ni intercambio de material genético, los nuevos organismos son **idénticos** al original. Otra de sus ventajas es la capacidad de generar un gran número de descendientes en un periodo corto. Sin embargo, la falta de recombinación de material genético tiene como consecuencia la disminución de la diversidad de especies, lo que puede ser peligroso para ellas en el momento de afrontar nuevos retos ecológicos. Este tipo de reproducción se da en organismos unicelulares y pluricelulares y se presenta de las siguientes formas.

Formas de reproducción asexual

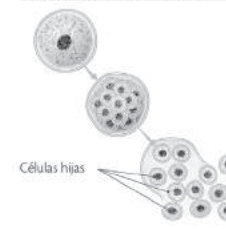
Bipartición o fisión binaria: el organismo se divide en dos partes idénticas. Es común en bacterias y protistas.



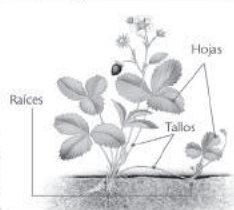
Gemación: el nuevo individuo se genera a partir de una prolongación o yema. Se da en levaduras y plantas.



Esporulación: la formación de esporas se produce a partir de una célula madre. Se produce en hongos y plantas.



Reproducción vegetativa: el nuevo individuo se genera de estructuras como tallos, hojas y raíces. Es frecuente en plantas.



Fragmentación: el organismo se puede fragmentar para dar origen a nuevos individuos. Común en animales y hongos.



Partenogénesis: producción de un organismo a partir de un óvulo no fecundado. Se presenta en insectos y reptiles.



3.4 Los ciclos de vida y la alternancia de generaciones

En eucariotas, algunos organismos pueden alternar sus fases nucleares y variar su **carga genética** a lo largo del ciclo de vida, es decir, pasa de generar gametos haploides a producir organismos diploides por la fusión de gametos con otros del sexo opuesto. Por ejemplo, en los helechos, la reproducción comienza con una fase sexual que se da cuando se forma el gametofoito y termina con una fase asexual cuando se forma el esporofito. En los musgos, durante la fase sexual se producen las gametas, células haploides y, como resultado de la fecundación de la gameta se forma el esporofito de estructura diploide que inicia la fase asexual.

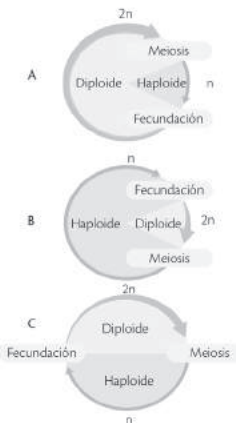
Los seres vivos y su ambiente

Clasificación de los ciclos de vida

La proporción del ciclo de vida que gasta un organismo en estado haploide o diploide permite clasificar los ciclos de vida así:

- **Ciclo de vida diploide:** es común en animales que pasan la mayor parte de su vida en estado diploide y solo durante un periodo corto presentan un estado haploide. Este corto periodo corresponde al tiempo comprendido entre la producción de los gametos haploides hasta el momento justo antes de la fecundación.
- **Ciclo de vida haploide:** corresponde a organismos que pasan la mayoría de su vida en estado haploide, como es el caso de algunos protistas. Los organismos con ciclo haploide producen células sexuales iguales que se fusionan y forman un cigoto diploide que inmediatamente entra en meiosis y produce de nuevo células haploides.
- **Ciclo de vida con alternancia de generaciones o haplodiploide:** este ciclo presenta periodos largos tanto en estado diploide como en estado haploide. Los organismos adultos diploides producen por meiosis células haploides que pueden originar organismos adultos también haploides, sin necesidad de reproducción sexual. Estos últimos, en algún momento de su vida, producen gametos, sin meiosis, que al fusionarse darán origen a organismos diploides nuevamente. La alternancia de generaciones es común en plantas como los helechos.

Ciclos de vida



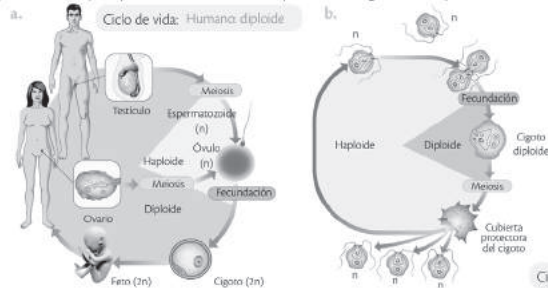
A. Ciclo de vida diploide. B. Ciclo de vida haploide. C. Alternancia de generaciones.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

4. Contesta si las afirmaciones a continuación son verdaderas (V) o falsas (F).
- La reproducción sexual es ventajosa en organismos que viven en ambientes que no presentan mucha variación en sus condiciones. F
 - La ovogénesis y la espermatogénesis son procesos que involucran división mitótica para generar 1 y 4 gametos, respectivamente. F
 - Los ciclos de vida pueden ser clasificados según la proporción de tiempo que gasta un organismo en un estado de ploidía determinado. V

5. Identifica a qué tipo de ciclo de vida corresponden los siguientes esquemas.



APLICACIÓN BICOMUNES S.A.
2011 Ediciones

■ Actividades TIC

Una de las responsabilidades de los maestros es desarrollar el trabajo autónomo en los estudiantes. Para esto existe mucho material de clase en línea elaborado por profesores de ciencias naturales que guía el aprendizaje de los alumnos.

1. Prepare su clase para que los estudiantes puedan observar el video del ciclo haploide, diploide y haplodiploide de la página siguiente:
<https://www.youtube.com/watch?v=k4X1PkHMjBs>.
2. Detenga el video cada vez que sea necesario explicar o ampliar algún tipo de información que para los estudiantes no esté comprendida.
3. Al finalizar el video solicite a los alumnos que hagan los ejercicios propuestos por el programa Unprofesor:
 - a. Describe el clásico ciclo haploide. Pon un ejemplo de organismo que lo haga.
 - b. Describe el clásico ciclo diploide. Pon un ejemplo de organismo que lo haga.
 - c. Describe el clásico ciclo haplodiploide. Pon un ejemplo de organismo que lo haga.

Si desea conocer la respuesta ingrese a la siguiente página web:
(http://www.unprofesor.com/es/ejercicios/7/3/5/solucion_ciclo_haploide_diploide_y_haplodiploide_537.pdf).

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que lean individualmente la sección Explora y respondan en sus cuadernos las preguntas. Luego solicite a algunos que compartan sus respuestas con resto de la clase.

Ampliación conceptual

Cromosoma bacteriano: es un cromosoma circular que existe dentro de la célula procariota en un espacio denominado nucleoide. El material genético se encuentra altamente condensado y enrollado para poder ser compactado en un cromosoma único. El ADN no se encuentra asociado con histonas (proteínas), como sucede en las células eucariotas.

Plásmidos: son elementos o fragmentos accesorios de ADN que se encuentran en todas las bacterias. Los plásmidos se replican de la misma manera que el ADN del cromosoma y entre sus funciones se encuentra la resistencia a los antibióticos.

Mutación: es un cambio en la secuencia del ADN que se hereda en las nuevas generaciones. Este cambio da paso a la variación genética, y puede darse de manera espontánea o por agentes mutágenos.

4

La reproducción de las bacterias

Explora

Las poblaciones de bacterias pueden crecer de una manera explosiva en tan solo un par de horas. Una célula bacteriana como *E. coli* puede dividirse en dos células hijas cada 20 minutos. En tan solo un día, una bacteria puede producir más de un millón de células idénticas.

- ¿Qué implicaciones tiene en la salud humana la capacidad de las bacterias patógenas para reproducirse de forma tan acelerada?
- ¿Qué pasaría si los humanos nos reprodujéramos a la misma velocidad?



SM Ediciones



SM Ediciones

El proceso de división bacteriana puede tener variaciones en cuanto a tiempo, dependiendo de la especie y de las condiciones del medio.

Conoce y amplía

En el mundo de los procariotas se encuentran el grupo de las bacterias, que son considerados los primeros seres vivos que habitaron la Tierra. Estos son microorganismos formados por una sola célula de estructura muy sencilla. Su material genético (ADN) se encuentra en un cromosoma único circular ubicado en la región llamada **nucleoide**. La división celular comprende mecanismos bastante simples.

4.1 La reproducción en procariotas

Las bacterias no poseen núcleo, por lo cual no necesitan realizar un proceso como la mitosis para multiplicarse; se reproducen asexualmente por fisión binaria, también conocida como bipartición.

Fisión binaria o bipartición

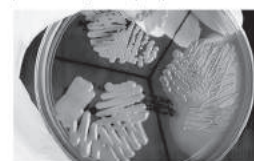
La fisión binaria es un proceso en el que se da la replicación del cromosoma bacteriano y una posterior división de la célula en dos células hijas idénticas. El cromosoma bacteriano es una molécula de ADN circular unida a un punto de la membrana celular, que se duplica antes de entrar al proceso de división. Al final se generan dos genomas 'hijos', que son repartidos entre las dos células que se originan.

4.2 Variabilidad genética en bacterias

Las bacterias se reproducen asexualmente y generan células idénticas a la célula original. Sin embargo, la variabilidad genética es una necesidad de las especies para reducir el riesgo de extinción y en estos organismos ocurre mediante la aparición de mutaciones y por mecanismos de recombinación genética que no requieren la unión de gametos; estos son los mecanismos parasexuales.

Las mutaciones en bacterias

Son cambios en el ADN que pueden heredarse a la descendencia y que generan variación genética entre las poblaciones de una misma especie. En las bacterias pueden originarse por problemas durante el proceso de duplicación del ADN.



SM Ediciones

SM Ediciones

Entre más veces se duplica un genoma, la probabilidad de errores crece y con ello aumenta la aparición de mutaciones, que pueden ser ventajosas ya que la resistencia a antibióticos puede estar asociada con este tipo de cambios en el ADN.



CULTURA del Buen Vivir

Toma decisiones sobre tu sexualidad

Analiza qué características crees que debe tener una vida sexual responsable y determina qué tan responsable te consideras.

- ¿Qué criterios crees que debes tener en cuenta para la toma de decisiones correctas sobre tu sexualidad? Comparte tus ideas con tus padres y compañeros de clase.

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño

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

Los mecanismos parasexuales

Los mecanismos parasexuales son formas de intercambio genético que no requieren la unión de dos organismos y tampoco, necesariamente, promueven la creación de células hijas. Abarcan la **conjugación**, la **transformación** y la **transducción**.

- La **conjugación** es un mecanismo por el que una bacteria es capaz de pasar material genético a otra a través de una estructura alargada llamada **pili** de conjugación. Por lo general, a través del pili se traspan moléculas de ADN adicionales al cromosoma, llamadas **plásmidos**, de una **célula donadora** a una **célula receptora**. Los **plásmidos** pueden contener información que hace a las bacterias más virulentas o más resistentes a un antibiótico.
- La **transformación** es un mecanismo por el cual una célula bacteriana es capaz de adquirir ADN que se encuentra libre en el ambiente. Este ADN capturado puede integrarse al **genoma** o permanecer en el citoplasma en forma de plásmido.
- La **transducción** es un mecanismo de variación genética que se presenta en bacterias, en el que intervienen virus. Sucede cuando unos virus denominados **bacteriófagos** o **fagos** infectan al organismo con la inyección de su material genético dentro del citoplasma bacteriano. Este material puede combinarse con el cromosoma bacteriano y permanecer incluido allí por varias generaciones.



El pili es una estructura en forma de pelo con la cual una bacteria le puede traspasar a otra algunas moléculas de ADN.

Mecanismos parasexuales

1 Conjugación



2 Transformación



3 Transducción



Los mecanismos parasexuales son una de las fuentes más importantes de variación genética de las bacterias.

Trabaja con la imagen

- 6 ¿Qué implicaciones puede tener para la salud humana este tipo de recombinación genética en bacterias patógenas, diferentes de las que producen bacterias sin esta variación?
- Las bacterias patógenas ganan diversidad, por eso es difícil controlarlas y algunas serán resistentes a los antibióticos.

Ampliación conceptual

La conjugación bacteriana podría ser considerada una reproducción sexual con apareamiento, debido a que involucra a dos organismos y existe un contacto celular donde el donador pasa su información cromosómica a la célula receptora. El paso de los plásmidos de una célula a otra puede darse a través de los pili. Los genes recibidos por la receptora producen beneficios a la célula, como es la capacidad de resistencia a los antibióticos, resistencia a metales pesados y detergentes, y el desarrollo de sustancias tóxicas para otros organismos. Los plásmidos dan ciertas propiedades a las bacterias que las convierten en células más fuertes.

La transformación es cuando el material genético de células que han sido lisadas o destruidas entra en nuevas células generando cambios a la nueva generación. Para que el ADN libre entre a una bacteria esta debe encontrarse en un estado de competencia, que son condiciones fisiológicas en que la membrana y pared celular están alteradas y permiten el ingreso de ácidos nucleicos. En el laboratorio se puede llevar a bacterias como la *Escherichia coli* al estado de competencia utilizando impulsos eléctricos. Esta técnica permite colocar cualquier tipo de plásmidos (ADN circular) con información de interés en el interior de la célula. Por ejemplo, las bacterias que consumen petróleo han sido modificadas genéticamente.

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea en voz alta la sección Explora para toda la clase. De un tiempo para que individualmente reflexionen sobre las preguntas que propone la sección y luego asigne turnos para compartir las respuestas.

Conoce y amplía

Los mecanismos de reproducción de las bacterias y de los protistas son asexual y sexual. Es importante que proponga a los estudiantes realizar algunas actividades que permiten afianzar el conocimiento nuevo y evaluar la comprensión de este. Comparar o contrastar es una habilidad de pensamiento que se usa para encontrar semejanzas y diferencias entre dos objetos.

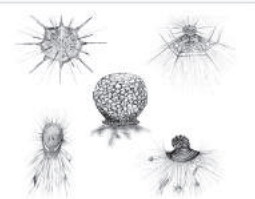
Pida a los alumnos que elaboren una tabla comparativa de los mecanismos de reproducción asexual y sexual de las bacterias y de los protistas, y establezcan las semejanzas y diferencias entre estos dos grupos. Luego, pida que compartan sus tablas con el compañero que se encuentre a su lado para ver los puntos de coincidencia.

5 La reproducción de los protistas

Explora

Los protistas son organismos eucariotas que presentan una diversidad sorprendente en estructuras, formas, hábitats y estilos de vida. Esta diversidad se debe, en gran parte, a que hace millones de años este grupo desarrolló una de las estrategias más importantes de la vida, el sexo. Esto los llevó a poblar hasta los rincones más recónditos de la Tierra.

- ¿Qué condiciones te imaginas que tenía el medio en el que se desarrolló esta valiosa estrategia?
- ¿Cómo crees que el sexo favoreció la diversidad de los protistas?

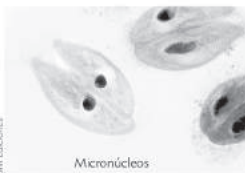


SM Ediciones



SM Ediciones

Campanella es un género que puede presentar forma unicelular o estar organizado en colonias.



SM Ediciones

Micronúcleos

En la conjugación del *Paramecium*, los micronúcleos intercambiados se fusionan para la recombinación genética.

Conoce y amplía

Los protistas tienen diferentes mecanismos de reproducción asexual y la reproducción sexual puede o no involucrar la fusión de los citoplasmas de las células que están llevando a cabo el intercambio genético. Aprenderemos los tipos de reproducción sexual más importantes.

5.1 Reproducción y ciclos de vida

El Reino Protista está conformado por organismos eucariotas muy diversos adaptados a entornos muy diferentes. Estos pueden pasar su vida en forma unicelular o constituir colonias al fusionarse con otros para trabajar en equipo. Los protistas se reproducen, principalmente, de forma asexual, aunque tienen la capacidad de hacerlo sexualmente cuando hay situaciones de estrés en el ambiente.

Reproducción asexual en protistas unicelulares

- **Fisión binaria**
En este tipo de reproducción una célula es capaz de dividirse en dos por mitosis.
- **Fisión múltiple**
Esta reproducción es similar a la fisión binaria, pero en este caso se producen más de dos células hijas.
- **Gemación**
Permite generar células hijas a partir de yemas producidas por la célula madre.
- **Generación de esporas**
Es la producción de células especializadas que pueden permanecer dormantes mientras las condiciones ambientales no son favorables para el correcto desarrollo del individuo.

Reproducción sexual en protistas unicelulares

- **Singamia**
En este proceso, las células completas se comportan como gametos y fusionan sus citoplasmas y sus núcleos, lo que permite la recombinación del ADN.
- **Conjugación**
Es un tipo de reproducción sexual común en ciliados como el *Paramecium*, en la que no se da la fusión de los citoplasmas. Los ciliados poseen dos tipos de núcleos: uno denominado macronúcleo y varios micronúcleos. Durante la conjugación, las dos células que se aparean se acercan y son capaces de intercambiar algunos de sus micronúcleos. Una vez se da el intercambio, las células se separan.

SM Ediciones

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño
Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

Los ciclos de vida en protistas unicelulares

Entre los protistas, la reproducción sexual tiene variaciones. Por ejemplo, en los **ciliados** y **flagelados** la meiosis se produce antes de la formación de los gametos, lo que hace que estos organismos tengan, principalmente, un ciclo de vida **diploide**. Otros protistas llevan a cabo la meiosis justo después de la fecundación y formación del cigoto, lo que significa que tienen ciclos de vida principalmente **haploides**.

Algunos protistas como el *Plasmodium* (causante de la malaria) tienen complejos ciclos de vida en los que requieren reproducirse en más de dos **hospederos**.

La reproducción y los ciclos de vida en protistas coloniales

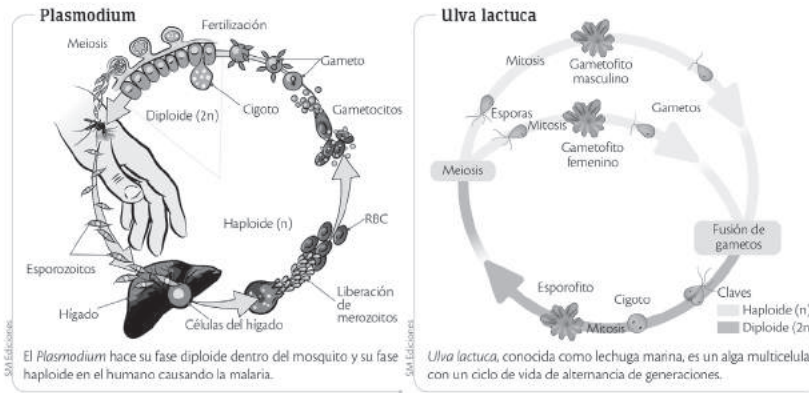
Los protistas que generalmente se agrupan en colonias corresponden al grupo de **algas verdes** o **Chlorophyta**. Estas colonias celulares poseen tanto reproducción asexual como sexual. La reproducción asexual puede llevarse a cabo por **fisión** o por **fragmentación**; en la segunda, una porción de la colonia se desprende para generar una nueva completamente autónoma.

La reproducción sexual de las algas coloniales se da, principalmente, por la generación de gametos haploides flagelados que se fusionan para dar origen a un organismo diploide llamado **esporofito**. A continuación, algunas células del esporofito pueden hacer meiosis y dar como resultado esporas haploides asexuales que originan un organismo haploide denominado **gametofito**, encargado de producir los gametos sexuales y continuar con el ciclo de vida.

Las algas verdes presentan los tres tipos de ciclos de vida posibles, es decir, pueden mostrar ciclos **haploides**, **diploides** y **alternancia de generaciones**, como se muestra en los siguientes ejemplos.



Los ciclos de vida de las algas verdes varían entre especies; la más común es la alternancia de generaciones.



Desarrolla tus destrezas

Explica
7 ¿Por qué, a diferencia de las bacterias, los protistas requieren un proceso de mitosis para llevar a cabo la reproducción asexual?
Protistas, tienen núcleo; desintegran la membrana nuclear para dividirse y realizar mitosis. Bacterias, no tienen núcleo, no necesitan este proceso para dividirse.



Ampliación conceptual

El *Plasmodium* es un microorganismo del reino protista responsable de producir el paludismo por un vector que consiste en la picadura del mosquito llamado anopheles. Existen algunas variedades de *Plasmodium* y los más comunes son el *P. falciparum* y el *P. vivax*, y el más mortal el *P. falciparum*. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2013 se presentaron 198 millones de casos de paludismo en el mundo.

El mosquito infectado pica al humano e introduce los esporozoitos, que entran a la sangre y penetran en el hígado, donde se reproducen asexualmente. Los hepatocitos o células del hígado revientan y liberan los merozoitos a la sangre, donde infectan a los glóbulos rojos. Los merozoitos se replican asexualmente dentro del glóbulo rojo y destruyen la célula al momento de liberarse, por lo que generan episodios de fiebre cada 48 horas. Algunos de estos maduran a formas sexuales llamadas gametocito macho y hembra, y son absorbidos por el mosquito al momento de la picadura. En el intestino del mosquito se produce la fertilización, el cigoto y finalmente llegan a las glándulas salivales del anopheles para ser introducidos en otro huésped a través de una picadura.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Realice un conversatorio inicial para indagar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre los beneficios de los hongos en los ecosistemas, en la alimentación y en la medicina. Luego lea en voz alta la sección Explora y pida a los estudiantes que escriban un breve resumen de la importancia de los hongos en el mundo.

Ejemplo

En los ecosistemas los hongos se caracterizan por ser recicladores de nutrientes, ya que degradan la materia orgánica como las hojas o estiércol y devuelven los nutrientes al suelo. Además, viven en asociación con las plantas al unirse a sus raíces (micorrizas) y generar un efecto de protección contra agentes extraños.

En la salud humana se describe a hongos como el *Penicillium notatum* y el *Penicillium chrysogenum*, descubiertos por Alexander Fleming en 1928. A partir de estos se extrajo el antibiótico conocido como penicilina, que permitió la curación de enfermedades infecciosas que causaban una alta mortalidad.

Los hongos se utilizan directamente como alimentos y en la industria se trabaja con la levadura para la producción del pan y en la fermentación para elaborar bebidas alcohólicas.

6 La reproducción de los hongos

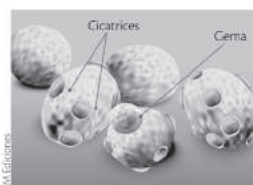
Explora

Los champiñones son los hongos comestibles más comunes. Se caracterizan por tener un sombrero redondo y aplanado en su parte superior, de color blanco o un poco más oscuro. Pero ¿sabías que el champiñón es realmente una estructura reproductiva del hongo *Agaricus bisporus*?

- ¿Cómo crees que se generan los champiñones?
- ¿Que características debe tener el medio donde se desarrollan?



SW Ediciones



Las levaduras presentan cicatrices como consecuencia de la producción de gemas.

Micorrizas

Es la simbiosis entre un hongo y las raíces de una planta.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=0yeyhuLAZUG>

Observa el video de reproducción de los hongos.

Conoce y amplía

El reino de los hongos se caracteriza por tener una gran diversidad de especies, que superan al grupo de las plantas. Su importancia en los ecosistemas es valiosa, debido a que establecen una estrecha colaboración con otros seres vivos; en algunos casos de simbiosis, como los líquenes y micorrizas. Los hongos son organismos que se diferencian de las plantas porque no pueden hacer su propio alimento por el proceso de fotosíntesis. Su reproducción utiliza esporas que son células especializadas que hacen una función similar a la de una semilla.

6.1 La reproducción en hongos verdaderos

Los hongos verdaderos pueden ser unicelulares y pluricelulares.

- **Hongos unicelulares:** pertenecen al grupo *Ascomycota*. Se conocen comúnmente como levaduras y son de gran interés comercial por su utilidad en la producción de pan, la elaboración de cerveza y vino, entre otros usos. Las levaduras tienen reproducción sexual y asexual por fisión y por gemación.
- **Hongos pluricelulares:** los que son *Ascomycota* forman estructuras sexuales reproductivas bastante llamativas, como el **ascocarpo**, que contiene los ascos, que albergan las ascosporas. Por su parte, los *Basidiomycota* pluricelulares generan **basidiocarpos** que sostienen los basidios donde se producen las basidiosporas. Y en los *Zigomicota* se presenta el zigosporangio, de tamaño microscópico, que contiene una **zigospora** como resultado de la reproducción sexual.



Los líquenes son ejemplo de simbiosis entre un hongo y un alga.



Especies aéreas del género *Mucor* están amenazadas por la contaminación atmosférica.

La estructura de los hongos es muy diversa pero la mayoría corresponden a los hongos filamentosos que contienen unas extensiones llamadas **hifas** y el conjunto de hifas forman el tejido conocido como **micelio**. La parte aérea o expuesta del hongo es el **cuerpo fructífero** o aparato reproductor y es el lugar en donde se producen las esporas.

SW Ediciones

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño
Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

Las estructuras sexuales de los hongos

En las siguientes imágenes puedes identificar las estructuras de reproducción de los hongos verdaderos.



Adicional a estas estructuras, los hongos verdaderos pueden producir **esporangios** para eventos de reproducción asexual. Los esporangios dan origen a esporas asexuales que permiten la regeneración de nuevos individuos, los cuales podrán reproducirse de forma sexual por la unión de sus **micelios** o la de sus **gametangios**.

6.2 La reproducción en hongos no verdaderos

Los hongos no verdaderos son microorganismos cuya morfología es semejante a la de los hongos verdaderos, pueden presentar ciclos de vida similares a ellos, pero tienen un origen filogenético diferente. Uno de los grupos más importantes de hongos no verdaderos es el de los oomicetos, que comprende patógenos de animales y plantas. Estos organismos presentan tanto reproducción sexual como asexual. En los oomicetos, tras la unión de sus estructuras sexuales llamadas **anteridio** cuando es masculino y **oogonio** cuando es femenino, se produce una **oospora** que puede regenerar un individuo capaz de producir esporas flageladas móviles llamadas **zoosporas**.



Desarrolla tus destrezas

Indaga

8 Relaciona los términos de las dos columnas de forma adecuada.

Columna A

- a. Cuerpo fructífero
- b. Anteridio
- c. Zoospora
- d. Gemación
- e. Basidiospora

Columna B

- a. Ascocarpo
- c. Espora móvil
- d. Levadura
- e. Espora no móvil
- b. Masculino

9 ¿Qué otras funciones desarrollan las esporas en la reproducción de los hongos durante sus diferentes ciclos de vida?

Las esporas son estructuras de protección cuando las condiciones ambientales son adversas; germinan hasta que las circunstancias mejoran.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

En esta parte reforzaremos la habilidad de organizar la información, que es una estrategia que nos permite mejorar la capacidad de comprensión y elevar la eficacia al estudiar organizando la información de manera en que quede clara, en el orden de mayor significado a lo que se aprende, para así poder entender el tema de forma efectiva. Todos los conocimientos pueden ser procesados para ser aprendidos.

1. Forme grupos de tres estudiantes. Pida que indaguen en textos o internet sobre la reproducción asexual de los hongos donde no hay unión de núcleos, de células sexuales o de órganos sexuales y aparece solo la mitosis. Luego indaguen sobre el tipo de reproducción sexual, es decir, hay la unión de gametos y la meiosis. Solicite que realicen anotaciones de los tipos de hongos y las características de su reproducción.
2. En un papelógrafo haga una tabla para resumir y organizar la información que contenga en la primera columna 'clasificación', en la segunda columna 'reproducción sexual' y en la tercera 'reproducción asexual'.
3. Indique a los grupos que completen los recuadros de la tabla con la información obtenida. Por ejemplo:

Clasificación	Reproducción sexual	Reproducción asexual
zygomycetes	zygosporas	endosporas

Ampliación conceptual

Los hongos son seres vivos que han logrado adaptarse a diferentes condiciones, por lo que se los encuentra en una diversidad de superficies de bosques y ciudades. Este grupo de organismos se diferencia de las plantas y de los animales por presentar características propias. En su estructura aparecen las hifas, que son delgadas fibras con protoplasma que contienen de uno a dos núcleos y están separadas por unos tabiques llamados septos. El conjunto de hifas forma propiamente el tejido del hongo o micelio.

Se reproduce por esporas que son diseminadas por factores abióticos como el agua y el viento. En el cuerpo fructífero de los hongos se pueden producir varios miles de millones de esporas producto de la reproducción asexual o asexual. En la reproducción asexual las esporas pueden ser el producto de la unión de dos o más núcleos donde se intercambia material genético, y esto suele suceder en el interior de las hifas. En la reproducción sexual se produce la unión de una célula macho y una célula hembra, es decir, la combinación de dos células sexuales.

Aún no se conoce el número exacto de especies de hongos en el planeta, se describen aproximadamente unas 80 mil especies.

Los seres vivos y su ambiente

6 La reproducción de los hongos

Desarrolla tus destrezas



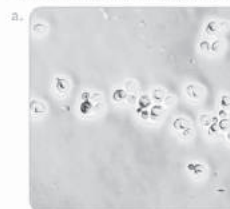
Identifica

- 10 Dibuja y coloca el nombre de las estructuras de un hongo.

El estudiante debe señalar el cuerpo fructífero, hifas y esporas.

Explica

- 11 Observa las imágenes A y B. Identifica el tipo de reproducción que tendrían el hongo A y el hongo B. Explica tu respuesta.



El hongo A es unicelular por lo que se reproduce asexualmente por gemación o bipartición. El hongo tipo B tiene cuerpo fructífero y se reproduce sexualmente por unión de sus gametangios o asexualmente por esporas.

- 12 Explica por qué conocer sobre los hongos tiene importancia para el ser humano.

Las levaduras se utilizan en la fermentación de la cerveza y el pan. Los saprofitos intervienen en la descomposición de la materia orgánica. Las trufas y setas son fuente de alimento. Se usan para producir antibióticos y como un control de plagas. Algunas variedades causan enfermedades.

APUNTA © EDICIONES SM

7 La reproducción de las plantas

Explora

Las plantas han generado diversidad de estrategias sorprendentes para asegurar su reproducción. La *Rafflesia arnoldii* es una planta parásita que vive en selvas tropicales y produce flores de más de un metro de ancho que llegan a pesar aproximadamente 11 kilos y generan un olor a carne en descomposición que atrae a las moscas hacia ella. Dentro de la flor, las moscas se impregnan de polen y lo transportan a otras plantas de la misma especie. Este evento incrementa su posibilidad de reproducirse.



• ¿Cuáles otras plantas con mecanismos similares conoces?

Conoce y amplía

Los helechos son plantas del grupo de las pteridofitas y se caracterizan por no poseer semillas, flores ni frutos. Su forma de reproducción es por medio de esporas que se dispersan por el viento y el agua. En Ecuador existen cerca de 1300 especies distribuidas en diferentes regiones del país. Evidencias fósiles nos indican que las plantas han ido evolucionando y adaptándose a diferentes entornos a través del tiempo. A partir de algas unicelulares fotosintéticas se han ido desarrollando distintos tipos de plantas acuáticas que luego incursionaron en ecosistemas terrestres y cambian sus sistemas de reproducción sexual y asexual.

7.1 ¿Cómo se reproducen las plantas?

Las plantas son organismos eucariotas, fotosintéticos y pluricelulares. Su estructura está formada por tejidos verdaderos, es decir, que sus células están organizadas de acuerdo con su función. Las plantas han desarrollado diferentes métodos de reproducción **asexual** y **sexual**, los cuales fueron útiles para su clasificación inicial, en especial, la presencia o ausencia de semilla y flor.

La reproducción asexual en plantas

Es aquella que se presenta cuando se genera otro individuo a partir de una **estructura** de la planta madre y no implica la fusión o unión de los gametos. Las plantas tienen tres tipos de reproducción asexual: vegetativa, por esporas y apomixis.

• Reproducción vegetativa

Consiste en la generación de uno o varios individuos que serán idénticos al parental y que se producen a partir de tejidos vegetales y órganos no sexuales que conserven la potencialidad de multiplicación y diferenciación celular. Por ejemplo, un tejido, un acodo, un estolón, las hojas, los tallos y las raíces. En conclusión, cualquiera de las células, tejidos y órganos de la planta. Son ejemplos de este tipo reproducción los tubérculos, los bulbos y los rizomas.

Tubérculos

Los **tubérculos**, como la papa, son tallos subterráneos que dan origen a nuevos individuos.



Bulbos

Los **bulbos**, como los del ajo, son tallos subterráneos compuestos por varias capas.



Rizomas

Los **rizomas**, como los del pasto, son tallos horizontales que generan raíces y brotes.



Clasificación de las plantas



Clasificación general de las plantas según la presencia de semilla y flor.

Trabaja con las imágenes

Con base en las imágenes de la izquierda responde:

13 ¿Cuáles plantas conoces de cada grupo?

- Briofitas: musgos y hepáticas.
- Pteridofitas: helechos.
- Gimnospermas: pinos y cipreses.
- Angiospermas: presenta flor: orquídeas o manzano.

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a uno de los estudiantes que lea en voz alta la sección Explora y luego asigne turnos para responder la pregunta. Para finalizar muestre a la clase el siguiente video y desarrolle las actividades propuestas allí. <https://www.youtube.com/watch?v=gXpHJDhU48M>

Conoce y amplía

Para observar la reproducción asexual en bulbos puede realizar la siguiente actividad:

- Coloque una cebolla en un vaso con agua y sumérjala hasta la mitad.
- Sujete la cebolla con palillos al borde del vaso para que no se hunda.
- Espere hasta que broten las raíces. Registre los resultados observados utilizando una breve descripción, dibujos o fotografías.

Para la reproducción asexual de tubérculos:

- Coloca una papa en un recipiente o bolsa plástica con tierra húmeda.
- Riega la muestra durante varios días.
- Registra los resultados observados utilizando una breve descripción, dibujos o fotografías.

Responde las preguntas:

- ¿Qué diferencia hubo entre la reproducción del bulbo (cebolla) y de los tubérculos (papa)?
- Explica qué es la reproducción vegetativa en las plantas y qué ventajas y desventajas tiene.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

No todos los estudiantes aprenden de la misma manera porque no son un objeto hecho en fábrica, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta los diversos estilos de aprendizaje. Para hacer énfasis en la diversidad se usan varias estrategias en las que los estudiantes tienen la oportunidad de escoger el tema de interés, el grupo con el cual trabajar, la forma de presentar el producto final, etc.

Tarea:

- Pida a los estudiantes que escojan un solo mecanismo de reproducción asexual que deseen conocer con mayor profundidad de los que se presentan a continuación: reproducción vegetativa, producción por esporas, apomixis y reproducción artificial o la alternancia de generaciones como mecanismos de reproducción sexual.
- Para el estudio y ampliación del tema los estudiantes pueden elaborar mapas de conceptos, modelos 3D, diagramas, dibujos, presentaciones con apoyo de tecnología, resumen de ideas principales, etc., sobre el tema tratándolo a profundidad. Pida que ejemplifiquen el sistema reproductivo escogido.

Los seres vivos y su ambiente

7 La reproducción de las plantas

Ciclo de la vida de helechos

Los helechos muestran alternancia de generaciones con producción de esporas y gametos.

- Reproducción por esporas
Es común en plantas **briofitas** como los **musgos** y en **pteridofitas** como los helechos. Se lleva a cabo por medio de **esporas**, que son células con envoltura resistente que al caer al suelo se dividen asexualmente para producir un nuevo organismo. Las esporas se forman en estructuras llamadas **esporangios**.
- Apomixis
La apomixis es un proceso que se lleva a cabo a partir de semillas en las que no se presenta meiosis ni fecundación de gametos. Ejemplos de plantas con este tipo de reproducción son los cítricos y el diente de león.
- Reproducción artificial
Se conoce como reproducción artificial a aquella reproducción asexual que se presenta en las plantas y que se emplea en la industria agrícola con fines económicos, ya que por medio de esta se facilita la propagación vegetal en menos tiempo.
Algunos métodos de reproducción artificial son por acodo y por estaca. En el método por acodo se genera una planta a partir de un tallo que desarrolla raíces sin separarse de la planta madre, y en el método por estaca se entierra en el suelo un esqueje leñoso que generan raíces y, por consiguiente, nuevas plantas.

Ciclo de la vida de musgos

Los musgos también presentan alternancia de generaciones: gametos y esporas.

- Alternancia de generaciones. Algunas plantas exhiben dos formas multicelulares conocidas como **esporofito**, que es el estado diploide y **gametofito**, que es el estado haploide y que se dan de forma sucesiva, es decir, presentan alternancia de generaciones. Esto es más evidente en plantas sin semilla como los musgos y los helechos, ya que el gametofito se desarrolla separado de la planta madre.
En helechos, el esporofito (2n) produce esporas (n) por meiosis, que son transportadas por aire o agua a un lugar donde logran germinar, y dan origen por mitosis a un organismo multicelular haploide llamado gametofito. Cuando el gametofito está maduro es capaz de producir esperma y huevos. En los helechos, las células espermáticas son móviles y nadan en busca del huevo para fecundarlo y generar un nuevo esporofito.

Desarrolla tus destrezas

Explica

- 14 ¿Por qué crees que los musgos y los helechos necesitan vivir en ambientes húmedos y con bastante lluvia para llevar a cabo su reproducción sexual?

Los gametos de los musgos y helechos son flagelados; necesitan el agua para desplazarse y fecundarse.
- 15 ¿Cómo crees que los gametofitos evitan la autofecundación si son capaces de producir gametos masculinos y femeninos en un mismo individuo?

Los gametofitos producen en diferentes momentos los gametos masculinos y femeninos.
- 16 ¿Por qué en la reproducción asexual de las plantas los descendientes son idénticos entre sí e idénticos a su progenitor?

Son idénticos porque tienen la información genética de la planta madre.

PAI

APPUCS © EDICIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

Destresa con criterios de desempeño

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

La semilla

Uno de los grandes desarrollos evolutivos de las plantas, producto de la fecundación, es la formación de la **semilla**. Es la unidad reproductiva que contiene al **embrión** y lo protege de las condiciones adversas del ambiente. Una vez estas son favorables, el embrión empieza su etapa de crecimiento hasta llegar a ser una planta adulta. Cuando las semillas se encuentran sin estructuras que las protegen, las plantas que las contienen se conocen como **gimnospermas** (por su semilla desnuda); comprenden a los pinos, los abetos y los cipreses. Por su parte, en el grupo de los **angiospermas**, que son las plantas con flor, la semilla está protegida por un fruto que se ha formado a partir de las diferentes partes de la flor.

La flor y el fruto en angiospermas

La **flor** es un conjunto de hojas especializadas cuyas formas, colores y aromas llamativos tienen como función atraer animales que sirvan como polinizadores. Está formada por el cáliz, la corola, los estambres y los pistilos.

- El **cáliz** y la **corola** son las envolturas más externas de la flor, proporcionan protección a los órganos sexuales y ayudan a llamar la atención de los polinizadores. El cáliz está conformado por hojas modificadas llamadas **sépalos** y la corola está compuesta por **pétalos**.
- Los **estambres** representan la parte masculina de la flor y constan de un **filamento** y una **antera**. Dentro de esta se forman los granos de **polen**, en cuyo interior se encuentran dos **gametos masculinos**.
- El **pistilo** es la parte femenina de la flor y se caracteriza por tener forma de botella. Está conformado por el **estigma**, el **estilo** y el **ovario**. En este último se desarrolla el **óvulo**.

La fecundación y la formación de la semilla

Cuando el polen alcanza el pistilo, este forma el **tubo polínico** que empieza a prolongarse hasta alcanzar el óvulo de la flor. A través de este tubo, los dos gametos masculinos descienden y se da un evento de doble fecundación así: uno de los gametos se une con el gameto femenino y forman el **cigoto** que da origen al **embrión** de la semilla; el segundo se fusiona con otros dos núcleos femeninos que también se encuentran dentro del óvulo y dan origen al **endosperma**, que es la reserva de alimento para el embrión dentro de la semilla y que le sirve en su proceso de **germinación**.



Semillas de cereales: lentejas rojas, guisantes, garbanzos, trigo y mungo verde.



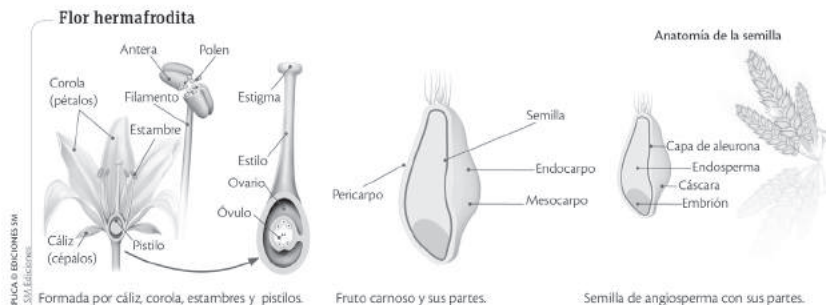
La reproducción del diente de león (*Taraxacum officinale*) se da por anemofilia y sus semillas se dispersan con el viento.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/recursos_animaciones7.htm

<https://www.youtube.com/watch?v=fNuouWMea4>

Aprende más sobre la polinización.



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para comprender la estructura del sistema reproductor de las angiospermas realice la siguiente actividad experimental.

Materiales: una flor (ejemplo: cucardas), estilete, bandeja, estereomicroscopio o lupa.

Procedimiento:

- Escoja una flor del jardín del colegio en la que se pueda identificar fácilmente el sistema reproductor.
- Realice un corte transversal de la flor a la altura del cáliz. Recuerde tomar medidas de seguridad al usar el estilete.
- Observe y dibuje las estructuras que se logran identificar a simple vista.
- Coloque la muestra en el portaobjetos del microscopio y enfoque la muestra hasta reconocer las estructuras del sistema reproductor. Puede utilizar una lupa para este objetivo.
- Identifique las anteras, el filamento y el polen en el sistema reproductor masculino. Identifique los ovarios, óvulos y el estilo del aparato reproductor femenino. Use como apoyo las imágenes del texto.
- Dibuje lo observado recordando anotar el lente objetivo utilizado para la ampliación de la imagen.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Es importante que los estudiantes comprendan el proceso de polinización y la formación del fruto, por lo que sugerimos que observen el siguiente video y desarrollen las actividades propuestas:

<https://www.youtube.com/watch?v=fvyUvcRwX0E>.

Pida a los estudiantes que lleven a cabo esta actividad:

- Explica cuáles son las dos formas en que se puede dar la polinización.
- Indica qué mecanismos usan las plantas para dispersar sus semillas.
- ¿Qué necesita una semilla para germinar?
- ¿Qué sucede cuando se agotan los nutrientes de la semilla?
- Coloca una semilla de fréjol en un algodón húmedo y observa durante varios días el proceso de germinación. Documenta los pasos utilizando dibujos o fotografías; coloca una breve descripción de lo que se observa. Espera hasta que se termine el nutriente del fruto o semilla y registra el estado final de la planta al cabo de varios días.
- Explica cómo se puede evitar que la planta muera luego de que está germinada.

7

La reproducción de las plantas



Abeja polinizadora.



El polen comercializado como comestible es elaborado por las abejas, que lo cubren de néctar y saliva.

La polinización

Es el proceso de transporte de polen desde los estambres hasta el pistilo. Se inicia con la **maduración** de los granos de polen que luego salen de las anteras para alcanzar el pistilo de la misma flor o de otra.

Tipos de polinización

La polinización puede darse de dos formas: la **polinización zoófila** y la **polinización anemófila**.

La **polinización zoófila** se da cuando es efectuada por animales; se conoce como entomófila cuando la llevan a cabo insectos y como ornitófila si la realizan aves. Los principales polinizadores son las abejas, que polinizan del 70 % de las plantas con flores.

La **polinización anemófila**, cuyo precursor es el viento, no requiere otros organismos vivos para su dispersión. Se presenta en plantas con flores poco llamativas que producen gran cantidad de polen, como los pinos.

La formación del fruto

Luego de la fecundación, el ovario se transforma en el fruto, cuya función es proteger la semilla y favorecer su dispersión. Hay frutos carnosos como las uvas y los tomates, que sirven de alimento a los animales; otros son secos como el girasol, cuyo ovario está rodeado por paredes duras.

En términos generales, cada fruto está conformado por tres partes: la primera y más externa es el **exocarpo**, que tiene como función proteger la semilla; esta capa también se conoce como la piel o cáscara del fruto. La segunda es el **mesocarpo**, que se ubica en la parte intermedia y en frutos carnosos constituye la pulpa. Y la tercera es el **endocarpo**, que es la capa más interna del fruto y rodea la semilla; por ejemplo, en la ciruela se conoce como hueso.

Desarrolla tus destrezas



Explica

- 17 Las plantas con reproducción sexual pueden presentar esporofito y gametofito. ¿Crees que estos se encuentran en plantas con flor? Justifica tu respuesta.

El gametofito es el polen con los gametos masculinos; el esporofito es resultado de la fusión de los gametos.

- 18 Compara las ventajas y desventajas entre los dos tipos de polinización.

Polinización anemófila

-Ocurre con ayuda del viento. El gameto no siempre llega a las flores, por ello no es tan efectiva.
-No hay flores llamativas.

Polinización zoófila

-Ocurre con intervención de animales que contribuyen a la polinización cruzada.
-Requiere flores llamativas para atraer los polinizadores.

- 19 Las plantas con polinización anemófila tienen flores menos llamativas que las de polinización zoófila. ¿Cuál crees que es la razón por la que esto sucede?

No necesitan llamar la atención, pues el viento no debe ser atraído para transportar el polen.

ANEXOS © EDICIONES SM

8 La reproducción en animales invertebrados

Explora

¿Sabías que en los caballitos de mar es el macho quien queda en estado de embarazo? Durante la época de apareamiento, la hembra deposita los huevos que van a ser fecundados dentro del macho. Al ser fertilizados, este los carga durante dos meses hasta el momento del parto, cuando varias docenas de caballitos bebés serán liberados.

- ¿Cómo crees que influye el cuidado de los huevos por parte del padre en el éxito de la especie?



SM Ediciones

Conoce y amplía

El reino animal se caracteriza por tener una gran diversidad de especies que se reproducen sexual y asexualmente. En la reproducción asexual se requiere de un solo progenitor y en la reproducción sexual están involucrados dos gametos o células sexuales.

La mayoría de los animales se reproduce de forma sexual; sus gametos se diferencian por su tamaño y capacidad de movimiento. El óvulo es más grande que el espermatozoide y es inmóvil. El espermatozoide es pequeño y flagelado, lo que le permite desplazarse en busca del óvulo que va a fecundar. En el momento en que estas dos células se fusionan se produce la fecundación y, de acuerdo con el lugar donde se produce, puede darse de dos formas:

- **Fecundación externa:** es propia de los organismos que viven en medios acuáticos: la hembra y el macho liberan sus gametos al medio exterior y allí son fecundados.
- **Fecundación interna:** se realiza en el interior del aparato reproductor de la hembra y sucede en animales terrestres, porque la ausencia de agua hace inviable la supervivencia y el desplazamiento de las células sexuales. Producto de la fecundación se genera el cigoto, que dará lugar al embrión.

De acuerdo con el lugar donde se desarrolla este, la reproducción se clasifica en:

- » **Ovípara:** cuando el desarrollo tiene lugar dentro de un huevo, en el medio exterior. Se presenta en organismos con reproducción externa y en algunos con reproducción interna. Por ejemplo, mamíferos como los omítorrincos y los equidnas presentan este tipo de reproducción.
- » **Ovovivípara:** cuando los huevos permanecen dentro de la hembra, quien les brinda protección sin nutrientes hasta su eclosión. Se presenta en algunos invertebrados, en peces y en reptiles.
- » **Vivípara:** cuando el desarrollo se produce dentro del cuerpo de la madre, quien alberga, protege y nutre al embrión. La mayoría de los mamíferos se reproduce de esta forma.

Reproducción ovovivípara



SM Ediciones

Trabaja con la imagen



20 ¿De qué se alimentarán las crías que son producto de la reproducción ovovivípara?

Se alimentan de los nutrientes que están al interior del huevo.

.....

.....

.....

Desarrolla tus destrezas

Indaga

21 ¿Por qué los equidnas y los omítorrincos son excepciones en su reproducción, respecto a los demás mamíferos?

Son excepciones porque son ovíparas, es decir, ponen huevos.

.....

.....

APLICA E INICIONES SM



Sugerencias didácticas

Explora

Asigne diferentes animales a los estudiantes y solicíteles que mediante un dibujo representen la forma en que se reproduce. Permita que compartan sus dibujos con el resto de la clase y luego lea en voz alta la sección Explora para complementar la actividad.

Conoce y amplía

En este video se pueden observar varios ejemplos de animales ovíparos cuyo desarrollo es en el huevo y de animales vivíparos que desarrollan en el embrión en el vientre materno.

<https://www.youtube.com/watch?v=mgWFDA3XtM>

Complementamos el aprendizaje con el nacimiento de una ballena:

<https://www.youtube.com/watch?v=Zf-NJgKVOhk>

Los ovovivíparos tienen fertilización interna y el desarrollo se realiza por huevos dentro de la hembra. El video presenta el nacimiento de alevines o pez guppy.

<https://www.youtube.com/watch?v=DYdgFXhrx20>

Finalmente, solicite a los estudiantes que busquen información sobre la reproducción del canguro y del ornitorrinco.

■ Actividades TIC

Los mapas conceptuales tienen gran aplicación en la educación porque permiten organizar e integrar información, repasar contenidos, generar nuevas ideas, fijar información en la memoria a largo plazo y organizar el pensamiento. Los mapas conceptuales realizados por los estudiantes permiten al profesor visualizar de forma rápida errores conceptuales, ya que revelan desinformación o falta de comprensión. Además, al ser una representación espacial de los contenidos favorece el desarrollo de la memoria. Esta herramienta estimula la percepción visual y convierte al aprendizaje en algo más interesante.

Presentamos una página web donde puede encontrar una herramienta para que los estudiantes elaboren un mapa conceptual sobre los diferentes conceptos de especie utilizados en la ciencia. Se recomienda que el profesor se familiarice con uno de estos programas antes de trabajar con los estudiantes. Otra estrategia es que los alumnos exploren diferentes programas de TIC y que compartan sus bondades.

<https://www.goconqr.com/es/mapas-mentales/>

https://www.goconqr.com/es/mind_maps/4036536/edit

Los seres vivos y su ambiente

8 La reproducción en animales invertebrados

Ciclo de vida de cnidarios

El ciclo de vida de los cnidarios se divide en una fase asexual llamada pólipo y una sexual que se conoce como medusa.

8.1 Los invertebrados

Son animales que carecen de esqueleto óseo y de una columna vertebral.

8.2 Reproducción en invertebrados

En invertebrados se pueden encontrar organismos con mecanismos de reproducción asexual y sexual. Asimismo, pueden tener fecundación interna o externa y generalmente son ovíparos.

Reproducción en poríferos

Los **poríferos** o **esponjas** presentan reproducción sexual y asexual. La reproducción asexual la hacen por **fragmentación**; al ser hermafroditas, tanto los óvulos como los espermatozoides se forman a partir de unas mismas células llamadas **coanocitos**. La fecundación de los poríferos se produce cuando los espermatozoides se liberan al exterior de la esponja y entran a otro individuo donde fertilizan sus óvulos; su desarrollo es de tipo ovíparo. Algunas especies también pueden presentar fecundación externa.

Reproducción en cnidarios

Los cnidarios son un grupo de organismos, en su mayoría ovíparos, con cuerpos huecos en forma de **pólipo** o de **medusa**. El pólipo es la forma sésil o inmóvil, mientras que la medusa se puede desplazar libremente por el agua. Los pólipos se reproducen asexualmente por **gemación** y producen nuevos pólipos o nuevas medusas. Por su parte, las medusas tienen reproducción sexual con fecundación externa que da origen a una larva flagelada llamada **plánula**, la cual nada hasta un lugar donde pueda empezar la formación de una nueva colonia de pólipos.

Reproducción en platelmintos

Los platelmintos son organismos conocidos como **gusanos planos** o **planarias**. En general son parásitos de animales y llevan la mayor parte de su ciclo de vida dentro de ellos. Presentan reproducción asexual por fragmentación, sexual con fecundación interna y son **hermafroditas**. Durante el apareamiento, el esperma es depositado en el **saco copulatorio**, desde donde se movilizaba en búsqueda del óvulo.

Ciclo de vida de platelmintos

Los proglótides de la tenia contienen los aparatos reproductivos donde se desarrollan los embriones. Fuera del hospedero, los embriones son liberados por el poro genital y estos son consumidos por otros humanos.

En el parásito intestinal *Tenia saginata*, conocida como solitaria, su cuerpo está conformado por segmentos llamados proglótides. Cada **proglótide** contiene ambos sistemas reproductores; cuando se da la fecundación, los huevos fertilizados son retenidos dentro de este. Cuando los embriones ya están maduros, el proglótide se separa del cuerpo del gusano y es liberado junto con las heces del hospedero. Una vez en el exterior, los embriones salen del proglótide en busca de nuevos hospederos.

EDICIONES SW © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Los seres vivos y su ambiente

Destreza con criterios de desempeño

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

Reproducción en anélidos

Los anélidos son un grupo diverso de gusanos segmentados principalmente ovíparos, que agrupa a los **poliquetos**, los **oligoquetos** y los **hirudíneos**.

Los poliquetos son gusanos marinos como las plumas de mar; se caracterizan por tener sexos separados y fertilización externa.

Los oligoquetos también se conocen como gusanos de tierra y son hermafroditas. Durante el apareamiento, uno de los individuos deposita las células espermáticas en el receptáculo espermático del otro y viceversa. Cuando los gusanos se separan, las células espermáticas son movidas hacia los órganos femeninos, donde se da la fecundación.

Los hirudíneos corresponden al grupo de las sanguijuelas; se caracterizan por ser hermafroditas.

Reproducción en moluscos

Los moluscos son el grupo que incluye a los caracoles, las babosas, los pulpos, las ostras y los calamares. Los moluscos acuáticos presentan fecundación externa; en algunas especies originan una larva ciliada llamada **trocofora**.

Los moluscos terrestres presentan fecundación interna. Tanto estos como los acuáticos pueden tener **espermátóforos** que son depositados en los órganos sexuales de la hembra durante el acto sexual. Las especies de moluscos son principalmente ovíparos.

Reproducción en artrópodos

Los artrópodos son organismos invertebrados que presentan un exoesqueleto articulado y comprenden a los **crustáceos**, los **insectos** y los **arácnidos**.

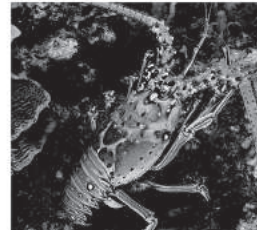
Los **crustáceos**, por lo general, presentan dimorfismo sexual y son ovíparos. Su fecundación puede ser tanto interna como externa y tienden a mantener los huevos unidos a alguna parte de su cuerpo hasta cuando eclosionan.

Los **insectos** son uno de los grupos más diversos, también en su reproducción. Algunas especies como las abejas pueden tener reproducción asexual por partenogénesis, que produce zánganos a partir de huevos sin fertilizar; esta característica les permite diferenciar los roles y funciones de los diferentes individuos dentro de la colonia. En la reproducción sexual, la fecundación de los insectos es principalmente interna; por lo general son ovíparos y han desarrollado mecanismos sofisticados para comunicarse con los individuos de su especie y atraer una pareja para la copulación, como por ejemplo pelos sensitivos, sonidos, y feromonas sexuales.

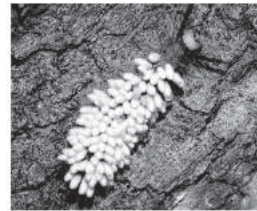
Los **arácnidos** presentan sexos separados y son ovíparos; sus mecanismos de cortejo son sofisticados. Por ejemplo, la araña macho, cuando está lista para la copulación, danza y produce vibraciones específicas sobre las telarañas como mensaje para las hembras.

Reproducción en equinodermos

Los equinodermos incluyen a las estrellas de mar, los erizos y los dólar de arena. Estos organismos son capaces de reproducirse asexualmente por fragmentación; sin embargo, la reproducción sexual es la más frecuente y presentan sexos separados. Los órganos reproductivos de los equinodermos se encuentran en la parte interna, alrededor del ano; presentan fecundación externa y desarrollo ovíparo; cuando llega la época de reproducción expulsan los gametos.



Las langostas son crustáceos que mantienen sus huevos en el abdomen hasta cuando estos eclosionan.



Oruga con huevos de otro insecto parásito.



El dólar de arena expulsa una larva idéntica a él cuando se siente en peligro.

■ Actividades colaborativas

Las actividades colaborativas en la enseñanza establecen relaciones sociales de apoyo entre compañeros, y promueven la comunicación y el sentido de la responsabilidad. En este tipo de actividades se desarrolla el sentido de cooperar, ayudar y compartir en la búsqueda de alcanzar el objetivo. Por medio de estas actividades grupales los estudiantes pueden conocer las diferentes formas de pensar de los demás y aprender a aceptar sus ideas.

A continuación, proponemos una actividad para los estudiantes que requiere el uso de tecnología.

- Forme grupos de tres estudiantes.
- Solicite que elaboren una presentación digital (PowerPoint, Movie Maker, Prezi, etc.) que muestre los sistemas de reproducción de los invertebrados. La presentación debe incluir imágenes, información resumida, *links* de algunos videos. Recuerde insistir en que los estudiantes deben citar las fuentes consultadas y dar crédito a los autores de las imágenes utilizadas.
- Elabore una rúbrica para una coevaluación del proyecto. Puede observar diferentes modelos de rubricas en la web.

Sugerencias didácticas

Explora

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

Conoce y amplía

- Elabore tarjetas con los siguientes temas: bacterias, protistas, hongos, plantas, animales invertebrados, animales vertebrados.
- Forme seis grupos de estudiantes y entregue una tarjeta. Solicite que realicen un resumen sobre un factor que consideren relevante en el mecanismo de reproducción para conseguir la perpetuación de esa especie.
- Pida a sus alumnos que compartan la información con sus compañeros. Haga un cierre del tema enfatizando en el mecanismo de reproducción y el medio donde habita la especie.

9 La reproducción en vertebrados

Explora

Los canguros son mamíferos **marsupiales** endémicos de Australia. Estos animales se caracterizan por dar a luz a sus crías cuando estas son del tamaño de un fréjol. Al nacer, las crías se desplazan hasta una bolsa en el vientre de la madre llamada **marsupio**, donde pueden ser amamantadas y terminar su desarrollo hasta cuando están listas para vivir en el exterior.

- ¿Qué sucedería si las crías de los canguros no se desplazaran a la bolsa en el vientre de la madre?
- ¿Qué otras especies de marsupiales existen?



SM Ediciones



Fregata magnificens proveniente de Galápagos; se exhibe frente a la hembra en su ritual de cortejo.

Conoce y amplía

Los animales vertebrados tienen esqueleto óseo o cartilaginoso y una columna vertebral o espina dorsal. Se dividen en cinco grupos: peces, anfibios, aves, reptiles y mamíferos.

9.1 Los mecanismos de reproducción de vertebrados

Los vertebrados son un grupo diverso de organismos que ha desarrollado diferentes estrategias para asegurar su reproducción y supervivencia.

• Dimorfismo sexual

Puede ser de mayor o menor grado dependiendo de la especie. En los vertebrados, los aparatos reproductores masculino y femenino son caracteres sexuales primarios evidentes; asimismo, los caracteres sexuales secundarios refuerzan su diferenciación. Por ejemplo, las aves macho presentan plumajes de colores más llamativos que los de las hembras; chivos y alces ostentan sus cuernos para demostrar su vigor, y en felinos como los leones, los machos desarrollan una gran melena para acentuar su masculinidad.

• El cortejo

Es un proceso previo al apareamiento que se activa por señales ambientales como la llegada de una estación del año; tiene como objetivo encontrar una pareja con los mejores genes. Incluye mecanismos como exhibición, rituales, ceremonias con cantos y señales visuales, corporales y olfativas, que son muy importantes cuando se compete con otro individuo de la misma especie y del mismo sexo por el acceso a una hembra determinada, lo que se conoce como **selección sexual**. El cortejo puede incluir diferentes formas de comunicación como los sonidos, la coloración y las feromonas, que se explican a continuación.

Los sonidos

Diferentes especies de machos emiten sonidos de llamado hacia las hembras con el fin de mostrar su **disponibilidad**. En el caso de los anfibios, varios machos realizan un canto que puede escucharse muy lejos, y las hembras se guían por el sonido hasta encontrarse con el macho más cercano.



SM Ediciones

La coloración

En las aves, el plumaje vistoso de los machos es una forma de exhibirse ante las hembras para llamar su atención. El pavo real exhibe un plumaje de extraordinaria belleza. Los machos de estas aves danzan extendiendo su cola para agradar a las hembras.



SM Ediciones

Las feromonas

En el caso de los caninos, cuando la hembra está en celo produce feromonas en la saliva, la piel, las secreciones vaginales y la orina. Los machos que las perciben en el aire presentan cambios fisiológicos y en su conducta sexual disponiéndose para el apareamiento.



SM Ediciones
APUNTA a EDUCACIONES SM

Los seres vivos y su ambiente

Destresa con criterios de desempeño

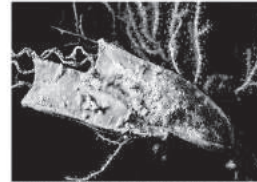
Usar modelos y describir la reproducción asexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie. Usar modelos y describir la reproducción sexual en los seres vivos, identificar sus tipos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

• Las épocas de cría

Las épocas de cría corresponden a ritmos biológicos de cada especie. En ellas se precisa el momento en que las hembras de una especie están listas para ser fecundadas. En algunas se da de forma sincronizada entre todas las hembras de la especie como en los pingüinos y las ballenas, que se aparean en un tiempo específico para dar a luz a sus crías en la temporada del año más favorable. Existen especies como la humana que no presentan sincronización de las hembras para la reproducción; este proceso puede darse en cualquier época del año.

• El cuidado parental

Se trata del gasto de energía y de recursos para cuidar a las crías y aumentar la posibilidad de que lleguen a la edad reproductiva. Este comportamiento se da en todos los grupos de vertebrados, pero es mucho más evidente en aquellos que producen menos crías a la vez, como las aves y los mamíferos.



Huevos de tiburón sobre una gorgonia roja (coral).

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=137395>

Escucha el canto de cortejo de las ballenas.

9.2 Las características de reproducción en vertebrados

A continuación se presentan las características de reproducción de los principales grupos de vertebrados.

La reproducción en peces

Los peces se clasifican en óseos y cartilagosos según el tejido del que esté compuesto su esqueleto. Son dioicos y su reproducción es sexual; sin embargo, en algunos casos pueden presentar **hermafroditismo sucesivo**, que es el cambio de sexo que ocurre como respuesta a condiciones ambientales o ante necesidades específicas.

Los peces presentan épocas de cría de acuerdo con la especie, pueden ser de semanas o meses. En **peces óseos**, la fecundación es principalmente externa y en su mayoría presentan desarrollo ovíparo. Sus huevos fertilizados están rodeados de una pequeña cantidad de **vitelo**, que es una reserva de alimento para el desarrollo del embrión. Por este motivo, el desarrollo de los peces óseos es muy rápido y sus huevos no presentan cáscara. Por otro lado, los peces cartilagosos como los tiburones tienen fecundación interna y son vivíparos.

La vida en pareja



Algunas especies de aves y de mamíferos deciden pasar toda su vida con una única pareja.

Desarrolla tus destrezas

Explica

22 Algunas especies de peces como el pez halcón son capaces de cambiar de sexo en la edad adulta. ¿Qué factores influyen para que este tipo de peces propicie el cambio de sexo?

- El cambio de sexo se debe a la falta de machos cuando hay pocos machos.
- algunas hembras cambian su sexo. Si un macho dominante desplaza a otro, este último puede cambiar su sexo a hembra.

23 ¿Cuáles crees que pueden ser las desventajas de los cantos durante la época de apareamiento de los animales?

- Los cantos pueden atraer a depredadores; el canto es un proceso que requiere mucha energía.

24 ¿Qué crees que pasa respecto al cuidado parental en especies que son criadas en cautiverio? ¿Qué sucede en especies que se reproducen en criaderos como los pollos y las vacas? Coméntalo con tus compañeros.

- En cautiverio, las crías tienen cuidado parental, si corren peligro son retiradas y sustituidas por cuidadores. En los animales de crianza es reemplazado por granjeros.

Trabaja con la imagen

25 ¿Qué ventajas y qué desventajas trae este comportamiento para la especie?

- Ventajas: cuidado parental y asistencia del macho para la alimentación de las crías.
- Desventaja: disminuye la diversidad genética, pues la hembra solo se reproduce con un macho.

■ Actividades colaborativas

Los estudiantes deben aprender a observar el mundo natural, por lo que se recomienda realizar actividades prácticas o salidas de campo donde ellos puedan desarrollar habilidades de ciencias como la observación y el registro de datos. Para esta actividad recomendamos preparar la visita para que el zoológico esté listo para recibir a los estudiantes y que los alumnos tengan muy claras las actividades que deben cumplir en la visita.

- Coordine una visita al zoológico más cercano a su localidad. Recuerde detalles como costo, transporte, autorización de los padres y del colegio.
- Converse con la institución y solicite que le acompañe un experto o guía en el tema de reproducción de los animales para que los estudiantes puedan realizar consultas o entrevistas.
- Muestre un listado de los animales que se encuentran en el zoológico. Pida a los estudiantes que escojan tres animales de su interés y que indaguen sobre sus características, hábitat, alimentación y reproducción. Los alumnos deben registrar sus anotaciones y elaborar preguntas para los expertos que trabajan en el zoológico.
- En la visita permita a los estudiantes observar a los animales estudiados y que puedan realizar las preguntas que tenían preparadas.
- Cierre la visita con una reflexión sobre la experiencia de aprendizaje fuera del aula.

■ Actividades colaborativas

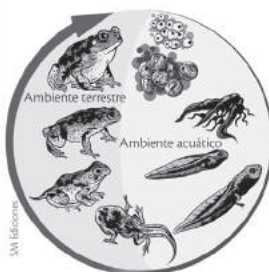
Pida a los estudiantes que formen grupos de tres. Proponga que elaboren una presentación usando un medio digital para explicar la reproducción de los anfibios y reptiles. Recuerde a los estudiantes sobre honestidad académica, por lo que deben citar el texto e imágenes utilizadas con un sistema reconocido. Además, pida que se asignen roles para la responsabilidad dentro del grupo. Elabore una rúbrica para evaluar el trabajo de los alumnos.

Ampliación conceptual

El huevo amniota corresponde a un clado, es decir, a un grupo de organismos tetrápodos terrestres adaptados a la tierra. Huevos amniotas de aves, reptiles y mamíferos tienen una cubierta flexible o rígida que permite el paso de gases y vapor de agua. Este huevo se caracteriza por la presencia de varias membranas extraembrionarias: corion, amnios y alantoides.

9

La reproducción en vertebrados



Ciclo de vida de los anfibios de acuerdo con el ambiente donde se genera cada etapa.

La reproducción en anfibios

Los anfibios son los primeros vertebrados que colonizaron la Tierra. Aún mantienen una etapa de su vida en el agua y son los únicos de este grupo que presentan metamorfosis. La gran mayoría de anfibios es dioica con dimorfismo sexual en la etapa adulta, y solo algunas de sus especies son hermafroditas. En la reproducción sexual de los anfibios, los gametos masculinos y femeninos son lanzados al agua a través de la **cloaca**, por lo que la fecundación de la mayoría de ellos es externa y su desarrollo es ovíparo. El mecanismo de apareamiento de los anfibios es **amplexo**, consiste en que el macho sujeta a la hembra por cerca a la zona de las axilas. Los huevos fecundados quedan en racimos o cordones, envueltos en una masa gelatinosa que protege los embriones.

Existen casos aislados de desarrollo ovovivíparo en ranas, en los que los huevos y renacuajos se desarrollan en la boca o en el estómago de los padres. Una vez se ha completado la metamorfosis de las ranas hijas, estas salen al exterior.

La reproducción en reptiles y aves

Las aves son descendientes evolutivos de los reptiles y mantienen muchas de las características reproductivas de estos. Ambos son dioicos, presentan fecundación interna y por lo general son ovíparos. Estos dos grupos de vertebrados desarrollaron un tipo de huevo que está perfectamente adaptado para la vida fuera del agua. Dentro del huevo, el embrión se desarrolla rodeado de un líquido que se encuentra en una membrana llamada **amnios**, que lo protege de la deshidratación, le brinda nutrientes y sustituye el medio acuático. Adicionalmente, los huevos de estos organismos presentan una cáscara endurecida que da mayor protección al embrión y le permite el intercambio de gases con su entorno.

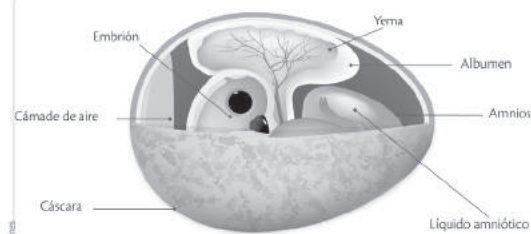
En el huevo, el óvulo corresponde a la yema durante su trayecto hacia la salida del aparato reproductor va sumando sustancias como la clara, que es la reserva nutritiva, y la cáscara, que le ofrece protección y se agrega en el útero.

A diferencia de los reptiles, las aves son animales que mantienen su temperatura corporal constante. Sin embargo, los embriones de las aves no pueden llevar a cabo este proceso, por lo que los padres incuban los huevos poniéndose sobre ellos y así los mantienen calientes hasta que eclosionan. Cuando las crías de las aves nacen no pueden valerse por sí mismas y deben ser alimentadas y protegidas por sus padres.



Huevos de sapo común *Bufo bufo*.

El huevo amniótico



El huevo de vertebrados terrestres posee adaptaciones que evitan la desecación y protegen al embrión del ambiente.

Los seres vivos y su ambiente

La reproducción en mamíferos

Los mamíferos son animales dioicos con reproducción sexual. Dentro de este grupo existen especies con periodos reproductivos muy diferentes; por ejemplo, las ballenas pueden ser fecundadas una sola vez al año, mientras que las hembras humanas tienen periodos fértiles en los que el óvulo es liberado por el ovario cada 28 días. Si el óvulo no es fecundado se expulsa con el endometrio, que es el tejido más externo en el interior del útero; este proceso se conoce como **menstruación**. De acuerdo con el modo en que se desarrollan los embriones de los mamíferos, estos se dividen en monotremas, marsupiales y placentarios.

Monotremas

Los **monotremas** o **monotremados** presentan desarrollo ovíparo; son los únicos del grupo capaces de poner huevos; además, poseen una cloaca. Su cuerpo está cubierto de pelo, sus crías toman la leche de su madre succionando la piel sobre las glándulas mamarias. A este grupo pertenecen los ornitorrincos y los equidnas.



SM Ediciones

Marsupiales

Los **marsupiales** son vivíparos cuyas crías nacen sin haber completado su desarrollo, por lo que deben mantenerse en una bolsa que se encuentra sobre el vientre de la madre llamada marsupio, donde se encuentran los pezones por donde sale la leche de la que se alimentan hasta alcanzar el peso y las habilidades necesarias para sobrevivir en el exterior.



SM Ediciones

Placentarios

Los **placentarios** presentan desarrollo vivíparo, por lo que sus crías se mantienen en el útero de la madre hasta ser maduras para vivir en el exterior y en donde son nutridas a través de la placenta. El periodo de gestación de los placentarios es largo; sin embargo, las crías necesitan más tiempo junto a su madre para crecer y desarrollar las habilidades para sobrevivir.



SM Ediciones

Ciclo menstrual humano



Comprende diferentes fases reguladas por hormonas.

SM Ediciones

Ampliación conceptual

Los marsupiales son un grupo de mamíferos que se caracterizan por transportar a sus crías recién nacidas en una bolsa llamada marsupio. Estos animales tienen diversos tamaños, y los más grandes son los canguros, koalas y wombat, propios de Australia. Entre los animales de tamaño pequeño está el demonio de Tasmania.

El sistema reproductor de las hembras tiene una abertura en la vagina que comunica al útero con el marsupio y el embrión de pocas semanas pasa hacia el marsupio a terminar su desarrollo. La nutrición del embrión se da en el útero a través de una placenta rudimentaria y en el marsupio el embrión se prende a un pezón y es amamantado. Los marsupiales habitan en Nueva Guinea, Australia y Tasmania; sin embargo, dos grupos de estos son originarios del continente americano.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

26 Completa el siguiente cuadro con la información que se requiera en cada columna.

Grupo	Monoico / Dioico	Tipo de fecundación	Desarrollo	Características relevantes
Peces	Principalmente dioicos	Externa en óseos e interna en cartilaginosos	Ovíparo (peces óseos) / vivíparo (peces cartilaginosos)	Huevo sin cáscara
Anfibios	Principalmente dioicos	Principalmente externa	Ovíparos, algunos ovovivíparos	Huevo sin cáscara
Reptiles y aves	Principalmente dioicos	Interna	Ovíparos	Huevo amniótico Cuidado parental
Mamíferos	Principalmente dioicos	Interna	Vivíparos principalmente	Cuidado parental

SM Ediciones



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.

2 Prueba de evaluación

1. Reconoce las características de la mitosis. Señala las afirmaciones verdaderas.
 - a. El entrecruzamiento de cromosomas favorece la variación genética.
 - b. Las células resultado de la mitosis son haploides.
 - c. Todas las células del organismo se dividen por mitosis.
 - d. La mitosis permite la reparación de tejidos dañados.

2. Ordena en secuencia correcta las fases de la mitosis:

1 Telofase	2 Metafase
3 Profase	4 Anafase

3. Reconoce la importancia de la reproducción de los seres vivos.

.....

.....

.....

4. Elabora un diagrama que representa la anafase de la mitosis.

5. Identifica los tipos de reproducción asexual de los protistas. Observa y coloca una X sobre las respuestas correctas.

Fragmentación	Gemación
Fisión binaria	Fisión múltiple
Estolones	Generación de esporas
Conjugación	Apomixis
Transformación	Singamia

6. Completa las oraciones colocando la palabra correcta en cada espacio para comprender conocimientos generales de la mitosis.

profase	metafase	anafase
telofase	interfase	citocinesis
	mitosis	

El proceso asexual por el cual una célula diploide se divide en dos células diploides idénticas a la célula madre se conoce como La es el periodo del ciclo celular donde la célula pasa la mayor parte de tiempo realizando actividades metabólicas y la replicación de los cromosomas para iniciar la división celular. El inicio de la mitosis empieza con la, donde desaparece la membrana nuclear y aparecen husos y centriolos. Cuando los cromosomas se alinean en el ecuador de la célula estamos frente a la y posteriormente en la los cromosomas se dirigen a los polos opuestos de la célula separando a las cromátidas hermanas. La reaparición de una nueva membrana nuclear y la desaparición de los husos nos habla de la, que finalmente termina en la cuando las células se separan por completo.

Sugerencias para la evaluación

- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.
- e. Para resolver las preguntas de esta evaluación, los estudiantes deben estar en la capacidad de comprender la importancia de la reproducción, los procesos de mitosis y meiosis, y los tipos, mecanismos y estrategias de reproducción que se dan en los diferentes grupos de seres vivos.

7. ¿Cuál es el objetivo de la meiosis?

.....

8. Elabora un dibujo que represente la recombinación de genes en la meiosis.

9. Completa.

- a. La ovogénesis produce como resultado:
- b. La espermatogénesis produce como resultado:

10. El aparato reproductor de los hongos se conoce como:

- a. micelio
- b. hifas

- c. cuerpo fructífero
- d. esporas

11. ¿Cuál de los siguientes no es un ejemplo de reproducción vegetativa en las plantas?

- a. Rizomas
- b. Esporangios
- c. Bulbos
- d. Tubérculos

12. ¿Qué es una semilla?

.....

13. Identifica las estructuras reproductivas del órgano reproductor femenino de la flor. Observa y coloca una X sobre las respuestas correctas.

cáliz	<input type="checkbox"/>	pétalos	<input type="checkbox"/>
estigma	<input type="checkbox"/>	óvulos	<input type="checkbox"/>
polen	<input type="checkbox"/>	sépalos	<input type="checkbox"/>
estilo	<input type="checkbox"/>	filamento	<input type="checkbox"/>
anteras	<input type="checkbox"/>	ovario	<input type="checkbox"/>

UNIDAD 3

Prueba diagnóstica

Sugerencias para la evaluación

- a. La evaluación diagnóstica es el punto de partida que permite determinar el estado del curso en el proceso de aprendizaje.
- b. La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- c. 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.
- d. 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.
- e. Las preguntas de la evaluación diagnóstica permiten identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes acerca de los agentes causantes de enfermedades, algunos mecanismos de acción de los microorganismos patógenos y la función de los antibióticos.

3 Prueba diagnóstica

1. Marca con una X las enfermedades causadas por bacterias.

Varicela		Amebiasis	
Sarampión		Sida	
Tuberculosis		Gonorrea	
Tifoidea		Salmonelosis	
Influenza		Rabia	

2. Completa la oración con el término correcto respecto al tratamiento de enfermedades infecciosas causadas por bacterias.

- a. La automedicación puede causar una resistencia a los antibióticos, ya que las bacterias sufren cambios.
- b. Los antibiogramas se realizan para investigar la sensibilidad de la bacteria que presenta un paciente a los antibióticos.
- c. Sustancias químicas que pueden venir de un ser vivo o que pueden ser elaboradas y se utilizan para matar bacterias se conocen como antibióticos.

3. Las bacterias pueden ser clasificadas según su forma. Indica cuál de las siguientes no es una bacteria:
- a. cocos

- b. bacilos
- c. espiroquetas
- d. anillos

4. Enumera cuatro medidas para prevenir enfermedades causadas por parásitos.

1

2

3

4

5. ¿Qué acciones pueden ayudar a que las bacterias desarrollen resistencia frente a los antibióticos?
- a. Tomar antibióticos antes del cultivo de bacterias.
 - b. Realizar estudios con disco de antibióticos.
 - c. Tomar antibióticos para prevenir la gripe.
 - d. Tomar antibióticos bajo prescripción médica.

6. Explica si todas las bacterias son capaces de causar enfermedad.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Los parásitos que viven dentro del organismo del hospedador se llaman:

- a. ectoparásitos
- b. endoparásitos
- c. vectores
- d. artrópodos

8. Las bacterias se caracterizan por todo lo siguiente, excepto:

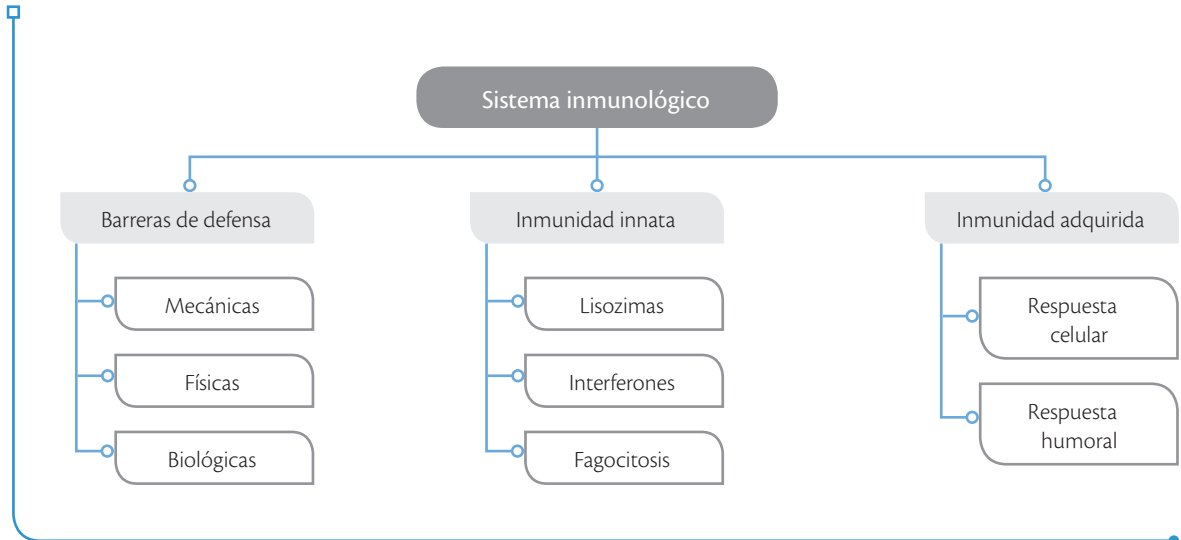
- a. ser microorganismos
- b. reproducción por fisión binaria
- c. ser organismos multicelulares
- d. carecer de un núcleo definido

Propósito de la unidad

El estudiante será capaz de comprender la importancia del sistema inmunitario y cuáles son los órganos que trabajan juntos para conseguir la defensa contra agentes extraños que nos causan enfermedad. El sistema inmunológico tiene mecanismos de defensas de barrera químicos, mecánicos y biológicos, que intervienen inmediatamente ante la presencia de un germen. Los estudiantes comprenderán que una segunda alternativa de defensa es la inmunidad innata o inespecífica, que aparece cuando el sistema de barrera no ha sido suficiente y los agentes extraños avanzan. La inmunidad específica o adquirida aparece cuando se activa todo un sistema inmune para identificar al agente patógeno y generar anticuerpos específicos a través de la memoria inmunológica. Los estudiantes aprenderán a reconocer los tipos de agentes patógenos y las vías de transmisión de enfermedades. Se comprenderá la clasificación de enfermedades infecciosas y cómo se establece la diferencia entre una pandemia, endemia y epidemia.

Una breve descripción de la historia de las vacunas y su proceso de elaboración busca que los estudiantes comprendan que el ser humano siempre ha tenido curiosidad por saber y entender fenómenos naturales. Además, se conocerá cuáles han sido los avances científicos y técnicos para alcanzar un sistema de vacunación que permita la prevención y erradicación de algunas enfermedades. Los estudiantes serán capaces de identificar y describir las características generales de los virus, su forma de transmisión, el origen y sus aplicaciones en la ciencia.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: Cooperación / Valores familiares

La cooperación es la habilidad que se desarrolla para trabajar en equipo disminuyendo la carga para la otra persona. El sentido de pertenencia es saber que a tu lado tienes una persona a quien le importas y eso nos hace valorar el sentido de la familia. Los valores familiares y la cooperación deben ser más fuertes cuando uno de los miembros de esa familia está enfermo.

■ Compromiso a lograr

Son enormes los espacios que tiene una persona para aplicar el sentido de cooperar haciendo más fácil la tarea para el grupo. Se debe rescatar la importancia de la familia y los valores que se inculcan en ella, así como destacar a la cooperación en el trabajo de la casa.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES	
AÑO DE EGB: 10	PARALELO:
NÚMERO DE PERIODOS:	TIEMPO:
FECHA:	
NÚMERO DE UNIDAD: TRES	
N. DE ESTUDIANTES:	
NOMBRE DEL DOCENTE:	
TÍTULO DE LA UNIDAD: EL SISTEMA INMUNITARIO Y LOS VIRUS	

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>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.</p> <p>CN.4.2.7. Describir las características de los virus, indagar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas, por diferentes medios.</p>	<p>CE.CN.4.7. Propone medidas de prevención (uso de antibióticos y vacunas), contagio y propagación de bacterias y virus en función de sus características, evolución, estructura, función del sistema inmunitario y barreras inmunológicas, tipos de inmunidad, formas de transmisión, identificando además otros organismos patógenos para el ser humano.</p>	<p>ACP. Identificar características generales de bacterias, hongos y parásitos.</p> <p>R. Contestar: ¿por qué los científicos se preocuparon por conocer cómo se transmiten las enfermedades?</p> <p>C. Identificar los agentes infecciosos y comprender los mecanismos de defensa del organismo.</p> <p>A. Preparación de placa de bacterias con tinción Gram y observación al microscopio. Elaborar reporte de laboratorio.</p> <p>ACP. ¿Los virus son seres vivos?</p> <p>R. Contestar: ¿cuál es el origen de los virus?</p> <p>C. Reconoce las características de los virus, su forma de transmisión y las enfermedades que afectan al ser humano. Pros y contras del sistema de inmunizaciones.</p> <p>A. Debate científico acerca de la controversia sobre el sistema de vacunación.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Cuerpo humano y salud
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: La cooperación/ Valores familiares
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 • Recursos multimedia e interactivos 	<ul style="list-style-type: none"> • I.CN.4.7.1. Propone medidas de prevención, a partir de la comprensión de las formas de contagio, propagación de las bacterias y su resistencia a los antibióticos; de su estructura, evolución, función del sistema inmunitario, barreras inmunológicas (primarias, secundarias y terciarias) y los tipos de inmunidad (natural, artificial, activa y pasiva). (J.3., I.1.) • 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 Elaboración de mapas conceptuales de mecanismos de defensa inmunológicos.</p> <p>Argumentación a favor y en contra en el debate sobre ‘Controversia sobre el sistema de inmunizaciones’.</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 realicen un dibujo donde representen la forma cómo creen que se defiende el cuerpo humano de las enfermedades. Permita que compartan los dibujos a sus compañeros y luego lea en voz alta la sección Explora para complementar y concluir la actividad.

Ampliación conceptual

La historia cuenta que desde 464 a 404 a.C. ya se tenía los primeros indicios de lo que se conoce hoy en día como sistema inmune. El griego Tucídides dejó en sus escritos que hubo una epidemia en Atenas durante la guerra del Peloponeso y que solo las personas que habían sobrevivido a esa enfermedad podían hacerse cargo de la atención de los pacientes enfermos, ya que se presumía que estos no se volverían a enfermar.


Otra situación interesante sobre los primeros indicios de un sistema inmune fue en la antigua China, donde se conocía que quienes habían padecido de viruela en su niñez no repetían la enfermedad. En el siglo XI a.C. los chinos intentaron un tipo de vacunación para generar una protección a través de la inhalación de escaras de viruela.

Cuerpo humano y salud

1 El sistema inmune humano

Explora

El cuerpo humano tiene un sistema de defensa que se comporta como un escuadrón de soldados que patrulla en forma permanente y que lo defiende de invasores como bacterias, virus y hongos. Cuando algo lo ataca, sale a enfrentarlo. Por eso, algunas veces tienes fiebre, que es una manifestación de lo que está sucediendo en tu interior. Sin embargo, el trabajo de este sistema a veces es insuficiente, por lo que son necesarias las vacunas, que son virus y bacterias controlados cuyo objetivo es que el cuerpo ofrezca resistencia.



- ¿Conoces algún otro tipo de defensa de nuestro organismo?
- ¿Cuáles vacunas recuerdas que te han aplicado?

Conoce y amplía

El sistema inmunológico es un conjunto de células, tejidos y órganos que trabajan juntos en la defensa del organismo contra agentes extraños. Este sistema inmune se divide en inmunidad no específica o innata e inmunidad específica. La inmunidad innata se encuentra presente en organismos simples como una bacteria capaz de reconocer a un virus y destruirlo con la producción de enzimas, y la inmunidad específica corresponde a organismos multicelulares más complejos, en los cuales se desarrolla un complejo mecanismo de defensa.

En el año 2011 se concedió el premio Nobel en Medicina a tres científicos por sus logros en nuevas alternativas de prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas e inflamatorias, y el desarrollo de vacunas contra tumores que podrán ayudar a combatir el cáncer. El canadiense Ralph M. Steinman descubrió unas células dendríticas que activan a las células T en la inmunidad adaptativa. El científico estadounidense Bruce A. Beutler y el francés Jules A. Hoffmann han mejorado las investigaciones relacionadas con la inmunidad innata.

1.1 El sistema inmune

El sistema inmune o inmunológico está compuesto por elementos celulares, como los linfocitos, y por proteínas, como los anticuerpos, que se encargan de la defensa del organismo. Tanto los linfocitos como los anticuerpos emplean el sistema circulatorio y el sistema linfático para su difusión y transporte. Cuando se presenta una agresión por parte de algún agente infeccioso, el sistema inmune lo memoriza, lo ataca y lo elimina. Con tales fines, aunque trabaja junto a algunos órganos, también dispone de ciertas estructuras donde se concentran sus elementos.

Desarrolla tus destrezas

Explica

1 Reflexiona con tu familia acerca de la importancia del autocuidado. Escribe cuatro acciones que contribuyen a disminuir la exposición a agentes infecciosos.

- ... Baño diario
- ... Tapar la boca para toser
- ... No comer alimentos con poca higiene

Sistema linfático

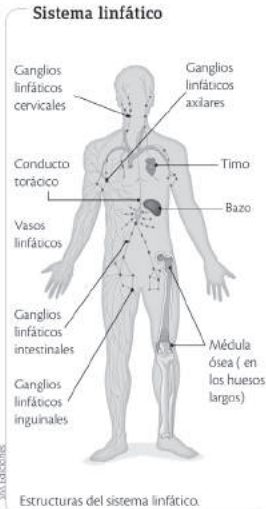


Diagram labels: Ganglios linfáticos cervicales, Ganglios linfáticos axilares, Conducto torácico, Timo, Vasos linfáticos, Bazo, Ganglios linfáticos intestinales, Médula ósea (en los huesos largos), Ganglios linfáticos inguinales.

Estructuras del sistema linfático.

SM Ediciones

PAI Proyecto de Actualización de las Inteligencias

SM Ediciones

Destreza con criterios de desempeño
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.

1.2 El sistema linfático

La conformación del sistema linfático

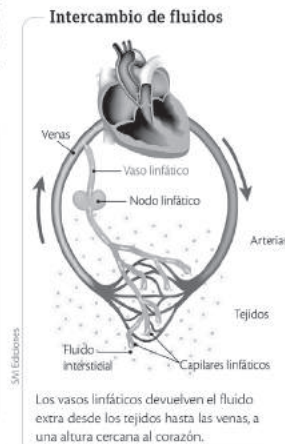
El sistema linfático constituye una parte del sistema circulatorio y posee funciones específicas. Este sistema ayuda a mantener en equilibrio los fluidos del organismo al producir glóbulos blancos y al elaborar, filtrar y transportar linfa desde los tejidos hasta el torrente sanguíneo. Además, es un elemento esencial del sistema inmune del organismo. Los componentes del sistema linfático son los **vasos linfáticos**, la **linfa**, y el **tejido linfático**. Además, existe un grupo de órganos que complementan su función.

Los vasos linfáticos

Forman un conjunto de tubos cerrados de diferente calibre que recolectan el exceso de fluidos que tienen los tejidos para llevarlos de vuelta al sistema circulatorio. Los vasos linfáticos tienen válvulas que permiten el movimiento de los líquidos solo en una dirección. La presión en el interior de los vasos es baja para facilitar la recolección de fluidos; pero puede representar un desafío al llevar esos fluidos a las venas. Por esta razón, en algunos casos, los vasos linfáticos de los vertebrados poseen músculos que ayudan a que el líquido se mueva. También, los movimientos del cuerpo, especialmente del tórax, como la inhalación y la exhalación y la contracción de los músculos cercanos, hacen que el fluido circule.

La linfa

La linfa es un líquido de color transparente, blanquizco, formado principalmente por agua y que contiene glóbulos blancos y **quilo**, un líquido proveniente de los intestinos que contiene proteínas, grasas y electrolitos. La **linfa** no tiene glóbulos rojos y se mueve a través de los espacios intercelulares o por los vasos linfáticos. Como resultado de la presión arterial, parte del líquido de la sangre sale de los capilares y baña los espacios intercelulares de los tejidos circundantes; este líquido se conoce como **líquido intersticial**. Aunque este fenómeno es natural, este líquido no debe permanecer allí. Alrededor del 90% es recuperado a través de los capilares, vénulas y venas, que lo llevan de vuelta al corazón; el sistema linfático se encarga de reabsorber el 10 % restante y lo convierte en linfa, de lo contrario quedaría entre los espacios intercelulares del tejido y causaría inflamación.



■ Actividades TIC

El siguiente video explica el sistema linfático. Solicite a los estudiantes que usen sus tabletas, celulares o computadoras personales para mirar el video. Motive a los alumnos a que observen otros videos sobre el tema si desean ampliar la información.

<https://www.youtube.com/watch?v=B6N4pCKcNtl>

Para una mejor comprensión de la información proporcionada por el programa pida a los estudiantes que realicen las actividades con apoyo del video.

- Escuchen detenidamente las funciones del sistema linfático (minuto 00:26 a 00:52) y resuman en su cuaderno de anotaciones cuáles son las funciones del sistema linfático. Detengan el video las veces que sea necesario para registrar la información.
- Enumeren los componentes de la linfa.
- Expliquen cómo circula la linfa por los vasos linfáticos.
- Indiquen las funciones de los ganglios linfáticos (minuto 02:36 a 03:13).
- Indiquen cuáles son los órganos primarios y secundarios.

Ampliación conceptual

Adenoides: se encuentran en la parte superior de la garganta, en el paladar blando. Su función es atrapar gérmenes que ingresan por el aire. Los científicos creen que ayudan a filtrar el aire pero que a su vez crean anticuerpos contra esos agentes. Infecciones repetitivas de adenoides en ocasiones requieren de su extirpación, lo que no necesariamente hace que aumenten las infecciones.

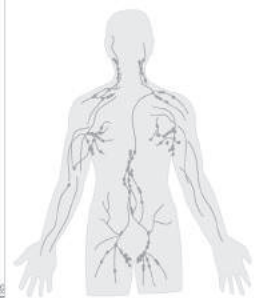
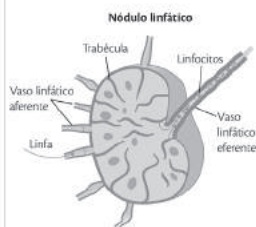
Nodo linfático: son folículos de tejido linfático acompañados de músculo liso y fibras elásticas. Estos son una acumulación de linfocitos y lo que les hace diferentes a los ganglios es que no tienen una cápsula. Las placas de Peyer son nodos linfáticos inmersos en la mucosa del intestino.

Bazo: es un órgano macizo encargado de la destrucción de los glóbulos rojos viejos. Su rol es importante en la inmunidad celular y humoral. Los anticuerpos filtrados por la sangre llegan al bazo y este órgano produce la inmunoglobulina M.

Timo: es una glándula donde maduran los linfocitos T. El timo tiene dos lóbulos y está ubicado en el mediastino, detrás del esternón.

1 El sistema inmune humano

Estructura de un ganglio



Nodo linfático y su distribución en el cuerpo.

El tejido linfático

Está formado por células libres correspondientes a diferentes tipos de glóbulos blancos producidos en el tejido linfático. Es un **tejido conjuntivo**, que se puede encontrar en cualquier parte del cuerpo en forma de tejido difuso, de parches o concentrado en ganglios linfáticos. Un **nódulo** o **ganglio linfático** es una porción de tejido conectivo envuelta en tejido conectivo fibroso; se encarga de producir glóbulos blancos que participan en la defensa del cuerpo contra infecciones y de eliminar cuerpos extraños como bacterias y células cancerosas. Los ganglios linfáticos se sitúan en la ruta de los vasos linfáticos y se localizan en agrupaciones en el cuello, las axilas, la ingle, el centro del tórax y el abdomen.

1.3 Los órganos del sistema linfático

El sistema linfático se apoya en ciertas funciones de algunos órganos que forman parte de otros sistemas. Sin embargo, se conocen como órganos linfáticos todas aquellas estructuras donde se lleva a cabo la maduración de los linfocitos. Este sistema incluye órganos como amígdalas, adenoides, bazo y timo. Las **amígdalas** y **adenoides** están situadas en la faringe. Estos órganos la entrada de las vías digestiva y respiratoria frente a los patógenos, debido a que filtran y atrapan microorganismos que pueden causar infecciones y facilitan la creación de anticuerpos contra ellos. El **bazo** es un órgano que se sitúa arriba del estómago, en el lado izquierdo del tórax. Es un órgano filtrador de sangre que produce y almacena glóbulos blancos; ayuda a controlar la cantidad de sangre que hay en el cuerpo, y destruye células envejecidas y dañadas. Presenta zonas ricas en linfocitos B, separadas de otras donde se acumulan linfocitos T.

El **timo** es un órgano pequeño que está en la parte superior central del pecho, debajo del esternón. Antes del nacimiento y en la infancia produce y almacena glóbulos blancos que ayudan a proteger al organismo de infecciones. Es el lugar donde maduran los linfocitos T (timocitos).

La **médula ósea** se halla en el interior de los huesos. En ella se originan las células madre de los linfocitos. Allí maduran los linfocitos B.

Las **placas de Peyer** son cúmulos de tejido linfático, que recubren interiormente las mucosas del intestino y de las vías respiratorias. Están formados principalmente por linfocitos B.

CULTURA del Buen Vivir

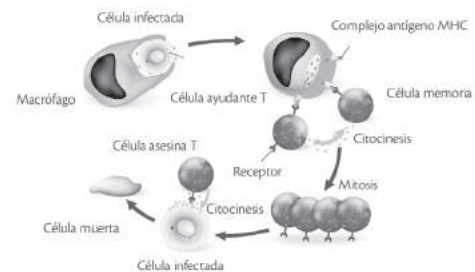
La cooperación

En el cuerpo humano cada parte trabaja en forma mancomunada con otras, en un ejemplo de cooperación.

Cuando cooperas, aumenta la capacidad de trabajo en equipo y disminuyen las cargas individuales, haciendo más fácil la tarea que se está realizando.

- Establece como objetivo al menos tres formas en las que puedes cooperar en tu familia.

Respuesta inmune mediada por células



Identifica los mecanismos de respuesta celular.

Desarrolla tus destrezas



Usa el conocimiento

2 Coloca (F) si la afirmación es falsa o (V) si es verdadera.

- a. El sistema linfático puede considerarse un segundo sistema circulatorio. (V)
- b. La linfa se mueve gracias a la acción de bombeo del corazón. (F)
- c. La linfa contiene agua, glóbulos blancos y glóbulos rojos. (F)
- d. Los ganglios linfáticos se encargan de producir glóbulos blancos que atacan a agentes extraños. (V)

3 Menciona dos funciones del sistema linfático.

- 1
- 2

Explica

4 ¿Qué sucedería en un tejido si los vasos linfáticos que lo rodean no hicieran su función?

5 Eres un médico que recibe un paciente que dice estar muy enfermo; últimamente le ha dolido la cabeza y a pesar de haber tomado medicamento no le pasa el dolor. Al examinarlo meticulosamente te das cuenta de que en su cuello y sus axilas tiene unas pequeñas masas. Según tus conocimientos, ¿cuál diagnóstico le darías a este paciente?

6 Relaciona el término con su función colocando la letra en el espacio correspondiente.

- a. Nódulos linfáticos c. Bazo e. Amígdalas
- b. Timo d. Placas de Peyer

- Órgano que destruye células envejecidas o dañadas y regula flujo sanguíneo.
- Agrupaciones de tejido linfático encargados de la defensa contra enfermedades.
- Órgano que en la infancia ayuda a madurar a los linfocitos.
- Tejido linfático ubicado en la mucosa del intestino.
- Estructuras linfáticas ubicadas en la faringe que filtran microorganismos patógenos.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Ampliación conceptual

Esta información permite ampliar los conocimientos acerca de los tumores.

El cáncer de seno es un tumor maligno que se origina en las células de la glándula mamaria. La estructura del seno está compuesta por lobulillo o glándulas productoras de leche, conductos que sacan le leche hacia el pezón, tejido adiposo y conectivo, vasos linfáticos y sanguíneos. Los cánceres se presentan en las células que recubren los conductos o en las que recubren los lobulillos.

El simple hecho de ser mujer y estar expuesta a las hormonas sexuales femeninas aumenta el riesgo de cáncer de mama. Existen algunas medidas para reducir el riesgo o al menos detectar la enfermedad en edades tempranas.

El uso de mamografías permite la detección de tumores cancerosos al determinar la presencia de protuberancias o masas en los senos. Las masas no dolorosas, duras y con bordes irregulares tienen más probabilidad de ser cáncer. El cáncer de seno se puede propagar por ganglios linfáticos hacia las axilas o la clavícula, dando lugar a tumores que pueden palparse.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

La primera actividad es que pida a los estudiantes que busquen en internet o en textos el diagrama del sistema circulatorio humano y que elaboren un dibujo utilizando color rojo para el circuito de sangre oxigenada y azul para el circuito de sangre venosa. Luego, solicite que indaguen sobre el circuito de la circulación linfática y con el color verde realicen el recorrido de la linfa sobre el diagrama anterior. Es importante recordar a los estudiantes de ciencias que los dibujos deben ser rotulados. No acepte diagramas impresos, ya que al dibujar se estimula el mecanismo de la memoria para recordar nombre, ubicación, dirección de la sangre, lo que no sucede si los alumnos solo imprimen la imagen.

La segunda actividad es que elaboren en parejas una tabla comparativa de la circulación linfática y la circulación sanguínea del ser humano. Pida que expliquen cómo se relacionan estos dos sistemas.

Finalmente, para una ampliación de conocimientos, solicite a los estudiantes que dibujen cada tipo de glóbulo blanco, realicen una descripción de sus características y expliquen en sus palabras cuál es su función en el organismo.

Cuerpo humano y salud

1 El sistema inmune humano

1.4 El sistema circulatorio humano

El sistema circulatorio es el encargado del transporte de sustancias y elementos como nutrientes, desechos, gases (dióxido de carbono y oxígeno) y células a través de todo el cuerpo. Está constituido por la sangre, los vasos sanguíneos y el corazón.

La sangre se compone de una parte líquida denominada **plasma** (55 % de su volumen) y de diferentes tipos de **células sanguíneas** (45 % de su volumen). El plasma está formado por agua (91 %), sales, proteínas, lípidos, glucosa y urea. En él se encuentran disueltas una gran variedad de sustancias como nutrientes, desechos, dióxido de carbono y los anticuerpos desarrollados por el sistema inmunológico. Las células sanguíneas se encuentran suspendidas en el plasma y en el tejido de la médula ósea roja, al interior de algunos huesos, lugar donde se originan. Existen tres tipos de células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Los **glóbulos rojos** permiten el transporte de oxígeno desde los pulmones hasta todos los tejidos del cuerpo. Los **glóbulos blancos** defienden al organismo de las infecciones, por ejemplo, al fagocitar cuerpos extraños como bacterias. Las **plaquetas** colaboran en la coagulación de la sangre.

1.5 Barreras de defensa

El cuerpo humano cuenta con barreras externas como primera defensa frente a ciertos patógenos. Existen barreras mecánicas, barreras químicas y barreras biológicas.

Barreras mecánicas


La piel, los vellos de la nariz y dentro del organismo. Forman una barrera física que hace que estos no puedan desplazarse y muchas veces logran que queden atrapados. La tos y el estornudo también son respuestas de tipo mecánico frente al avance de diferentes agentes extraños.

Barreras químicas

La cera de los oídos, algunas enzimas (como la lisozima de la saliva), las lágrimas y el sudor son sustancias químicas que constituyen una barrera contra agentes extraños, pues disuelven y eliminan microorganismos que pueden resultar peligrosos para la salud.


Barreras biológicas

Las bacterias que forman la flora intestinal y aquellas que habitan en la vagina son un ejemplo de barreras biológicas. Son microorganismos vivos que atacan a los patógenos y, además, compiten con ellos por el espacio y los recursos, limitando su supervivencia.




El sudor puede eliminar microorganismos, evitando así que entren al cuerpo.


Glóbulos blancos




Monocito




Eosinófilo



Linfocito




Neutrófilo



Basófilo

Existe una variedad de glóbulos blancos encargados de la defensa del organismo.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

7 ¿Por qué el toser y estornudar es un mecanismo de barrera pero también puede ser un medio de contagio?

- ... La tos y el estornudo en personas que tienen infecciones respiratorias como influenza...
- ... liberan microorganismos que pueden causar enfermedades.

ANEXOS • EDICIONES SW

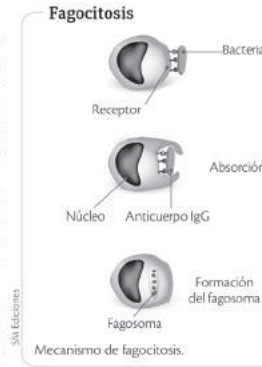
Cuerpo humano y salud

1.6 Inmunidad innata

La inmunidad innata es aquella que forman los mecanismos de defensa inespecíficos, los cuales actúan cuando las barreras externas no han sido suficientes contra el avance de agentes patógenos dentro del cuerpo. Aquellas condiciones de resistencia que vienen impresas en nuestros genes constituyen la inmunidad natural o innata. Esta inmunidad es importante en la fase inicial de las infecciones, pues actúa en forma inmediata cuando los agentes patógenos entran en contacto con el organismo.

Esta inmunidad actúa siempre de la misma manera y con la misma intensidad, sin importar el tipo de agente al que se enfrenta, pero no genera protección contra reinfecciones. Este sistema es un control permanente que responde a patógenos a través de células como fagocitos y de la secreción de algunas sustancias o moléculas solubles como lisozimas, ácidos del estómago y moco.

- Liberación de lisozima y IgA: la **lisozima** es una enzima que se encuentra en la saliva, lágrimas, bazo, pulmones, plasma, leche, y membranas que recubren los intestinos, y la **IgA** es un anticuerpo que ataca la pared celular de bacterias patógenas, destruyéndolas.
- Liberación de interferones: muchas células liberan interferones, que son glicoproteínas de bajo peso molecular, ante el ataque de organismos intracelulares. Estas sustancias se unen a células cercanas y las estimulan a producir proteínas antivirales que impidan que los virus se repliquen. Además, los interferones incrementan el reconocimiento de células cancerígenas.
- Fagocitosis: los fagocitos son células que tienen la capacidad de reconocer sustancias extrañas y de envolverlas en su membrana, desintegrándolas por acción de los lisosomas, los cuales liberan enzimas que los destruyen. En organismos superiores es un mecanismo de defensa contra agentes invasores y también permite el reciclaje de los tejidos muertos. Una vez terminada la digestión del microorganismo quedan desechos que deben ser eliminados de la célula a través de su membrana.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=J7IVubWOzug>

Observa la simulación de la fagocitosis.

Desarrolla tus destrezas

Explica

- 8 ¿A qué se dedica un inmunólogo?
... Los inmunólogos estudian las alergias, que son las enfermedades del sistema inmune.
- 9 ¿Qué son los linfocitos y donde se producen?
... Glóbulos blancos producidos en la médula ósea.
- 10 ¿Por qué toses y estornudos de repente?
... 10. Porque son mecanismos para impedir que agentes extraños entren al cuerpo.
- 11 ¿Qué podría suceder si, por ejemplo, dejaras de producir sudor o las sustancias químicas que recubren tu intestino?
... 11. El sudor y las mucosidades del intestino son barreras que evitan el ataque de patógenos; si se dejaran de producir serían más susceptible a enfermedades infecciosas.

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Los modelos instruccionales uniformes no están diseñados para que los estudiantes con necesidades diferentes puedan aprender. Si las instrucciones, materiales y ritmos están controlados por el profesor significa que no se está atendiendo a los estilos de aprendizaje. Con el mismo currículo se pueden diseñar alternativas didácticas para promover el aprendizaje de los estudiantes.

Pida a los estudiantes que trabajen en parejas. Solicite que estudien a profundidad el mecanismo de fagocitosis y que elaboren una actividad para explicar lo que aprendieron utilizando una de sus fortalezas. Facilite recursos para la indagación sobre el tema propuesto y materiales para que preparen su presentación. Todos los alumnos deben recibir ciertas directrices para que sepan qué se espera de ellos; es decir, que utilizamos el mismo tema con diferentes recursos didácticos.

Finalmente, escuchen las presentaciones de cada uno de los grupos y comente con los alumnos la diversidad de formas en que se puede enseñar un tema abordando distintas estrategias. Pida que de forma oral intenten explicar cómo aprendieron sobre fagocitosis, qué es lo que más le sirvió, qué cosas no dieron resultado.

Libro del alumno

■ Actividades TIC


Los mapas conceptuales tienen gran aplicación en la educación porque permiten organizar e integrar información, repasar contenidos, generar nuevas ideas, fijar información en la memoria a largo plazo y organizar el pensamiento. Los mapas conceptuales realizados por los estudiantes permiten al profesor visualizar de forma rápida errores conceptuales, ya que revelan desinformación o falta de comprensión. Además, al ser una representación espacial de los contenidos, favorece el desarrollo de la memoria. Esta herramienta estimula la percepción visual y convierte al aprendizaje en algo más interesante. Presentamos una página web donde puede encontrar una herramienta para que los estudiantes elaboren un mapa conceptual sobre los diferentes conceptos de especie utilizados en la ciencia. Se recomienda que el profesor se familiarice con uno de estos programas antes de trabajar con los estudiantes. Otra estrategia es que los alumnos exploren diferentes programas de TIC y compartan sus bondades.

<https://www.goconqr.com/es/mapas-mentales/>

https://www.goconqr.com/es/mind_maps/4036536/edit

Solicite a los estudiantes que elaboren un mapa conceptual que resuma los mecanismos de defensa del sistema inmunológico.

1 El sistema inmune humano



Debido al aumento de la temperatura corporal, algunos agentes patógenos mueren.

1.7 Inmunidad adquirida o específica

Cuando el cuerpo es atacado por un agente patógeno, se activa el reconocimiento de su antígeno. Esta respuesta es específica, porque depende de la sustancia o agente que desencadena la respuesta y permite la activación y desarrollo de la memoria inmune específica, que es la capacidad que tienen algunos linfocitos de guardar información que les permitirá reconocer el mismo agente agresivo en el futuro. Existen dos tipos de respuesta inmunitaria: la respuesta humoral y la respuesta celular.

Respuesta humoral

Los linfocitos B deben reconocer a un antígeno específico a través de un receptor de membrana y esto sucede con la ayuda de linfocitos T cooperadores. Los linfocitos B aumentan su tamaño y comienza la liberación del anticuerpo. Un anticuerpo es una proteína que puede encontrarse en la superficie celular o disuelta en la sangre, y que se une a un antígeno, que es la sustancia responsable de la formación de un anticuerpo. La respuesta humoral nos defiende ante el ataque de microorganismos extracelulares y toxinas.

La respuesta humoral primaria aparece en su valor máximo a los siete días de haber sido infectado. Una respuesta humoral secundaria sucede cuando el organismo se pone nuevamente en contacto con el antígeno y la respuesta de anticuerpos específicos será más rápida, por lo que tardará unos tres días debido a que existe una memoria inmunológica.


Respuesta celular

Se basa en la actuación de células efectoras, que son los macrófagos, las células T, los granulocitos y las células asesinas activadas. En este mecanismo no existe la presencia de anticuerpos ni memoria inmunológica. Una de las respuestas que puede generar este mecanismo de defensa es la inflamación. La respuesta de las células nos defiende frente al ataque de patógenos intracelulares como virus, bacterias y parásitos intracelulares.

1.8 La respuesta inflamatoria

Cuando los agentes extraños logran entrar en el cuerpo y producir una infección, ocurre una serie de sucesos que implican la intervención de sustancias químicas y de células inmunológicas frente al daño a los tejidos que esos agentes ocasionan. La principal respuesta es la inflamación que se produce por la liberación de sustancias por parte de las células invasoras y del cuerpo. La inflamación atrae a los fagocitos, aumenta el flujo sanguíneo del lugar y la permeabilidad de los vasos sanguíneos, para permitir que salgan más glóbulos blancos hacia la zona infectada, generando una respuesta inflamatoria. Con la inflamación llegan el dolor, la fiebre y el enrojecimiento, que son mecanismos de defensa del cuerpo y que le informan que algo está pasando.

Inmunidad humoral



En la respuesta humoral intervienen anticuerpos.

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/anatomyvideos/000073.htm>

Observa el video del sistema inmune.

Desarrolla tus destrezas

Explica

12 ¿Qué implicaciones para la salud tiene la extracción de las amígdalas? ¿Por qué?

Las amígdalas son barreras que protegen contra los patógenos, al extraerlas se es susceptible a estos agentes.

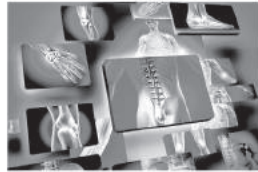
APLICACIÓN EDUCACIONES SW

2 Los agentes patógenos y las enfermedades

Explora

Las enfermedades autoinmunes son un grupo de enfermedades poco comunes. Se caracterizan porque el organismo desencadena respuestas inflamatorias y de defensa que afectan a estructuras propias; por ejemplo, en la artritis reumatoide el sistema inmune desencadena respuestas que afectan a las articulaciones, causando dolor e inflamación.

- ¿Conoces alguna otra enfermedad autoinmune?
- ¿Por qué crees que se producen estas enfermedades?



SM Ediciones

Conoce y amplía

El contagio de enfermedades es cuando una persona enferma tiene contacto con otra y puede transmitir su enfermedad a la persona sana. Esto explica que existan enfermedades contagiosas que pueden ser transmitidas de manera directa e indirecta.

2.1 Transmisión de patógenos

La mayor parte del tiempo estás en contacto directo con personas que tienen enfermedades. Incluso hay patógenos en el aire que respiras. Estos organismos pueden adquirirse de tres formas:

- **Contacto directo:** algunos patógenos entran al cuerpo cuando estás en contacto directo con otras personas. Por ejemplo, cuando le das la mano a otras personas o cuando se tienen relaciones sexuales.
- **Contacto indirecto:** algunos patógenos se quedan suspendidos en el aire o en objetos que han sido manipulados por personas infectadas. En la transmisión indirecta los patógenos se adquieren por el contacto con el aire o con objetos contaminados. Cuando viajas en un bus, coges las sillas y tubos para sostener, piensa en cuántas personas se suben a diario al transporte público. Cada persona tiene en sus manos diferentes bacterias y agentes que pueden causar enfermedades. Por esta razón, es indispensable hacer un lavado de manos frecuente y minucioso. Los billetes y las monedas son transmisores indirectos de patógenos, en cada billete puede haber miles de bacterias y también virus y hongos; razón por la que es importante evitar la manipulación de alimentos luego de tocarlos.

Al estornudar, muchos de los patógenos causantes de enfermedades pueden pasar a otras personas. Por eso es importante el uso de tapabocas y el frecuente lavado de manos, usando jabones antibacteriales y secándolos muy bien.

- **Vectores:** enfermedades como el mal de Chagas y el chikunguña son transmitidas por vectores. Un vector es un organismo que transmite un agente patógeno; por ejemplo, los insectos. Los mosquitos pueden ser vectores de enfermedades como la malaria, es decir, que transportan el parásito y lo introducen en el organismo que presentará los síntomas. Una de las formas de evitar su propagación es la eliminación del agua estancada, donde los mosquitos depositan sus huevos.



SM Ediciones

Mosquito *Aedes aegypti* transmisor del dengue.

App

Juega en *Plague Inc* e intenta extinguir la vida del planeta.



SM Ediciones

Sugerencias didácticas

Explora

Antes de leer la sección Explora, pregunte a sus estudiantes si saben qué es una enfermedad autoinmune y si conocen alguna en particular. Luego pida a alguno de ellos que lea en voz alta la sección Explora y complemente las respuestas dadas por los estudiantes.

Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que apliquen sus conocimientos sobre el sistema inmune, para resolver la siguiente situación:

En una salida de campo un niño se enterra una astilla al sujetarse a unos palos de madera para intentar cruzar un puente.

- ¿Cuál es el posible agente patógeno?
- ¿Qué barreras de defensa son las que intervienen en este caso? Explique el orden en que aparece cada una.
- ¿Qué sucede si no es suficiente el trabajo de estos mecanismos de barrera?
- ¿Se puede colocar una vacuna para este tipo de lesiones? Justifica tu respuesta.

Libro del alumno

Ejemplo

Utilice la siguiente información tomada de la página de la Organización Mundial de la Salud, como ejemplo para diferenciar el dengue y el dengue grave

El dengue y dengue grave

“El dengue es una enfermedad vírica transmitida por mosquitos que se ha propagado rápidamente en todas las regiones de la OMS en los últimos años. El virus del dengue se transmite por mosquitos hembra principalmente de la especie *Aedes aegypti* y, en menor grado, de *A. albopictus*. La enfermedad está muy extendida en los trópicos, con variaciones locales en el riesgo, que dependen en gran medida de las precipitaciones, la temperatura y la urbanización rápida sin planificar.

El dengue grave fue identificado por vez primera en los años cincuenta del siglo pasado, durante una epidemia de la enfermedad en Filipinas y Tailandia. Hoy en día, afecta a la mayor parte de los países de Asia y América Latina y se ha convertido en una de las causas principales de hospitalización y muerte en los niños de dichas regiones. Cuando una persona se recupera de la infección adquiere inmunidad de por vida contra el serotipo en particular.”

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>

2 Los agentes patógenos y las enfermedades

2.2 Tipos de propagación de una enfermedad

Pandemia

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la pandemia como la propagación de una **nueva enfermedad** en el mundo. Por ejemplo, en el caso de la gripe se considera **pandemia** cuando aparece un nuevo virus de gripe que puede tener origen en un virus que afecta a los animales y luego se convierte en un patógeno para el ser humano, que no tiene anticuerpos contra ese agente extraño. La gripe causada por el virus H1N1 apareció en el año 2009 y se diseminó rápidamente por diferentes países y continentes debido a los medios de transporte terrestre, aéreo y marítimo que trasladan a varias personas a la vez. Estas enfermedades aparecen en ciertos periodos del año, por lo que se la considera una pandemia estacional.

Epidemia

Se considera una **epidemia** o **brote epidémico** cuando una enfermedad infecciosa afecta a un número mayor de población que el esperado en una región determinada. Esta enfermedad puede haber existido previamente en el lugar o aparece luego de desastres naturales como inundaciones, terremotos, tormentas tropicales o sequías.

El dengue hemorrágico es una enfermedad causada por un mosquito que puede llevar hasta la muerte y la forma de prevenir esto es tomando medidas para erradicar los sitios de reproducción de los mosquitos. El cólera es otra de las enfermedades que se presenta en los campos de refugiados superpoblados con alta letalidad.

Endemia

La endemia es una enfermedad infecciosa que prevalece en una población y lugar geográfico determinado. El apareamiento constante de esta enfermedad en un lugar y época fijos del año hace que se convierta en una situación no extrema de gravedad. En regiones tropicales la malaria es una enfermedad endémica, al punto que algunas personas que viven en la región pueden ser inmunes; sin embargo, se recomienda recibir la vacuna antimalaria antes de visitar el lugar.

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

- 13 Utiliza las variables personas, lugar y tiempo para establecer la diferencia entre los tres términos.

Variables	Personas	Lugar	Tiempo
Pandemia	población de todo el mundo	número mayor de personas de lo esperado	solo un grupo de la población
Epidemia	diferentes países y continentes	región determinada	local
Endemia	por un tiempo	la misma estación	la misma estación

 **TECNOLOGÍAS**
de la comunicación

https://www.youtube.com/watch?v=0PXpNQiM_s8

Observa el video de propagación de una pandemia en China.



ANEXOS © EDICIONES SM

Cuerpo humano y salud

Destreza con criterios de desempeño
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.

2.3 Tipos de agentes patógenos

Algunas enfermedades son causadas por patógenos, que pueden ser hongos microscópicos, bacterias, protozoos o virus. Cada uno de estos actúa en forma diferente.

Vectores

Los mosquitos pueden ser vectores de enfermedades como la malaria, es decir, que transportan el parásito y lo introducen en el organismo que presentará los síntomas. Una de las formas de evitar su propagación es la eliminación del agua estancada.



Estornudos

Al estornudar, muchos patógenos causantes de enfermedades pueden pasar a otras personas. Por eso es importante el uso de tapabocas y el frecuente lavado de manos, usando jabones antibacteriales y secando muy bien.



Objetos

Los billetes y las monedas son transmisores indirectos de patógenos; en cada billete puede haber miles de bacterias y también virus y hongos; razón por la que es importante evitar la manipulación de alimentos luego de tocarlos.



Desarrolla tus destrezas



Indaga

14 Consulta dos enfermedades causadas por protozoos y dos causadas por bacterias.

Protozoos	Bacterias
Mal de Chagas	Neumonía
Malaria	Meningitis

15 Completa el cuadro y responde cómo se adquieren esas enfermedades, cuáles son sus signos y síntomas, y cuál es su tratamiento.

Nombre de la enfermedad	¿Cómo se adquiere?	Signos y síntomas	Tratamiento
mal de Chagas	picadura insecto protozoos	fiebre, malestar, hinchazón	fármacos específicos
malaria	picadura de mosquito protozoo	fiebre, escalofríos, anemia	fármaco específico
neumonía	bacterias	fiebre, escalofríos, tos, dolor al respirar	antibióticos
meningitis	bacterias	fiebre, dolor de cabeza, rigidez de cuello	antibiótico si es bacteriana

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

La transferencia en el aprendizaje es cuando un estudiante puede aplicar experiencias o conocimientos previos para resolver situaciones nuevas o para ser utilizadas fuera del contexto del aula de clase. Pida a los estudiantes que formen grupos de tres y sigan las instrucciones.

Situación: ustedes son integrantes de una brigada de salud pública que debe informar a la población de una comunidad cercana al lugar donde ustedes viven que existe un brote de una de las siguientes enfermedades: H1N1, malaria, dengue, fiebre tifoidea.

- Escojan la enfermedad que desean investigar.
- Realicen una indagación más profunda sobre la enfermedad seleccionada.
- Preparen un tríptico o un póster informativo que explique la seriedad de la enfermedad, medidas de prevención, asistencia médica más cercana.
- Coloquen advertencias sobre lo que no debe hacerse. Por ejemplo, la automedicación para ocultar los síntomas.
- Usen ilustraciones en caso de ser necesario.
- Indiquen en su folleto o póster al menos dos datos estadísticos actuales sobre la situación de la enfermedad a nivel local o mundial. Recuerden usar un sistema convencional para citar las fuentes consultadas.
- Expongan los trabajos en la cartelera.

Elabore una rúbrica de auto y coevaluación para que los estudiantes de manera responsable evalúen la participación de sus compañeros en el trabajo y a su vez hagan su propia autoevaluación. Utilice modelos de rúbricas de internet.

Ampliación conceptual

Anemia falciforme: es una enfermedad hereditaria que genera una deformación de los glóbulos rojos, haciendo que tomen una forma de hoz. Esta afectación hace que los glóbulos se vuelvan rígidos e impidan la correcta circulación de la sangre, bloqueando la oxigenación de los tejidos.

Albinismo: trastorno genético causado por una mutación que impide la producción del pigmento melanina, sustancia que da el color a la piel, iris del ojo y cabello. Los pacientes con esta enfermedad deben protegerse de la acción directa del Sol por no tener un sistema de protección natural.

Enfermedad de Tay Sachs: enfermedad genética que produce una acumulación de sustancia grasa en el cerebro, que causa un daño en las neuronas y genera problemas físicos y mentales. Esta enfermedad aparece en los primeros meses de vida y aumenta de forma progresiva, alcanzando una mortalidad muy alta alrededor de los cuatro años.

Hemofilia: enfermedad hereditaria que causa un trastorno en uno de los factores de coagulación de la sangre y el paciente presenta hemorragias graves. Esta enfermedad está ligada al cromosoma sexual, por lo que se presentan más casos en hombres que en mujeres.

2 Los agentes patógenos y las enfermedades



La artritis degenerativa u osteoartritis es una enfermedad causada por el envejecimiento de las articulaciones.



El lupus es una enfermedad autoinmune altamente incapacitante, que produce mucho dolor.

2.4 Tipos de enfermedades

Las enfermedades que padecen los seres humanos no son solo de tipo infeccioso o causadas por agentes patógenos. También pueden ser trastornos genéticos, enfermedades degenerativas, enfermedades metabólicas o enfermedades inflamatorias.

Trastornos genéticos

Algunas enfermedades son producto del mal funcionamiento de los genes y se heredan de padres a hijos. Por ejemplo, el albinismo, la anemia falciforme, el síndrome o enfermedad de Tay Sachs y la hemofilia.

Enfermedades degenerativas

Las enfermedades degenerativas son producto del desgaste natural del cuerpo, como por ejemplo el Alzheimer, que es una enfermedad neurodegenerativa que produce la pérdida de funciones cognitivas y físicas. Una persona con Alzheimer no puede sentir placer ni alegría. Sin embargo, la terapia ocupacional y física puede ayudar a mejorar la calidad de vida de los pacientes que lo sufren. Este tipo de enfermedades pueden acelerarse si, además, existe predisposición genética o malos hábitos.

Enfermedades metabólicas

Estas enfermedades son producto del mal funcionamiento del metabolismo o de la incapacidad de las células para cumplir correctamente sus funciones. Dentro de ellas se encuentran las que no permiten que el cuerpo digiera ciertas sustancias como carbohidratos, aminoácidos y proteínas. Un caso de este tipo es la **celiaquía**, una enfermedad en la que la persona es incapaz de absorber los nutrientes de los alimentos que contienen **gluten** (que se encuentra en cereales como el trigo), lo que ocasiona que el sistema inmunológico dañe el revestimiento del intestino delgado y finalmente produce desnutrición.

Desarrolla tus destrezas

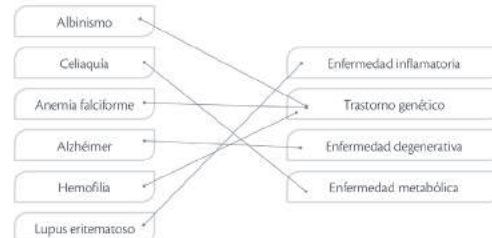


Indaga

16 ¿Qué es el gluten?

Es un grupo de proteínas de los granos como trigo, centeno, cebada.

16 Une con una línea el tipo de enfermedad.



CULTURA del Buen Vivir

Respeto y cuida de tu salud

Los seres humanos compartimos los principios genéticos de la vida y somos parte de la riqueza de esta.

- ¿Qué acciones realizas tú diariamente para cuidar de tu cuerpo y cómo demuestras respeto por él? Comparte tu opinión con tu familia y con tus compañeros.




Enfermedades inflamatorias

Son aquellas que generan inflamación permanente; no como sucede en las infecciones, en las cuales desaparece luego de un tiempo. Las **enfermedades autoinmunes** y las **alergias** son ejemplos de enfermedades inflamatorias.

En el caso de las **alergias**, el organismo genera respuestas anormales ante algunas sustancias comunes, por lo que también son llamadas reacciones de hipersensibilidad. Se conoce como **alérgenos** a las sustancias capaces de causar una reacción alérgica en personas hipersensibles que han sido expuestas a una sustancia específica. Se comportan como alérgenos algunas proteínas de origen animal como las plumas y el pelo, mariscos, hongos, polen, antibióticos, alimentos y cosméticos. Las consecuencias de estos padecimientos van desde la intolerancia al alérgeno hasta el daño sistémico general y la muerte. Es necesario establecer una diferencia entre la respuesta a reacciones alérgicas donde interviene el sistema inmunitario y lo que se conoce como **intolerancia alimentaria**, donde el problema está relacionado con una deficiencia de la actividad enzimática.

En las **enfermedades autoinmunes**, el sistema inmunológico responde atacando a células sanas de órganos y tejidos propios o sistemas completos, como sucede en el lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoidea y esclerosis múltiple. Se cree que su origen es hereditario y que algunas personas tienen genes que confunden el trabajo del sistema inmunológico, que consiste en defender al organismo atacando a los agentes extraños. Las enfermedades autoinmunes son crónicas, es decir, pueden controlarse pero no curarse de manera definitiva.

En la siguiente tabla se resumen algunos de los alérgenos más comunes.

Alérgeno	Ejemplo	Descripción	Alérgeno	Ejemplo	Descripción
Ácaros		Son arácnidos microscópicos que se encuentran en el aire, en el polvo, en las almohadas y en los colchones.	Polen		Cuando una persona es alérgica al polen y se enfrenta a este, se desencadena una respuesta inmunitaria inmediata.
Maní		Este fruto seco produce en algunas personas un tipo de alergia a la que el cuerpo responde como si fuese un invasor, liberando inmunoglobulinas E y secretando histaminas.	Mariscos		Los mariscos son crustáceos marinos. En este caso, la respuesta inflamatoria puede ser tan severa que causa la muerte por el cierre de la tráquea, lo que impide la respiración.

Desarrolla tus destrezas

Explica

17 ¿Por qué el polen de las flores no genera alergia a todas las personas?

- ... Los alérgenos son sustancias comunes que afectan únicamente a las personas que ...
- ... tienen una hipersensibilidad.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Reforzaremos la habilidad de organizar la información como una estrategia que nos permite mejorar la capacidad de comprensión y elevar la eficacia al estudiar, organizando la información de manera clara; el orden da mayor significado a lo que se aprende, para así poder entender el tema de forma efectiva. Todos los conocimientos pueden ser procesados para ser aprendidos.

- Forme grupos de tres estudiantes. Pida que indaguen en textos o internet sobre la intolerancia alimentaria y la alergia alimentaria.
- Solicite que realicen anotaciones sobre las características de cada tipo de intolerancia.
- En un papelógrafo haga una tabla para resumir y comparar la información de su registro de anotaciones.
- Motive a los estudiantes a realizar una encuesta entre sus compañeros para identificar cuántos casos existen de cada tipo y cuáles son los alimentos más comunes en las alergias alimentarias.

Las siguientes páginas webs pueden servir de apoyo a la indagación.

<http://www.eufic.org/article/es/expid/basics-alergias-intolerancias-alimentarias/>

http://kidshealth.org/parent/allergies/allergy_esp-anol/allergy-intolerance-esp.html

■ Actividades TIC

Para comprender mejor las ventajas de las inmunizaciones pida a los estudiantes que realicen una indagación más profunda sobre la historia de la erradicación de la viruela en el mundo y sobre los esfuerzos que se están haciendo para conseguir una situación similar con el ébola. En esta tarea se debe hacer énfasis en citar la información de forma correcta. Existen varias páginas webs que ayudan a realizar esta tarea de citar las fuentes, como easybib.com.

Consigna de la tarea:

- Forme grupos de cuatro estudiantes.
- Indague sobre los dos temas propuestos utilizando páginas webs, artículos o noticias de actualidad y videos.
- Pida a los estudiantes que escojan el formato de cómo quieren comunicar la información. Insista en que se deben citar las referencias bibliográficas y la fuente de las imágenes tomadas de internet siguiendo instrucciones para citar textos, revistas, páginas webs o videos. Recuerde el uso de comillas para citar textualmente y cómo se realiza parafraseo.
- Socialice las presentaciones con los compañeros de clase.

2 Los agentes patógenos y las enfermedades

2.5 Historia de las vacunas

En libros de literatura china del siglo XI se encuentra evidencia de los primeros pasos de la inmunización con la **inoculación de pus** obtenida de lesiones de pacientes con viruela y colocada en pacientes que no tenían la enfermedad. Esta práctica era considerada común en aquel entonces; sin embargo, un porcentaje de estas personas aún contrae la enfermedad.

En el siglo XVIII la **variolización** se extendió en el continente europeo y un gran porcentaje de la población fue inmunizado, aunque las condiciones eran muy precarias y algunas personas enfermaban.

Esta práctica llevó a que el médico **Edward Jenner** creara la primera vacuna contra la viruela. Jenner trabajó en el medio rural y experimentó con una enfermedad, la viruela de las vacas, y sus inoculaciones las hacía con el **ganado**; así apareció el término **vacunación**. En 1796 trabajó con la viruela humana inoculando a un niño con el pus de una mujer enferma y el niño desarrolló leves síntomas de la enfermedad pero no fue contagiado de viruela. El aporte de Jenner fue que al inocular un agente infeccioso se podía desarrollar un mecanismo que previene el riesgo potencial de adquirir dicha enfermedad.

En 1979 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró erradicada a la viruela del mundo.

Es importante comprender que en esa época se desconocía de la existencia de microorganismos y del sistema inmune, por lo que las teorías sobre la vacunación eran discutidas. Para el siglo XIX se habían descubierto los microorganismos y se había avanzado en las investigaciones de inmunología. En 1885 el biólogo francés **Louis Pasteur** exploró la técnica de atenuación del agente infeccioso mediante experimentos en aves, para la vacuna del cólera, y en perros descubrió la vacuna antirrábica. Otros científicos desarrollaron vacunas para la peste, fiebre tifoidea y otras enfermedades. Estas eran vacunas artesanales que no cumplían con reglas de esterilización adecuadas y aún un porcentaje de las personas inmunizadas adquirían la enfermedad. Por ejemplo, en 1922 la vacuna de la tuberculosis (BCG) descubierta por Albert Calmette y Camille Guérin causó la muerte de 75 lactantes de una ciudad alemana porque carecía de seguridad.

En las décadas siguientes apareció la vacuna para la difteria, antipoliomielitis, antiparotiditis, *Haemophilus influenzae*, hepatitis B, antimeningocócica, antivaricela, entre otras, lo que ha permitido un avance muy importante en la prevención de enfermedades y disminución de las enfermedades infectocontagiosas.



Edward Jenner creó la primera vacuna contra la viruela.



Louis Pasteur, padre de la microbiología.

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

http://www.dailymotion.com/video/xtjdb1_historia-de-las-vacunas-edward-jenner_school

Observa la historia de las primeras vacunas.

Desarrolla tus destrezas

Reflexiona

18 ¿Que se puede valorar de aquellos científicos que se dedican a investigar nuevas alternativas para mejorar la salud de la población aunque en sus procesos algunas personas hayan fallecido por su causa?

Los nuevos descubrimientos tienen un impacto positivo y negativo. Se consideran beneficiosos cuando no hacen daño a quienes los reciben, pero en la ciencia siempre deben probarse nuevos productos en animales como ratones y cuyes, por los efectos secundarios que pueden tener los nuevos productos.



2.6 Proceso de elaboración de vacunas

Las primeras vacunas tenían a la **bacteria** o **virus vivo atenuado**. Este tipo de vacuna requiere del **antígeno**, que se obtiene al aislar e inactivar el **patógeno** con el objetivo de conseguir la respuesta inmune. Esta vacuna desencadena una excelente respuesta del sistema inmune, ya que intervienen los linfocitos T y los linfocitos B y se consigue activar la memoria inmunológica para una respuesta duradera. El inconveniente de este sistema era que en algunas ocasiones el patógeno era capaz de desarrollar la enfermedad. Posteriormente se elaboraron vacunas con los **patógenos muertos**; sin embargo, no fueron tan efectivas.

Para crear la vacuna de la hepatitis B se estudiaron células sanguíneas de pacientes con la enfermedad y se descubrió que se podía trabajar con partículas virales de pacientes que hubieran tenido la enfermedad y no con el virus propiamente. Se logró la vacuna para hepatitis B, pero este proceso generó algunos inconvenientes, debido a lo complicado que era utilizar a pacientes portadores de la enfermedad y por los riesgos del sida.

Las investigaciones determinan que en la parte externa de los virus y bacterias existen componentes que pueden ser reconocidos por el sistema inmune y activar una respuesta sin tener que utilizar al microbio completo. Este patógeno se une a una **proteína recombinante** fabricada con tecnología del ADN. Las proteínas pueden lograrse utilizando cultivos de bacterias o levaduras. Cuando el patógeno se trata de un virus, las proteínas recombinantes se sacan de un cultivo de células como los embriones de pollo, que deben separarse del resto de las células por métodos específicos como la ultrafiltración. Actualmente se utiliza la tecnología genética para crear vacunas recombinantes.

Existen otras enfermedades que no son causadas por bacterias sino por sustancias o **toxoides** que son producidas por estos microorganismos. La difteria y el tétanos son ejemplos de estas enfermedades y las vacunas que se desarrollaron para estos casos consisten en inactivar al toxoide.

La ciencia sigue trabajando en la prevención de enfermedades a través de la vacunación e incluso ha desarrollado diferentes sistemas de entrega a la población, como incluirlas en ciertos alimentos de consumo masivo como el arroz.



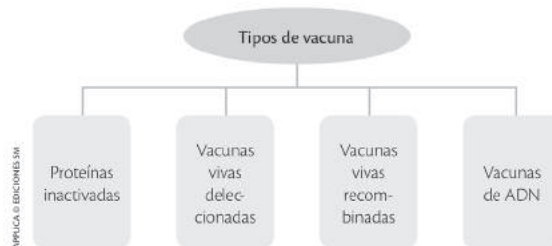
La memoria inmune permite que el cuerpo reconozca patógenos y genere mecanismos de defensa.

CULTURA del Buen Vivir

Infórmate para debatir

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

- Discute con tus compañeros sobre el hecho de que actualmente los científicos estén tratando de desarrollar vacunas para prevenir a la población de casi todas las enfermedades.



APRUCIA E INICIONES SM



Docta vacunando a una niña.

SM E Ediciones

SM E Ediciones

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Solicite a los estudiantes que respondan las preguntas para evaluar su comprensión del tema 'inmunizaciones' y poder realizar un refuerzo sobre la información no haya quedado clara. Para esta actividad los alumnos pueden consultar en sus textos, anotaciones de clase y equipos de tecnología.

- ¿Por qué las vacunas solo sirven para prevenir un solo tipo de enfermedad?
- Explica por qué si una vacuna se elabora con el patógeno muerto la persona no desarrolla la enfermedad.
- ¿Cuáles vacunas se recomiendan para niños menores de un año?
- Si una persona va a trabajar en el Oriente ecuatoriano, ¿qué tipo de inmunización sugieres que se coloque?
- Un joven camina descalzo en la playa y se lastima el pie con el envase de un enlatado, ¿qué vacuna se recomienda colocar para activar al sistema inmune? Explica.

Reflexión: una vez estudiado el sistema inmune y haber participado en el debate que trató la controversia sobre el sistema de inmunizaciones, pida a los estudiantes que escriban una reflexión de lo aprendido indicando su posición acerca de la vacunación apoyándose en argumentos sólidos.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Forme grupos de cuatro estudiantes para realizar una encuesta que permita conocer el índice de niños menores de 12 años vacunados en una muestra de la población de la zona a la que pertenecen. Elaboren un modelo de encuestas que incluya datos como:

- Ubicación de la vivienda (urbana, periurbana o rural)
- Edades aproximadas de los niños hasta 12 años cumplidos
- Vacunas recibidas por cada niño (elaboren una lista de vacunas del calendario oficial para esa edad y marquen con X las vacunas recibidas)
- En caso de faltar alguna dosis o vacuna, preguntar la causa para no completar el programa de inmunizaciones.
- Completada la encuesta, procesar los datos y sacar conclusiones.
- Calcular el porcentaje de vacunados en la población:
= N° de vacunados \times 100/ N° de censados
- ¿Se puede establecer alguna relación entre la cantidad de vacunados en el núcleo familiar que van cumpliendo con el calendario oficial de vacunación y el tipo de vivienda en que habitan?
- ¿Las vacunas colocadas son las indicadas según la edad de los vacunados? ¿Por qué?

Grupo humano y salud

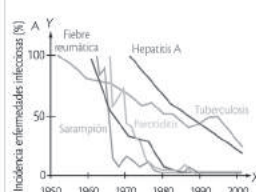
2 Los agentes patógenos y las enfermedades

2.7 Programa de inmunizaciones en Ecuador

Existe un sistema de inmunización programado para los menores de un año, los niños menores de 5 años, adolescentes, mujeres embarazadas, mayores de 65 años, trabajadores de la salud y viajeros. El sistema incluye el tipo de vacuna, la vía de administración, el número de dosis y refuerzos en caso de ser necesario. En el siguiente cuadro se encuentran algunos ejemplos del esquema de vacunación de Ecuador.

Grupo programado	Tipo de vacuna
Menores de un año	BCG
	Rotavirus
	Pentavalente (DPT+HB+Hib)
	HB
	Neumococo
	Influenza estacional
Hasta los 5 años	Difteria, tétanos y tos ferina
	Antipoliomielítica
	Sarampión, rubéola, parotiditis
	Varicela
	Influenza estacional
Mujeres embarazadas	DT
Adulto mayor de 65	Neumococo
Viajero	Fiebre amarilla

Incidencia de algunas enfermedades infecciosas



Trabaja con el gráfico



Observa el gráfico y responde.

- ¿Durante qué año se presentó el mayor número de casos de sarampión?
1965
- ¿Cuál es la enfermedad que menos incidencia tiene en el año 2000?
Sarampión
- ¿Cuál de las enfermedades sigue teniendo una alta incidencia?
La tuberculosis
- ¿Cuáles enfermedades que se muestran en la gráfica crees que tienen vacuna?
Sarampión y hepatitis A

Desarrolla tus destrezas

Indaga
23 Pregunta a tus padres si tienes un carné de vacunas y observa que inmunizaciones has recibido hasta la fecha. Señala a continuación.

Edad	Vacuna recibida
Menores de un año	BCG
	Rotavirus
	Pentavalente (DPT+HB+Hib)
	HB
	Neumococo
	Influenza estacional
Hasta los 5 años	Difteria, tétanos y tos ferina
	Antipoliomielítica
	Sarampión, rubéola, parotiditis
	Varicela
	Influenza estacional

24 ¿Por qué la mayoría de las vacunas se reciben durante los primeros años de vida?
Las vacunas son un sistema de proteger al organismo de agentes extraños que causan enfermedades y los recién nacidos no tienen desarrollados anticuerpos contra ninguna de las enfermedades graves que pueden ser prevenidas.

2.8 Los microorganismos en la industria

La **microbiología** es la rama de la biología que estudia los microorganismos; a través de sus investigaciones ha demostrado que estos organismos no visibles al ojo humano, que pertenecen a diferentes reinos y dominios, y que pueden ser procariotas o eucariotas, son sumamente importantes para el mantenimiento de la vida en el planeta Tierra.

Los microorganismos como las algas que habitan en ambientes acuáticos son la base de la cadena alimenticia de los ríos, los lagos, las lagunas y los océanos. Los microorganismos del suelo como los hongos y las bacterias descomponen los residuos orgánicos y los transforman en sustancias inorgánicas que las plantas requieren para elaborar su alimento. Otros como las bacterias que habitan en los intestinos humanos colaboran con la síntesis de vitaminas como la K y la B. Por lo tanto, no es de dudar que cumplan múltiples funciones en la industria. A continuación se exponen algunas de ellas.

Industria alimenticia

Hace uso de microorganismos como las levaduras y las bacterias para la elaboración de alimentos, aditivos y colorantes. En la mayoría de los casos los productos se obtienen mediante procesos de fermentación. Se elabora pan, vino, vinagre, lácteos, embutidos y salsas, entre otros.

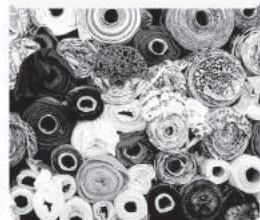
Por ejemplo, la levadura de la especie *Saccharomyces cerevisiae* es ampliamente usada en la fabricación de bebidas como la cerveza y el vino; además en la producción de pan debido a que es muy eficiente al realizar fermentación alcohólica.



APLICA © EDICIONES SM

Industria textil

Las bacterias producen gran cantidad de sustancias útiles en la industria textil, algunas de estas sustancias son: el ácido oxálico elaborado por las *Pseudomonas fluorescens*, que se utiliza para tinturar fibras. Las enzimas bacterianas como la amilasa se obtienen de los *Bacillus subtilis*, esta degrada el almidón que recubre la fibra textil para comenzar su tratamiento; otras enzimas como las celulasas, producidas por bacterias del género *Cellulomonas* degradan las fibras de la superficie y hacen los tejidos más lisos y blandos.



SM Ediciones

Industria química

Las bacterias sintetizan múltiples sustancias químicas, algunas de uso común como la acetona y el butanol, producidos por la bacteria *Clostridium acetobutylicum*, que son utilizadas como disolventes y en el caso del butanol también se aplica para acentuar el sabor de algunos alimentos.

Los hongos como el *Aspergillus niger* producen dos ácidos diferentes: el cítrico muy utilizado para conservar comestibles, en cosméticos y artículos de aseo, y el itacónico empleado en la fabricación de pegantes, plásticos, látex y pinturas.



SM Ediciones

Ampliación conceptual

Un grupo de bacterias habita dentro del organismo sin causar daño. Esto se conoce como comensalismo: una relación entre dos organismos donde el uno, la bacteria, se beneficia de la relación y el segundo no se ve afectado. La flora normal o habitual aparece desde los primeros días de la infancia y va cambiando a lo largo de los años. Las zonas del cuerpo que contienen un mayor número de bacterias son la piel, el tracto digestivo, el tracto genitourinario y el tracto respiratorio.

La flora normal cumple un papel importante en la salud y en la enfermedad. La flora intestinal tiene un grupo de especies de bacteroides y de *Escherichia coli* que sintetizan vitamina K, componente importante del grupo de vitaminas para los animales y el ser humano. También estas bacterias intervienen en el metabolismo de absorción de compuestos claves secretados por el hígado.

La presencia normal de este grupo de bacterias mantiene activo de forma permanente al sistema inmune y produce inmunoglobulinas A, ya que en presencia de un agente extraño el sistema inmune elabora anticuerpos.

En algunas partes del cuerpo la flora intestinal normal mantiene ocupado el nicho ecológico, por lo que no da paso a que otras bacterias invasoras colonicen esos espacios causando enfermedades.

■ Actividades colaborativas

Trabaje con todos sus estudiantes realizando un estudio profundo de cada una de las aplicaciones de microorganismos en la industria. Forme varios grupos y asigne uno de los ejemplos de usos, como la industria alimenticia, textil, química, farmacéutica, plaguicidas y ambiental.

Pida que elaboren afiches informativos sobre los microorganismos al servicio del ser humano para que se comprenda que la palabra bacteria u hongo no es sinónimo de enfermedad. En la pedagogía actual es muy interesante que los criterios de los estudiantes se incluyan en el proceso de evaluación. Solicite que establezcan tres o cuatro criterios que debe tener el trabajo de investigación y el producto, que es el afiche, y que elaboren los descriptores de cada uno. Por ejemplo, si el criterio es que la información debe ser clara y pertinente, el descriptor más bajo equivale al '0', lo que significa que su información es confusa o no confiable y el descriptor más alto puede ser el '3', que indica que la información es clara y pertinente al tema planteado.

Socialice los afiches y permita que evalúen unos a otros la información que contienen con base a los criterios establecidos, de ésta forma entre todos podrán enriquecer el conocimiento que tienen sobre el tema.

Cuerpo humano y salud

2 Los agentes patógenos y las enfermedades

Industria farmacéutica

Los hongos filamentosos como *Penicillium notatum* son de interés en la industria farmacéutica. Esta especie produce la penicilina, una sustancia descubierta en 1928 por el investigador Alexander Fleming, quien observó que no permitía el crecimiento de las bacterias. Este hecho marcó el inicio de la era moderna de los **antibióticos**, cuyo aporte es el aumento de la esperanza de vida de los seres humanos y los animales domésticos, al ser utilizados contra infecciones que en otro tiempo causaban la muerte.

En cuanto a las bacterias, varias especies del género *Bacillus* producen antibióticos como bacitracina y gramicidina, otras del género *Escherichia* son utilizadas en la elaboración de insulina; y las del género *Pseudomonas* se emplean en la producción de vitamina B12 y riboflavina.



SW Ediciones

Industria de plaguicidas

En el área agrícola se desarrolla la producción de insecticidas que son procesados a partir de virus como el **baculovirus** o a través de bacterias como *Bacillus thuringiensis* y *Bacillus popilliae*. Su principal ventaja es la notoria disminución de los efectos nocivos que ocasionan los insecticidas sintéticos como el DDT y, además, ayudan a desinfectar los silos donde se almacenan granos como el maíz.

Otro beneficio que se obtiene del uso de microorganismos en los cultivos es la biodegradación de plaguicidas, los cuales convierten las sustancias tóxicas como el N-metilcarbamato en compuestos que no contaminan el ambiente ni causan intoxicación en otros organismos.



SW Ediciones

Industria ambiental

Son procesos en los que se presta servicio de saneamiento, purificación y cuidado de los recursos naturales. Actualmente, los microorganismos se utilizan en la biorremediación y biodegradación de múltiples contaminantes; por ejemplo, bacterias del género *Pseudomonas* son capaces de degradar el petróleo que ha sido derramado en los cuerpos de agua, y aceites de uso doméstico y automotor.

Los hongos son utilizados para tratar los suelos contaminados con metales pesados como el cobre, el plomo y el mercurio resultado de la actividad minera. Se reporta el uso de hongos biorremediadores que pertenecen a la familia *Phanerochaete*, género *Pleurotus*, setas de gran tamaño que pueden ser comestibles.



SW Ediciones

Desarrolla tus destrezas

Indaga

25 Identifica qué sustancias o servicios preparados con intervención de microorganismos se utilizan en productos que tú y tu familia consumes. Elabora una lista; ten en cuenta alimentos, productos de limpieza, entre otros.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



APPUSCA © EDICIONES SW

3 Los virus

Explora

En el año 2009 se dio una variante del virus de influenza A a virus de gripe A H1N1, que causó una pandemia que duró 14 meses. Fue considerada una pandemia por el número de muertes y de casos graves que se detectaron en corto tiempo. La propagación del virus fue muy rápida a nivel nacional e internacional, por lo que los gobiernos y los servicios de salud pública tuvieron dificultades en afrontar la situación. Finalmente, se consiguió desarrollar una vacuna viva atenuada, la influenza 2009 H1N1, para prevenir la enfermedad en algunos grupos de personas.



- ¿Conoces alguna persona que tuvo AH1N1?
- ¿Crees que los virus puedan seguir mutando y causando nuevas enfermedades?

Conoce y amplía

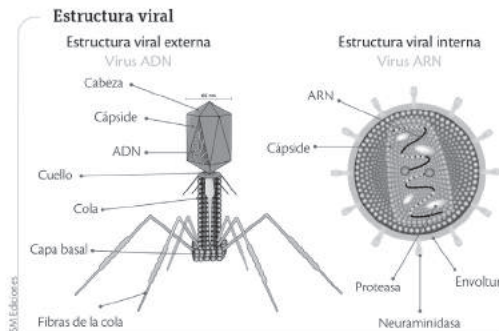
Los virus no son considerados seres vivos debido a que no están formados por células. Son estructuras biológicas que contienen material genético envuelto en una cápsula de proteína. Estos agentes utilizan el mecanismo de la célula huésped para reproducirse. En el ser humano enfermedades como la varicela, hepatitis, influenza, sida y paperas son causadas por virus. El organismo puede producir anticuerpos específicos contra algunas de estas enfermedades.

Con el fin de estudiar la biología molecular y desarrollar herramientas para tratar algunas enfermedades como el cáncer, la ciencia y tecnología han utilizado la característica natural de los virus de no reproducirse por sí mismos y de la necesidad de incluirse en el material genético de una célula huésped para reproducirse.

3.1 Los virus y sus características

Los virus son considerados agentes patógenos que pueden causar enfermedades en animales vertebrados, protozoos, plantas, hongos y bacterias. Su estructura consiste en un fragmento de **ácido nucleico**, **ADN** o **ARN** envuelto en una cápsula de proteína conocida como **cápside** que a su vez puede estar recubierta por lípidos. En relación con su tamaño son muy pequeños y difíciles de ser observados al microscopio óptico. Su medida es en **micrómetros** (μm), **nanómetros** (nm) y en **angstroms** (Å). La estructura viral presenta dos tipos de forma: la simetría icosaédrica y la simetría helicoidal.

Hay varios parámetros para denominar a los virus de acuerdo con la enfermedad que producen como el papiloma virus; su descubridor, como el virus de Epstein Barr; el sitio donde fue descubierto, como el Norwalk, o su forma. Las enfermedades virales son cada vez más frecuentes en países desarrollados y afectan sobre todo a los niños. Los virus causan serias patologías que en ocasiones requieren de hospitalización y son de difícil tratamiento; en cambio, el avance de la ciencia ha logrado el desarrollo de antibióticos de diferentes generaciones, que ha permitido combatir las enfermedades bacterianas.



Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que realicen una lista de las enfermedades que son causadas por virus, luego solicíteles que lean uno a uno la lista mientras anota en el tablero las enfermedades que en realidad son causadas por éstos agentes. Luego pida a uno de los estudiantes que lea en voz alta la sección Explora y asigne turnos para responder las preguntas y concluir la actividad.

Ejemplo

Utilice la siguiente información tomada de la Organización Mundial de la Salud, como ejemplo para explicar las características de los VPH.

Los virus del papiloma humano (VPH) son la causa de la infección vírica más común del tracto reproductivo.

Los VPH se pueden transmitir mediante relaciones sexuales aunque el contacto directo con la piel de la zona genital es un modo de transmisión reconocido. Hay muchos tipos de VPH y una gran mayoría de ellos no causan problemas. Un pequeño porcentaje de las infecciones provocadas por determinados tipos de VPH puede persistir y convertirse en cáncer.

■ Actividades colaborativas

Forme grupos de cuatro estudiantes. Pida que elaboren con material reciclado o plastilina las etapas de la multiplicación viral. Coloquen rótulos que expliquen los pasos. Haga que sus estudiantes expliquen sus modelos a los demás compañeros para reafirmar su aprendizaje. Realice retroalimentación inmediata si detecta que hay errores en la información transmitida.

Pida que generen una rúbrica para evaluar el proyecto de evaluación final utilizando uno de programas sugeridos, como Rubistar. Explique el compromiso que tiene el estudiante cuando forma parte del proceso de su evaluación al definir los criterios.

Para generar rúbrica de evaluación existen programas en internet. Colocamos algunas sugerencias.

<http://rubistar.4teachers.org/index.php?skin=es&lang=es>

<http://www.eduteka.org/Rubistar.php3>

http://cnbguatemala.org/index.php?title=R%C3%BAbrica_para_evaluar_mapa_conceptual_%28Herramienta_pedag%C3%B3gica%29

Cuerpo humano y salud

3 Los virus

Multiplicación viral

W. Liskone

Los virus afectan a todos los reinos, al generar serias enfermedades en los seres humanos y en los animales como ganado, que pueden terminar en epidemias con grandes problemas para la salud pública, y además afecta a las plantas y causa cuantiosas pérdidas económicas. No ha sido comprobado aún que los virus puedan obtener y utilizar un tipo de energía como tampoco hacer procesos de respiración, por lo que deben utilizar **células huésped** convirtiéndose en **parásitos intracelulares**.

3.2 Etapas de la multiplicación viral

- La primera etapa o **adsorción** es cuando el virus se adhiere a la célula huésped. Esto sucede porque la célula tiene receptores virales específicos.
- La segunda etapa es la **penetración**, que consiste en que el virus ingrese a la célula huésped. El virus puede ingresar por endocitosis mediada por receptores, por fusión de membranas o por traslocación.
- La tercera etapa o **desnudamiento** ocurre junto con la penetración y consiste en que el virus pierde toda la cubierta y solo el material genético desnudo ingresa a la célula.
- En la **multiplicación** viral se realiza la replicación del genoma viral utilizando enzimas y proteínas estructurales.
- La etapa final consiste en la **lisis** o liberación de las partículas virales replicadas, que en unas ocasiones pueden atravesar la membrana para salir y en otros casos generan la ruptura celular.

3.3 Formas de transmisión del virus

Una vez que se multiplican los virus son liberados y afectan a los tejidos sensibles del organismo, causando la enfermedad. Luego, sigue el proceso de liberación al ambiente, donde deben encontrar otro huésped para infectar.

Formas de transmisión viral

Desarrolla tus destrezas

Explica

26 ¿Cómo una transfusión sanguínea podría contagiar una enfermedad viral? La transfusión sanguínea solamente podría contagiar una enfermedad viral si la aguja ha sido infectada por una persona que tiene una enfermedad viral o en el caso muy poco probable en que no se haya realizado las pruebas apropiadas para determinar que es sangre segura.

PAI
Proyecto de Cultura
para las Américas
ANILCA © EDICIONES SM

CULTURA del Buen Vivir

Toma decisiones

Consume alimentos nutritivos a diario y realiza rutinas de ejercicio físico mínimo tres veces por semana.

- Comparte con tus compañeros sobre los hábitos que favorecen tu salud.

106

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Cuerpo humano y salud

Destreza con criterios de desempeño
Describe las características de los virus, indagar las formas de transmisión y comunicar las medidas preventivas por diferentes medios.

- La **piel** es una barrera natural, pero cuando existen heridas, mordeduras, picaduras o pinchazos de agujas puede ingresar el virus e infectar al huésped. El papiloma virus puede infectar la piel y producir el papiloma o verruga. Una mordedura profunda de un animal infectado puede causar la rabia.
- En las **vías respiratorias** el virus de la influenza se replica en las mucosas y su contagio es a través de tos o estornudo, contacto con nariz y mano, o por la saliva. El virus puede pasar por utensilios o vasos contaminados.
- Los virus que ingresan por el **tracto gastrointestinal** deben ser resistentes a la acidez del jugo gástrico y a las otras barreras de defensa que tiene el sistema digestivo. El rotavirus es un patógeno que ingresa por este medio y causa diarreas y malestar general.
- Algunos tipos de virus se contagian como **enfermedades venéreas** o de **transmisión sexual**, ya que se encuentran en los fluidos corporales y durante el acto sexual puede contagiarse a la pareja. El HIV, el herpes y el papiloma son transmitidos por esta vía y algunos factores como el pH vaginal, el moco cervical. La higiene puede ayudar a prevenir enfermedades.
- En ocasiones existe un contagio directo en la **conjuntiva del ojo** con el virus y se presenta la conjuntivitis viral. Este es un proceso bastante frecuente en que el virus afecta localmente al tejido ocular y no se propaga al resto del organismo.

3.4 Enfermedades virales

El **interferón** es una sustancia elaborada por el organismo para defensa contra infecciones virales. A nivel celular se produce una liberación de interferón al detectar un agente extraño que alarma a las demás células para que a su vez produzcan esta sustancia y así evitar su propagación. El interferón es responsable del malestar general, fiebre y escalofrío. Listado de algunas de las enfermedades virales más comunes:

Nombre	Enfermedad
Gripe	Enfermedad respiratoria causada por virus de influenza A H1N1
Resfriado	Enfermedad respiratoria causada por adenovirus
Mononucleosis	Enfermedad con fiebre, dolor de garganta y cuello causado por el virus de Epstein Barr
Herpes zóster	Enfermedad que afecta a los nervios periféricos
Gastroenteritis	Cuadros de diarrea causada por varios virus como rotavirus y adenovirus
Herpes labial	Son llagas en los labios causadas por el virus de herpes simple 1
Herpes genital	Son llagas en los genitales por el virus herpes simple 2
Varicela	Son erupciones en la piel y fiebre causada por virus varicela zóster
Rubéola	Son erupciones de la piel causadas por el virus de rubéola
Dengue	Enfermedad transmitida por mosquito <i>Aedes aegypti</i> , causa fiebre y dolor del cuerpo
SIDA	Enfermedad del sistema inmunológico causada por virus HIV
Cáncer de cuello uterino/genital	Causado por el virus del papiloma humano transmitido por relaciones sexuales
Hepatitis	Hay diferentes virus de hepatitis: A, B y C
Rabia humana	Lesiones en el sistema nervioso central causadas por virus producto de mordeduras de animales

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=uWYjL9kW9Pg>

Observa el video para conocer más acerca de la influenza.

Ampliación conceptual

Mononucleosis: es una enfermedad causada por el virus de Epstein-Barr, que corresponde a la familia de los Herpesvirus. No es considerada una enfermedad grave pero sí crónica, ya que una vez contagiado el virus permanece en el organismo para toda la vida. La transmisión del virus se lo hace por la tos, estornudos y utensilios contaminados con el virus, como cucharas o vasos.

Herpes zóster: es una reactivación del virus de varicela zóster que causa una inflamación de los nervios periféricos con presencia de ampollas muy dolorosas. Estas lesiones se ubican en un dermatoma, que es un sector determinado de la piel. Esta enfermedad es muy común en pacientes inmunodeprimidos.

Hepatitis: es una enfermedad inflamatoria que afecta al hígado. Se describen diferentes causas como un virus, bacterias, toxinas o inmunitaria. Son diferentes los tipos de virus que causan la enfermedad como el de hepatitis A, hepatitis B y hepatitis C.

■ Actividades colaborativas

Elabore con el apoyo de sus estudiantes una cartelera informativa sobre las enfermedades comunes producidas por los virus y que afectan a los seres humanos. Podría complementarse con medidas de prevención.

Libro del alumno

Ampliación conceptual

Esta información ha sido tomada de la página web de la OMS.

Rabia

Septiembre 2014

“La rabia es una zoonosis (enfermedad transmitida al ser humano por los animales) causada por un virus que afecta a animales domésticos y salvajes, y se propaga a las personas por el contacto con la saliva infectada a través de mordeduras o arañazos. La rabia está presente en todos los continentes, excepto en la Antártida, pero más del 95 % de las muertes humanas se registran en Asia y África. Una vez que aparecen los síntomas, la enfermedad es casi siempre mortal. La rabia es una enfermedad desatendida de poblaciones pobres y vulnerables, en las que rara vez se notifican las muertes. Ocurre principalmente en comunidades rurales aisladas, donde no se toman medidas para prevenir la transmisión de la enfermedad de los perros a los humanos. La subnotificación de la rabia también impide la movilización de recursos de la comunidad internacional para eliminar la rabia humana transmitida por los perros. Cada año más de 15 millones de personas en todo el mundo reciben tratamiento profiláctico postexposición con la vacuna, para prevenir la enfermedad, de este modo se previenen cientos de miles de muertes anuales por rabia”.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/es/>

Equipo humano y salud

3 Los virus

3.5 Aplicaciones de los virus

Los avances en el conocimiento de los mecanismos de reproducción de los virus y su estructura han permitido a los científicos desarrollar varias aplicaciones tecnológicas.

Se han realizado valiosos avances en la **biología molecular** y **biología celular**, debido a que el sistema de replicación viral ha permitido estudiar el proceso de replicación del material genético de la célula. A su vez han sido un modelo para comprender el proceso de infección celular y han permitido el comprender el mecanismo de respuesta del organismo frente a agentes extraños mediante la producción de anticuerpos. Esta tecnología tiene la ventaja que utiliza la capacidad del virus de entrar al genoma, lo que permite inducir a la célula a producir una sustancia nueva que no era capaz de producir.

La **viroterapia** es considerada uno de los grandes avances de la ciencia en el uso de **virus oncolíticos** para el tratamiento de enfermedades tumorales. Los científicos están trabajando en investigaciones que han logrado reducir los tumores de cáncer utilizando un virus que está presente en el tracto respiratorio y gastrointestinal, conocido como **reovirus**. Estos virus han sido modificados genéticamente para destruir específicamente a las células tumorales y no tienen un impacto en los tejidos sanos del cuerpo, lo que permite hacer más efectivo el tratamiento de radioterapia.

Otros investigadores trabajan con nanotecnología en la creación de virus artificial con objetivos terapéuticos. La técnica consiste en el uso de nanopartículas para ensamblar un fragmento de material genético con la característica deseada dentro de una cápsula de proteína. Este virus artificial tendría la capacidad de incluirse en el genoma celular y proporcionar la información correcta al núcleo. La terapia génica con nanopartículas es un avance prometedor para el tratamiento de varias enfermedades.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

27 Señala las enfermedades virales conocidas como enfermedades eruptivas.

- a. Hepatitis
- b. Varicela
- c. Rabia
- d. Rubeola
- e. Sarampión

27 ¿Qué son la nanotecnología y la nanopartículas?

Nanotecnología es el estudio y manipulación de materiales a nivel del átomo.

El nanómetro es una magnitud de medida que corresponde a la milmillonésima parte del metro o la milésima parte de un milímetro.

https://www.youtube.com/watch?v=O41cin-GQ9c

Observa a científicos trabajando en biotecnología.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

PAI

APUNTA © EDICIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

3.6 Teorías sobre el origen de los virus

No se ha podido encontrar evidencias fósiles de virus, debido a que su estructura es muy frágil; sin embargo, existen registros de que los virus han existido desde hace 3000 años a. de C., por hallazgos de tallados egipcios y esqueletos de personas con posible poliomielitis. En la antigua Mesopotamia, 400 años a. de C., se hablaba de la rabia en los humanos y en los perros como una conducta violenta causada por la mordedura del animal.

Los historiadores desde hace muchos años relatan epidemias de viruela y de la enfermedad del mosaico del tabaco que ataca a las plantas. En 1898, Martinus Beijerinck y Dmitri Ivanovski descubrieron y aislaron el virus al notar que las hojas del tabaco infectadas podrían afectar a otras sanas porque el agente infeccioso estaba dentro de una célula viva.

Un grupo de científicos propuso la teoría de la **panspermia**, en que microorganismos y virus ingresaron a la Tierra provenientes del espacio; pero hubo mucha oposición debido a que la radiación cósmica destruiría estas partículas.

Se describen varias hipótesis acerca del origen de los virus, que se resumen en:

La teoría regresiva

Dice que los virus fueron parásitos de otras células y que perdieron sus propiedades o habilidades para reproducirse, por lo que ahora deben utilizar una célula huésped para su replicación. Se cree que los genes que no usaba fueron desapareciendo hasta quedar únicamente el fragmento conocido como virus. Se sustenta esta teoría debido a que hay dos tipos de bacterias, las rickettsias y las chlamydias, que son parásitos celulares, utilizan a las células para reproducirse.

La teoría del origen celular o progresiva

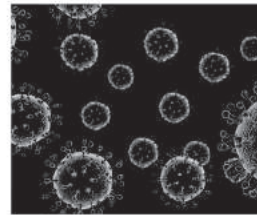
Indica que los virus se generaron a partir de fragmentos de ADN o ARN que escaparon de las células originarias y luego tuvieron que usar el genoma de una célula huésped para dividirse.

La teoría de la coevolución

Consiste en que tanto virus como células evolucionaron juntos. En el origen de la vida aparecieron proteínas y ácidos nucleicos, unos se organizaron en células y otros como virus. Los viroides son fragmentos de ARN que no tienen cápside proteica, por lo que no son considerados virus. Estos viroides son patógenos que afectan a las plantas.



Martinus Beijerinck.



Rotavirus.

Desarrolla tus destrezas

Explica

28 ¿Por qué existen varias teorías acerca del origen de los virus?

Una teoría es un conjunto de ideas o especulaciones que tratan de explicar algún

tema. En el caso del origen de los virus las tres teorías están basadas en algunas

observaciones.

.....

.....

.....



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<http://www.discoverylaescuela.com/infografias/virus>

Visita esta página para conocer más de los virus.



Ampliación conceptual

Esta información ha sido tomada de la página web de la OMS.

La OMS recomienda el uso a escala mundial de las vacunas contra los rotavirus

Esta decisión podría contribuir a proteger a millones de niños africanos y asiáticos contra la diarrea mortal.

5 DE JUNIO DE 2009 | GINEBRA/SEATTLE - La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado la inclusión de la vacunación contra los rotavirus en todos los programas nacionales de inmunización, con el fin de proteger a los niños contra un virus que anualmente causa entre ellos más de 500 mil muertes y 2 millones de hospitalizaciones por diarrea. Más del 85 % de esas muertes se registran en países en desarrollo de África y Asia. Esta nueva política contribuirá a garantizar el acceso a las vacunas contra los rotavirus en los países más pobres del mundo. Esta nueva recomendación del Grupo de Expertos en Asesoramiento Estratégico (SAGE) de la OMS amplía una recomendación anterior, hecha en 2005, sobre la vacunación en las Américas y Europa, donde los ensayos clínicos habían demostrado la eficacia y seguridad de la vacuna en poblaciones con mortalidad baja o intermedia. Los datos de nuevos ensayos clínicos sobre la eficacia de la vacuna en países con alta mortalidad en la niñez han llevado a recomendar su uso a escala mundial. Esos datos se han publicado en el Weekly Epidemiological Record-Relevé épidémiologique hebdomadaire del 5 de junio de 2009.

Prueba de evaluación

Sugerencias para la evaluación

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

3 Prueba de evaluación

1. Marca con una X los órganos que corresponden al sistema inmunitario.

Timo	<input type="checkbox"/>	Amígdalas	<input type="checkbox"/>
Pulmones	<input type="checkbox"/>	Fosas nasales	<input type="checkbox"/>
Vasos linfáticos	<input type="checkbox"/>	Adenoides	<input type="checkbox"/>
Ganglios	<input type="checkbox"/>	Nodos linfáticos	<input type="checkbox"/>
Esternón	<input type="checkbox"/>	Hígado	<input type="checkbox"/>

2. Señala cuál de los siguientes no corresponde a un sistema de barrera mecánica.

- a. Estornudo
- b. Piel
- c. Tos
- d. Sudor

3. Explica cuál es la importancia del sistema linfático.

.....

.....

.....

4. ¿Qué porcentaje de la sangre corresponde al plasma y a las células sanguíneas?

.....

.....

.....

5. ¿Qué diferencia existe entre antígeno y anticuerpo?

.....

.....

.....

6. Relaciona el mecanismo de defensa del organismo con el tipo de barrera mediante una línea.

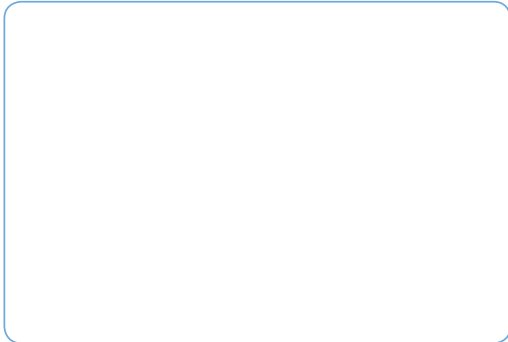
Lágrimas	Barrera química
Vellos nasales	
Lisozimas	
Tos	
Piel	
Flora intestinal	Barreras mecánicas
	Barreras biológicas

7. Relaciona las enfermedades virales comunes con su agente patógeno. Coloca el número que corresponde con la enfermedad.

1 HIV	2 Epstein-Barr	3 Hepatitis A	4 rotavirus	5 A H1N1
mononucleosis		gripe		
hepatitis		gastroenteritis		
sida				

8. ¿Cuál de las siguientes no es parte de la estructura del virus?
- ADN
 - Cápside
 - Fibras de la cola
 - Reticulo endoplásmico
9. Señala cuál de los siguientes no es un tipo de glóbulo blanco:
- linfocito A
 - linfocito B
 - linfocito T
 - monocitos

10. Dibuja la estructura de un virus.



11. La inmunidad humoral incluye todo lo siguiente, excepto:
- memoria inmunológica
 - actividad de linfocitos B
 - uso de células fagocitarias
 - respuesta a un antígeno específico
12. Determina si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).
- La respuesta inflamatoria es considerada un mecanismo que forma parte de la barrera mecánica. ()
 - Los linfocitos T son capaces de generar anticuerpos específicos ante un antígeno. ()
 - Las lisozimas de la saliva corresponden a barreras de defensa químicas. ()
 - El análisis de las muestras de tejidos (biopsia), de los ganglios linfáticos puede ser una forma de diagnóstico ante la presunción de cáncer. ()
 - La piel forma parte de la primera línea de defensa biológica. ()
 - Las barreras químicas, como las secreciones gástricas, tienen acción específica sobre los antígenos. ()
13. Escribe una aplicación de uso de bacterias u hongos en la industria química, alimenticia y ambiental.
- Industria química:
 - Industria alimenticia:
 - Industria ambiental:

Sugerencias para la evaluación

- d. En este proceso de seguimiento permanente se hacen diferentes cortes evaluativos que permiten al docente identificar la apropiación y aplicación de los aprendizajes.
- e. Para resolver las preguntas de esta evaluación, los estudiantes deben estar en la capacidad de comprender la importancia y función del sistema inmunitario y el sistema linfático, así como los diferentes mecanismos de defensa del cuerpo humano. También deben estar en la capacidad de reconocer algunas enfermedades virales y los mecanismos de acción utilizados por los agentes patógenos que las producen, es decir, las principales características de los virus.

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 explorar los conocimientos previos de sus estudiantes en relación con las características de los seres vivos, la formación de la biosfera, las características del sistema solar y la estructura interna de la Tierra.

4 Prueba diagnóstica

1. Indica tres características de los seres vivos:

1	
2	
3	

2. ¿Cómo está formada la biosfera?

- Atmósfera, seres vivos y agua
- Seres vivos y objetos inertes
- Litosfera, hidrosfera y atmósfera
- Agua, tierra y aire

3. ¿Qué es una hipótesis?

- Una posible respuesta a tu pregunta de investigación
- Una pregunta de investigación
- Una variable independiente
- Una variable dependiente

4. ¿Quién fue el primero en plantear que el Sol es el centro del Universo?

- Ptolomeo
- Galileo Galilei
- Hubble
- Einstein

5. Identifica, colocando una X, cuáles términos corresponden a los reinos de los seres vivos.

Monera		Procariotas	
Eucariotas		Arqueobacterias	
Fungi		Animales	
Plantas			

6. Indica la secuencia correcta de la ubicación de los planetas del Sistema Solar a medida que se alejan del Sol.

Marte		Saturno	
Neptuno		Mercurio	
Venus		Urano	
Tierra		Júpiter	

7. Explica cómo es la estructura de la Tierra.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ¿Cuál es el periodo de dominio de los dinosaurios?

- Triásico
- Cretácico
- Jurásico
- Silúrico

9. ¿Cuál de las siguientes teorías trata de explicar el origen de la vida basado en la Biblia?

- Creacionismo
- Panspermia
- Teoría biosintética
- Generación espontánea

Propósito de la unidad

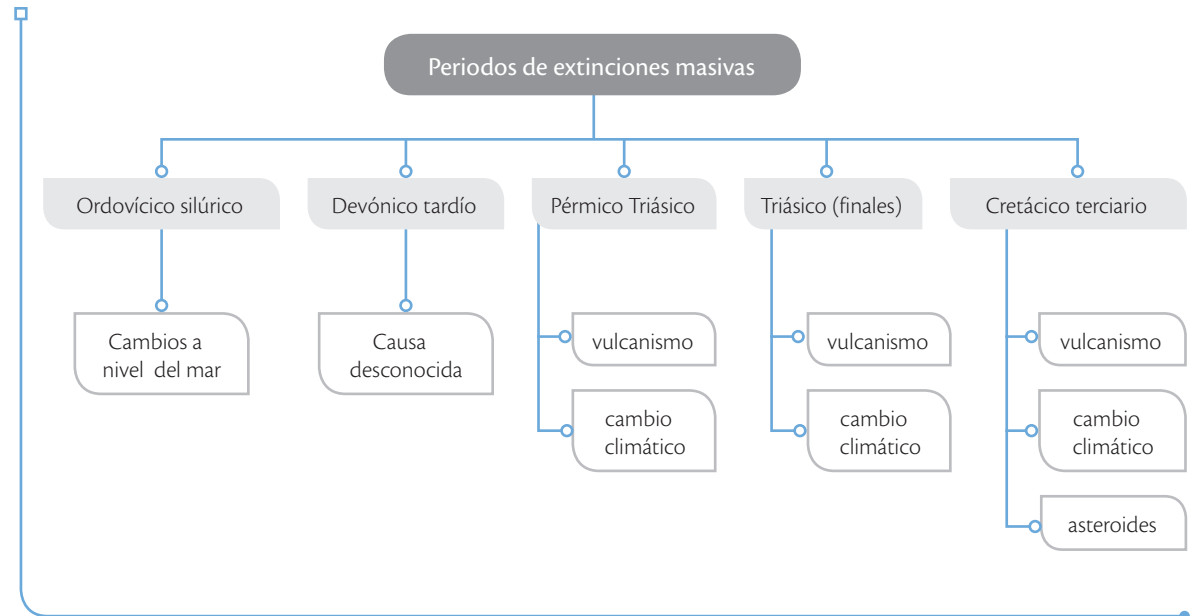
El estudiante será capaz de comprender algunas teorías planteadas por los científicos que tratan de explicar el origen del universo y del planeta. Para esto se han tenido que investigar evidencias que sustenten las teorías, en lo cual los avances científicos y técnicos han sido relevantes. También, se explica cuáles han sido las hipótesis sobre el origen de la vida y cómo han ido cambiando a través del tiempo.

La biogeografía histórica hace un análisis para determinar cómo ha sido la distribución geográfica de los seres vivos en la Tierra. Cambios geológicos, movimiento de placas tectónicas y la deriva continental influyen en la formación de cordilleras y en el relieve, y determinan, a su vez, las características de las biorregiones del mundo.

Se hace una revisión de las cinco extinciones masivas, recordando el periodo al que corresponden, las causas que las provocaron y algunas especies extintas. Los estudiantes serán capaces de identificar y describir las características principales de cada una de las eras geológicas.

Comprender la importancia del fechado radioactivo para el registro fósil, y la historia de la formación de las rocas y su clasificación permite que los estudiantes se aproximen al trabajo de otras áreas de la ciencia como la geología, la paleontología y la geografía, que se complementan con las ciencias biológicas, químicas y físicas.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: La fe / La solidaridad

La fe es la confianza o seguridad que se siente de algo que aún no se tiene. Se dice que es muy difícil enseñar la fe, es algo que hay que sentir. La solidaridad es una acción que nace del ser humano y se dirige al ser humano. Es algo que trasciende fronteras.

■ Compromiso a lograr

La fe es lo que creemos de nosotros mismos y nos permite pensar en el presente y en el futuro. Debemos tener fe en que se cumplirán nuestros propósitos. Entendemos la solidaridad como sentir empatía por el dolor de los otros.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 10

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: CUATRO

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: EL ORIGEN DE LA VIDA EN LA TIERRA Y LA EVOLUCIÓN

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<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>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>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>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, contrastarlas con los resultados y comunicar sus conclusiones.</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>CE.CN.4.5. Explica la evolución biológica a través de investigaciones guiadas sobre evidencias evolutivas (registro fósil, deriva continental, extinción masiva de las especies), los principios de selección natural y procesos que generan la diversidad biológica. Infiere la importancia de la determinación de las eras y épocas geológicas de la Tierra, a través del fechado radiactivo y sus aplicaciones.</p>	<p>ACP. Enumerar cuáles son los reinos (incluya el Archae) y recordar características generales de cada uno.</p> <p>R. Contestar: ¿por qué el ser humano busca comprender el origen de la vida?</p> <p>C. Indagar y analizar distintas hipótesis sobre el origen del universo, de la Tierra y de la vida.</p> <p>A. Observación de modelos de la deriva continental, registro fósil y la extinción masiva de especies</p>

BLOQUE CURRICULAR: La Tierra y el universo
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: La fe/ La solidaridad
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, a fin 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 • Recursos multimedia e interactivos 	<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.) 	<p>Técnica Línea del tiempo</p> <p>Instrumento de evaluación Realice una indagación y localice en mapas la historia biogeográfica de alguna especie. Elabore una línea del tiempo que represente las cinco extinciones masivas.</p> <p>Prueba Evaluación individual de la unidad para valorar las destrezas con criterios de desempeño.</p>

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Lea para la clase la sección Explora y pida a los estudiantes que elaboren un esquema u organizador gráfico con la información. Para finalizar, permita que los estudiantes expongan sus esquemas y respondan la pregunta propuesta.

Ampliación conceptual

Átomo primitivo: la teoría del átomo primitivo o el huevo cósmico fue planteada por el sacerdote y físico belga Georges-Edouard Lemàître (1894- 1966). Este científico fue uno de los primeros que planteó que el universo estaba en constante expansión, lo que se conoció como la teoría del *big bang*.

Galaxias: son un conjunto de miles de millones de estrellas, nubes de gas, polvo cósmico, planetas y energía unidos gravitatoriamente. Comparadas con el Sistema Solar, las galaxias son inmensas.

Universo: es todo lo que existe, materia energía, espacio, tiempo. Aún no se conoce el tamaño del universo a pesar de la tecnología. Contiene galaxias y cúmulos de galaxias que se llaman supercúmulos.

Exoplaneta: son planetas que orbitan en otra estrella diferente al Sol, por lo que se encuentran fuera del Sistema Solar. En 1992 se descubrieron los primeros exoplanetas y la tecnología ha permitido nuevos hallazgos.

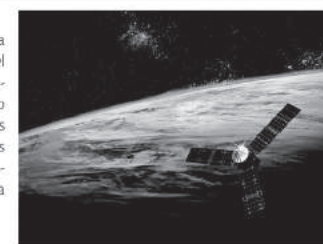
La Tierra y el universo

1 El origen y la evolución del universo y del planeta Tierra

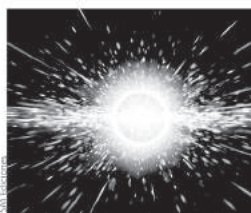
Explora

Los exoplanetas son planetas que se encuentran fuera del sistema solar. El primer exoplaneta lo identificaron los astrónomos Michel Mayor y Didier Queloz en 1995. Desde entonces se han encontrado alrededor de unos 1 800 exoplanetas y a partir del lanzamiento del telescopio *Kepler* de la NASA, en 2009, se han identificado más de 3 000 que aún están por confirmar. El descubrimiento de estos planetas ha incrementado el interés por la búsqueda de vida extraterrestre, por lo que una disciplina como la **astrobiología** investiga la existencia y el origen de la vida en el universo.

• ¿Crees que es posible la vida en otro planeta? ¿Por qué?



SM Gócceres



La teoría del Big Bang sobre el origen del universo sugiere la explosión de un átomo primitivo.

Conoce y amplía

La cosmología es una ciencia que se ha dedicado a investigar el origen del mundo y la evolución del universo. La cosmología moderna a partir del siglo XVIII describe a la vía láctea como un sistema estelar que gira alrededor del Sol e indica que existen otros sistemas similares en el universo. La teoría de la gran explosión o *big bang*, que explica la formación del universo, está altamente aceptada.

1.1 El origen del universo

Se calcula que el origen del universo se dio alrededor de hace 14 000 millones de años, a partir de la gran explosión de un átomo primitivo. Esta teoría, conocida como **big bang** fue planteada en 1927 por el sacerdote y astrónomo belga Georges Lemaitre (1894–1966), quien inicialmente la llamó hipótesis del 'átomo primitivo'. Esta teoría propone que en un comienzo la materia y la energía del universo habrían estado comprimidas en un punto muy pequeño, conocido como átomo primitivo, el cual, al estar expuesto a elevadas temperaturas, habría dado lugar a una gran explosión que provocó la expansión del universo.

Posterior al planteamiento de la teoría del *big bang*, en 1929 el americano Edwin Hubble (1889–1953), basado en diferentes estudios astronómicos, comprobó que el universo se encuentra en constante expansión y propuso la **ley de Hubble**. Según esta ley, las galaxias se alejan entre sí con una velocidad proporcional a su distancia, es decir, entre mayor es la distancia entre ellas, mayor es la velocidad con que se separan unas de otras, haciendo que el universo se expanda.

La evolución del universo sería, en parte, un proceso de enfriamiento, pues durante el primer millón de años de expansión después del *big bang*, el universo se enfrió desde una temperatura de 100 000 K hasta unos 3000 K, temperatura a la cual las partículas subatómicas (protones, electrones y neutrones) pudieron unirse para crear hidrógeno y helio, los elementos más sencillos y abundantes en el universo.

Los continuos choques entre las partículas permitieron que la materia se agrupara y se concentrara en forma de nubes de gas que giraban en torno al centro. Ese movimiento propició la unión de las partículas, que originaron los demás elementos químicos. Las nubes de gas se agruparon más en algunas partes del espacio y dieron lugar a masas de materia que quedaron próximas y formaron las galaxias.

APPUCS © EDICIONES SM

App

Inicia la aplicación *Astronomy Universe Calendar* y observa los momentos más importantes en la formación del universo.



• Elabora un calendario con el origen del planeta Tierra hasta su estado actual.

Destreza con criterios de desempeño:
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.

1.2 El origen del Sistema Solar

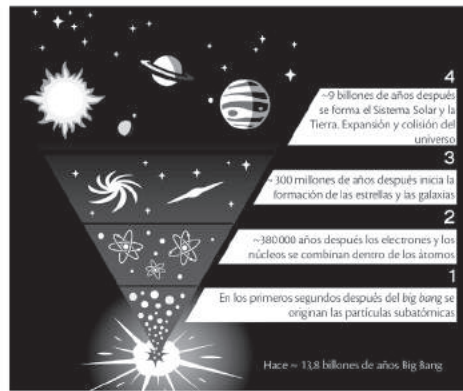
Se calcula que el Sistema Solar se formó hace aproximadamente 4 650 millones de años. La teoría nebular es hasta el momento la más aceptada para explicar su origen. La planteó inicialmente el científico y filósofo sueco Emmanuel Swedenborg (1688–1772) y luego la ampliaron el filósofo alemán Immanuel Kant (1724–1804), y el astrónomo y matemático francés Pierre Simon Laplace (1749 – 1827).

La **teoría nebular** sugiere que el Sistema Solar se originó a partir de la condensación de una nube de gas y polvo, o **nebulosa**, la cual se contrajo por acción de la fuerza de gravedad y comenzó a girar a gran velocidad haciendo que la presión aumentara y los átomos comenzaran a fraccionarse, lo que liberó gran cantidad de energía. Esto hizo que la mayor parte de la materia se concentrara hacia el centro y formara una masa incandescente, la estrella central del Sistema Solar, el **Sol**. A medida que la nebulosa seguía girando formaba remolinos que recogían más material en cada vuelta, los cuales iban colisionando gracias a la fuerza de gravedad, hasta formar cuerpos rocosos de gran tamaño denominados **planetesimales**. A medida que más material colisionaba con los planetesimales, estos aumentaban de tamaño; fue así como seguirían incorporando material para aumentar su magnitud y formar lo que hoy conocemos como **planetas**.

1.3 El origen y la evolución del planeta Tierra

En un principio, el planeta Tierra era una masa con elevada temperatura que carecía de atmósfera, razón por la cual estaba expuesta a constantes choques con meteoritos provenientes del espacio. La actividad volcánica era intensa, por lo cual había gran cantidad de lava que al salir de los volcanes se enfriaba y al solidificarse aumentaba el espesor de la corteza terrestre. Esta actividad volcánica generó grandes cantidades de gases que terminaron formando la **atmósfera primitiva** compuesta principalmente por nitrógeno (N_2), dióxido de carbono (CO_2) y dióxido de azufre (SO_2), gases presentes en las emisiones volcánicas de la actualidad.

Evolución del Sistema Solar



Origen y la evolución del Sistema Solar desde el big bang, hace aproximadamente 14 000 millones de años.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=wkXjiAgCE7I>

Conoce más sobre el origen del Sistema Solar.

■ Actividades TIC

Pida a los estudiantes que observen el video del Sistema Solar.

<https://www.youtube.com/watch?v=wkXjiAgCE7I>

<https://www.youtube.com/watch?v=CVggtqgOcd0>

Visite la página de la Agencia Espacial Europea http://www.esa.int/esl/ESA_in_your_country/Spain/Datos_de_la_ESA

Pida a los estudiantes que respondan las siguientes preguntas:

¿Qué es la ESA?

¿Qué hace la ESA?

¿A quién pertenece la ESA?

¿Dónde está ubicada la ESA?

Luego de que los estudiantes estén más informados, promueva una reflexión sobre la necesidad que tiene el ser humano y más aún la ciencia de conocer la Tierra con mayor profundidad, el espacio que la rodea, el universo y el Sistema Solar.

Motive a los estudiantes a que naveguen en la página de ESA, pida que ingresen a la pestaña de 'Our activities' y observen las misiones espaciales. Comente con sus estudiantes sobre los avances de la tecnología de la ciencia y el espacio.

Ampliación conceptual

La Tierra está formada por una estructura de capas concéntricas que se describen de la siguiente manera:

Núcleo interno: corresponde a la capa más interna de la Tierra. Es una esfera sólida de 1 216 km de radio con una composición de metales como el hierro y el níquel. Debido a las altas temperaturas en que se encuentra, se funde con el núcleo externo. El calor intenso de esta zona es responsable de comportamientos en la corteza terrestre como los terremotos, el vulcanismo o el desplazamiento de los continentes.

Núcleo externo: corresponde a una capa líquida ubicada entre el núcleo interno y el manto. Su composición es de hierro y níquel. Su temperatura oscila entre los 4 400 °C en la parte superior y los 6 100 °C en la zona más interna.

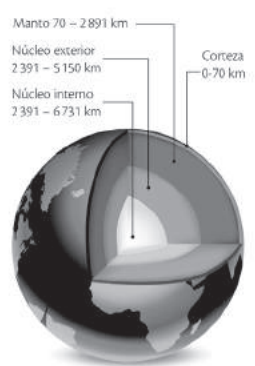
Manto: es la capa que se ubica por encima del núcleo y se calcula que corresponde aproximadamente al 87 % del volumen del planeta. Está compuesto por silicatos, y es más denso en la parte inferior y menos denso en la parte superior. Esta capa es considerada muy activa y los materiales tienden a ascender desde el núcleo, generando movimiento en la superficie como terremotos, vulcanismo, formación de cordilleras e islas.

Corteza: conocida como litosfera, es la capa en contacto con la atmósfera. Contiene silicatos, carbonatos y óxidos. En la superficie terrestre es una capa más gruesa y en los océanos se adelgaza.

La Tierra y el universo

1 El origen y la evolución del universo y del planeta Tierra

Capas de la Tierra



Las capas de la Tierra se dividen en general en corteza, manto y núcleo.

1.4 La evolución de la atmósfera

La primera atmósfera se formó hace unos 4 650 millones de años a partir de los gases más ligeros de la nube de gas y polvo cósmico que también dio origen al sistema solar. Miremos los sucesos más importantes en su evolución.

- **Aporte de nuevos gases:** durante sus primeros 500 millones de años, la Tierra se vio sometida a un continuo bombardeo de meteoritos. La energía de los impactos produjo el calentamiento del planeta y gran parte de sus rocas pasó a estado líquido. Este fenómeno permitió la salida de los gases de su interior, y así se formó una nueva atmósfera con dióxido de carbono, nitrógeno, dióxido de azufre y vapor de agua.
- **Aparición de oxígeno:** la disminución del bombardeo de meteoritos permitió el enfriamiento de la corteza terrestre y, con esto, la condensación del vapor de agua y la formación de los primeros lagos. En estas masas de agua aparecieron hace unos 3 500 millones de años los primeros organismos fotosintetizadores (cianobacterias). Con su actividad empezó la liberación de oxígeno a la atmósfera.
- **Acumulación de ozono en las capas altas de la atmósfera:** al aumentar el oxígeno atmosférico se formó en la estratosfera el ozono, que absorbía las letales radiaciones ultravioleta del Sol. Protegidos por este ozono, los seres vivos pudieron abandonar la profundidad de las aguas y colonizar el medio terrestre.

1.5 La evolución de la corteza terrestre

La **corteza** o **capa terrestre** es la capa de roca externa de la Tierra. En ella se distingue una corteza continental que forma los continentes y las zonas poco profundas del océano (placas continentales), y una corteza oceánica. Se ha planteado que la primera corteza de la Tierra se formó hace 4 400-4 550 millones de años. Los volúmenes de la corteza terrestre no han sido constantes, se cree que han aumentado a través del tiempo, pues desde su formación hasta el día de hoy la corteza terrestre ha sufrido cambios debido a diferentes **procesos geológicos** que la modifican. Estos procesos pueden ser de origen interno como la tectónica de placas y la actividad volcánica, o externo como la **meteorización** y la **denudación**.

Organización de los planetas

La siguiente imagen muestra la disposición de los planetas respecto al Sol y la tabla presenta algunos datos sobre tres planetas del Sistema Solar.



	Mercurio	Tierra	Marte
Distancia al Sol	57 millones de km	150 millones de km	237 millones de km
T° media durante el día	350 °C	22 °C	-23 °C

Trabaja con la imagen

De acuerdo con la información suministrada en la tabla y en la imagen responde.

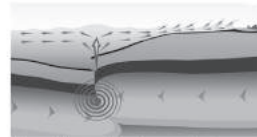
- 1 ¿Por qué en Mercurio y Marte no se puede desarrollar la vida tal como la conocemos en el planeta Tierra?
Mercurio está muy cerca al Sol y su temperatura muy alta. Marte está muy alejado y la temperatura es muy baja, en promedio, 23 °C.
- 2 ¿Por qué Plutón ya no se considera un planeta?
Por su tamaño reducido y también porque su órbita es diferente de la de los demás planetas; su inclinación no es paralela a la de la Tierra.

PAI
Unidad de Investigación en Pedagogía

ANUSA & EDICIONES SW

Los procesos geológicos internos

- **Actividad volcánica:** los volcanes son aberturas en la corteza terrestre que alcanzan zonas profundas por las que se expulsa al exterior el **magma**, que es una mezcla de materiales fundidos y cantidades variables de agua, gases y pequeños fragmentos sólidos de roca. Cuando hay una erupción volcánica el magma sale y al enfriarse se solidifica e incrementa el grosor de la corteza terrestre.
- **Terremotos o sismos:** son movimientos producidos por la fractura y el desplazamiento de grandes masas rocosas del interior de la corteza terrestre, que liberan gran cantidad de energía en forma repentina, violenta, imprevista y en algunas ocasiones destructiva, lo que lleva a modificar la corteza terrestre.
- **Tectónica de placas:** las placas tectónicas son partes fracturadas de la corteza terrestre. Estas placas se mueven lentamente unas encima de otras. A esto se le conoce como la **teoría de la tectónica de placas**. Debido al movimiento de las placas tectónicas se formaron los continentes, cordilleras y montañas. Esta teoría, además, sustenta la teoría de la **deriva continental**, que explica el desplazamiento continuo de los continentes.



El movimiento de las placas tectónicas que se encuentran debajo de los océanos puede generar tsunamis.

Los procesos geológicos externos

- **Meteorización:** es el conjunto de modificaciones que sufren las rocas de la corteza terrestre. Existen dos tipos de meteorización; la **meteorización física** en la que la roca se desintegra en fragmentos más pequeños sin alterar su composición química, y la **meteorización química** en la que transformación de la roca conlleva cambios en sus propiedades químicas como, por ejemplo, la pérdida de cohesión o estado de unión entre sus partículas.
- **Denudación:** es el desprendimiento de la parte más externa de la corteza terrestre provocada por la meteorización. La denudación conlleva otros procesos geológicos como la **erosión**, que es el desgaste de la superficie terrestre, el **transporte** cuando los fragmentos erosionados son llevados a zonas más bajas, y la **sedimentación**, que se da cuando esos fragmentos se depositan en zonas aún más bajas, por lo general el fondo de los océanos, y se acumulan para miles de años después originar nuevas rocas, llamadas rocas sedimentarias.



La formación de valles y montañas es causada por los fenómenos relacionados con el movimiento de las placas tectónicas.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

3 Los cambios que se observan en la imagen se dan como resultado de:



- Pangea Laurasia y Gondwana Mundo moderno
- la deriva continental
 - la meteorización
 - el magma
 - la denudación

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Para reforzar lo que significan los procesos geológicos internos y externos prepare actividades que apunten a diferentes formas de aprendizaje y permita que los estudiantes escojan cuál de los temas desean profundizar y realicen las actividades que corresponden.

1. Para comprender el concepto de placas tectónicas y valorar la importancia de la interacción entre las placas y sus consecuencias, pida a los estudiantes que modelen con plastilina los diferentes movimientos de placas.
2. Para reconocer que los volcanes y terremotos son evidencias de la dinámica interna del planeta, pida que usen la simulación de actividad volcánica en la página <http://www.alaskamuseum.org/education/volcano> y luego solicite que visiten la página del Alaska Volcano Observatory. Pida que elaboren información de la situación actual de los volcanes Cotopaxi y Tungurahua con un formato parecido al del Observatorio de Alaska.
3. Para comprender la denudación, pida a los estudiantes que realicen una maqueta que simule laderas con afluentes. Luego, genere un modelo de un desastre natural o un impacto antrópico (causado por el ser humano) que genere erosión de los suelos. Socialice los trabajos con todos los compañeros para enriquecer el aprendizaje de los temas propuestos.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que en su cuaderno redacten un párrafo explicando cómo se originó la vida. Permita que algunos lean su párrafo a toda la clase y para finalizar discutan en torno a la pregunta propuesta en la sección Explora.

■ Actividades colaborativas

Organice a los estudiantes para preparar una exposición de fósiles.

- Inicie el trabajo llevando a los estudiantes al centro de cómputo para indagar sobre qué son los fósiles y cuáles son los tipos. Se sugiere las siguientes direcciones:

http://www.grinpach.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=40

<http://campus.ort.edu.ar/crea/unidades/cnaturales/articulo/80975/fosilizaci-n>

<http://www.paleoportal.org/>

- Pida a los estudiantes que escojan un solo modelo del fósil que desean elaborar y que determinen los materiales que necesitan.
- Solicite que elaboren una ficha informativa que describa el tipo de fósil y sus detalles más importantes.



2 El origen de la vida

Explora

Un fósil es cualquier resto de un organismo del pasado o huella de su actividad que se ha conservado. La mayoría de los fósiles se encuentran en rocas. Por ello, estas se consideran los 'documentos' en los que ha quedado registrada la historia de vida de la Tierra. Al hablar de fósiles, lo primero que se nos viene a la mente son objetos de gran tamaño, pero lo cierto es que existen fósiles más pequeños que un grano de arena, los microfósiles. Recientemente, los científicos han descubierto los fósiles más antiguos de la Tierra: se trata de microfósiles que evidencian la existencia de bacterias que vivieron en un mundo libre de oxígeno hace más de 3 400 millones de años.

• ¿Por qué crees que es importante el estudio de los microfósiles?



SM Ediciones



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=mjdwWWSaWG0>

Presenta un resumen de las teorías de origen de la vida.

Conoce y amplía

2.1 El origen del carbono

Después de la gran explosión o *big bang* que originó el universo, aparecieron los primeros elementos químicos en la naturaleza: hidrógeno, helio, litio y berilio. En ese momento el universo aún no contaba con las condiciones apropiadas para generar las moléculas que posteriormente darían origen a la vida. Sin embargo, a medida que se expandía y su temperatura disminuía, se dieron las condiciones óptimas para la formación de la primera generación de estrellas, y se originaron los elementos químicos que sustentan la vida: carbono, oxígeno y nitrógeno. El carbono es uno de los elementos más abundantes e importantes, pues es el componente principal de las moléculas orgánicas o **biomoléculas**. Su origen se dio en el interior de las estrellas, antes de la formación del Sistema Solar, mediante la colisión de tres átomos de helio.

2.2 El origen del agua

El agua es uno de los compuestos más importantes para el mantenimiento de la vida. Su origen se explica en la actualidad mediante dos teorías: la teoría volcánica y la extraterrestre.

- La **teoría volcánica**: sostiene que el agua se formó gracias a las reacciones entre átomos de hidrógeno y oxígeno a temperaturas elevadas. Las moléculas formadas tras estas reacciones eran expulsadas, junto con la lava, durante las erupciones volcánicas en forma de vapor de agua que al llegar a la atmósfera se condensó y generó las primeras lluvias y la formación de los primeros cuerpos de agua en el planeta.
- La **teoría extraterrestre** de los meteoritos transportadores de agua: esta teoría sugiere que el agua llegó a la Tierra en forma de hielo contenido dentro de los meteoritos que constantemente impactaban la superficie terrestre y que liberaron el compuesto, formando así los océanos primitivos.



Las teorías que explican el origen del agua se complementan entre sí y ambas son aceptadas por la comunidad científica.

SM Ediciones
APLICAR E EDICIONES SM

La Tierra y el universo

Destresa con criterios de desempeño
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.

2.3 Las explicaciones sobre el origen de la vida

Una de las preguntas que más atrae la atención de los científicos es cómo se originó la vida en el planeta Tierra. A lo largo de la historia se han planteado varias teorías para resolver este enigma. Entre ellas se encuentran el creacionismo, la panspermia, la generación espontánea y la teoría quimiosintética o biosintética.

El creacionismo

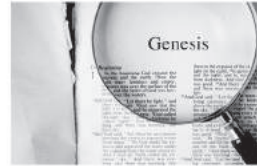
El creacionismo reúne todas las creencias inspiradas en doctrinas religiosas para explicar el origen de la vida, según las cuales todo lo existente es obra de un creador. El creacionismo judeocristiano, por ejemplo, explica la creación del universo y el origen de la vida basado en la Biblia, que atribuye la creación de todo cuanto existe a la voluntad de Dios.

La panspermia

La teoría de la panspermia fue propuesta por el químico sueco Svante Arrhenius (1859-1929). Sugiere que la vida se originó fuera de la Tierra y llegó a esta desde otros lugares del universo por medio de meteoritos o cometas que tendrían la capacidad de transportar formas de vida microscópica desde el espacio exterior.

La generación espontánea

La hipótesis de la generación espontánea plantea que la vida se originó a partir de materia inerte. El filósofo griego Aristóteles (384-322 a. C.) fue el primero en plantear esta teoría, que afirmaba que la materia contenía una especie de 'principio activo' que hacía que se pudiera producir la vida de forma espontánea. Esta teoría fue aceptada durante varios siglos, hasta que el químico francés Louis Pasteur (1822-1895) diseñó experimentos en los cuales comprobó que los microorganismos se originaban a partir de otros ya existentes. Uno de ellos consistió en colocar un caldo hervido en recipientes con cuellos largos y curvos. Al retirar el recipiente del fuego, el aire entraba por el cuello, pero los microorganismos quedaban atrapados y no podían tener contacto con el caldo, así que este quedaba libre de estos, hasta que se rompía el cuello del recipiente. De este modo, Pasteur refutó la teoría de la generación espontánea, pues comprobó que los microorganismos en el caldo solo aparecían si tenían contacto con los ya existentes en el aire.

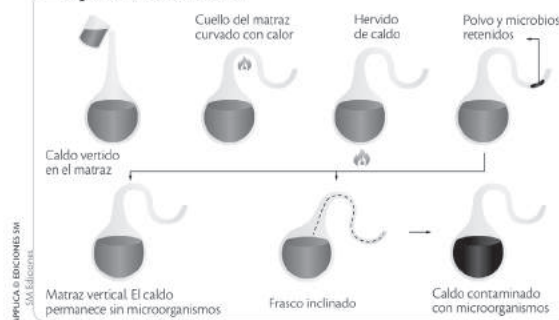


El Génesis es el Libro de la Biblia donde se explica la aparición de todo cuanto existe.



Experimentos que apoyaban la teoría de la generación espontánea se basaban en la aparición de moscas sobre materia en descomposición.

Experimento de Pasteur



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Uno de los temas de la ciencia más interesantes es conocer cómo surgió la vida en la Tierra, para lo cual se describen algunas teorías. Recordamos que para dar paso a las teorías se deben haber planteado hipótesis que han sido comprobadas por el método científico y para las que exista algún tipo de evidencia.

Pida a los estudiantes que formen grupos de tres y elaboren historietas, cuentos o láminas educativas, que a través de la ilustración expliquen las diferentes teorías acerca del origen de la vida.

Elabore una rúbrica de auto y coevaluación para que los estudiantes de manera responsable evalúen la participación de sus compañeros en el trabajo y, a su vez, hagan su autoevaluación. Utilice modelos de rúbricas de internet.

■ Actividades TIC

Para que los estudiantes comprendan mejor las diferentes teorías sobre el origen de la vida, motive a que usen herramientas de tecnología para elaborar una galería de los científicos que han aportado con algunas de las teorías. A continuación indicamos algunos de los personajes de la ciencia que podrían estar en el grupo de científicos investigados.

Svante Arrhenius (panspermia), Aristóteles (generación espontánea), Louis Pasteur (refuta teoría de generación espontánea), Alexander Oparín y John Haldane (teoría biosintética), Stanley Miller (experimento).

Recordamos que todo trabajo realizado por los estudiantes debe tener una rúbrica que indica al alumno lo que se espera de él. Los criterios de evaluación deben ser claros y los estudiantes pueden ayudar a construir la rúbrica definiendo el nivel máximo de logro y los valores mínimos.

Es importante establecer un solo sistema para citar las referencias bibliográficas utilizadas en la indagación, así como se debe colocar la referencia de las imágenes utilizadas.

<http://www.universoabierto.com/14951/easybib-app-sencilla-para-la-gestion-de-referencias-bibliograficas/>



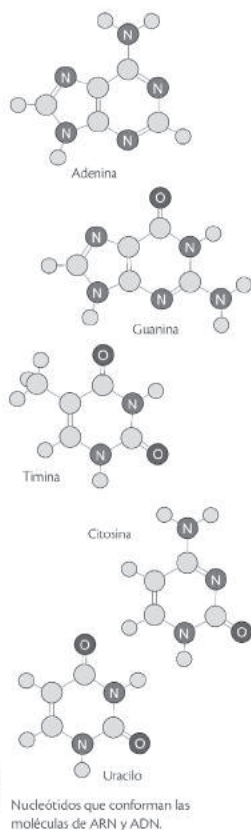
2 El origen de la vida

La teoría quimiosintética o biosintética

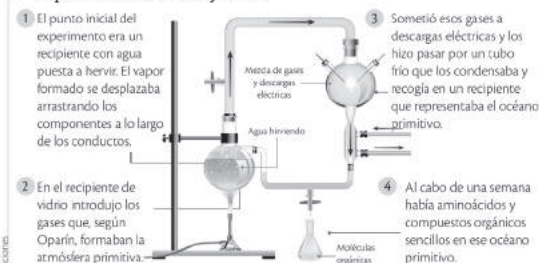
Hacia el año 1930, el ruso Alexander Oparín (1894-1980) y el británico John Haldane (1892-1964) propusieron una hipótesis: la vida se habría originado como resultado de un proceso que constaría de tres etapas.

- La formación de biomoléculas sencillas: los componentes de la atmósfera primitiva, expuestos a las fuertes radiaciones solares de aquel momento y a las descargas eléctricas producidas durante las tormentas, reaccionarían para originar biomoléculas como aminoácidos y azúcares.
- La formación de biomoléculas complejas: las biomoléculas sencillas se combinarían para formar otras moléculas más complejas, que se irían acumulando en los océanos primitivos, dando lugar a un 'caldo primitivo'.
- La formación de coacervados: algunos de los compuestos de este 'caldo primitivo' se unirían y originarían esferas huecas o coacervados, en cuyo interior quedarían encerradas moléculas como los ácidos nucleicos, que podían hacer copias de sí mismas. Serían, en consecuencia, los precursores de los primeros organismos.

Los nucleótidos



Experimento de Stanley Miller



La hipótesis de Oparín y Haldane fue apoyada gracias al experimento de Stanley Miller.

2.4 De las biomoléculas a las primeras células

Los **nucleótidos** son biomoléculas sencillas que constituyen los 'ladrillos' de la vida, pues estructuran moléculas más complejas que hacen parte del material genético de los seres vivos: el **ARN** y el **ADN**. Actualmente se sabe que todos los seres vivos se reproducen copiando y transmitiendo el material genético a su descendencia, proceso conocido como **herencia**. Esta capacidad de copiar moléculas es un paso clave para el origen de la vida, por lo que recientemente se ha planteado la **hipótesis del mundo ARN**.

La hipótesis del mundo ARN

El primero en proponer que la vida podría haberse originado a partir de un 'mundo de ARN' fue el químico estadounidense Walter Gilbert, en 1986. Según esta hipótesis, el **ARN** fue la primera forma de vida en la Tierra; todas las funciones las desempeñaba una única molécula, el **ARN**, la cual, mediante adaptaciones al medio, mejoraría su forma de replicación dando origen a moléculas más especializadas, el **ADN** y las proteínas, que se agruparían y rodearían por una membrana protectora creando así la primera **célula procariota**.

2.5 Los primeros organismos

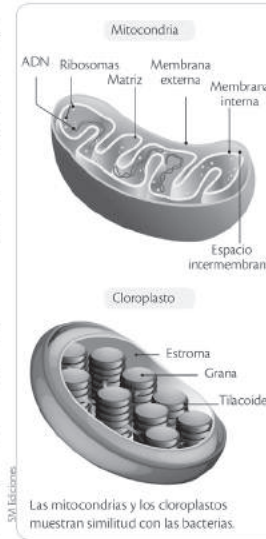
Los científicos consideran que los primeros organismos aparecieron en el mar y eran formas microscópicas muy sencillas. Hace aproximadamente 3500 millones de años debieron abundar las bacterias fotosintetizadoras que originaban unas estructuras de caliza similares a arrecifes, los **estromatolitos**. Las bacterias formadoras de estromatolitos desempeñaron una doble función: aportaron oxígeno a la atmósfera, gracias a su actividad fotosintética, y retiraron grandes cantidades de dióxido de carbono de la atmósfera que, al combinarse con calcio, les permitió construir los estromatolitos.

Durante los primeros 2000 millones de años, las bacterias fueron las únicas formas de vida. Los primeros organismos eucariotas (células con núcleo) se originaron hace aproximadamente 1800 millones de años, mientras que los primeros pluricelulares aparecieron hace más o menos 700 millones de años.

La teoría de la endosimbiosis

La teoría endosimbiótica, propuesta por la bióloga estadounidense Lynn Margulis (1938-2011) en 1971, postula que las mitocondrias y cloroplastos de las células eucariotas habrían tenido su origen después de que organismos procariotas fagocitaran o englobaran a otros de menor tamaño constituyendo así una relación simbiótica. Las pruebas que apoyan esta teoría son:

- Las mitocondrias y los cloroplastos son similares a algunas bacterias: tienen su propio material genético y ribosomas.
- El ARN^r de las mitocondrias es muy similar al de las bacterias aerobias y el de los cloroplastos al de las cianobacterias.
- Las mitocondrias y los cloroplastos son capaces, aunque en menor escala, de realizar expresión genética y síntesis de proteínas.
- Las mitocondrias y los cloroplastos tienen doble membrana: una podría ser la de la bacteria fagocitada y la otra la de la vesícula que se forma durante la fagocitosis.
- Al aislar mitocondrias y cloroplastos estos pueden ser destruidos por antibióticos que matan bacterias.
- Se han encontrado microtúbulos, estructuras que hacen parte del citoesqueleto celular, en algunas especies de bacterias espiroquetas.



Ampliación conceptual

Mitocondrias: las mitocondrias son orgánulos celulares encargados de suministrar la mayor parte de la energía necesaria para la actividad celular. Su función es transformar la energía que proviene de los alimentos en forma de glucosa, grasas o aminoácidos en energía química o ATP útil para la célula. Las reacciones metabólicas que suceden en la mitocondria requieren de oxígeno, por lo que son exclusivas de organismos aerobios.

Cloroplastos: los cloroplastos son los orgánulos celulares que en los organismos eucariontes fotosintetizadores como las plantas se ocupan de la fotosíntesis. Los organismos que tienen cloroplastos pueden utilizar la energía lumínica y transformarla en energía química.

Bacterias aerobias: son bacterias que necesitan el oxígeno para su metabolismo. Estas bacterias viven en presencia de oxígeno, por lo que fueron los primeros organismos que dominaron la Tierra cuando se liberó una atmósfera rica en oxígeno.

Cianobacterias: son un grupo de bacterias del reino Monera capaces de realizar procesos de fotosíntesis en una laminillas fotosintetizadores ubicadas en el interior de la célula y que tienen un origen en la teoría de la endosimbiosis. Este grupo de células son autótrofas y poseen pigmentos fotosintéticos como la clorofila.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

5 Organiza secuencialmente los eventos relacionados con el origen de la vida colocando números en los espacios, de acuerdo con las teorías científicas actuales.

- 2 Formación de nucleótidos
- 1 Formación del carbono
- 3 Aparición del RNA
- 4 Autorreplicación del RNA
- 5 Formación de ADN y proteínas



Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que observen la imagen propuesta en la sección Explora y mencionen qué animal es, qué características tiene, en dónde se encuentra. Para finalizar, lea para la clase la sección Explora y discutan en torno a las preguntas.

Ampliación conceptual

El último ejemplar de la especie *Chelonoidis abingdonii*, más conocido como el *Solitario George*, era una de las especies de tortugas gigantes que viven en las islas Galápagos. En junio de 2012 murió sin dejar descendencia, lo indica que la especie está extinta.

Cuando algunos científicos ubicaron que esta tortuga era la última en su especie fue trasladada a la Estación Científica Charles Darwin para intentar que se reprodujera con otras hembras de una especie similar, *Chelonoidis becki*, que habitan en otra isla; sin embargo, no fue posible su reproducción.

Los investigadores explican que las tortugas gigantes sufrieron un enorme impacto del ser humano, ya que marineros y embarcaciones que llegaban a las islas hace más de un siglo capturaban a las tortugas y las llevaban en los barcos como fuente de alimento. Posteriormente, fueron afectadas por la introducción de especies como cabras y ratas, que tomaban el alimento de las tortugas.



3 Los principios de la biogeografía

Explora

Los monotremas son un grupo de mamíferos al que pertenecen los ornitorrincos y los equidnas. Estos animales poseen características muy particulares como pelo, glándulas mamarias pero no pezones, y un espolón ubicado en las patas traseras que puede inyectar veneno. Además, aunque son mamíferos, ambos ponen huevos y los ornitorrincos tienen pico. Los monotremas tienen una distribución muy limitada, ya que solo se encuentran en Australia, Tasmania y Nueva Guinea.



- ¿Por qué crees que estos organismos solo se encuentran en estos lugares del mundo?
- ¿Qué factores crees que influyen en la distribución de las especies?



George, último ejemplar con vida de la tortuga gigante de las Galápagos, murió con más de 100 años en junio de 2012.



Algunas plantas poseen semillas con estructuras especiales que facilitan su dispersión con la ayuda del viento.

Conoce y amplía

3.1 ¿Qué es la biogeografía?

La **biogeografía** es la ciencia que se encarga de explicar la distribución de los seres vivos en el planeta. Estudia los patrones de **distribución** de la **biodiversidad** a través de los diferentes ambientes del planeta, teniendo en cuenta no solo el espacio sino también el tiempo. Para cumplir su labor, la biogeografía toma elementos de otras ciencias como la ecología, la geografía, la biología, las ciencias del suelo o edafología, la climatología, la paleontología, entre otras. Adicionalmente, aporta a la **conservación** de las especies, ya que con base en sus análisis los seres humanos pueden estudiar cómo sus actividades están afectando la distribución de la biodiversidad en el mundo y adoptar estrategias que mitiguen el impacto y contribuyan a la conservación de los hábitats y con ellos, de las especies que allí habitan. El estudio de la biogeografía fue iniciado por el científico alemán Alexander Von Humboldt (1769-1859) en 1805, año en el que publicó las ideas que desarrolló durante sus viajes por Sudamérica. Luego, diferentes naturalistas del siglo XIX harían sus propios aportes, a la biogeografía; entre ellos se encuentran las ideas de los británicos Charles Darwin (1809-1882) en 1859 y Alfred Rusell Wallace (1823-1913) en 1876. Sus conceptos se basaron en sus propias observaciones provenientes de viajes alrededor del mundo en los que analizaron la biodiversidad de cada zona visitada y establecieron regularidades en algunos procesos.

3.2 Los procesos en los que se basa la biogeografía

La biogeografía se basa en el análisis de tres procesos, principalmente.

- La **evolución**: es el proceso continuo de transformación de las especies. Ocurre de generación en generación a partir de una forma de vida o de un organismo ya existente que habita en un lugar y en un tiempo determinados.
- La **extinción**: es la muerte y desaparición permanente de todos los miembros de una especie. La extinción de fondo ocurre como consecuencia de la evolución: al no adaptarse a las condiciones, una especie puede desaparecer; la extinción en masa suele estar asociada a eventos adversos o cambios muy rápidos en el ambiente.
- La **dispersión**: es la capacidad que tiene un organismo para migrar de un lugar a otro y colonizar lugares diferentes de su lugar de origen. La dispersión permite que los organismos de un sitio se mezclen con los de otro, lo que aumenta su variabilidad y da la oportunidad a las nuevas generaciones de adaptarse a nuevos ambientes. Por ello, la dispersión se encuentra muy relacionada con la evolución de las especies.

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=oytE3yu9w98>

Presenta el caso de la dispersión de semillas de acacia en África.

Destresa con criterios de desempeño
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.

3.3 Las ramas de la biogeografía

La biogeografía toma dos rutas para dar explicación a la distribución de las especies: la ecológica y la histórica. Estas se pueden estudiar por separado aunque están estrechamente relacionadas.

La biogeografía ecológica

Esta rama de la biogeografía analiza la distribución de la biodiversidad con base en las interacciones que tiene cada especie con los componentes bióticos y abióticos de su medio, por ejemplo, cuando una especie de planta vive a cierta temperatura. La influencia que tienen estos factores se puede estudiar en diferentes escalas: global, regional y local.

La biogeografía ecológica basa sus estudios en dos enfoques:

- El enfoque analítico o poblacional: tiene en cuenta cómo se comporta la población de una especie, por ejemplo, cómo varía el número de leones en una población. Esto lo hace considerando la **historia de vida**, la **tasa de reproducción**, el **comportamiento**, la forma de dispersión y otras características que afectan el comportamiento de la población con respecto al lugar donde vive.
- El enfoque ecológico: tiene en cuenta la capacidad biológica que tienen los organismos de una población para responder a los elementos bióticos y abióticos de su medio ambiente. Así, la distribución de una especie depende de la capacidad de sus individuos para tolerar o vivir en presencia de ciertos factores ambientales. Los individuos se ubican entre los límites que pueden tolerar.

Entre los **factores abióticos** figuran **factores físicos** como la temperatura, la luz, el suelo, las características geológicas, el relieve, el fuego, el agua y las corrientes de aire; y **factores químicos** como la cantidad de oxígeno, la concentración de sal, la presencia de elementos tóxicos y la acidez del medio. Entre los factores bióticos existen especies competidoras, parásitas, enfermedades y depredadores que pueden también ser factores de presión. A continuación explorará un ejemplo estudiado desde la biogeografía ecológica.



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para recordar los factores bióticos y abióticos, planifique una actividad en los jardines de la escuela. Pida a los estudiantes que lleven una hoja en blanco, lápiz, borrador y lápices de colores.

Solicite a los alumnos que ubiquen un espacio del jardín del colegio que deseen dibujar. Asigne un tiempo adecuado para que elaboren el dibujo observando los detalles. Cuando hayan terminado su dibujo pida que identifiquen los seres vivos o componentes bióticos, y lo inerte o sin vida, conocido como abiótico. Para esta actividad los alumnos deben colocar un rótulo que indique a qué grupo pertenece o por el reverso de la hoja pueden enlistar los grupos de factores bióticos y abióticos. Recuerde a los estudiantes que la humedad, la temperatura ambiental, el viento y la luminosidad son factores abióticos que no pueden ser observados pero están presentes.

En clases repita la actividad utilizando imágenes de un medio natural como fotografías de un bosque de la Amazonía y hagan una actividad semejante clasificando lo vivo y lo inerte.

Finalmente, pida que escriban una reflexión sobre la diferencia entre un ambiente natural y un ambiente urbano.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para trabajar el concepto de la biogeografía histórica y las dos teorías que tratan de explicar cómo se pudo haber dado la distribución de especies, pida a los estudiantes que formen parejas e indaguen lo siguiente:

- Pida que indaguen en textos o internet dónde se dio el origen de una especie animal o vegetal y que expliquen cómo esta se distribuyó a lo largo del planeta. Busquen las condiciones climáticas y las barreras que separaron a los grupos, determinando nuevas ubicaciones. Usen como guía el ejemplo del tapir referido en el texto. Se puede recomendar que utilicen el ejemplo de los pinzones en las islas Galápagos para realizar esta tarea.
- Sugiera que elaboren un mapa para explicar la historia biogeográfica.

Ampliación conceptual

Los modelos de la ciencia cambian con el tiempo. Esto quiere decir que el consenso científico puede emitir un pronunciamiento o juicio con base en pruebas científicas en un momento histórico. El consenso científico se consigue luego de un debate y cuando las nuevas ideas, hechos observados, hipótesis o experimentos son publicados, para que la comunidad científica los revise, como una buena práctica científica.



3 Los principios de la biogeografía

La biogeografía histórica

Esta rama de la biogeografía trata de encontrar explicaciones a la distribución de la biodiversidad desde los puntos de vista histórico y geográfico, a gran escala. Entre sus métodos usa la reconstrucción de la historia de la distribución de cada especie o de un grupo (**taxón**). Esta reconstrucción se hace desde la historia de la zona donde se origina una especie y mediante la reconstrucción de la historia de la **biota** o conjunto de especies de un ambiente.

Los patrones de distribución de las especies y las características de los organismos son influenciados por la historia del lugar donde se encuentran y por la **historia de vida del linaje**, es decir, los cambios y los procesos sufridos históricamente por la especie.

La biogeografía histórica se basa en dos teorías para explicar cómo se pudo haber dado la distribución actual de las especies.

- La primera considera que una especie se origina en un lugar particular del planeta llamado **centro de origen**. A partir de este lugar, los individuos de la especie pueden dispersarse por el resto del planeta si tienen la capacidad de hacerlo, como por ejemplo, a través de adaptaciones que les permitan dispersarse, por ejemplo, mediante el viento, el agua o por sus propios medios como por el vuelo.
- La segunda idea considera que la distribución de una especie se ve afectada por **cambios geológicos y climáticos**. Estos se convierten en barreras que separarán a una población en dos o más grupos, lo que se conoce con el nombre de vicarianza.

Observa en el siguiente ejemplo sobre cómo se hacen los estudios desde la biogeografía histórica. Los tapires son mamíferos parientes de los caballos y los rinocerontes. Actualmente existen cuatro especies: una en Asia y tres en Centro y Sudamérica. ¿Cómo es posible que estas especies tan cercanas vivan en lugares tan distantes?

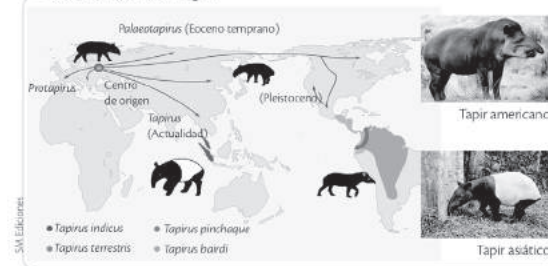
CULTURA del Buen Vivir

Reflexiona

Diferentes hipótesis pueden surgir cuando no se tiene un amplio registro fósil que da pistas sobre la distribución que ha tenido una especie.

- Reflexiona sobre el hecho de que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.

Distribución del tapir



El hallazgo de fósiles de antiguos tapires generó una explicación para su distribución actual. Fósiles encontrados en Europa, Asia y Norteamérica revelaron que anteriormente los tapires tenían una distribución más amplia comparada con la actual. El fósil más antiguo se encontró en Europa, lo que indica que este lugar fue su centro de origen y que a partir de allí se dispersaron hacia el occidente y hacia el oriente como lo indican las flechas, atravesaron el estrecho de Bering y llegaron a América. Posiblemente aquellos que eligieron el norte de Asia y de América se extinguieron debido al clima, mientras que los que escogieron las regiones tropicales han sobrevivido hasta hoy.

3.4 Las regiones biogeográficas

En la actualidad existen regiones biogeográficas a través de las cuales se distribuyen los seres vivos. Estas zonas fueron definidas por científicos como A. R. Wallace, que estudiaron detalladamente la distribución de las especies animales y vegetales de los continentes. Se cree que las diferencias en la distribución de las especies se deben a que esta fue afectada por el movimiento de los continentes. En la figura puedes observar las regiones biogeográficas del planeta y algunas especies representativas que allí habitan.

Región biogeográfica
Es una amplia división territorial que refleja patrones de similitud en las formas de vida. Las regiones biogeográficas son: Neártico, Paleártico, Neotrópico, Etiópica, Oriental, Australiana, Antártica.

3.5 La distribución geográfica de los seres vivos

La distribución de los seres vivos es el resultado de la evolución biológica, de los procesos de dispersión de las especies, y de la evolución de las tierras y los mares. Según la extensión de los lugares que ocupan las especies, estas se clasifican así.

Regiones biogeográficas del planeta

Endémicas. las especies endémicas viven en localidades geográficas particulares, sin importar si su distribución es amplia o restringida. Cuando una especie habita en una sola localidad se dice que es endémica.

Pandémicas. las especies pandémicas se encuentran en distribuciones amplias, tal es el caso del puma, que habita en casi todo el continente americano.

Cosmopolitas. se dice que una especie es cosmopolita si su hábitat se encuentra alrededor del mundo entero, aunque no necesariamente quiere decir que viva en todas partes. Los humanos, por ejemplo, somos una especie cosmopolita.



Regiones biogeográficas del planeta y algunas de las especies representativas de cada una.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

6 Completa. ¿De qué forma aportan las siguientes áreas a la biogeografía?

- a. Geografía describe la superficie de la Tierra.
- b. Geología estudia el origen, evolución y estructura del planeta.
- c. Paleontología estudia restos fósiles de organismos desaparecidos.
- d. Edafología estudia las características de los suelos.
- e. Climatología estudia el clima y sus cambios.

Indaga

7 Averigua las características geográficas y las formas de vida de cada una de las regiones biogeográficas. Prepara un cartel y expón tu trabajo frente a tu clase.

Como apoyo para esta respuesta se sugiere la página: <http://www.estuclines.org/es/articles/article/10021>

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para que los estudiantes refuercen la distribución geográfica de algunas especies del planeta, pídeles que elaboren un mapa de las regiones biogeográficas del planeta en una hoja de papel o cartulina tamaño A3. Luego solicite que indaguen sobre algunas especies animales o vegetales endémicas que sean emblemáticas de algunas biorregiones. Dibuje o imprima la imagen de las especies identificadas y péguelas sobre el mapa en la ubicación geográfica que corresponda.

A continuación, motive a los alumnos a indagar sobre especies pandémicas que se encuentran en distribuciones más amplias, como una especie que se ubique en todo un continente.

Finalmente, completamos la actividad con la identificación de especies cosmopolitas, es decir, cuyo hábitat se encuentra en el mundo entero.

El mapa debe tener identificadas las biorregiones del mundo, y asignar un código de colores para cada uno y los rótulos correspondientes. Las especies identificadas deben tener una breve descripción de los detalles más relevantes. Trabaje con parejas o grupos de tres alumnos.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Antes de leer la sección Explora, proponga a los estudiantes las preguntas. Permita que compartan sus apreciaciones con la clase y retroalimente cuando considere necesario.

Ampliación conceptual

Gran Cañón del Colorado: es una zona excavada por el río Colorado ubicada al norte de Arizona, Estados Unidos. El cauce del río durante millones de años ha estado excavando el terreno y ha dejado expuesta la historia geológica a través de capas de sedimento. Las rocas sedimentarias llevan más de 2 000 millones de años de antigüedad. El río sigue erosionando el terreno, por lo que se sigue revelando la historia geológica del planeta mediante el hallazgo de rocas cada vez más antiguas.

Isla de Ranongga, en las islas Salomón: estas islas corresponden a un país insular independiente ubicado en Oceanía. Este archipiélago fue poblado desde el paleolítico, 28 mil años a.C. Estas islas han sido afectadas por un sinnúmero de sismos y maremotos que han cambiado la estructura geológica. El archipiélago se encuentra ubicado en el 'anillo o cinturón de fuego del Pacífico', un área de gran actividad sísmica y volcánica que mantiene una estadística de aproximadamente 7 mil temblores al año.



4

Los cambios geológicos del planeta Tierra

Explora

En las rocas se puede hallar gran cantidad de información sobre el origen de la Tierra y acerca de los cambios que ha sufrido el planeta e incluso la vida, a través de millones de años. En las rocas sedimentarias es donde más se encuentran pruebas de cómo han evolucionado los organismos, debido a que en ellas puede ocurrir el proceso de fosilización de los seres vivos.



- ¿Cómo crees que se puede saber la edad de las rocas?
- ¿Para qué crees que sirve conocer la edad de las rocas y de los fósiles?

Riesgo sísmico en América Latina



Trabaja con el mapa



Según la imagen,

- 7 ¿Cuáles son los países con mayor riesgo sísmico?
Las regiones costeras de los países sudamericanos y de Centroamérica.
- 8 ¿Qué zonas tienen bajo riesgo sísmico?
Brasil, Guyana, Uruguay.
- 9 ¿Cuáles factores hacen que un país o región tenga más riesgo sísmico?
Estar situado sobre alguna falla geológica y ser un país muy joven, en el cual las placas tectónicas aún continúan acomodándose.

Conoce y amplía

La geología es una historia que se construye de forma cronológica sobre los acontecimientos que han sucedido en la Tierra. Las evidencias de estos cambios han quedado plasmadas en las rocas que son investigadas por la ciencia. Es difícil determinar cuándo la Tierra se separó del Sistema Solar, pero a partir de allí se escribe la historia geológica del planeta. El periodo precámbrico se conoce como el intervalo entre la formación de las primeras rocas y el periodo cámbrico.

4.1 Los cambios geológicos

Generalmente, los cambios geológicos se registran en una escala geológica de tiempo que muestra que los cambios suceden en el curso de millones de años. Un ejemplo de ello es la formación del Gran Cañón, en donde el río Colorado comenzó gradualmente a desgastar la roca de la planicie de Colorado hasta formar una fosa de poco más de un kilómetro de profundidad. Otro de los fenómenos que ocurre constantemente, aunque no sea percibido por nosotros debido a la magnitud de tiempo en el cual ocurre, es el movimiento de los continentes, que genera cambios en la forma y posición de las masas terrestres. Aunque no son muy frecuentes, algunas veces los cambios geológicos se presentan en periodos cortos. Esto sucedió en la isla de Ranongga, en las islas Salomón, donde un fuerte terremoto reveló parte de los arrecifes de coral que bordeaban la isla y causó que en solo unos minutos la isla adquiriera nuevas zonas de playa.

4.2 Las placas tectónicas

La corteza terrestre está compuesta por placas sólidas llamadas **placas tectónicas** que tienen hasta 40 km de espesor y flotan en el manto líquido que corresponde a la roca fundida o magma que se encuentra en el centro de la Tierra. Tal movimiento se da gracias al intercambio térmico entre el centro de la Tierra y la superficie. Aunque sobre las placas se encuentran ubicados los continentes, estos no corresponden a una placa como tal, ya que estas pueden ser más grandes y ocupar una mayor área; algunas se encuentran totalmente debajo del océano.

Existen placas tectónicas de diferentes tamaños; 13 corresponden a las placas mayores, son grandes y algunas pueden albergar continentes enteros gracias a los cuales reciben su nombre. Son los casos de las placas de Norteamérica, de África y de la Antártica. Adicionalmente, existen placas menores de las que hay docenas distribuidas por todo el planeta, que a pesar de ser más pequeñas también tienen una gran influencia en la modelación de las formas terrestres.

Ampliación conceptual

Origen de un tsunami

Los terremotos ‘tsunamigénicos’ generalmente están asociados a zonas de subducción. Dado que muchas zonas de subducción se encuentran bordeando la cuenca del Pacífico, la gran mayoría de los tsunamis han ocurrido en el océano Pacífico. Las mayores concentraciones están bien definidas: América del Sur y Central, Alaska, islas Aleutianas, península de Kamchatka, islas Kuriles, Japón y el Pacífico suroeste. Una vez generado el tsunami, las olas viajan sobre la superficie del océano en todas las direcciones, en forma de anillos concéntricos.

Sus características difieren notablemente de las olas generadas por el viento. Toda onda tiene un efecto orbital que alcanza una profundidad igual a la mitad de su longitud de onda; así, una ola generada por el viento solo en grandes tormentas puede alcanzar unos 300 metros de longitud de onda, lo cual indica que ejercerá efecto hasta 150 metros de profundidad. Los tsunamis tienen normalmente longitudes de onda que superan los 50 kilómetros y pueden alcanzar hasta 1 000 kilómetros, en tal caso el efecto orbital es constante y vigoroso en cualquier parte del fondo marino, ya que no existen profundidades semejantes en los océanos. Al llegar a la costa las olas pueden alcanzar grandes alturas y contener suficiente energía como para ocasionar graves daños a las viviendas, a las estructuras costeras y a los pobladores.

Tomado de: <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/que-son-los-tsunamis/71-origen-de-un-tsunami>

La Tierra y el universo

Destresa con criterios de desempeño
Analizar e identificar situaciones problemáticas sobre el proceso evolutivo de la vida con relación a los eventos geológicos, e interpretar los modelos teóricos del registro fósil, la deriva continental y la extinción masiva de especies.

La distribución de las placas tectónicas

En el mapa puedes observar cómo se ubican algunas de las placas tectónicas más grandes alrededor del planeta; las líneas rojas representan los bordes de cada una y las flechas amarillas indican hacia dónde se está moviendo la placa.

En Ecuador se da la unión de por lo menos tres importantes placas:

- La placa de Nazca: ubicada debajo del océano Pacífico frente a la costa occidental de Sudamérica.
- La placa Sudamericana: sobre la que se encuentra la mayor parte de Sudamérica y es parcialmente responsable por la formación de la cordillera de los Andes.
- La placa de Cocos: ubicada debajo del océano Pacífico de la costa occidental de América Central.

Los tipos de límites entre las placas tectónicas

Existen tres tipos de límites o fallas entre las placas tectónicas, según el movimiento que presentan dos placas que están ubicadas una junto a la otra.

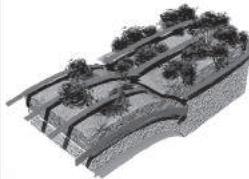
- El límite divergente: se da cuando dos placas se separan. Cuando este límite se encuentra bajo el océano, el magma del interior de la Tierra sube hacia la superficie y empuja las dos placas en direcciones opuestas debido a que surge material entre ellas. Un ejemplo es la dorsal del Atlántico, razón por la cual América se separa poco a poco de Europa y África, y aumenta el tamaño del océano Atlántico.
- El límite transformante: se da cuando las placas no se alejan ni se acercan, sino que se mueven en direcciones contrarias una frente a la otra. Este tipo de límite no produce grandes cambios en la morfología terrestre, pero sí puede provocar constantes terremotos. Un ejemplo es la falla de San Andrés en la costa pacífica norteamericana, que causa gran cantidad de temblores en esa zona.
- El límite convergente: se da cuando dos placas se encuentran de frente y hacen presión una contra la otra. Este límite hace que los continentes se acerquen.

Límites entre placas

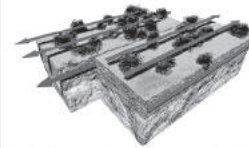
Las zonas de contacto entre las placas tectónicas se conocen como límites o bordes. Allí se da mayor actividad sísmica, volcánica y de formación de montañas.



En los bordes divergentes se genera nueva litosfera oceánica, es decir, la capa que constituye el fondo de los océanos.



Los bordes convergentes son zonas donde las placas se aproximan haciendo que haya subducción, hundimiento o formación de cadenas montañosas.



Los bordes transformantes son zonas donde las placas se deslizan lateralmente una con respecto a la otra, sin ocasionar cambios en la litosfera oceánica.

Placas tectónicas



Principales placas tectónicas sobre las cuales descansan los continentes.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=qF7wKnubg1w>

Presenta cómo ocurren los movimientos de la Tierra.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

La separación de nuestro continente de Gondwana marcó una importante definición de la flora y fauna. El continente sudamericano quedó aislado por aproximadamente unos 70 millones de años y no existía conexión con América Central.

Pida a los estudiantes que viajen en el tiempo y elaboren una galería de imágenes e información de especies que hubiesen existido en el territorio de Sudamérica. La paleontología ha logrado reconstruir las formas de estos animales extintos con base en evidencias fósiles.

Solicite a los alumnos que escojan animales como perezosos gigantes (megaterios), herbívoros semiacuáticos como el rinoceronte (toxodon), marsupiales carnívoros y macrauchenia.

<https://www.youtube.com/watch?v=1oF1wR1wQBQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=BEj3gsT8pSg>

<https://www.youtube.com/watch?v=BEj3gsT8pSg>

Solicite a los estudiantes que utilicen herramientas digitales, afiches o presentaciones de PowerPoint para informar a sus compañeros sobre estos animales que habitaron nuestro continente hace millones de años.



4

Los cambios geológicos del planeta Tierra



La teoría de la deriva continental, propuesta por Wegener, fue publicada en 1915.

La formación de cadenas montañosas

La formación de cadenas montañosas se puede presentar en dos casos. El primero es cuando dos placas chocan una frente a la otra causando que se 'arruguen' y se eleven formando **cadenas montañosas**, este fenómeno es responsable del surgimiento de la cordillera Himalaya, en Asia, y en especial del monte Everest, el más alto del mundo. El segundo caso se da en el fondo del océano cuando ocurre la **subducción**, consiste en que al encontrarse dos placas, una de ellas se hunde bajo la otra y causa que aquella que queda por encima se eleve y forme cadenas montañosas; este fenómeno dio origen a la cordillera de los Andes, en Sudamérica.

4.3 La deriva continental y la expansión de los océanos

La teoría del movimiento de las placas tectónicas o tectónica de placas se basó en dos teorías previas que fueron bien aceptadas solo hasta la segunda mitad del siglo XX: la expansión de los fondos oceánicos y la deriva continental.

La expansión de los fondos oceánicos

Esta teoría sugiere que el fondo oceánico se encuentra en constante movimiento; se desplaza de un lado hacia otro de las dorsales debido al movimiento constante de rocas provenientes de la **astenosfera**, que es la capa de la Tierra sobre la cual se mueven las placas tectónicas. Esta teoría fue enunciada por el geólogo estadounidense Harry Hess (1906-1969) con base en el relieve, la orientación magnética de las rocas del fondo marino, los movimientos sísmicos y los volcanes submarinos.

La deriva continental

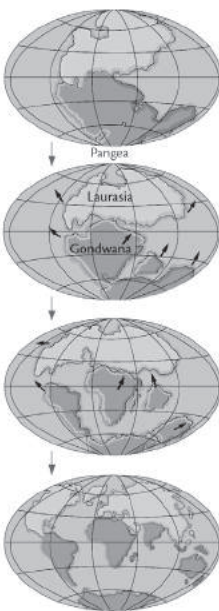
Esta teoría sugiere que los continentes se desplazan sobre la superficie terrestre. Este movimiento sería el responsable de la formación de cadenas montañosas, valles y océanos. También explica los cambios en el nivel del mar y en la distribución de los seres vivos en el planeta.

Según el geofísico alemán Alfred Wegener (1880-1930), autor de esta teoría, los continentes estaban unidos hace aproximadamente 250 millones de años en un **supercontinente** llamado **Pangea**, que luego se separó en dos masas, una al norte llamada **Laurasia**, que incluía a Norteamérica y Eurasia sin la península de India y una al sur llamada **Gondwana**, que incluía a Sudamérica, África, India, Australia, Antártida y Nueva Zelanda. Luego, estas masas se dividieron y se movieron hasta tomar las posiciones que reconocemos en la actualidad.

Las evidencias de la deriva continental

- **Geográficas:** las formas que presentan las costas de los continentes que bordean el océano Atlántico coinciden casi perfectamente. Así, por ejemplo, las costas de Sudamérica y las de África parecen encajar como dos piezas de un rompecabezas.
- **Paleontológicas:** se han encontrado fósiles de plantas y animales iguales a lado y lado del océano Atlántico en África y en Sudamérica. Estos fósiles corresponden a los periodos Carbonífero, Pérmico y Triásico de la **historia geológica de la Tierra**, lo que es evidencia de la conexión geográfica en el pasado y que hoy no existe.
- **Geológicas:** sobre los continentes a lado y lado del Atlántico existen estructuras geológicas formadas por rocas antiguas (200 Ma) que, de repente, acaban en el borde del continente y no continúan en el océano. Sin embargo, al estudiar las estructuras de Norteamérica y de Europa, coinciden: unas son la continuación de las otras aunque estén separadas por miles de kilómetros.

Deriva continental



El movimiento de los continentes ha influenciado la historia de la vida en la Tierra.

IM Ediciones

APPUCO & EDICIONES SM

- **Paleoclimáticas:** estas evidencias se refieren a los climas en el pasado. En Norteamérica, Asia y Europa se ha encontrado evidencia de arrecifes coralinos antiguos y de otras marcas de ambientes pasados que sugieren que estas zonas estuvieron en una región tropical hace aproximadamente 330 Ma. Además, en América del Sur, África, India y Australia se han encontrado marcas de climas polares. Lo que indica que antiguamente estas zonas estuvieron ubicadas cerca al polo Sur; esta es una muestra de que los continentes se han movido.
- **Paleomagnéticas:** estas evidencias se refieren a las características magnéticas del planeta y de las rocas antiguas. Consisten en datos recolectados de antiguas rocas que se originaron hace millones de años, que corresponden a la orientación magnética que presentan los materiales de los que están compuestas respecto al **campo magnético de la Tierra**. Se encontró que los continentes se han movido porque la orientación de sus materiales no corresponde a la colocación que se esperaría si hubieran estado siempre en la misma posición.



La magnetita permite obtener pistas sobre los cambios en el campo magnético de la Tierra.

Movimiento de los continentes



Los continentes se pueden unir casi como fichas de rompecabezas para formar un supercontinente, y encajan perfectamente.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

7. ¿Cuáles son las placas involucradas en el surgimiento de la cadena montañosa del Himalaya y de la cordillera de los Andes?
 - Himalaya: La placa de India y la placa de Eurasia.
 - Los Andes: La placa de Nazca y la de Sudamérica.
8. Coloca sobre la línea qué tipo de límite sería el responsable de los siguientes fenómenos.
 - Ayer se reportó un temblor de 5,4 en la escala de Richter en San Francisco, EE.UU. Límite de transformación.
 - El monte Everest cada vez está más alto. Convergencia.
 - Los continentes de Asia y América cada vez están más cerca. Convergencia, subducción.
 - El océano Atlántico cada vez tiene una mayor área. Divergencia.

Ampliación conceptual

Campo magnético de la Tierra: en el año 1600 el físico y filósofo William Gilbert indicó que la Tierra se comportaba como un poderoso imán, aunque se describe el uso de la brújula antes de que se hiciera esta descripción. Como se revisó en esta unidad, el núcleo de la Tierra está compuesto de hierro en forma líquida, que da como resultado el magnetismo. En la atmósfera y en la corteza terrestre se produce una serie de corrientes eléctricas que generan un intercambio de electricidad entre la Tierra y el aire. Los polos magnéticos están ubicados al norte del planeta muy cercano a lo que se conoce como el polo norte geográfico y al sur cercano al polo sur geográfico. Las posiciones de los polos no son constantes y tienden a variar cada año.

Ejemplo

Como ejemplo para ubicar los polos norte y sur magnéticos, pida a los estudiantes que elaboren una brújula con materiales sencillos usando la página web como apoyo.

http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130903_experimento_brujula_casera_finde

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Para iniciar el tema, organice a los estudiantes en parejas y pídales que lean la sección Explora y respondan las preguntas.

Conoce y amplía

Para motivar a los estudiantes a la lectura, prepare una serie de actividades donde puedan tener responsabilidades para mantener a la comunidad informada sobre los problemas de actualidad en relación con la conservación de la biodiversidad. Esta actividad estaría planificada para que dure varias semanas en la cartelera, por lo que se podría asignar la responsabilidad por grupos y por semanas.

El primer grupo de estudiantes puede iniciar un archivo de noticias que puedan ser utilizadas por sus compañeros acerca del tema propuesto. Las noticias deben ser significativas, relevantes, motivadoras y permitir el debate. Puede habilitarse un corcho para que se expongan semanalmente las noticias.

Pida a los estudiantes que acompañen las noticias con un archivo digital de imágenes y videos sobre el tema.

Cierre la actividad con un mensaje que motive a la conservación del ambiente y protección de la biodiversidad de nuestro país y del planeta en general.



5 La distribución de los seres vivos

Explora

Gran número de investigaciones señalan que los trópicos son el hogar de un gran número de especies respecto a otras zonas del planeta ubicadas en otras latitudes. Esto quiere decir que a medida que nos alejamos de los trópicos se reduce la riqueza de especies. Algunos científicos sostienen que los trópicos son la cuna de la biodiversidad, pues allí se origina gran número de especies; otros proponen que los trópicos son guarderías o museos vivientes donde se guarda una reserva de la diversidad biológica mundial.

- ¿Cuál de las dos opciones crees que es la más acertada?
- ¿Por qué crees que existen tantas especies en el mundo?



SWI Ediciones

Biodiversidad en Sudamérica

Diversidad de flora y fauna medida por el número de especies/superficie



Trabaja con el gráfico



En la figura observas el número de especies en tres países sudamericanos.

9 ¿Cuál es la superficie de cada uno de los países representados en la gráfica?

- Brasil 8 516 000 km².
- Perú 1 285 000 km².
- Ecuador 283 560 km².

10 ¿Cuáles serían los factores que tienen en común estos países y que influyen en su diversidad?

- Latitud, disponibilidad de agua, productividad primaria, insularidad, estabilidad ambiental

Tomado de: García, M., D. Parra P. y P. Mena V., 2014. El Plan de la Biodiversidad Ecuador. Fundación Ecológica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación Ecológica, Quito

Conoce y amplía

La biogeografía trata la distribución de especies en la superficie terrestre. La historia de los cambios geológicos y meteorológicos explica en gran parte la distribución de las especies. Las poblaciones tienden a dispersarse hasta encontrar un límite o barrera, que puede ser una cadena montañosa, nieves perpetuas o suelos desiertos.

5.1 Los seres vivos y los factores físicos

Los seres vivos no se encuentran repartidos de forma uniforme en la biosfera terrestre. La distribución de la diversidad biológica actual es el resultado de procesos evolutivos, biogeográficos y ecológicos a lo largo del tiempo desde la aparición de la vida en la Tierra. Entre los factores que condicionan la distribución de la biodiversidad se encuentran: la latitud, la altitud, la disponibilidad de agua, la heterogeneidad de hábitats, la producción primaria, la insularidad, la superficie, la estabilidad ambiental y los procesos ocurridos en la historia geológica y evolutiva regional.

• La latitud

Es la distancia entre la línea del ecuador y un punto determinado de la Tierra. La riqueza de especies o biodiversidad aumenta, por lo general, desde los polos hacia el ecuador, tanto en medios terrestres como en acuáticos. La latitud condiciona en gran parte elementos climáticos vitales para los seres vivos como la temperatura, la precipitación y la iluminación.

• La altitud

Es la distancia vertical que existe entre un punto de la Tierra y el nivel del mar. La biodiversidad disminuye con la altitud. Cuando viajamos de un lugar a otro, las zonas más cálidas están a una menor altitud y en ellas encontramos más diversidad de especies; en cambio, las zonas más altas como páramos y nevados suelen ser zonas con menor riqueza y diversidad de especies.

Las cordilleras representan una barrera geográfica para muchas especies que habitan en regiones bajas, ya que no pueden cruzar de un lado a otro debido a que no poseen las adaptaciones necesarias.

• La disponibilidad de agua

El agua es un recurso indispensable para la vida. Las zonas extremadamente áridas, como los desiertos, tienen menor diversidad que áreas con humedad abundante y distribuida uniformemente a lo largo del año; estas últimas albergan un mayor número de especies, como es el caso de los bosques húmedos tropicales.

AMUCA © EDICIONES SW

La Tierra y el universo

Destreza con criterios de desempeño:
Analizar e identificar situaciones problemáticas sobre el proceso evolutivo de la vida con relación a los eventos geológicos, e interpretar los modelos teóricos del registro fósil, la deriva continental y la extinción masiva de especies.

• **La heterogeneidad de hábitats**

Los lugares con mayor variedad en cuanto a geología, tipos de suelos, microclimas, altitudes, etc., poseen mayor biodiversidad porque ofrecen variedad de recursos disponibles para las especies.

• **La productividad primaria**

En ecosistemas terrestres, las zonas de mayor productividad primaria se ubican en la región ecuatorial, donde la combinación de temperaturas cálidas y precipitaciones durante todo el año mantiene elevadas tasas de fotosíntesis por parte de plantas y algas. La mayor tasa de productividad primaria no la tienen los ecosistemas terrestres sino los ecosistemas marinos, que son los más productivos del planeta, entre otras razones, por la actividad de las algas y el fitoplancton. En el océano abierto, la productividad primaria está determinada por la dinámica estacional de la **termoclina** (capa dentro del agua en la que se produce un cambio drástico de la temperatura) y por el transporte vertical de nutrientes de las profundidades a las aguas superficiales. En los océanos tropicales, esta mezcla vertical de nutrientes está bloqueada por una termoclina permanente. Las tasas máximas de producción primaria marina se registran a lo largo de las costas, sobre la plataforma continental, y en las zonas de arrecifes.

• **La insularidad**

La riqueza de especies en territorios insulares es menor que en territorios continentales. Las islas constituyen un tercio de los puntos calientes de biodiversidad debido a la alta tasa de endemismo.

• **La superficie**

En general, cuanto mayor es una región más especies contiene. Las áreas comprendidas entre los trópicos constituyen una inmensa zona de la Tierra.

• **La estabilidad ambiental**

Los ambientes físicamente extremos limitan la diversidad de organismos. En los 50° de latitud que abarcan los trópicos, la temperatura media anual varía muy poco. La relativa ausencia de perturbaciones en las últimas decenas de miles de años, desde el Pleistoceno, podría explicar la gran diversidad de las selvas húmedas ecuatoriales.

5.2 El relieve

Es uno de los factores que determina la distribución de muchas especies terrestres, ya que puede representar una gran barrera para la dispersión de ellas. El origen de las cordilleras montañosas y de los valles es producto del movimiento de las placas tectónicas y de la acción posterior del agua que erosiona y modela las rocas y genera las condiciones de relieve propias de cada región.

CULTURA del Buen Vivir

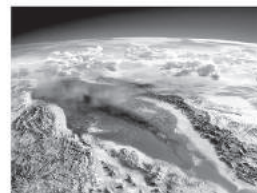
La libertad

El ser humano tiene la libertad de adaptarse casi a cualquier ambiente; sin embargo, su presencia modifica las condiciones de él.

- ¿Qué acciones pondrías en práctica para evitar un impacto negativo en tu ambiente?



Las islas constituyen un modelo interesante para el estudio de la distribución de las especies.



Vista del relieve del planeta.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

11 Responde falso (F) o verdadero (V) frente a cada frase.

- La altitud pone serias restricciones de luz a las poblaciones de organismos. (F)
- Las condiciones extremas fomentan el desarrollo de la biodiversidad. (F)

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a los alumnos que indaguen sobre la biodiversidad que existe en los bosques nublados, de acuerdo con su ubicación geográfica y su clima específico.

Reflexionen sobre la relación que tienen los factores como la altitud, latitud e insularidad con los seres vivos que habitan en la región.

Ampliación conceptual

En las regiones tropicales el clima en general es más cálido, pero cuando se asciende a las montañas la temperatura desciende, aunque se esté más cerca del Sol. La atmósfera es una gruesa capa de gases que recubre la Tierra y guarda el calor que llega desde el Sol. A medida que se sube a las cumbres andinas, la capa de la atmósfera es más delgada y no logra conservar el calor de igual manera.

Además, el aire caliente se dirige hacia las laderas arrastrando gotas de agua que al enfriarse se condensan, y generan humedad y la niebla. A medida que se sigue ascendiendo las gotas de agua se condensan y precipitan formando la lluvia. Estas son las razones de por qué los bosques nublados son más fríos, nublados y húmedos que las partes más bajas.

5 La distribución de los seres vivos

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Para atender los distintos aprendizajes, organice una actividad con los estudiantes, de tal manera que ellos tengan que comprender en qué consisten los movimientos orogénicos por colisión y térmicos, y que usen su creatividad para explicar lo aprendido a otras personas. Para esta actividad no permita el uso de herramientas como PowerPoint o Prezi, para obligar a los alumnos a desarrollar nuevas formas de aprendizaje. Organice una exposición de las investigaciones y diversidad de métodos para explicar el mismo tema invitando a estudiantes de otros cursos, y solicite que los visitantes evalúen con cuál método entendieron mejor el tema. Estimule la reflexión, en la cual cada estudiante reconozca con qué estrategias aprende mejor y la aplique para estudiar las diferencias entre los dos procesos orogénicos; pida que se apoyen en ejemplos reales para mejorar su comprensión. Se recomienda que los grupos de estudiantes coincidan con el tipo de formato que desean usar para su explicación, ya que eso también es una parte importante que se debe de tomar en cuenta.

■ Actividades TIC

Proyecte a la clase el siguiente video:
<https://www.youtube.com/watch?v=AVydGD08hzc>

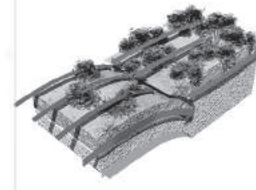
La orogénesis

Es el nombre que recibe la formación de las cordilleras montañosas gracias a una deformación a gran escala que involucra la litosfera o capa sólida superior del planeta formada por roca. Se puede dar cuando las placas tectónicas chocan y se pliegan, y son empujadas hacia la superficie. Las cadenas montañosas reciben el nombre de orógenos. Existen dos tipos de orógenos de acuerdo con cómo se originaron: por colisión y térmicos.

Clases de orógenos

Orógenos por colisión

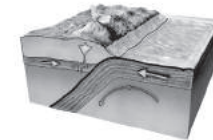
Surgieron gracias a un límite convergente donde dos placas se encontraron y ejercieron tanta presión la una sobre la otra que se provocó el levantamiento en una de ellas y se formó una cadena montañosa. En este tipo de formación de relieve no hay vulcanismo, solo se pliegan las capas de roca y de material que han sido depositados allí por miles de años. Un ejemplo de este proceso es el surgimiento de la cadena montañosa Alpina-Himalaya en Europa y Asia.



La presión entre dos placas puede producir orogénesis.

Orógenos térmicos

Surgieron gracias a un límite convergente donde dos placas se encontraron y por la presión, una de ellas se hundió bajo la otra a través del proceso de subducción; este proceso desencadenó el plegamiento y levantamiento de una de ellas, y actividad volcánica que complementó la formación del relieve. Así, el magma del centro de la Tierra ascenderá, saldrá por los volcanes de la zona y depositará material de lava y cenizas que se enfriará y convertirá en roca, aumentando la altura de la cadena montañosa formada.



Límite convergente entre dos placas.

Un ejemplo de este proceso es el surgimiento de la cordillera de los Andes: la placa de Nazca se hunde por debajo de la placa de Sudamérica y provoca que esta ascienda y que haya presencia de volcanes en la zona. A ello se deben los volcanes de la cordillera Central de Ecuador.



Un ejemplo de orógenos por colisión son los Alpes suizos.



Un ejemplo de orógenos térmicos es la cordillera de los Andes.

5.3 Efecto en el clima

La atmósfera es una delgada capa de gases que rodea a la Tierra; está en estrecha relación con el océano y los continentes, que, en conjunto, se encargan de modelar el clima y el tiempo atmosférico en un determinado lugar. Como el clima es más estable, no cambia en cortos periodos y caracteriza a una región; el tiempo atmosférico puede cambiar día a día. El tipo de clima de una región se determina por varios factores; los principales son:

- La latitud: las zonas más cercanas a los polos tienen climas más fríos que las que están más próximas al ecuador.
- La altitud y el relieve: las zonas altas y de relieve montañoso generalmente tienen climas con temperaturas bajas y abundantes precipitaciones.
- La distancia al mar: en las zonas próximas al mar generalmente se presentan temperaturas templadas durante todo el año.

5.4 Efecto en el ciclo del agua

El relieve y el ciclo del agua están estrechamente relacionados. Por un lado, el relieve puede afectar al ciclo del agua porque al presentarse grandes montañas, las nubes que vienen del océano cargadas de agua encuentran en ellas una barrera que les impide pasar y las lleva a liberar su carga mediante la precipitación, que puede darse en forma de lluvia o de nieve.

Por otro lado, la caída de la lluvia y la presencia de hielo, como en los nevados, llevan al modelamiento del relieve. Aunque la roca es sólida en comparación con el agua y más fuerte que el hielo, el agua tiene un gran efecto sobre la topografía de una región debido a su acción constante. Al caer sobre la roca se da un proceso de erosión que poco a poco va separando partes de ella, que van cayendo por acción de la gravedad hacia las zonas más bajas y se van depositando allí, por ejemplo, en los valles. Estas partes harán parte del suelo y le transferirán sus características químicas. Finalmente, de acuerdo con tales características y con la combinación de otros factores físicos y químicos, se establecerán poblaciones de plantas que serán la base de un ecosistema.



El movimiento del hielo ha moldeado el paisaje al abrirse campo entre las montañas.

Desarrolla tus destrezas

Explica

12 ¿Por qué en regiones aisladas, como en las islas, la cantidad de especies endémicas es mayor?

Porque los recursos disponibles son limitados y las especies tienden a especializarse para sacar el mayor provecho de ellos.



APLICACIÓN EDUCACIONAL

Ampliación conceptual

Las especies endémicas corresponden a un taxón que se ubica únicamente en una región concreta y no se lo puede hallar en otro sitio. Las barreras geográficas son las que promueven el endemismo, ya que ese grupo no se puede cruzar con otras, disminuyendo la variación genética. Esta misma condición las vuelve más vulnerables y con riesgo de extinción.

Las especies endémicas pueden ser de flora y fauna. Condiciones del clima y de alimentación pueden ser los factores que les obligan a realizar cambios en coloración o tamaño, que pueden tardar millones de años y van pasando de una generación a las siguientes, por lo que están directamente ligados a la evolución. Las islas como Australia no han estado en contacto con los otros continentes desde hace 50 millones de años, por lo que poseen una flora y fauna exclusivas. Madagascar es otro lugar donde sus anfibios, reptiles, aves, mamíferos, peces y el 80 % de sus plantas son endémicos. La islas volcánicas emergen en el océano y nunca han estado en contacto con el continente, por lo que las especies que han logrado colonizarlas se convierten en endémicas si logran su adaptación al ambiente. Las islas Galápagos son un ejemplo de áreas endémicas.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Pida a los estudiantes que escojan una región del mundo que tenga especies endémicas y que realicen un *collage* de imágenes considerando la flora y fauna del lugar. Exponga los trabajos en la cartelera del aula.

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que lleven a clase materiales reciclables y con la información propuesta en la sección Explora representen las montañas, valles, llanuras y laderas. Permita que los estudiantes expongan sus representaciones a la clase.

■ Actividades TIC

Para reforzar los conocimientos sobre la historia de los procesos geológicos y su impacto en el relieve, vamos a revisar las *Ocho herramientas TIC para aprender Geología*. Para esta actividad es necesario planificar que los alumnos tengan acceso al laboratorio de computación o que puedan apoyarse con tecnología en el aula.

En la actividad número 1 vemos un video que nos ayuda a comprender la estructura interior de la Tierra. Proponemos seguir con una actividad muy interesante en el número 3, donde los estudiantes podrán aprender sobre modelados del relieve observando un conjunto de fotografías de paisajes naturales. Seguimos con la actividad número 7, donde comprenderán las causas de los terremotos, cómo influyen en la tectónica de placas y acciones para reducir riesgos de los sismos.

<http://www.aulaplaneta.com/2015/07/20/en-familia/ocho-herramientas-tic-para-aprender-geologia/>

La Tierra y el universo

6 Historia de los procesos geológicos de la Tierra

Explora

Las montañas, valles, llanuras y laderas son accidentes geográficos evidentes en la superficie de la Tierra y forman parte de lo que se conoce como relieve. El Ecuador es un país andino con una gran variedad de volcanes ubicados en el 'cinturón de fuego' debido a que se encuentra en el borde de la placa Sudamericana y de Nazca.

- ¿Qué otros países se encuentran en el 'cinturón de fuego'?
- ¿Cuáles son los riesgos de estar ubicados en el 'cinturón de fuego'?



Conoce y amplía

6.1 El relieve

El relieve y la vegetación forman el paisaje, el cual experimenta cambios debido a la alteración de las rocas por la acción de los agentes geológicos. Estos cambios ocurren tan lentamente que son imperceptibles.

Durante toda la historia de la Tierra su relieve ha sufrido modificaciones continuas por la acción de agentes geológicos tanto internos como externos.

Los **agentes internos** tienen origen en las fuerzas internas del planeta y producen cambios de forma en la corteza. Dentro de los agentes internos tenemos:

- Los volcanes. Son hendiduras o grietas profundas por donde sale una mezcla de materiales fundidos, vapor de agua, gases y roca denominada **magma**. Los volcanes generan elevaciones.
- Los terremotos o sismos. Son movimientos bruscos debido a una fractura de las capas de la Tierra. Liberan gran cantidad de energía y pueden provocar destrucciones.
- Fenómenos asociados a la tectónica de placas como la formación de las cordilleras y las fosas marinas.

Los **agentes externos** se originan por dos fenómenos, el calentamiento de la superficie terrestre producida por la radiación solar y la fuerza de la gravedad a la que están sometidos todos los cuerpos. Entre los agentes externos se pueden citar la temperatura, la humedad, la cantidad de oxígeno, el agua, el viento y los seres vivos.

Formación de cordilleras



Las cordilleras se forman por un movimiento de convergencia entre dos placas continentales.

EDICIONES SW © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

■ **Actividades TIC**

Para reforzar el conocimiento sobre agentes que causan cambios y modificaciones del relieve, el profesor puede observar junto a los estudiantes videos didácticos y explicativos, como:

<http://educacion.practicopedia.lainformacion.com/ciencias-naturales/como-se-modela-el-relieve-17775>

https://www.youtube.com/watch?v=3A_OBfm04ck

Siempre es importante que el profesor realice alguna actividad a propósito del video, para incorporarlo a la clase. Por ejemplo, se puede hacer un pequeño cuestionario o unas preguntas para extraer conclusiones o reflexiones.

También se pueden usar actividades interactivas que se encuentran en internet en diversas páginas educativas; estas sirven para que los alumnos trabajen de manera individual o en grupos, pero apuntan a desarrollar el aprendizaje autónomo. Se sugieren las siguientes sobre el tema:

<http://biombohistorico.blogspot.com.es/2014/05/un-test-visual-para-reparar-relieve-y.html>

<http://biombohistorico.blogspot.com/2011/11/actividades-para-reparar-las-formas-de.html>

Para confirmar el avance de los alumnos en estas actividades se puede pedir que hagan fotografías de la pantalla con los resultados, las adjunten en Word, y las impriman o envíen a su profesor como un archivo adjunto.

La Tierra y el universo

Destreza con criterios de desempeño
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.

Estos agentes originan cambios y en ocasiones destrucción del relieve modificando el paisaje. Algunos procesos geológicos se detallan a continuación:

Meteorización

Son los cambios que ocurren en las rocas debido al aire, la temperatura, la acción de los seres vivos y las reacciones químicas que ocurren entre los gases y los minerales de las rocas.



Erosión

Desgaste de las rocas de la superficie debido a la acción del agua y el viento.



Transporte y sedimentación

Se refiere al movimiento y asentamiento de los fragmentos producto de la erosión en zonas bajas de la Tierra, en la orilla de los ríos y en los océanos.



6.2 El ciclo geológico

Es un conjunto de procesos que modelan el relieve de la Tierra. Estos procesos involucran intercambio de materia y energía entre la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera. El ciclo geológico combina tanto los agentes externos como internos de forma simultánea y constante. Ocurre en tres fases.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material082/actividades/modelado_tipos/actividad.htm y

Presenta la acción del viento y el agua en la forma del relieve.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

- Con el fin de ampliar la historia de la teoría de las extinciones masivas, se puede observar con los estudiantes el video *Las grandes extinciones* <https://wikijofelices.wikispaces.com/Las+Grandes+Extinciones>.
- Pida que elaboren una línea del tiempo en la cual muestren las características históricas de la Tierra y sucesos que llevaron a la formulación de esta teoría. Se pueden utilizar otras fuentes de información además del texto para que los estudiantes tomen nota de la información. Indique a los estudiantes que hagan una indagación adicional si creen que les falta algún dato. Esta puede ser una actividad individual o grupal.
- Para recordar los enunciados centrales de la teoría de extinciones masivas se pedirá a los estudiantes que organicen esta información en un organizador gráfico con la herramienta Smart Art de Word.
- Con el objetivo de que los estudiantes comprendan por qué los postulados de la teoría son importantes, se debe pedir que comparen los aspectos principales entre algunas teorías.
- Debatan sobre la importancia de presentar evidencias que apoyen las teorías propuestas.



6 Historia de los procesos geológicos de la Tierra

6.3 Extinciones masivas

En la actualidad existen millones de especies vivas; sin embargo, en el pasado existieron muchas más que se extinguieron. Se considera que una extinción es masiva cuando desaparece un número muy grande de especies en un periodo de tiempo.

Existen teorías que afirman que las extinciones masivas ocurrieron por choques de meteoritos con el planeta Tierra, esta teoría se sustenta en un cálculo estadístico, que indica que aproximadamente cada 100 millones de años asteroides gigantes impactan la Tierra. Esto coincidiría con las cinco grandes extinciones que han sucedido, tomando en cuenta que la vida multicelular data desde hace unos 600 millones de años.

Otras teorías señalan a las grandes glaciaciones o a las erupciones masivas como las responsables de las extinciones, aunque, para muchos científicos, estos fenómenos serían producto del fenómeno espacial.

También se atribuyen como probable causa de las extinciones masivas a los procesos internos que ocurren en la biosfera, como cambios climáticos, catástrofes naturales y la acción de supervolcanes.

La explosión de supernovas cercanas es otra posible teoría que se mantiene.

Finalmente, también se señala a los cambios que ocurren en el campo magnético de la Tierra como una causa de este fenómeno, debido a que los cambios de polaridad disminuyen la protección frente a la radiación cósmica.



Los choques de meteoritos con el planeta Tierra podrían ser la causa de las extinciones masivas.



No se conoce con certeza el fenómeno que causó la extinción de los dinosaurios.

Desarrolla tus destrezas

Identifica

- 13 Resume las probables causas que pueden generar una extinción masiva.

Los cambios abruptos de temperatura en el planeta, el choque de meteoritos contra el planeta, los propios procesos internos en la biosfera, la explosión de supernovas, el cambio en el campo magnético de la Tierra.

.....

.....

.....



Se estima que en los últimos 500 millones de años han ocurrido al menos cinco extinciones masivas y hay científicos que sostienen que las actividades humanas nos están llevando a la sexta extinción masiva. (<http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/extinciones.html>)

En la tabla a continuación se resumen algunos aspectos de las extinciones masivas ocurridas:

Periodo	Hace (millones de años)	Causas	% de familias marinas extintas	% de géneros marinos extintos	Otras especies extintas
Ordovícico-silúrico	444	Cambios en el nivel del mar	25	60	-
Devónico (tarde)	364	Desconocida	22	57	-
Permiano-Triásico	251	Vulcanismo, cambio climático	53	84	70% de especies terrestres
Triásico (finales)	199-244	Vulcanismo, cambio climático	22	52	-
Cretácico-Terciario	65	Cambio climático, vulcanismo, asteroide	16	47	18% de familias de vertebrados (dinosaurios)

Tomado y adaptado de: <http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/extinciones.html>

6.4 Primera extinción

Extinción masiva del Ordovícico-Silúrico

El Ordovícico es un periodo que pertenece a la era Paleozoica. Este periodo se caracterizó por tener poco oxígeno en la atmósfera, por lo que no se encontraban animales terrestres, es la época en la que se formaron las reservas de petróleo y gas.

El Silúrico también es un periodo geológico de la era Paleozoica. Su principal característica fue que los océanos tenían niveles altos, lo cual se deduce a partir de los registros de los sedimentos marinos. Aparecieron los placodermos (peces primitivos vertebrados con mandíbulas), tiburones espinosos y peces cartilaginosos. Las plantas terrestres se encontraban únicamente en ambientes donde se combinaban las características continentales y marinas.

Esta extinción ocurrió hace aproximadamente 444 millones de años y se caracteriza porque engloba dos sucesos que marcaron la transición entre los periodos Ordovícicos y Silúrico.

La teoría más aceptada indica que en un primer momento los niveles del mar descendieron, por lo que los hábitats marinos desaparecieron. Esto ocurrió porque la temperatura bajó drásticamente, lo que dio origen a una larga edad de hielo que convirtió el agua en glaciales.



Los trilobites fueron artrópodos afectados por los cambios de niveles del mar en la primera extinción. Son un tipo de fósil muy famoso.

APRUCIA © BICIONES S.A.

■ Actividades colaborativas

Se sugiere utilizar recursos de la red que permitan a los estudiantes encontrar más información sobre las cinco extinciones masivas. Para realizar el trabajo de evaluación pida a los estudiantes que elaboren una línea del tiempo lo suficientemente grande para que pueda ser colocada a lo largo de la pared del aula y que todos los alumnos trabajen en el mismo proyecto. Reparta cada una de las extinciones a un grupo de estudiantes y consiga que trabajando en equipo logren completar la historia de las extinciones masivas.

Recuerde que la información debe acompañarse de imágenes y todo debe estar citado con fuentes y referencias, mediante un sistema reconocido.

No olvide trabajar con una rúbrica aprovechando que existen programas en internet. Colocamos algunas sugerencias.

<http://rubistar.4teachers.org/index.php?skin=es&lang=es>

<http://www.eduteka.org/Rubistar.php3>

http://cnbguatemala.org/index.php?title=R%C3%BAbrica_para_evaluar_mapa_conceptual_%28Herramienta_pedag%C3%B3gica%29

■ Actividades TIC

Para reconocer los fósiles se pide a los alumnos que pinten los modelos presentados en la página y que coloquen un breve resumen de las características y época a la que perteneció este fósil: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/html/adjuntos/2008/02/05/0005/Dibujos.html>

Solicite a los estudiantes que indaguen para conocer más sobre la historia de la eras en la siguiente página:

<http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/anim1.html>

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/html/adjuntos/2008/02/05/0005/Eras.html>

Animaciones y cuestionarios acerca de desastres naturales también pueden ayudar al aprendizaje autónomo de los alumnos. Recomiende que visiten esta página:

<http://environment.nationalgeographic.com/environment/natural-disasters/quiz-natural-disasters/>

Este video permite que los alumnos conozcan a través de imágenes la Estación Paleontológica Valle del Río Fardes, donde se realizan actividades de investigación del Pleistoceno.

<http://www.igme.es/epvrf/estacion/Default.aspx>

La Tierra y el universo

6 Historia de los procesos geológicos de la Tierra

El segundo evento ocurrió entre unos quinientos mil a un millón de años más tarde, cuando la edad de hielo finalizó, los glaciares se hundieron y el mar aumentó rápidamente.

Periodos de la era Paleozoica

Nombres	Millones de años
Cámbrico	542
Ordovícico	488
Silúrico	443
Devónico	416
Carbonífero	359
Pérmico	299

Esta extinción masiva es considerada la segunda más trágica de la Tierra, pues se estima que el 85 % los seres marinos, que eran los únicos habitantes de la Tierra, se extinguieron. Seres como los braquiópodos y los briozonos, junto con las familias de trilobites, conodontes y graptolites, fueron los más afectados.

6.5 Segunda extinción

Periodo Devónico



Representación del periodo Devónico.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

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

Presenta un análisis de algunos aspectos sobre las extinciones masivas.

Ciencia en acción

6.6 Tercera extinción

Fue la extinción que marcó los límites entre los periodos Pérmico de la era Paleozoica y el Triásico de la era Mesozoica.

Periodos de la era Mesozoica	
Nombres	Millones de años
Triásico	251
Jurásico	199
Cretácico	145

Es considerada la mayor extinción ocurrida en la Tierra, se estima que desaparecieron alrededor del 95 % de las especies marinas, incluyendo a todos los trilobites, graptolites y blastozoos, y un 70 % de vertebrados terrestres. La causa de esta extinción no ha sido definida con certeza: sin embargo, se cree que el vulcanismo o los cambios climáticos pueden haber sido las razones.

El periodo Pérmico se caracterizó por cambios climáticos que hicieron que climas húmedos y tropicales se volvieran más secos, lo que produjo una disminución de los pantanos, y con ello la disminución de las poblaciones de helechos y anfibios, que requerían esos ambientes para desarrollarse, y su lugar lo tomaron otros helechos, reptiles y mamíferos. Además se desarrollan las plantas gimnospermas.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

14 Busca imágenes de especies marinas que existieron en tiempos remotos y pégalas en los recuadros correspondientes.

Trilobites	Blastozoos	Graptolites
Ostracódos	Ammonoideos	Acritarcos

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

■ Actividades TIC

Esta animación muestra la división del tiempo geológico, desde hace más de 500 millones de años, hasta la actualidad:

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/html/adjuntos/2008/02/05/0005/Eras.html>

El siguiente video, *La memoria a la Tierra*, presenta los lugares que tienen mayor cantidad de características que permiten conocer sobre la evolución y funcionamiento de nuestro planeta. La historia geológica queda grabada en las rocas. Además, este video nos enseña que debemos tomar conciencia de cuidar el planeta y conservar a todas sus especies.

<http://www.igme.es/patrimonio/video.htm>

Luego hay una serie de preguntas para comprender qué son el patrimonio geológico y la geodiversidad.

■ Actividades colaborativas

Planifique una salida de campo a uno de los lugares cercanos a su escuela donde se pueda visitar ruinas arqueológicas, museos u otro centro cultural que permita que los estudiantes conozcan lo que existe en su ciudad en torno a estudios de geología y paleontología. Pida a los alumnos que antes de realizar la visita indaguen en textos o internet para que sepan con anticipación lo que van a conocer y puedan elaborar un cuestionario de interés para los guías del centro.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

- Realizar en parejas modelos tridimensionales de algunos animales de diferentes periodos, con énfasis en el Jurásico y los dinosaurios.
- Realizar un rompecabezas con la estructura de un tipo de dinosaurio utilizando una aplicación para crear rompecabezas en línea e imprimir, como: <http://www.jigsawplanet.com/>
- Los alumnos prepararán un juego de preguntas acerca de la estructura del dinosaurio con respuestas de opción múltiple, en el cual se acumulen puntos. Realice un campeonato por equipos.

Ampliación conceptual

Nichos ecológicos: es la función que cumple un organismo dentro de una comunidad del ecosistema. Este nicho incluye a muchos organismos que usan el mismo hábitat, y tiene que relacionarse entre ellos y con los factores abióticos. Se consideran las formas de alimentarse de consumidores herbívoros, carnívoros u omnívoros, lo que determina si un organismo es presa o depredador. Unos organismos pueden competir con otros por el mismo recurso, por ejemplo, agua, cuevas, etc., y puede hacer que otra población se vea disminuida.

La Tierra y el universo

6 Historia de los procesos geológicos de la Tierra



En la Era Mesozoica los animales más representativos fueron los dinosaurios.

Era Mesozoica (245 a 65 millones de años)

Esta era duró aproximadamente entre 160 y 180 millones de años, y se caracterizó porque en sus inicios todos los continentes estaban reunidos en un solo gran continente llamado Pangea.

El clima de la Tierra era cálido y seco, y la vegetación dominante eran los grandes árboles de coníferas; mientras que los animales más representativos fueron los dinosaurios.

La era Mesozoica se divide en tres periodos: Triásico, Jurásico y Cretáceo, de los cuales hablaremos a continuación.

Periodo Triásico

Durante este periodo las grandes masas que constituían la Tierra formaban un solo supercontinente llamado Pangea, mientras que en el centro se extendía el mar de Tethys. Pero este gran continente comenzó a fracturarse al final de este periodo, provocando rupturas que separaron las masas de tierra.

El clima fue cálido y seco, sin glaciaciones. La presencia del gran continente provocó que los inviernos fueran muy fríos y los veranos, calurosos.

Las formas de vida existentes florecieron, llenando los espacios que quedaron disponibles después de la extinción masiva de finales del Pérmico. Aparecieron los primeros anfibios y tortugas a las orillas de los ríos y lagos, mientras que los primeros dinosaurios recorrían la tierra firme del interior de Pangea, que era más caliente y seca. Comenzaron a aparecer varios tipos de plantas, como los helechos en las regiones húmedas, y algunos reptiles marinos.

Hacia el final de este periodo ocurre un hecho importante, con el surgimiento de los primeros mamíferos verdaderos.

6.7 Cuarta extinción

En este periodo ocurrió la extinción masiva más catastrófica que se registra en la historia de la Tierra, ya que quedaron solo el 10 % de las especies presentes al final del Pérmico. Perecieron el 96 % de las especies marinas y, aproximadamente, el 70 % de las especies terrestres.

Se consideran varias las causas de ese evento, entre ellas un vulcanismo extremo, el impacto de un gran asteroide o la liberación de grandes cantidades de gases invernadero, o la suma de algunas de estas situaciones, ya que fue el evento más devastador que ha ocurrido en nuestro planeta. Algunos estudios sugieren que la gran actividad volcánica liberó una gran cantidad de ceniza que descendió como lluvia, absorbió el oxígeno y liberó elementos tóxicos.

Periodo Jurásico

Al inicio de este periodo seguía rompiéndose la Pangea y se aceleraba. La gran masa del norte, llamada Laurasia, se separó en Eurasia y Norteamérica, y la parte sur, denominada Gondwana, se comenzó a quebrar a mediados del Jurásico. La región del este (Antártida, Madagascar, India y Australia) se dividió en África y Sudamérica. Los espacios intermedios fueron inundados, mientras que las cadenas montañosas submarinas se elevaron, empujando las masas de agua sobre los continentes. Así, el clima se volvió cálido y húmedo, los desiertos fueron cambiando a bosques con cicadas, araucarias, pinos y helechos. Los nuevos océanos fueron el medio ideal para el surgimiento de nuevas formas de vida. Florecieron los tiburones y mantarrayas, arrecifes de coral, esponjas, moluscos y caracoles.

APUNTA © EDICIONES SW

Movimiento de los continentes



El periodo de los dinosaurios

El Jurásico fue marcado por el dominio de los dinosaurios, ya que alcanzaron grandes tamaños y se convirtieron en los amos de la Tierra, ocupando nichos como herbívoros y carnívoros. Ocupaban los hábitats acuáticos, terrestres y además se conocieron algunos voladores. Junto a ellos, abundaban los insectos y surgieron muchos de los mamíferos, pero en pequeñas poblaciones.

Periodo Cretácico

Los continentes seguían moviéndose, dando forma a la Tierra. Los espacios que dejaban las masas de tierra eran inundados por grandes cantidades de agua, formando los mares que conocemos. Mientras tanto, los dinosaurios continuaban dominando el planeta, y las plantas con flor se extendieron a lo largo de todas las regiones, ayudadas por la polinización realizada por insectos como abejas, escarabajos, hormigas, etc. El carnívoro predominante era el *Tyrannosaurio rex* en el norte del planeta, mientras que en sur fue el *Spinosaurio*. La evolución continuó y las ranas, salamandras, cocodrilos, serpientes y tortugas llenaron los hábitats terrestres y acuáticos. Por otro lado, los mamíferos eran pequeños y rastreros, ocupando los nichos de suelo, siempre escondidos.

6.8 Quinta extinción

Ocurrió hace 65 millones de años, al final del Cretácico, siendo la más reciente conocida y que ha tenido trascendencia debido a que ocurrió la extinción de los grandes dinosaurios, quienes habitaron el planeta por 150 millones de años. Aunque también desaparecieron muchas otras especies.

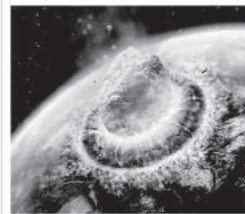
Existe la teoría de que esta gran extinción, y probablemente las anteriores, ocurrieron debido al impacto de grandes meteoritos, los cuales aparentemente impactan el planeta cada 100 millones de años. La prueba de este evento es un gran cráter que se puede encontrar en la península de Yucatán. Al caer el meteorito, se habría levantado una inmensa nube de polvo que contaminó el aire, impidiendo el paso de la luz solar, que es el elemento básico para que las plantas fabriquen sus nutrientes mediante la fotosíntesis. Así, las plantas habrían reducido su número, quedándose los grandes herbívoros sin alimento y, por tanto, los carnívoros también. Así, poco a poco se habrían ido extinguiendo las especies, debido a esta alteración de las cadenas tróficas.

La caída de este cuerpo celeste causó la desaparición del 70 % de las especies conocidas en ese periodo. Pero no toda la vida desapareció, ya que sobrevivieron muchas especies de plantas, insectos, ranas, tortugas, salamandras, caracoles, serpientes, lagartos, estrellas de mar, moluscos, peces y muchos mamíferos.



Tyrannosaurio rex.

Caída de un gran meteorito



Trabaja con la imagen



15 ¿Qué otras consecuencias puede haber tenido la caída del gran meteorito sobre el planeta?

- ...Temblores y/o terremotos, conta-
- ...minación del agua con el polvo...
- ...oscuridad, frío por la falta del calor
- ...del Sol, etc.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Invite a sus estudiantes a conocer con más profundidad el periodo de los dinosaurios. Indique la pregunta motivadora: ¿cómo fue la época de los dinosaurios? Forme grupos de cuatro estudiantes y pida que sigan las instrucciones del trabajo.

- Indique la ubicación temporal de la época en que habitaron. Los estudiantes deben identificar la era geológica y la descripción que corresponde a ese periodo.
- Deben identificar los dinosaurios que existieron en la época y su distribución geográfica en el mapa.
- Deben realizar una galería de las especies más relevantes con sus características únicas. Permita que usen creatividad para esta actividad.
- Uno de los temas de interés para los alumnos son las distintas teorías sobre la extinción de los dinosaurios. Sugiera lecturas de artículos científicos o páginas webs que les permitan conocer algunas teorías. Motive a los alumnos a discutir la validez de cada una de las teorías.
- Para el cierre de la actividad solicite que escriban de manera individual una reflexión sobre lo aprendido, y cuál fue la estrategia que utilizaron y que les dio mejor resultado para conocer un tema nuevo.

Libro del alumno

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Realizar una salida de observación al Dinosaurios museo interactivo ubicado en el parque de La Carolina, en la ciudad de Quito. En caso de no contar con esa facilidad se puede intentar visitar un museo en línea. Antes de la visita los estudiantes deben investigar cuáles son los principales tipos de dinosaurios, sus características, alimentación y ubicación geográfica de las especies representativas del grupo. Con esta información, deben asistir a la salida con la consigna de reconocer y anotar las especies encontradas en el museo. Pueden registrar sus observaciones por escrito, y haciendo fotos o grabaciones con sus dispositivos electrónicos. Al regresar deben hacer un reporte en diferentes formatos, según la elección de cada uno: escrito tipo ensayo, presentación de PowerPoint o Prezi, cartel, video, presentación oral, canción, obra de teatro, modelo tridimensional, etc. Se debe dejar abierta la posibilidad de que cada estudiante demuestre lo aprendido de la manera que prefiera, siempre que la información sea completa y científicamente correcta.

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



6 Historia de los procesos geológicos de la Tierra

Eón
Es una forma de dividir el tiempo en la Tierra desde el punto de vista geológico y paleontológico.

6.9 Escala del tiempo del registro paleontológico

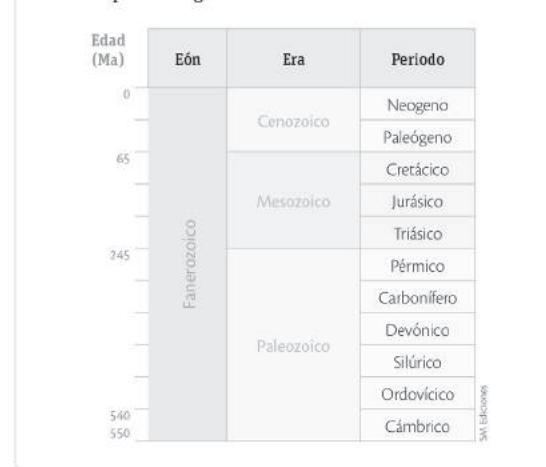
Los tiempos geológicos se miden para explicar la historia de nuestro planeta desde su origen hasta la actualidad. La medida utiliza como unidad una escala numérica en millones de años. Así, la historia de la Tierra se ha subdividido en tres grandes unidades, llamadas eones, que, en orden de antigüedad, son: **Arcaico** (entre 4 000 millones de años y 2 500 millones de años), **Proterozoico** (entre 2 500 millones de años y 542 millones de años) y **Fanerozoico** (entre 542 millones de años y 0 millones de años; la actualidad). En ocasiones, los dos primeros eones (Arcaico y Proterozoico) se agrupan en una unidad informal denominada **Precámbrico**.

El eón **Fanerozoico** se divide en tres unidades menores o eras, que, de, más antigua a más moderna, se llaman:

- Era Paleozoica o Paleozoico (542 millones de años-251 millones de años), la cual incluye seis periodos que van desde el Cámbrico, en la base, hasta el Pérmico, en la parte alta.
- Era Mesozoica o Mesozoico (251 millones de años-65,5 millones de años), la cual incluye los periodos Triásico (251 millones de años-199,6 millones de años), Jurásico (199,6 millones de años-145,5 millones de años) y Cretácico (145,5 millones de años-65,5 millones de años).
- Era Cenozoica o Cenozoico (65,5 millones de años -0 millones de años; la actualidad), la cual incluye los periodos denominados Paleógeno (65,5 millones de años-23,03 millones de años) y Neógeno (23,03 millones de años-0 millones de años; la actualidad).

Por su parte, cada periodo se subdivide en varias épocas, las cuales toman su nombre según su posición dentro del periodo, por ejemplo, Cretácico inferior, o tienen un nombre propio que está vigente, como por ejemplo el Eoceno, o a veces conservan su nombre antiguo, como por ejemplo, Jurásico inferior.

Periodos paleontológicos



6.10 Fechado radiactivo de fósiles

Como habrás notado, el tiempo geológico se mide no solo en miles, sino en millones de años. Hablamos de las eras y periodos, así como la edad de los fósiles, sitios y objetos, en esa escala.

Para medir este tiempo tan extenso, se utiliza una técnica conocida como 'fechado radiactivo', en el cual se utilizan las características de decaimiento de la radioactividad en ciertos elementos a lo largo del tiempo.

La radiactividad es una propiedad de algunos elementos de emitir radiaciones, sin ser excitados previamente. Se observa como una reacción nuclear de los átomos con un núcleo inestable, en la cual se descomponen de manera espontánea, para formar un núcleo hijo más estable que el anterior. Este proceso puede continuar hasta que finalmente se llega a un núcleo estable. Se habla de una familia o serie radiactiva al considerar los sucesivos núcleos en descomposición.

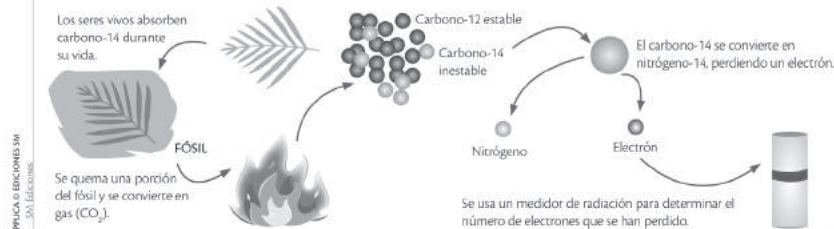
Todos los elementos químicos de la naturaleza tienen un número atómico (número de protones en el núcleo de un átomo). Aquellos cuyo número atómico es igual o mayor a 84 se consideran radiactivos. La descomposición o decaimiento del núcleo de un elemento radiactivo ocurre de manera constante e invariable a lo largo del tiempo, teniendo en ocasiones una vida media relativamente corta, como por ejemplo la del carbono-14, que es de menos de 6 000 años, o larga, como la del uranio-238, que es de 4 500 millones de años.

Mientras la vida media de un radioisótopo sea más larga, es mayor la utilidad que tiene para estimar la antigüedad de un elemento como un fósil. Los radioisótopos más utilizados son carbono-14, uranio-238, uranio-235, rubidio-87, potasio-40 y torio-232.

Para determinar la antigüedad de un material, se necesita conocer la concentración de un material radiactivo cuando inició el proceso cuya edad se desea estimar, y la concentración actual de este. Al calcular la vida media del isótopo se puede calcular el tiempo transcurrido en el intervalo mencionado. Estos isótopos radiactivos padres generan a sus descendientes muy lentamente, en el transcurso de millones y millones de años. Al analizar una muestra de acuerdo con la presencia del isótopo hijo, sea radiactivo o no, puede determinarse, con ayuda de las leyes del decaimiento radiactivo, el tiempo transcurrido desde la formación del yacimiento o de la Tierra. En este caso, una mayor cantidad del isótopo hijo indica una mayor antigüedad de la muestra. Lo más importante al aplicar esta técnica es conocer la concentración inicial del material radiactivo.

Prueba de carbono 14

El carbono radiactivo se desintegra con una velocidad conocida, por lo que los científicos pueden determinar la edad de un fósil midiendo la cantidad de carbono-14 que tiene.



Ampliación conceptual

La datación relativa es el método que se utiliza para ordenar acontecimientos geológicos, rocas o fósiles, sin conocer la edad de estos. Hay diferentes principios: el actualismo, que indica que los procesos que actúan ahora sobre la superficie terrestre son los mismos que han actuado en tiempos pasados. El principio del uniformismo dice que los procesos geológicos son muy lentos y actúan durante un periodo dilatado de tiempo. Se conoce el principio de la superposición de los estratos, en que los sedimentos se depositan en capas horizontales, de forma que el primero en depositarse se encontrará debajo y el último en formarse, arriba. Finalmente, el principio de superposición faunística explica que el fósil más antiguo es el de más abajo, por haberse depositado antes.

La datación absoluta es el método que se utiliza para ordenar acontecimientos geológicos, rocas o fósiles conociendo la edad de las rocas con método radiométrico, basado en la desintegración atómica. Las rocas contienen átomos inestables llamados isótopos radiactivos. Estos se desintegran y se transforman en otros. La desintegración se realiza a un ritmo constante, que puede ser medido y se conoce como periodo de semidesintegración o vida media (T), y es el tiempo que tardaría en transformarse, por desintegración, la mitad de una cantidad de isótopos radiactivos.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que observen la imagen sugerida en la sección Explora y en su cuaderno escriban qué roca es, qué características tiene, en dónde se encuentra. Para finalizar, permita que los estudiantes socialicen sus apreciaciones.

■ Actividades TIC

Para reforzar el conocimiento sobre procesos de formación de las rocas, el profesor puede usar actividades interactivas que se encuentran en internet en diversas páginas educativas.

Para confirmar el avance de los alumnos en estas actividades, puede pedir que hagan fotografías de la pantalla con los resultados, las adjunten en Word y las impriman o envíen a su profesor como un archivo adjunto.

<http://www.areaciencias.com/TUTORIALES/ciclo%20rocas.swf>

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena1/imagenes1/sedimenta.swf>

http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema10/

Siempre es importante que el profesor realice alguna actividad para incorporar a la clase los materiales propuestos en los enlaces.

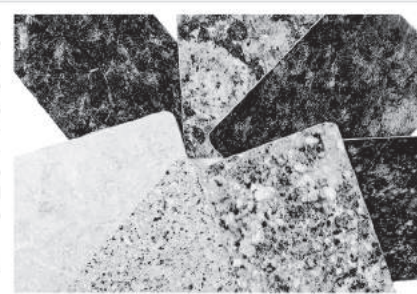


7 Formación de las rocas

Explora

El granito es una roca de origen magmático que se encuentra en todo el mundo y se utiliza como material de construcción. Al enfriarse el magma se produce un proceso de cristalización de diferentes minerales como cuarzo, feldespato y micas. Las condiciones específicas de temperatura y presión funden los minerales y se produce una roca conocida como granito de uso ornamental para elaboración de baldosas. El granito tiene diferentes colores dependiendo si hay o no formación de cordilleras.

- ¿Crees que el granito se puede elaborar de forma artificial?



SM Ediciones

Conoce y amplía

Nuestro planeta está formado en su mayor parte por rocas, las cuales están formadas por componentes definidos, siendo estos uno o más minerales que se han asociados de minerales sólidos formados de manera natural. El origen de estos minerales es diverso y da como resultado tres tipos de rocas: **ígneas, sedimentarias y metamórficas.**

7.1 Rocas ígneas

Su nombre viene del latín, ya que *igneo* significa fuego, nombre que fue dado porque se forman a partir del enfriamiento del magma, un compuesto líquido formado por roca fundida, gases disueltos y cristales en suspensión. El magma o lava se encuentra en las profundidades del planeta, donde la temperatura es muy alta, por lo cual las rocas del manto se derriten. El magma es un compuesto liviano que sube a través de fracturas en la corteza terrestre, enfriándose en su camino hacia la superficie. En este proceso, el magma va dando como resultado diferentes minerales, según la profundidad y temperatura que alcance en cada tramo. Así, las rocas ígneas que están formadas por minerales pesados son de color oscuro, mientras que las que están formadas por materiales livianos son claras.

7.2 Rocas sedimentarias

Están formadas por fragmentos de cualquier otra roca que se encuentre en la superficie terrestre, sea ígnea, sedimentaria o metamórfica. Estas rocas se desintegran y se disuelven por efecto de los factores ambientales como el agua, el viento o el hielo, entre otros, que posteriormente los transportan.

Al acumularse los fragmentos de roca reciben el nombre de sedimentos, los cuales pueden depositarse y compactarse a lo largo del tiempo. Por su formación, este tipo de rocas es el que suele contener los fósiles, gracias a los cuales los geólogos y paleontólogos han podido describir la evolución de la vida en nuestro planeta.

7.3 Rocas metamórficas

Adquieren su nombre del griego, ya que *meta* significa cambio y *morfos* significa forma. Estas se forman a partir de cualquier otro tipo de roca que se ha sometido a presiones y temperaturas elevadas. Esto puede ocurrir cuando las rocas son

SM Ediciones



Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Motive a los estudiantes a elaborar un modelo o simulación de capas de las rocas sedimentarias, para poder comprender cómo se forman las capas de las rocas a través del tiempo, las cuales representan medioambientes antiguos. Forme cuatro grupos.

Materiales: arena (1-2 tazas), grava (1-2 tazas), tierra finamente tamizada con ramitas y hojas (1-2 tazas), tiza blanca machacada (1 taza), un cartón de leche vacío con el tope abierto, yeso (aproximadamente 4 tazas mezcladas), agua, 2 tazas desechables grandes, una cuchara, lija delgada.

Pida que investiguen qué es una roca sedimentaria y los diferentes tipos de rocas: arenisca, conglomerado, pizarra y piedra caliza. Además, que indaguen sobre el suelo de río, playa, océano profundo y poco profundo, y asigne un tipo de suelo a cada grupo. Indique que llenen una de las tazas aproximadamente en 2/3, con el sedimento indicado. Mezcle el yeso con agua, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Pida a cada alumno que llene el resto de su taza con yeso y lo revuelva para que actúe como el cemento que mantiene unidas a las verdaderas rocas sedimentarias. Cada grupo debe colocar la mezcla de sedimentos con el yeso, dentro del cartón de leche, y agitarlo hasta formar una capa plana. Deben dejarlo secar unos 20 minutos. Retiren el cartón de leche de las capas de roca sedimentaria. Lijen el molde y observen cómo se ve la estructura. Comparen con imágenes como el Gran Cañón.

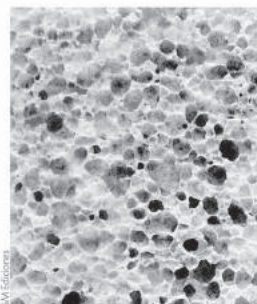


7 Formación de las rocas



SM Ediciones

Roca ígnea, granito.



SM Ediciones

Roca ígnea, piedra pómez.



SM Ediciones

Roca sedimentaria química, sal gema.

7.5 Clasificación de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas

Clasificación de las rocas ígneas

Dependiendo del recorrido que tenga el magma en su subida, se forman dos tipos de rocas ígneas: intrusivas o exclusivas. Cuando la lava se abre paso a través de las rocas de la corteza terrestre, se originan las rocas **intrusivas**. Mientras que cuando el magma sale y se enfría en la corteza, se forman las rocas ígneas **extrusivas**.

- En las rocas intrusivas el magma debe quedarse estacionado en la profundidad de la corteza, y en este lugar se va enfriando lentamente, por lo que se forman cristales grandes, conocidos como **roca plutónica**. Pero si el magma sigue subiendo a la superficie, se enfriará más rápido.
- Las rocas extrusivas se forman cuando ocurre una erupción volcánica que saca el magma de las profundidades y lo expone a la superficie, donde se enfría y solidifica rápidamente, formando lo que se conoce como **roca volcánica**. Cuando el magma es expulsado con violencia por varios kilómetros arriba del cráter, se forman burbujas que se enfrían muy rápido en el aire y se llenan de burbujas, formando las **rocas piroclásticas** como la piedra pómez.

Clasificación de las rocas sedimentarias

- La **roca clástica** se forma si los sedimentos se depositan y son compactados por una sustancia compacta como cemento que se forma por algún mineral que se cristaliza entre los pequeños fragmentos.
- La roca sedimentaria química se forma cuando los sedimentos son de un solo tipo y disueltos en agua, se depositan en el fondo de esta y al evaporarse el agua se forma un agregado de cristales.

Clasificación de las rocas metamórficas

Este tipo de rocas se clasifican de acuerdo con el proceso metamórfico que ocurrió, lo cual cambia su textura y estructura, dando como resultado **rocas metamórficas foliadas** y **no foliadas**.

- Las rocas metamórficas foliadas son aquellas que se formaron al estar sometidas a calor y presión diferentes, por lo cual presentan una textura en la que se observan líneas paralelas de minerales, que se observan como capas.
- Las rocas metamórficas no foliadas son aquellas donde la textura no tiene un patrón, sino que se observa como una mezcla de minerales.



SM Ediciones

Roca metamórfica foliada, pizarra.



SM Ediciones
APLICACIÓN EDUCACIONES SM

Roca metamórfica no foliada, mármol.

Desarrolla tus destrezas



Usa el conocimiento

16 Completa el siguiente mapa conceptual con la clasificación de las rocas.



16 Relaciona el tipo de roca con la descripción colocando la letra en el espacio correspondiente.

Columna A		Columna B
a. El magma se enfría lentamente dentro de la corteza formando grandes cristales.	e	Rocas metamórficas no foliadas
b. Rocas formadas por calor y presión formando capas paralelas.	a	Rocas ígneas intrusivas
c. Los sedimentos se depositan en el fondo y se evapora el agua formando la roca.	b	Rocas metamórficas foliadas
d. El magma sale a la superficie y se enfría formando rocas.	c	Rocas sedimentarias
e. La textura no tiene un patrón definido, se mezclan minerales.	d	Rocas ígneas extrusivas

APLICACIÓN EDUCACIONES SM

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

1. Realizar una tabla de diferencias entre las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.
2. Los estudiantes, de forma individual, crearán una hoja de trabajo para repasar los tipos de rocas y su clasificación en diferentes subtipos. Deberán colocar su respectiva clave de respuestas. Intercambiarán las actividades y luego harán la corrección de la actividad de sus respectivos compañeros, con los que intercambiaron las actividades.
3. Los estudiantes realizarán un crucigrama con los términos referentes a las rocas, su clasificación y su ciclo en un generador de crucigramas, por ejemplo <http://edhelper.com/Spanish/crossword.htm>. Luego intercambiarán los crucigramas.
4. Los alumnos investigarán acerca de los tipos de rocas que se encuentran en algún lugar del Ecuador, por ejemplo en las islas Galápagos, y explicarán su origen.
5. Los alumnos pueden buscar en Youtube o Google algunos videos o animaciones que permiten comprender mejor el tema de las rocas.
6. Los alumnos realizarán un afiche con la información más importante de cada tipo de roca.

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. Señala cuál de los siguientes es un proceso geológico externo:
- a. sismos
 - b. vulcanismo
 - c. meteorización
 - d. movimiento de placas

2. Relaciona el mapa con el concepto utilizando una línea.



Mundo moderno

Pangea

Laurasia y Gondwana

3. ¿Cuál de las teorías del origen de la vida está relacionada a doctrinas religiosas?
- a. La panspermia
 - b. El creacionismo
 - c. El *big bang*
 - d. La generación espontánea

4. ¿Qué es la biogeografía?

.....

.....

.....

5. Relaciona la evidencia de la deriva continental con su explicación colocando la letra en el espacio que corresponde.

- a. Geográficas
- b. Paleontológicas
- c. Geológicas
- d. Paleoclimáticas
- e. Paleomagnéticas

- Materiales ubicados de acuerdo con el campo magnético de la Tierra.
- Hallazgos de fósiles de plantas y animales en las costas de Sudamérica y África.
- Las formas que presentan los continentes en el océano Atlántico coinciden y encajan.
- Se refiere a evidencias de climas pasados.
- Sobre los continentes, a ambos lados del Atlántico, existen estructuras geológicas formadas por rocas antiguas.

6. ¿Qué instrumento se utiliza para medir la intensidad de energía de los terremotos?

- a. Acelerómetro
- b. Sismógrafo

- c. Clinómetro
- d. Cinemómetro

7. Marca con una X los factores que condicionan la distribución de la biodiversidad:

la latitud		la heterogeneidad de hábitats	
la antigüedad		la sobrepoblación	
la altitud		la producción primaria	
la disponibilidad de agua		la insularidad	

- 8. ¿Cuál de las siguientes características no corresponde al periodo Ordovícico-Silúrico?
 - a. Poco oxígeno en la atmósfera
 - b. Niveles altos de los océanos
 - c. Presencia masiva de animales terrestres
 - d. Formación de reservas de gas y petróleo
- 9. En qué periodo aparecen por primera vez los moluscos ammonites.
 - a. Periodo Ordovícico-Silúrico
 - b. Periodo Devónico
 - c. Periodo Carbonífero
 - d. Periodo Pérmico
- 10. ¿Qué rocas son las más abundantes en el manto terrestre?
 - a. Ígneas

- b. Sedimentarias
- c. Metamórficas
- d. Clásticas

- 11. ¿Cuál de las siguientes no corresponde a uno de los periodos paleontológicos?
 - a. Devónico
 - b. Cretácico
 - c. Jurásico
 - d. Mesozoico

12. Explica la importancia de la aparición de una técnica como la del carbono 14 en el ámbito de la ciencia.

.....

.....

.....

.....

13. Indica cuáles son los radioisótopos más utilizados para determinar la antigüedad de un elemento como un fósil.

.....

.....

.....

.....

Sugerencias para la evaluación

e. Para resolver esta evaluación, los estudiantes deben estar en capacidad de conocer los procesos geológicos internos y externos, reconocer las teorías que explican el origen de la vida, identificar el instrumento que se utiliza para medir la intensidad de energía de los sismos, reconocer los factores que condicionan la distribución de la biodiversidad, identificar las principales características de los periodos geológicos y explicar los tipos de rocas y su formación.

UNIDAD 5

Prueba diagnóstica

Sugerencias para la evaluación

- a. La evaluación diagnóstica es el punto de partida del proceso de aprendizaje, que permite determinar el estado del curso.
- b. La evaluación diagnóstica posibilita una planeación curricular de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.
- c. 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.
- d. 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.
- e. Por medio de esta evaluación, podrá explorar los conocimientos previos de sus estudiantes en relación con las adaptaciones de las plantas, las regiones naturales del Ecuador, las características de los biomas y la importancia de los ecosistemas acuáticos.

5 Prueba diagnóstica

1. Las plantas que se han adaptado a regiones áridas con calores extremos han desarrollado cambios para:
 - a. soportar el frío de la noche
 - b. evitar ser atacadas por insectos
 - c. almacenar agua
 - d. ser vistosas y atractivas



2. En el Ecuador la región natural ubicada entre el océano Pacífico y la cordillera de los Andes es:
 - a. Litoral
 - b. Sierra
 - c. Insular
 - d. Amazonía

3. Identifica el ecosistema representado en la fotografía y anota su nombre en el espacio que corresponde.



4. Los biomas se caracterizan por todo lo siguiente, excepto:
 - a. tienen una distribución específica en la Tierra
 - b. presentan un clima característico
 - c. su flora es similar aunque de diferentes especies
 - d. solo pueden encontrarse especies endémicas

5. Explica por qué un bioma puede estar en diferentes países o incluso diferentes continentes. Cita un ejemplo.

.....

.....

.....

.....

6. Correlaciona el bioma con su característica.

a. Taiga	Clima muy frío y suelos generalmente congelados.	
b. Desierto	Gran humedad y precipitaciones todo el año.	
c. Tundra	Presencia de poca vegetación con épocas de lluvia y de sequías.	
d. Sabana	La vegetación predominante es el bosque de coníferas.	
e. Bosques tropicales	Tierras áridas con calores extremos y escasa lluvia.	

7. Indica la importancia que tienen los ecosistemas acuáticos.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Propósito de la unidad

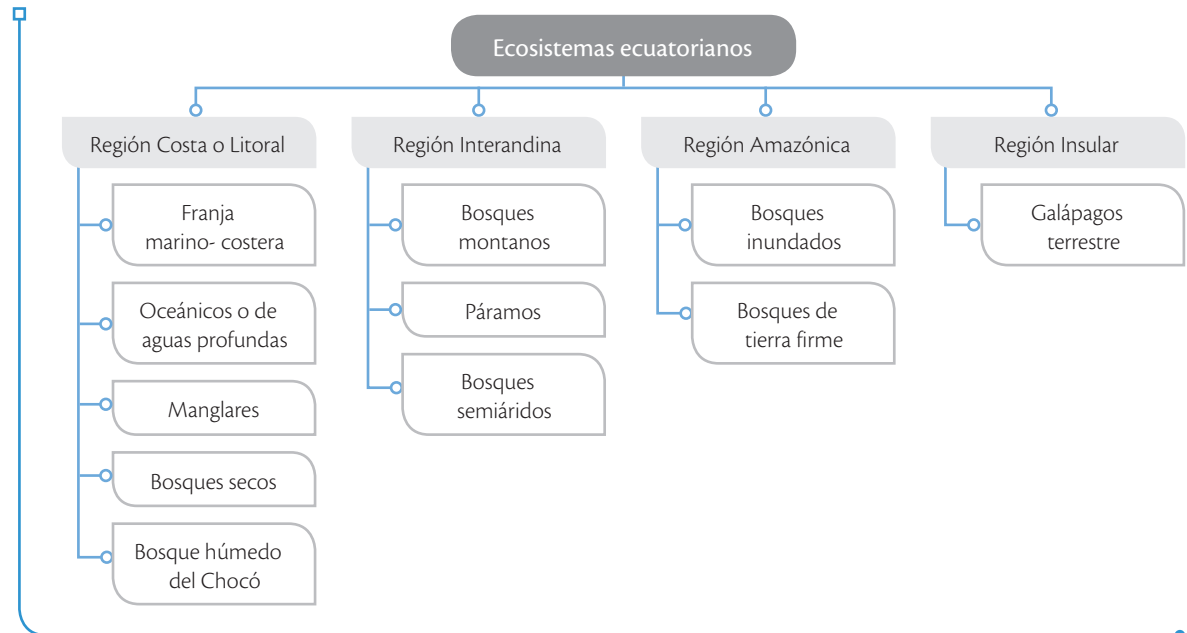
El estudiante iniciará el estudio de la unidad 6 comprendiendo el origen evolutivo de Sudamérica a partir del supercontinente Pangea, la formación de la cordillera de los Andes y el istmo de Panamá. El estudio del relieve biogeográfico permite conocer la distribución de los seres vivos actuales y los extintos en los distintos continentes.

Los estudiantes reconocerán la posición privilegiada de nuestro país en relación con la ubicación geográfica. La latitud y la altitud permiten dividir a Ecuador en cuatro regiones naturales con diferentes pisos climáticos que dan origen a una gran biodiversidad que incluye un notable grupo de especies endémicas.

Una indagación profunda sobre las áreas protegidas permite que los alumnos conozcan cuáles son los objetivos de los parques nacionales y las reservas ecológicas, que buscan la conservación y la recuperación de especies en riesgo. Un recorrido por los distintos ecosistemas de la Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos hace que los estudiantes comprendan que cada una de estas regiones tiene riesgos eminentes y que se están haciendo esfuerzos por minimizarlos.

Finalmente, una revisión sobre los impactos antrópicos sobre el medio ambiente nos ayuda a tomar conciencia de cómo las actividades del ser humano afectan al entorno y que todos los ciudadanos tenemos la responsabilidad de tomar acciones al respecto.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: El optimismo / Valentía

El optimismo es una herramienta que permite llevar mejor las situaciones estresantes, sentirse motivado y tener sueños profundos. La valentía es tener el valor de hacer lo que se tiene que hacer a pesar del miedo.

■ Compromiso a lograr

Los jóvenes deben mirar con optimismo al mundo debido a que su vida está empezando y es el momento de ponerse metas y luchar por alcanzarlas. Debemos promover que los valores humanos del optimismo y la valentía operen juntos para lograr los objetivos y planes de vida a corto y largo plazo.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 10

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: CINCO

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: CAMBIOS EN LA TIERRA

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<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>	<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>ACP. Describir brevemente las regiones naturales del Ecuador.</p> <p>R. Contestar: ¿por qué el Ecuador está ubicado en una situación geográfica privilegiada?</p> <p>C. Realizar mapas conceptuales de los ecosistemas ecuatorianos.</p> <p>A. Indagar y analizar con profundidad las amenazas a los ecosistemas y tomar conciencia de la responsabilidad de cuidar el medio ambiente.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Los seres vivos y su ambiente

EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: El optimismo/ Valentía

ELEMENTO DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL QUE DESARROLLA:

OBJETIVO DEL CURRÍCULO PARA LA UNIDAD: Diseñar modelos representativos de los flujos de energía en cadenas y redes alimenticias, identificar los impactos de la actividad humana en los ecosistemas e interpretar las principales amenazas.

DESARROLLO DIDÁCTICO

Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> • Texto del estudiante • Recursos multimedia e interactivos 	<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.) • 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 los hábitats y ecosistemas. Propone medidas para su protección y conservación. (J.1., J.3., I.1.) 	<p>Técnica Elaboración de mapas conceptuales o resumen de los ecosistemas ecuatorianos.</p> <p>Elaborar un ensayo sobre la importancia de las áreas protegidas para la conservación de la vida silvestre, con énfasis en estrategias de conservación.</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 en voz alta la información de la sección Explora y discuta con la clase entorno a las preguntas. Retrialmente cuando considere necesario.

Conoce y amplía

Forme varios grupos de trabajo de tres estudiantes. Asigne un continente a cada grupo, repartiendo los continentes muy grandes en partes más pequeñas. Por ejemplo, América del Norte, América Central y América del Sur. Pida que ubiquen el continente en Google Maps, e identifiquen los países y sus capitales usando herramientas propias de la aplicación. Luego, con el programa de Google Earth, localicen las cadenas montañosas ubicadas en los diferentes continentes. Desde el menú lateral izquierdo –correspondiente al Uso de capas– pueden activar y desactivar diferentes ítems para ver más o menos detalles. En este caso, se activarán los videos de Youtube para que puedan seleccionarse en varios lugares y observar sus características. Identifique las cadenas principales. Establezcan las altitudes de los picos montañosos y acompañen con imágenes comparativas de las zonas de deshielo. También trabajen con las zonas de mayor actividad volcánica y volcanes inactivos.

Adaptado de: https://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml__get__b5e328fb-ca1f-42fb-af38-7d08cf499f77/14679/data/8bc0a3cd-c848-11e0-80f8-e7f760fda940/index1.htm



1 La historia evolutiva de Sudamérica

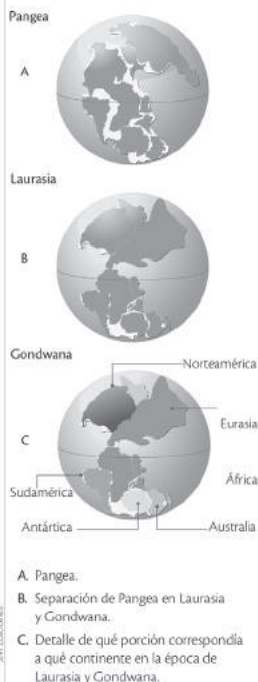
Explora

Sudamérica se encuentra en el hemisferio sur del planeta y atraviesa una amplia área de norte a sur. En su territorio posee formaciones rocosas que se encuentran entre las más antiguas del mundo y se ubican en el Escudo Guayanés. Esta región comprende territorios de Guyana, Guyana Francesa, Surinam, Brasil, Venezuela y Colombia, y es considerado el pulmón derecho del mundo porque contiene áreas muy extensas de bosques y sabanas. Adicionalmente, posee formaciones rocosas de gran altura que no solo forman un paisaje majestuoso, sino que son el hábitat de un gran número de especies.

- ¿Qué características crees que tienen las especies que habitan estas formaciones rocosas?
- ¿A qué factores atribuirías la gran diversidad presente en Sudamérica?



Formación de los continentes



Conoce y amplía

El Ecuador se encuentra dividido en cuatro regiones. Las tres continentales son la Costa o Litoral, en la región interandina la Sierra o Andina y en la parte oriental la Amazonía. A su vez aprenderás que las investigaciones de grupos de expertos han hecho una clasificación moderna de los ecosistemas del país, han resaltado sus bondades y han mirado cuáles son los factores que amenazan su existencia para hacer propuestas de cuidado del ambiente.

Estudiaremos el origen de Sudamérica para comprender su geología y cuáles son los diversos factores que determinan su diversidad. Las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana dan origen a la formación de la cordillera de los Andes, que recorre Sudamérica y divide el territorio en grandes zonas con características abióticas específicas, que a su vez determinan los factores bióticos de cada una de las regiones.

1.1 Los orígenes de Sudamérica

Hace aproximadamente 250 millones de años existió en el planeta Tierra un supercontinente llamado Pangea, que reunía a la mayor parte terrestre de los continentes que conocemos hoy en día, incluida la porción que correspondería más adelante a Sudamérica.

Luego, hace 200 millones de años, este supercontinente se fragmentó y dio lugar a dos grandes porciones de tierra que comenzaron a migrar en direcciones diferentes. Una de ellas correspondió a Gondwana, en la cual se encontraba Sudamérica. Posteriormente, hace 150 millones de años, Gondwana se dividió y Sudamérica pasó a ocupar la posición que conocemos hoy en día.

Esta dinámica de las placas tectónicas contribuyó a la formación de relieves y cadenas montañosas, a la apertura y cierre de océanos, y a la formación de islas. En general, esta separación y unión de continentes ha permitido el surgimiento y la extinción de gran número de especies, debido a que ligado a esto existe un cambio de las condiciones del medio ambiente en cada zona.

Además de las barreras geográficas que pueden surgir, como altas montañas, puede cambiar el cauce de los ríos y dos regiones pueden separarse por kilómetros y kilómetros de océano.

La Tierra y el universo

Destreza con criterios de desempeño

Indagar sobre las áreas protegidas del país, ubicarlas e interpretarlas como espacios de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación. • Analizar e inferir los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias y proponer medidas de cuidado del ambiente. • 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.

1.2 La geología de Sudamérica

La mayor parte de Sudamérica está compuesta por rocas metamórficas e ígneas que, en algunos casos, datan de hace más de 2 500 millones de años. Más recientemente existen áreas que albergan formaciones nuevas de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias.

- Las rocas metamórficas tienen su origen en otras rocas previamente formadas (ígneas, sedimentarias o metamórficas). A partir de ellas, mediante grandes presiones y temperaturas, ocurren cambios en los minerales que las componen y se originan las rocas metamórficas.
- Las rocas ígneas son aquellas que se originaron directamente a partir del enfriamiento de la lava que sale de los volcanes cuando hacen erupción o a partir del enfriamiento lento del magma del interior de la corteza terrestre.



La cordillera de los Andes es la cadena montañosa más notable de Sudamérica.

Origen de la cordillera de los Andes

Sudamérica debe gran parte de su relieve al proceso dinámico de las placas tectónicas que interactúan con la placa Sudamericana. El proceso más relevante es la subducción que ocurre entre la placa de Nazca y la Sudamericana, responsable de la orogénesis de la cordillera de los Andes, cadena montañosa que recorre la parte occidental, desde el norte hasta el sur de Sudamérica. Esta cordillera es la más larga del planeta, su altitud media es de 4 000 m y presenta los volcanes más altos. En la zona central se ensancha en la región conocida como el Altiplano, que corresponde a Chile, Argentina, Perú y Bolivia; luego, se estrecha a la altura de Perú y Ecuador. La cumbre más alta del Ecuador es el volcán Chimborazo.

Debido a la interacción de las placas tectónicas en esta zona se presenta una gran actividad sísmica, que desencadena frecuentes movimientos relacionados con el gran número de fallas existentes en las zonas relacionadas.

- Las rocas sedimentarias son aquellas formadas a partir de sedimentos que se han acumulado por miles de años, como los valles formados entre dos cadenas montañosas. Luego de mucho tiempo, estos sedimentos se convertirán en roca.



Volcán Chimborazo.



Altiplano.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 1 ¿Cuántos años, aproximadamente, tiene Sudamérica?
... 150 millones de años.

Completa

- 2 El territorio que ahora conforma Sudamérica tuvo un origen en el que contribuyó el vulcanismo, de acuerdo con las rocas que presenta.



APLICACIÓN EDUCACIONES SM

■ Actividades TIC

En esta actividad enseñaremos a los estudiantes a familiarizarse con el uso de Google Earth. En primer lugar, damos un breve resumen de cómo utilizar Google Earth para poder conocer con mayor detalle la cadena montañosa de los Andes. Recomendamos entrar a la página web referida para ver los pasos con mayor descripción.

<http://www.social.mendoza.gov.ar/atlas/Archivos/Manual%20de%20procedimientos%20de%20Google%20Earth.pdf>

Utilizaremos Google Earth para observar imágenes en satélite de mapas y relieves.

Empezamos en el panel de búsqueda colocando el lugar que queremos visitar. Dar una mirada general a la Tierra y luego hacer clic en una ubicación específica. Se pueden superponer imágenes, añadir una ruta, aplicar luz solar al paisaje, tomar una foto, etc.

Pida a los estudiantes que utilicen los botones de navegación y que abran el panel de capas para obtener mayor información del lugar visitado.

Una vez que los estudiantes se hayan familiarizado con la herramienta, pida que hagan una indagación profunda de la cadena montañosa de los Andes. Solicite a los estudiantes que guarden en un archivo digital las imágenes que más llamaron su atención acerca del relieve de Sudamérica.

Ampliación conceptual

Ecozona: son grandes extensiones de superficie terrestre donde plantas y animales tienen su historia evolutiva, ya que se desarrolló por periodos muy largos un aislamiento parcial debido a océanos, barreras montañosas y otras barreras geográficas.

Neotrópico: es una ecozona de la Tierra que abarca Sudamérica, América Central, el Caribe, Florida del Sur y la zona sur de México. Incluye los bosques de mayor tamaño del planeta, como la selva húmeda subtropical y tropical. Esta ecozona es una de las reservas más ricas en diversidad biológica, aunque desde finales del siglo XX la deforestación ha reducido significativamente esta característica,

Neoártico: es la ecozona que incluye a América del Norte, Groenlandia y las montañas de México. Los continentes de América del Sur y América del Norte estuvieron desconectados por más de 180 millones de años, lo que permitió que se desarrollaran diferencias entre los linajes de plantas y animales. Norteamérica estuvo unida con Asia por un puente (el estrecho de Bering) y con Sudamérica por el istmo de Panamá, lo que permitió la comunicación y movimiento de especies.

La Tierra y el universo

1 La historia evolutiva de Sudamérica

1.3 La diversidad en Sudamérica

Sudamérica puede catalogarse como diversa desde varios aspectos: geográfico, biótico y climático.

Diversidad de paisajes

La diversidad de Sudamérica está relacionada en gran parte con su orografía. De occidente a oriente, su principal cadena montañosa, la cordillera de los Andes, divide nuestro país en varias regiones. Debido a que la línea del ecuador atraviesa nuestro territorio por el norte, Ecuador se halla en la zona tórrida o intertropical; esta ubicación posibilita la existencia de pisos térmicos o gradientes altitudinales. Estos dos hechos permiten una amplia variedad de regiones geográficas.

Adicionalmente, esta región posee gran cantidad de ríos que, junto con la diversidad geológica, contribuyen a la variedad de suelos y de sistemas acuáticos. La pluralidad de suelos se debe a que el agua recoge diversos minerales provenientes de las rocas por las que pasa y los deposita en otros ríos o en los suelos que circundan los cauces de los ríos.

Este hecho lleva a que se produzca un cambio en la naturaleza química de los sistemas, pues las características de esos minerales se incorporan a estos ambientes y modifican el pH del suelo, la turbidez del agua, la cantidad de minerales, etc.

Diversidad de seres vivos

La gran variedad de regiones geográficas permite, a su vez, gran variedad de formaciones vegetales, entre las que se encuentran manglares, selvas lluviosas y selvas de montaña, bosques secos y páramos, entre otras. Esta diversidad de ambientes cuenta con fauna y flora características. Sudamérica posee gran número de especies endémicas y además es centro de origen de muchas plantas de gran interés como maní, algodón, cacao, tabaco, piña, maíz, entre otras.

La distribución histórica de los animales

Por el lado de la zoología, históricamente esta región ha presentado especies de animales únicos que evolucionaron de forma aislada debido a las características geográficas de la región. Algunos estaban lejanamente emparentados con la fauna de África y Australia, pero en muchos casos no con la fauna norteamericana. Luego del establecimiento del puente terrestre constituido por Centroamérica, que conecta Sudamérica con Norteamérica, se dio la migración, en especial de mamíferos y peces de agua dulce, tanto de sur a norte como de norte a sur. Esta migración se conoce como intercambio americano y gracias a ella especies del neotrópico se mezclaron con especies del neoártico para establecer una fauna americana característica que continuó evolucionando de acuerdo con los cambios específicos que experimentó la región.

Más recientemente, desde el punto de vista geográfico, Sudamérica está dividida en dos amplias regiones: una tropical llamada guyanesa-brasilera formada por selvas, y otra andina-patagónica formada por sabanas y estepas. Gracias a la primera, especialmente, Sudamérica se considera la región del mundo con más riqueza de animales.

Por su parte, Ecuador es el país más pequeño en superficie entre las naciones que tienen la mayor diversidad de especies; sin embargo, es el que tiene mayor diversidad de especies por kilómetro cuadrado.



Valles, paisajes frecuentes en las laderas de la cordillera de los Andes.



Páramo, ecosistema estratégico de nuestro país.



La danta es un mamífero representativo de nuestro país.

CULTURA del Buen Vivir

Respeto y cuidado los seres vivos

El ambiente en el que vives se ha desarrollado por millones de años.

- Realiza una lista de acciones que puedes poner en marcha para que gente como tú comience a cuidar el medio ambiente y los seres vivos que en él habitan.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=UOuHpbz6yzU>

Explora la cordillera de los Andes desde otro punto de vista.

APUNTA © EDICIONES SM

1.4 El origen de la biodiversidad en Sudamérica

Gran parte de Sudamérica pertenece al área biogeográfica neotropical. Diversos estudios han propuesto que la distribución de las especies de Sudamérica ha dependido de cambios en sus características climáticas y geográficas.

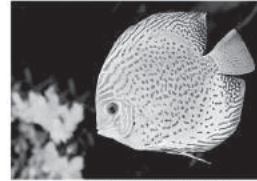
Por un lado, se piensa que los bosques antiguos que cubrían gran parte del continente fueron fragmentados por sabanas debido a un cambio en el clima, lo que generó una barrera que, en muchos casos, pudo haber aislado a los animales y a las plantas que compartían un mismo territorio y que ahora tendrían historias de vida diferentes debido al aislamiento.

Algunos ejemplos

Cambios en el nivel del mar y en los sistemas de ríos también han sido causantes de variaciones en la distribución de las especies. Estos cambios en la distribución y separación de las poblaciones de organismos llevaron también al aumento de la diversidad de especies, pues debían adaptarse a las nuevas condiciones a las que estaban expuestas.

Uno de estos casos es el de los peces de agua dulce. El cambio en el sistema de ríos y en el nivel del océano representó una barrera que provocó la separación en varios grupos que se especializaron mientras se encontraban separados en los numerosos ríos y caños, por ejemplo, de la región del Amazonas y del Orinoco.

Otro caso es el de la serpiente de cascabel, para la cual las selvas no eran ambientes adecuados; constituían una barrera entre los parches de sabana que sí eran los apropiados para estos reptiles.

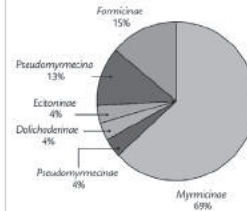


Pez disco nativo de la región amazónica.



Serpiente de cascabel.

Riqueza de hormigas por subfamilia



Riqueza de hormigas por subfamilia en los biotipos estudiados en una reserva natural.

Trabaja con el gráfico

Con base en la gráfica responde.

- ¿Cuál es el grupo de hormigas con mayor riqueza?
Myrmicinae.
- ¿Cuál puede ser la causa de la riqueza de hormigas en el mundo?
Por su capacidad de adaptación a diferentes ambientes.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- El intercambio americano se dio gracias a
 - la llegada de Cristóbal Colón a América.
 - la capacidad de algunos animales para nadar y cruzar océanos.
 - el tratado de libre comercio entre los países.
 - el surgimiento del istmo de Panamá.
- Ordena de manera cronológica; para ello, coloca el número que corresponda sobre la línea.
 - Pangea
 - Surgimiento del istmo de Panamá
 - Subfragmentación de Gondwana
 - Migración de Laurasia

Explica

- ¿Qué factores pudieron haber determinado la gran diversidad de peces de agua dulce que existe en Sudamérica?
El cambio en los sistemas de agua dulce, el aumento en el nivel del mar, las características químicas del agua dependiendo la región.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que refuercen la explicación observando algunos videos y solicite que resuman las consecuencias que tuvo la formación del istmo de Panamá para el mundo.

<https://www.youtube.com/watch?v=7TRdeaHSTCo>

<https://www.youtube.com/watch?v=4scGwoXZMXI>

Ampliación conceptual

El istmo de Panamá, ubicado entre los océanos Pacífico y Atlántico, es un accidente geográfico que une América Central con América del Sur. Los geólogos estimaban que esto sucedió hace aproximadamente unos 3,5 millones de años, pero actualmente se han realizado investigaciones que evidencian que algunas plantas y animales se movieron de Norteamérica a Sudamérica hace casi 30 millones de años.

Se han realizado análisis a mamíferos, plantas, peces, aves y animales invertebrados que se hallan extintos y a otros que aún están vivos, y se ha demostrado que hubo una gran migración entre continentes y que atravesaban por América Central. Se han realizado estudios de ADN de peces de agua dulce de todos los países de Centroamérica para encontrar su relación genética mediante el árbol evolutivo de cada especie.

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que observen la imagen propuesta en la sección Explora, luego deben mencionar las principales características de esta ave, dónde se encuentra, por qué el pico tiene esa forma. Permita que los estudiantes socialicen sus apreciaciones.

Ejemplo

Para mostrar diferentes ejemplos de la diversidad de aves de nuestro país, planifique una salida de campo. A continuación daremos un resumen de la Reserva Ecológica de Yanacocha y de la Reserva de Verdecocha, cercanas a la ciudad de Quito; sin embargo, existen muchos lugares donde puede hacer salidas de campo. La Reserva Ecológica de Yanacocha se encuentra a unos 45 minutos de Quito, en la ladera oeste del volcán Pichincha. Su altitud es de aproximadamente 3 500 msnm y su clima es nublado por la tarde, por corresponder a bosques montañosos. En esta zona se observa el zamarrillo pechinegro, que es un ave emblemática para la ciudad. Además, se puede observar el árbol de *polylepis*, que es una especie poco común de la zona. La Reserva Verdecocha tiene 1 152 hectáreas de área protegida que se caracteriza por bosque montano. En esta zona habita una gran variedad de especies silvestres que llaman la atención de visitantes nacionales y extranjeros.



2 La biogeografía de Ecuador

Explora

El Ecuador se ha caracterizado por ser un destino para la observación de aves. Este atractivo turístico empezó desde las décadas de 1840 - 1850, cuando naturalistas extranjeros promovieron en el exterior colecciones de aves recolectadas en diferentes regiones del país. Expediciones científicas y el trabajo de varios ornitólogos generó una gran cantidad de información de la avifauna ecuatoriana y determinó que en la actualidad se registre un número aproximado de 1 600 aves identificadas.

- ¿Crees que actualmente se encuentran identificadas todas las especies de aves del Ecuador?
- ¿Se encontrará la misma diversidad en todos los ecosistemas ecuatorianos?



SM Ediciones

Conoce y amplía

Ecuador es considerado un país megadiverso y se encuentra en la lista de los 17 países con mayor diversidad del planeta. Cuando se establece un número de especies por superficie alcanzamos el primer lugar en varios grupos de flora y fauna. La ubicación tropical privilegiada de nuestro país, atravesado por la cordillera de los Andes e influenciado por las corrientes marinas, hace que tenga una gran riqueza biológica que sin duda nos obliga a todos a conversar los ecosistemas.

2.1 Nuestra posición privilegiada

La historia de la formación del relieve o historia tectónica permitió la confluencia de varios factores que favorecieron la alta diversidad biológica y ecosistémica en el territorio ecuatoriano.

Entre ellos está la posición geográfica en la zona tropical, atravesada por la cordillera de los Andes, una cadena montañosa que permite la división del territorio en tres partes: la **Costa**, entre el océano Pacífico y la cordillera; la **Región Andina** o **Sierra**, y, al este de la cordillera, la **Amazonia**. Además, se describe la **Región Insular** como un conjunto de islas en el océano Pacífico.

La formación de estas regiones ha generado varios pisos térmicos; una gran variedad de suelos, y la generación de barreras naturales que causaron aislamientos espaciales para las especies que se han desarrollado en este territorio, permitiendo así el apareamiento de especies endémicas.

La diversidad de especies y ecosistemas de Ecuador se vio influenciada por factores que dieron origen a la biota sudamericana. Entre ellos está la orogenia u origen de las cadenas montañosas, que durante el Cretácico inició el levantamiento de la cordillera de los Andes, dinámica que dio origen a la construcción de la conexión terrestre entre Sudamérica y Norteamérica. El clima era cálido y húmedo, lo que favoreció la aparición de bosques húmedos en el mundo; tiempo después en el Mioceno, el planeta comenzó a enfriarse y los bosques húmedos quedaron restringidos a las zonas tropicales.



Mapa de las cuatro regiones naturales de Ecuador.

SM Ediciones

APLICAR © EDICIONES SM

La Tierra y el universo

Destreza 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. • Observar, con uso de las TIC y otros recursos, los biomas del mundo, y describirlos tomando en cuenta su ubicación, clima y biodiversidad.

2.2 Regiones biogeográficas de Ecuador

La ubicación de nuestros ecosistemas depende de factores como la altitud y la latitud, pero también de la historia biogeográfica de las regiones. Debido a esto, en el país se reconocen cuatro regiones y se describen varios ecosistemas en cada una de ellas. El Ministerio del Ambiente realizó en 2013 la descripción de las regiones del Ecuador continental y sus principales ecosistemas.

<p>Costa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Océánicos o de aguas profundas • Franja marino-costera • Manglares • Bosques húmedos del Chocó • Bosques secos y semiáridos 	
<p>Sierra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Páramos • Bosques montanos • Bosques secos y semiáridos 	
<p>Amazonia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bosques de tierra firme • Bosques inundados e inundables 	
<p>Insular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galápagos terrestre 	

Región Litoral

Se conoce como Región Costa y está ubicada entre la cordillera de los Andes y el océano Pacífico. Se encuentra atravesada por la cordillera costera y se describen tres grandes elementos geográficos: la cuenca del Guayas, que forma el valle fluvial más grande de la costa pacífica de América del Sur; el río Esmeraldas, originado en el sector occidental y la cordillera costera desde Esmeraldas hasta Guayaquil. En esta región, al estar ubicada junto al océano, se han considerado dos ambientes marinos: el oceánico o de aguas profundas, y la franja marino-costera, que se encuentra sobre la plataforma continental. Las siguientes provincias corresponden a la Región Costa: Esmeraldas, Santa Elena, Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, El Oro y Manabí.

App

Ingresa a la aplicación *Google Earth* y observa tu región con fotos satelitales.

• Compara tu zona con otras tres zonas de Ecuador y describe lo observado.

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<http://patrimonio.ambiente.gob.ec/descargas.php>

Solicita el mapa de ecosistemas ecuatorianos.



■ Actividades TIC

Como se ha hecho en actividades anteriores, utilizaremos la herramienta de Google Earth. En primer lugar, recordamos cómo utilizar Google Earth para poder conocer con mayor detalle las regiones naturales del Ecuador. Recomendamos entrar a la página web referida para ver los pasos con mayor descripción.

<http://www.social.mendoza.gov.ar/atlas/Archivos/Manual%20de%20procedimientos%20de%20Google%20Earth.pdf>

Utilizaremos Google Earth para observar imágenes en satélite de mapas y relieves.

Empezamos en el panel de búsqueda, colocando el lugar que queremos visitar. Dar una mirada general a la Tierra y luego hacer clic en una ubicación específica. Se pueden superponer imágenes, añadir una ruta, aplicar luz solar al paisaje, tomar una foto, etc.

Pida a los estudiantes que utilicen los botones de navegación y que abran el panel de capas para obtener mayor información del lugar visitado.

Una vez que los estudiantes se hayan familiarizado con la herramienta, pida que hagan una indagación profunda de las regiones naturales del Ecuador. Solicite a los estudiantes que escojan una región y que guarden en un archivo digital las imágenes que más llamaron su atención.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para que los estudiantes comprendan mejor las regiones naturales del Ecuador, pida que formen grupos de tres estudiantes y que escojan una de las cuatro regiones naturales.

Motive a los alumnos a elaborar un díptico o tríptico de la región escogida, y que presenten la información a modo de una guía turística que permita informarse de varios aspectos de la zona estudiada.

El documento debe contener la extensión y las características geográficas, el clima, las provincias, características de flora y fauna, comida típica, parques nacionales o áreas protegidas, acompañados de imágenes representativas.

Se recomienda que los estudiantes tengan sus equipos portátiles para que puedan distribuir el trabajo por áreas de interés y pueden llevar su propio ritmo de aprendizaje. Pida apoyo al profesor de tecnología para utilizar programas que permitan elaborar los trípticos.

Elabore una rúbrica de auto y coevaluación para que los estudiantes de manera responsable evalúen la participación de sus compañeros en el trabajo y, a su vez, hagan su autoevaluación. Utilice modelos de rúbricas de internet.

La Tierra y el universo

2 La biogeografía de Ecuador



Islas Galápagos.

Región Insular

El Archipiélago de Galápagos corresponde a la región insular y se encuentra ubicado a 1 000 km del continente. Se describen 13 islas grandes, 6 islas pequeñas, 47 islotes y 26 rocas de origen volcánico. Cuatro de estas islas se encuentran habitadas y forman la provincia de Galápagos. Toda el área se ha reconocido como Parque Nacional y se encuentra dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país.

Este archipiélago está atravesado por la línea ecuatorial y es considerado el segundo en tener la mayor actividad volcánica. Se conoce como punto caliente por la presencia de volcanes permanentemente activos como Sierra Negra, Cerro Azul, Marchena y La Cumbre.

La Región Insular, por sus características de suelos volcánicos, condiciones climáticas, y corrientes marinas, tiene ecosistemas terrestres y acuáticos. En este estudio se describirá el ecosistema Galápagos terrestre y los ecosistemas oceánicos y de franja costera.



Sierra ecuatoriana.

Región Andina

La Región Andina o Sierra se encuentra en los Andes y recorre de norte a sur al Ecuador. La cordillera modificó la geografía y generó varios pisos climáticos y ecológicos desde las tierras más bajas hasta los nevados más altos. La cordillera está formada por dos cadenas montañosas paralelas (Oriental y Occidental) con 200 km de separación y entre ellos dejan valles interandinos, formaciones de montañas, nevados y volcanes.

La presencia de lluvia es abundante en la cordillera y la vegetación se mantiene verde, pero en las zonas más bajas existen zonas de bosques secos y semiáridos.

En esta región existen 10 provincias: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotacachi, Tungurahua, Chimborazo, Loja, Cañar, Azuay, Bolívar.



Amazonía ecuatoriana.

Región Amazónica

La Región Amazónica comprende una serie de colinas que nacen desde la cordillera de los Andes orientales y se extiende en una gran llanura de exuberante vegetación. Son varios los países que comparten con Ecuador la selva amazónica. Esta región tiene aproximadamente 120 000 km² de bosques húmedos tropicales, con una inmensa diversidad de plantas y animales. La altitud de la parte baja de la Amazonia es de 300 msnm y en la zona de la cordillera puede alcanzar hasta los 3 100 msnm. La cuenca amazónica está formada por la afluencia de numerosos ríos caudalosos y navegables.

Los ecosistemas de la Región Amazónica son: bosques de tierra firme y bosques inundados e inundables.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

8 Menciona tres factores que expliquen la gran biodiversidad que posee Ecuador.

- ...Cordillera de los Andes
- ...Zona Tropical
- ...Corrientes marinas



APUNTA © EDICIONES SW

2.3 Impacto de las actividades humanas en los ecosistemas ecuatorianos

Galápagos terrestre

El archipiélago de Galápagos es de origen volcánico y está ubicado en uno de los 'puntos calientes' del planeta. Estos puntos son zonas donde el magma sale a la superficie a través de volcanes activos que aparecen y desaparecen por el movimiento de las placas tectónicas. Las islas se encuentran a 1 000 km del Ecuador continental y su extensión total es de 7 850 km².

Algunas especies que migraron a las islas se consideran muy antiguas y se han diferenciado de las especies ubicadas en el continente, por ejemplo, las iguanas, tortugas, lagartijas y pinzones. Otras especies aún no se diferencian de las del continente, como el búho de orejas cortas y el palo santo. Semillas y plantas fueron arrastradas por corrientes marinas, y los reptiles, gracias a su capacidad de pasar largos periodos sin alimentación, pudieron llegar en troncos y balsas.

Desde el descubrimiento de las islas su biodiversidad ha sido afectada por la extracción desmedida de especies como las ballenas, pepinos de mar, lobos marinos y tortugas terrestres. En 1959 se inició un plan para proteger las especies a través de unas normativas que regulan las actividades del ser humano en las islas y limitan las opciones al turismo y a la investigación científica.

Las islas permiten la observación de la fauna silvestre de manera tan cercana que se convierte en un atractivo turístico pero también pone en riesgo a las especies. El Parque Nacional Galápagos ha establecido lugares de visita y reglas muy definidas para cada lugar. Por ser considerado un sistema frágil se regulan los horarios de visita, el número de personas y la presencia de guías capacitados.

Las principales amenazas datan desde el tiempo de los **balleneros**, que utilizaron las islas para abastecerse de tortugas gigantes que permanecían largo tiempo en los barcos sin consumir alimento. Otra amenaza es la **introducción de especies** al archipiélago que compiten con las especies nativas. Se han registrados más de 600 especies introducidas de plantas como moras, guayabas y supirostas, y unas 320 variedades de animales introducidas como chanchos, ratas, chivos y perros. Estas especies se han convertido en **plagas** que han generado mucho problema para erradicarlas, debido a la facilidad de dispersión de las semillas o a que no se puede utilizar veneno para ratas como en el continente porque pone en riesgo a otras especies.

El Ecuador declaró por primera vez a Galápagos como área protegida en 1936; luego, esta decisión fue ratificada y se declaró a las islas el primer **Parque Nacional del Ecuador**, que comprende el 97 % de las islas. En 1979 la Unesco lo declaró **Patrimonio Natural de la Humanidad** y miles de investigadores trabajan en las islas para la conservación y protección de su frágil ecosistema.



Zonas consideradas puntos calientes de biodiversidad en el planeta (en rojo).

AMPLICA & BICOMUNES S.A.
TEL: 377 0107 916



Volcán Sierra Negra en Galápagos

SAN EDOUARDO



Fragatas de las Galápagos.

SAN EDOUARDO

CULTURA del Buen Vivir

La libertad

Considérate afortunado porque tienes esta invaluable capacidad para conocer la riqueza biológica del segundo país más biodiverso del mundo, el tuyo.

- ¿Qué PNN te gustaría conocer?

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Para esta actividad los estudiantes pueden escoger una pareja para trabajar. Además, no existe un formato único para la presentación de la información. Los alumnos pueden escoger si lo hacen de forma oral, con videos, por escrito a modo de ensayo, con herramientas digitales o cualquier otro formato.

Se debe establecer una rúbrica para que todos los alumnos sepan qué se espera de ellos y un cronograma de entrega de trabajos. Dentro de las tareas pida que indaguen a profundidad acerca del proceso de formación de las islas de origen volcánico. Pida que expliquen cuáles son las consecuencias del aislamiento geográfico de las islas, que mencionen algunas especies endémicas y sus características, y que comenten si algunas de estas especies están en peligro de extinción. Finalmente, pida una reflexión respecto a la responsabilidad que tenemos los seres humanos en el cuidado de las islas.

Para generar rúbricas de evaluación existen programas en internet. Colocamos algunas sugerencias.

<http://rubistar.4teachers.org/index.php?skin=es&lang=es>

<http://www.eduteka.org/Rubistar.php3>

http://cnbguatemala.org/index.php?title=R%C3%BAbrica_para_evaluar_mapa_conceptual_%28Herramienta_pedag%C3%B3gica%29

Libro del alumno

Ampliación conceptual

Pida que lean esta información de un artículo de sobrepesca de National Geographic:

<http://www.nationalgeographic.es/el-oceano/cuestiones-criticas-sobre-la-sobrepesca/cuestiones-criticas-sobre-la-sobrepesca>

“La sobrepesca en los océanos consiste simplemente en la captura de la fauna silvestre que habita en sus aguas en cantidades demasiado elevadas como para que las especies capturadas puedan restablecerse. La primera situación de sobrepesca se produjo a comienzos del siglo XIX, cuando el ser humano diezmó la población de ballenas, con el fin de obtener grasa para la fabricación del aceite que se empleaba en las lámparas de la época. Algunos de los peces que comemos, incluidos el bacalao, el arenque del Atlántico y las sardinas de California, fueron asimismo capturados en cantidades tan elevadas que estuvieron al borde de la extinción a mediados del siglo XX. Estos agotamientos regionales y de carácter aislado, sumamente perjudiciales para la cadena alimentaria, se convirtieron en un suceso global y de proporciones catastróficas a finales del siglo XX.

¿Cuándo comenzó?

Los científicos marinos saben en qué época comenzó la generalización de la sobrepesca en los mares. Y tienen una idea bastante clara de cuándo terminará, a menos que se tomen medidas...” (ver artículo en página web). Pida a los estudiantes que elaboren afiches informativos sobre este problema para compartirlos con la comunidad.



2 La biogeografía de Ecuador



Mantarrayas.

Océano o aguas profundas

La línea costera continental y los alrededores del archipiélago de Galápagos cubren 1 095 466 km² y constituyen una zona de transición entre la zona del Pacífico central y la de la corriente de Humboldt. Esto justifica la presencia de aguas tropicales cálidas desde el norte y de aguas subtropicales frías desde el sur. El ambiente marino es tan diverso como los ambientes terrestres, y son los picudos, atunes y dorados característicos de las aguas oceánicas, y los tiburones martillo y las rayas en la **Reserva Marina de Galápagos**. La combinación de aguas cálidas y frías hace que la industria pesquera de nuestro país sea abundante; sin embargo, nos comprometemos a proteger este ecosistema para poder disfrutar de la inmensidad del mar y cuidar sus recursos.

Los mares eran considerados espacio con **recursos inagotables**, pero actualmente se conoce que la **sobrepesca** y la **contaminación** ha puesto en riesgo la estabilidad de estos ecosistemas. La sobrepesca o extracción anual de millones de toneladas de pesca pone en riesgo a varias especies de peces de este ecosistema y es la industria pesquera la responsable de esta actividad. La pesca de tiburón ha crecido en las últimas décadas para vender sus aletas al mercado asiático. Tiburones y rayas se pescan por su carne, pero los tiburones por naturaleza son más escasos, al estar al final de la cadena alimenticia.

Se han creado en las **reservas marinas** un sistema de incubadoras y refugios donde se reproducen y recuperan poblaciones para beneficio del ecosistema y de los pescadores.

Franja marino-costera

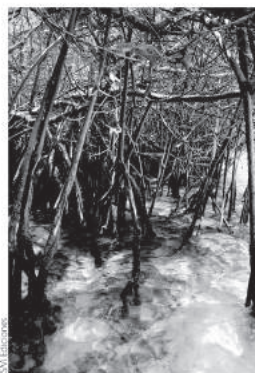
La franja marino-costera se extiende desde el límite superior de las mareas hasta el borde de la plataforma continental, a unos 200 m de profundidad. Este ecosistema se caracteriza por aguas poco profundas donde penetra la luz solar y genera un ambiente rico en plancton, que a su vez es la base de la cadena alimenticia marina. El plancton y una gran cantidad de nutrientes disueltos permite que invertebrados, peces, aves y mamíferos habiten en este ecosistema. Los bancos de arena, rocas y arrecifes dan origen a una variedad de hábitats que acogen a peces de colores, invertebrados como cangrejos, caracoles y erizos, y una diversidad de aves.

En esta zona la sobrepesca también ha sido considerada la mayor amenaza, y la falta de leyes y monitoreo hace que ciertas especies hayan sido sobreexplotadas. Por ejemplo, la merluza, el bacalao y la sardina se han reducido notablemente. El uso de ciertas herramientas de pesca como el palangre y redes de arrastre ocasiona impacto negativo en el ecosistema. El desarrollo urbano y la contaminación es otro de los factores que está mermando a estos ecosistemas marino-costeros.

El Parque Nacional Machalilla, ubicado en la provincia de Manabí, es una de las áreas protegidas más extensas de la Costa ecuatoriana. Tiene 41 754 hectáreas de superficie terrestre y 14 430 hectáreas de área marina. En este sector se ubican playas, acantilados, arrecifes de coral y la Isla de la Plata, que es su emblema por su diversidad de aves.

Los manglares

La desembocadura de un río en el océano hace que las aguas dulces y las aguas saladas se mezclen de una manera característica y generen un ecosistema conocido como manglares. Su nombre se debe a que en este medio se desarrolla una



Manglar.

APUNTA © EDICIONES SW

La Tierra y el universo

variedad de árboles de mangle. Estos árboles sirven de refugio a una serie de otras especies en sus copas, en el agua y en el fango.

Los manglares, conocidos también como **estuarios**, tienen una alta productividad debido a que los nutrientes de los ríos y del océano están en suspensión, y permiten que la luz solar atraviese la superficie y que el fitoplancton realice la fotosíntesis. Las especies que viven en este lugar han tenido que realizar una serie de adaptaciones para sobrevivir en agua salobre. Por ejemplo, los manglares tienen sitios especiales para almacenar la sal y luego la eliminan.

Por la gran variedad de peces y mariscos, actividades ancestrales como la **recolección de concha y cangrejo** son la fuente de ingreso de varias comunidades. Una de las principales amenazas para los manglares ha sido la **construcción de piscinas para cultivo de camarón**. Otros problemas son que se saca el agua de las piscinas sin ser tratada y las sustancias químicas afectan a especies sensibles.

Los manglares son altamente biodiversos y hacen parte de las provincias en las que hay influencia fluvial y marina.

Bosques húmedos del Chocó

La región del Chocó nace en Panamá, atraviesa Colombia y se termina en el noroccidente de Ecuador. Es una zona que se caracteriza por su alta humedad, debido a que llegan las nubes generadas por las corrientes marinas cálidas y chocan con la cordillera, produciendo un ecosistema con características físicas similares a la selva. El **Chocó** se diferencia del oriente ecuatoriano porque está considerado una de las regiones más lluviosas del mundo, con nubosidad permanente. Los árboles del lugar han desarrollado una estrategia para crecer rápidamente y alcanzan grandes alturas en busca de los rayos solares para la fotosíntesis. Otro grupo de plantas como arbustos y hierbas se quedan en el piso por falta de luminosidad. Los musgos, orquídeas y matapalos son propios de esta zona, debido a que utilizan a los árboles de otras especies como hábitat y para alcanzar la luz.

Comunidades afroamericanas, y las nacionalidades **Chachi** y **Awá** son grupos étnicos que se han ubicado desde siempre en esta región, conviven en armonía con la naturaleza y toman del bosque lo que necesitan para su subsistencia. La amenaza más fuerte que tiene esta región es la explotación no planificada de la madera para la industria; además, no se ha aplicado un plan de sostenibilidad, lo que puede llegar a agotar este recurso.

Bosques secos y semiáridos

El callejón interandino, la provincia de Manabí hasta la frontera con el Perú se encuentra una región bastante seca con poca vegetación y escasa cantidad de agua. Las especies de plantas tienen abundantes espinos y hojas más pequeñas por la dificultad de acceder al agua. En las zonas áridas las plantas desarrollan estrategias para conservar el agua reduciendo la evaporación y desechando sus hojas de las hojas en épocas más secas. En el bosque seco del Litoral se encuentran especies como el palo santo, el ceibo y el muyuyo, y gran cantidad de cactus.

La ventaja de estos bosques es que han sido de mucha utilidad para el ser humano, pues han generado una variedad de productos maderables, medicinales, alimenticios y artesanales. Dentro de las principales amenazas está el que se ha reemplazado estas regiones en zonas de grandes cultivos y pastos. Centenares de algarrobos son destruidos para hacerlos carbón para asaderos.

Los bosques húmedos tienen árboles que alcanzan grandes alturas.



El bosque del Chocó ecuatoriano alberga un sinnúmero de especies de árboles.



En los bosques de la playa Los Frailes, las lluvias son escasas.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Forme grupos de estudiantes de acuerdo con sus estilos de aprendizaje, para lo cual les puede preguntar de qué manera preferirían realizar una consulta sobre un tema específico. Luego, propóngales que investiguen sobre las comunidades afroamericanas, y las nacionalidades Chachi y Awá, que son grupos étnicos ubicados en la región del Chocó.

Pida que indaguen sobre el tipo de vida de las personas que habitan en el Chocó, sus costumbres, de qué se alimentan, qué necesitan para su subsistencia y de dónde lo obtienen. Permita que los estudiantes escojan la forma de presentar la información.

■ Actividades colaborativas

Pida a sus estudiantes que, en parejas, elaboren en plastilina la región del Chocó, desde donde se origina hasta donde termina. Pueden ayudarse con mapas de la región o Google Earth. Haga que sus estudiantes describan sus modelos a los demás compañeros.

http://www.infoecologia.com/biodiversidad/bio2004_2006/bio2005/abril05/hotspots.htm

https://es.wikipedia.org/wiki/Choc%C3%B3_biogeogr%C3%A1fico



Ampliación conceptual

El Ecuador se encuentra ubicado en una región del planeta que corresponde a la zona tórrida y debería ser caliente todo el año. Sin embargo, es un país que experimenta diferentes tipos de climas, desde el calor intenso en la Costa y Amazonía, hasta temperaturas extremadamente frías en los nevados.

Se describen microclimas debido al relieve, que está influenciado por la altitud y las brisas marinas. Se habla de que existen dos estaciones, la más lluviosa, desde diciembre hasta junio, y el verano, de junio a diciembre.

En la Costa las temperaturas medias están entre los 28 °C y los 25 °C, con presencia de masas de aire húmedo procedentes del Pacífico. En la Sierra la cordillera influye en la altitud y en el movimiento de las masas de aire, por lo que se registran climas diversos. La Región Interandina tiene algunos valles que mantienen climas agradables durante todo el año y en la cordillera están varios nevados por encima de los 4 200 msnm que mantienen formaciones glaciares. La zona de la Amazonía mantiene temperaturas tropicales con abundante humedad y precipitaciones durante todo el año.

Pida a los alumnos que elaboren un esquema de los pisos climáticos relacionando la altitud con el tipo de clima.

La Tierra y el universo

2 La biogeografía de Ecuador



Bosque nublado de Mindo, centro de biodiversidad.



Los páramos son una gran reserva de agua para las comunidades y ciudades más alejadas.

Bosques montanos o nublados

Se conocen como nublados, montanos o de montaña, debido a que están siempre nublados por la condensación de la humedad, su altitud y temperaturas bajas. Se encuentran ubicados entre los páramos andinos y la vegetación de las tierras bajas. El choque de las nubes contra la montaña hace que se formen nubes haciendo un bosque nublado con temperaturas más bajas que otros bosques. Gran parte de la Sierra tiene este ecosistema, que va desde los 400 msnm hasta los 3 700 msnm en el norte y centro, hasta los 2 800 msnm en el sur del Ecuador.

Esta región tiene varios pisos o niveles, donde se destaca una variedad de plantas epífitas que funcionan como recolectoras de agua y viven en las ramas de los árboles. Los musgos, helechos, bromelias y orquídeas son las plantas epífitas más abundantes, pero existen muchas otras variedades de plantas debido al relieve, que genera microclimas. Las condiciones de humedad de este hábitat han dado lugar a que los anfibios como ranas y sapos hayan encontrado un lugar seguro para vivir; por eso se ha encontrado allí la mitad de las especies que existen en nuestro país. Los bosques montanos son fuente de agua permanente y forman el hábitat de una diversidad de flora y fauna. Además, zonas como Mindo, Pállaacta y Baños promueven el turismo por su paisaje con atractivos como la observación de aves.

Este ecosistema ha sufrido intensamente el impacto del ser humano debido a la deforestación para la apertura de caminos y la transformación de áreas de cultivo. Un gran número de especies silvestres se han visto amenazadas debido a que quedan aisladas en pequeños fragmentos de bosques.

Páramos

Los páramos son grandes extensiones del territorio ecuatoriano que se encuentran a partir de los 2 800 msnm y llegan hasta el inicio de las nieves perpetuas. El suelo de este ecosistema conserva gran cantidad de agua, que se convierte en un excelente recurso hídrico para las comunidades cercanas y las ciudades más lejanas. Los páramos acumulan grandes cantidades de carbón de la atmósfera, lo que contribuye a la reducción del calentamiento global.

Un clima frío, la altitud y un suelo fértil es lo que caracteriza a esta región y permite que algunas especies se hayan adaptado a estas condiciones, y formen parte de la flora y fauna del páramo. A pesar de que por la altitud esta zona se encuentra más cercana al sol, la temperatura máxima alcanza 20 °C y en las noches baja a 5 °C, debido a que la capa de aire de la atmósfera es más delgada y no permite que se conserve el calor.

La cubierta vegetal del páramo corresponde a tierra negra sumamente fértil; sin embargo, el sobrepastoreo ha deteriorado mucho este ecosistema. Plantas como valeriana, mortiño, ocas, melloco, papas, y quinua son propias de este suelo y han sido cultivadas por el ser humano desde hace muchos años.

La mayor amenaza de los páramos han sido la ganadería y la agricultura. El sobrepastoreo erosiona los suelos y los convierte en extensas zonas áridas que pierden la capacidad de retener el agua. La quema de los páramos genera una liberación enorme de carbón a la atmósfera, pero la degradación del suelo aumenta aún más la contaminación del aire. Otro impacto para este ecosistema han sido las enormes plantaciones de pino californiano que han compactado los suelos y han disminuido su capacidad de almacenar agua.

 **TECNOLOGÍAS**
de la comunicación

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

Conoce más sobre el páramo de frailejones.

APPUSCA © EDICIONES SW

La Tierra y el universo

Amazonía bosques de tierra firme

La Región Amazónica de tierra firme corresponde al territorio que no se encuentra en riesgo de inundaciones por el crecimiento de los ríos en las épocas más lluviosas. En esta zona se encuentra la mayor diversidad del planeta por metro cuadrado. Los árboles alcanzan hasta 50 m de altura y cuando se caen dejan espacios para que ingresen los rayos solares al suelo y permitan el desarrollo de nuevas plantas que reemplazarán a las anteriores. La capa vegetal es muy delgada pero sumamente fértil, debido a que la diversidad de hongos y otros microorganismos producen un reciclaje de la materia vegetal y enriquecen de nutrientes el suelo.

Las selvas tropicales son las mayores generadoras de oxígeno al planeta. El ciclo del agua e mantiene por la evotranspiración de las plantas, que consiste en devolver a la atmósfera el agua del suelo a través de la evaporación. La Amazonía promueve el turismo y motiva a la comunidad científica para que se realice investigación permanente. Plantas medicinales, artesanales, alimentarias y decorativas se producen en este ecosistema. Los bosques son maderables, y el pambil y la guadúa se utilizan en la construcción.

Desde el año 1960 la actividad petrolera puso en riesgo a la Región Amazónica, por la construcción de vías y estaciones de bombeo para la extracción del petróleo. También se ha dado paso a la deforestación para generar espacio para la actividad agrícola y ganadera. La explotación maderera y el tráfico de especies es otro de los impactos que ha causado el ser humano a esta región.

Amazonía: bosques inundados e inundables

Existen ciertas áreas del bosque de la Amazonía que se inundan cuando llega la época invernal, que se suma a la época más lluviosa de la Región Andina y causa grandes inundaciones en las partes bajas. Los suelos inundables son los que se inundan durante los períodos de lluvias torrenciales y los suelos inundados permanecen siempre con agua por su drenaje deficiente.

Las características de estos ecosistemas sirven de hábitat para un grupo singular de especies como la anaconda, caimanes, nutrias y delfines rosados. Las inundaciones ayudan a la dispersión de semillas, que son arrastradas por el agua cuando hay inundaciones. Existen árboles y plantas que se han adaptado a estos ecosistemas inundados como el guarango de agua (*Macrobium acacifolium*), que crece solitario en las lagunas. Poblaciones como los secoyas, sionas y cofanes viven de la pesca artesanal, la acuicultura y el turismo.

Algunas actividades como las descargas de desechos, los derrames de petróleo, la pesca con barbasco o dinamita han causado contaminación y un gran impacto en estos bosques. Además, la cacería ilegal y el tráfico de especies ponen en riesgo la diversidad de este ecosistema.

Es necesario conocer la importancia de los ciclos de inundaciones debido a que muchas especies producen sus frutos cuando las aguas suben para aprovechar el movimiento del agua para la dispersión de las semillas. Existe una variedad de peces que se alimentan de estos frutos y a su vez ayudan a la dispersión de las semillas a kilómetros de distancia.

Algunas especies de árboles de los bosques inundados se ven afectados en sus raíces por la falta de oxígeno en el suelo por lo que han desarrollado adaptaciones como un tejido esponjoso con poros ubicados en la corteza que absorben el oxígeno del aire y les permite mantenerse hasta que pase la época de inundaciones.



Bosque de tierra firme en la Amazonía.



Bosque inundable.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que expliquen la diferencia entre los conceptos de transpiración y evaporación por separado, y cuándo se usa el término evotranspiración. Guíe la discusión hasta que logren llegar a que la diferencia entre estos dos conceptos está en la participación de los seres vivos en el segundo, que es el proceso físico a través del cual sus superficies pierden agua a la atmósfera mediante el proceso de transpiración. Solicite a los estudiantes que en su cuaderno expliquen mediante un gráfico los tres conceptos.

Ampliación conceptual

La evotranspiración es la unión de dos fenómenos naturales simultáneos: la transpiración y la evaporación. Esta se produce a través de la evaporación del agua de la superficie terrestre, mares, ríos y lagos, como también la que procede de la tierra, incluyendo la transpiración de los seres vivos, en especial de las plantas. Como resultado de este proceso se forma el vapor atmosférico, que luego, por su enfriamiento, produce la condensación y finalmente retorna en forma de precipitación líquida (lluvia) o sólida (granizo, nieve).

■ Actividades colaborativas

En esta sección se proponen más actividades para trabajar el cuidado del ambiente. Antes, haga que los alumnos elaboren su listado de acciones que disminuyan su impacto sobre el entorno.

Para trabajar el tema de acciones responsables con el cuidado del entorno, empiece con un video que permita comprender la situación global del problema y también el grado en que los estudiantes pueden involucrarse en la solución.

Pida que en grupos de cuatro discutan y respondan a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la situación real del problema ambiental?, ¿podrían enumerar los mayores problemas?, ¿quiénes son los que generan el mayor impacto al ambiente?, ¿tienen conciencia de lo que están haciendo?, ¿son ellos parte de la solución?

Coloque una cartulina en la cartelera del aula y pida a los estudiantes que escriban una lluvia de ideas de cómo podrían cuidar el ambiente. Luego, pida que cada uno escriba una lista de lo que cree que es capaz de hacer y que escriba una reflexión al respecto.

La Tierra y el universo

2 La biogeografía de Ecuador

Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador

2.4 Sistema Nacional de Áreas Protegidas

En Ecuador el 19 % de su territorio es considerado como áreas protegidas y corresponde a 49 regiones, según una publicación del Ministerio del Ambiente. El objetivo en la conservación de la biodiversidad y el bienestar de los seres vivos (García, Parra y Mená). El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) está conformado por parques nacionales, reservas biológicas, ecológicas, geobotánicas, de producción faunística, marinas, refugios de vida silvestre y áreas de recreación distribuidas en todo el Ecuador.

Las **áreas protegidas** se han convertido en espacio de educación e investigación científica en busca de la conservación de la biodiversidad. Algunos ejemplos son los siguientes:

El centro de crianza Arnaldo Tupiza, en Puerto Villamil (Isla Isabela), realiza un programa de cría y reintroducción de tortugas que estaban amenazadas por especies introducidas como ratas, perros y chanchos. Luego de la incubación de los huevos se requiere de cinco años de cuidado y atención hasta que puedan ser liberadas, y se conoce que la supervivencia en el cautiverio es del 95 % y que al momento se han repartido más de 5 mil tortugas en las islas (García, Parra y Mená).

El Parque Nacional Yasuní reúne a miles de científicos ecuatorianos y extranjeros que estudian la biodiversidad en las diferentes estaciones científicas ubicadas dentro del parque. La estación Yasuní es administrada por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en convenio con el Ministerio del Ambiente, y la estación Tiputini de la Universidad San Francisco de Quito se encuentra afuera del parque. Existe una preocupación mundial por la sobrepesca de tiburones, picudos, atunes, entre otros peces, y la solución más viable ha sido promover las reservas marinas que se encargan de la recuperación de estas especies. La Reserva Marina Galera-San Francisco, en Esmeraldas, es un ejemplo de comunidades dedicadas a proteger a los arrecifes de coral negro, refugio de tiburones, cetáceos, tortugas y otras especies.

A continuación mencionaremos algunas de las áreas protegidas de nuestro país.

- **Parque Nacional Galápagos:** el 97 % de la superficie terrestre de las islas corresponde al área protegida. Las especies únicas en el mundo convierten al parque en un importante centro de investigación científica.
- **Reserva Marina de Galápagos:** la confluencia de corrientes cálidas y frías hace que esta reserva sea la segunda más grande del mundo y contiene una riqueza de especies exclusivas del archipiélago.
- **Parque Nacional Machalilla:** se encuentra ubicado en el suroeste de la provincia de Manabí. Son 41 754 hectáreas de ecosistemas terrestres y 14 430 hectáreas de área marina en la costa ecuatoriana.
- **Reserva Ecológica Manglares Churute:** ubicada en la parte nororiental del golfo de Guayaquil. Las dos terceras partes de los manglares protegidos se encuentran en esta área y se considera un importante refugio de fauna silvestre.
- **Reserva Ecológica Mache-Chindul:** en el suroccidente de Esmeraldas y norte de Manabí existe una gran extensión de bosques lluviosos sobre la cordillera de Chindul. Un atractivo importante es la laguna de Cube, que ha sido declarada humedal de importancia mundial.
- **Reserva Ecológica Arenillas:** presenta grandes extensiones de bosques secos ubicados en el suroccidente del Ecuador. La reserva protege a 135 especies de

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=nn9D5OjjcE>

Presenta las maravillas del Cuyabeno.

CULTURA del Buen Vivir

Cuidado del ambiente

- Elabora una lista con diez acciones responsables con tu entorno y que disminuyan el impacto sobre el ambiente.

ANPUCA © EDICIONES SM

Libro del alumno

Sugerencias didácticas

Explora

Organice a los estudiantes por parejas, pídale que lean la información propuesta en la sección Explora. Para finalizar, deben responder las preguntas y socializarlas con sus compañeros de clase.

Ampliación conceptual

El Protocolo de Kioto

Información adaptada de la página web de Greenpeace, México.

<http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Energia-y-cambio-climatico/COP16/Antecedentes/Protocolo-de-Kioto/>

“El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional que se deriva de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Fue negociado en 1997 y pretende que 37 países desarrollados reduzcan sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 5 % para el año 2012, con respecto a sus niveles de emisiones de 1990. Este acuerdo detalla cómo esa meta grupal puede ser alcanzada a través de metas legalmente vinculantes que cada país desarrollado decide a nivel doméstico. Los alcances de este acuerdo han sido muy limitados debido a que Estados Unidos, principal productor de GEI, no lo ratificó y, por tanto, tampoco lo acató.”



3 El impacto ambiental de las poblaciones humanas

Explora

El calor extremo y las sequías son fenómenos que se producen de forma natural. Sin embargo, desde la industrialización, el registro de cambios ambientales y en el paisaje ha ido en aumento. La tecnificación de la industria fue la puerta de entrada para la mayor producción de alimentos, que permitió que las poblaciones humanas crecieran sin ser conscientes de la necesidad del buen manejo de los recursos. Por esta razón, los daños ambientales pueden llegar a ser irreversibles.



- ¿Crees que la tecnología puede ser la salvación frente a las problemáticas ambientales?
- ¿De qué forma?

Conoce y amplía

El impacto ambiental puede ser local o mundial. Se entiende como el efecto que causan las actividades humanas al ambiente y estas pueden ser la contaminación de los mares, desechos de sustancias radioactivas, emisión de gases tóxicos o la pérdida de hábitats naturales.

3.1 Cambio climático

La emisión y la dispersión de sustancias contaminantes han generado efectos sobre el clima a escala mundial, que forman parte del llamado cambio climático global. Este se basa en dos procesos fundamentales: la reducción de la capa de ozono y el incremento del efecto invernadero o calentamiento global. Aunque hay gases que contribuyen en ambos procesos, se trata de dos fenómenos diferentes.

Consecuencias del calentamiento global

Si la temperatura de la Tierra se eleva, las zonas polares se derriten; esto lleva a que el nivel de los océanos aumente y las zonas costeras comiencen a inundarse e incluso a desaparecer. Los nevados también se descongelan y regiones que antes eran frías ahora tienen temperaturas más elevadas, como es el caso de la Costa ecuatoriana, que ha registrado en los últimos años aumento de la temperatura y mayor incidencia de fenómenos climáticos como los fenómenos del El Niño y La Niña.

Aumento de temperatura previsto para el año 2050



SM, Ediciones

APLICACIÓN EDICIONES SM

La Tierra y el universo

Destina con criterios de desempeño
Analizar e inferir los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, establecer sus consecuencias y proponer medidas de cuidado del ambiente. 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.

Se proyecta que para los próximos 100 años la temperatura haya aumentado entre 1° C y 3,5 ° C. Como consecuencia de esto, los ecosistemas de alta montaña son tal vez los más afectados: se van desplazando hacia zonas cada vez más altas pero llega un momento en que ecosistemas como páramos y bosques andinos no pueden colonizar zonas de mayor altitud y entonces comienzan a desaparecer, y con ellos la fauna y la flora asociadas.

3.2 Contaminación del aire

La contaminación es la acumulación de sustancias que alteran la composición del aire. Se produce por la emisión a la atmósfera de gases procedentes, fundamentalmente, de la combustión del carbón y de derivados del petróleo, que se utilizan en las industrias, las centrales térmicas y los motores de máquinas y automóviles, entre otros. La contaminación atmosférica puede repercutir de diversas formas sobre las personas y sobre el ambiente.

- Cuando se acumula en los niveles más bajos de la atmósfera provoca enfermedades respiratorias como bronquitis crónica. Algunos gases contaminantes son tóxicos y en lugares cerrados pueden producir envenenamiento. El smog de los automóviles hace que el aire se llene de partículas fraccionadas responsables de enfermedades respiratorias.
- Destruye la capa de ozono de la estratosfera debido a que algunos contaminantes contienen sustancias que reaccionan con él y lo transforman.
- Produce el sobrecalentamiento de la atmósfera, pues el dióxido de carbono retiene parte de la energía que desprende la Tierra.

3.3 Disminución de la capa de ozono

El ozono (O₃) es un gas que se encuentra suspendido alrededor de la Tierra y forma una capa protectora que impide el paso de los rayos del Sol de forma directa sobre el planeta. Como parte del daño ambiental esta capa ha ido reduciéndose, al punto de que se ha formado un agujero en ella. Por esta razón, los rayos del Sol son cada vez más fuertes y producen cáncer de piel. Una de las principales causas de la destrucción de la capa de ozono son los gases que emiten los motores de los aviones supersónicos y las sustancias clorofluorocarbonadas o CFC.

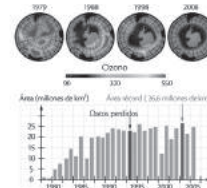
Los CFC son compuestos gaseosos artificiales que hasta hace unos años se empleaban en la fabricación de refrigeradores y aires acondicionados y como gases propulsores de aerosoles como desodorantes. La importación de estas sustancias está prohibida en el país desde el año 2010, con el afán de conservar la capa de ozono, además se incentiva a los empresarios a través de la responsabilidad social a que utilicen productos alternos para el refrigeramiento sin que impacten en el ambiente.

3.4 La lluvia ácida

La combustión del carbón y del petróleo genera dióxido de carbono, azufre y nitrógeno que son liberados a la atmósfera en forma de óxidos. Estos gases son transportados por el viento, reaccionan con la radiación solar y el vapor de agua de la atmósfera, y forman ácidos corrosivos que caen a la tierra con el agua de la lluvia; esto se conoce como lluvia ácida. Este fenómeno altera la composición del agua y causa la muerte de animales y plantas acuáticos; produce esterilidad de los suelos, y debilita y destruye la vegetación de los bosques; es responsable de enfermedades en los seres humanos, especialmente en la piel.

Agujero de la capa de ozono

En el gráfico se muestra cómo ha evolucionado el tamaño del agujero en la capa de ozono desde 1979 hasta 2008.



Trabaja con el gráfico

Con base en la imagen responde.

- 9 ¿En qué región del planeta se ubica el agujero de la capa de ozono?
..... Aproximadamente 1,2 km².
- 10 ¿Cuál sería tu predicción para el 2020 de este problema ambiental?
..... Si sigue aumentando la emisión de sustancias que destruyen.....
..... la capa de ozono, para el 2020 será.....
..... de aproximadamente.....
..... de 35, 5 km².



El surgimiento de la Revolución Industrial, a mediados del siglo XIX, coincidió con el aumento de las emisiones de gases a la atmósfera.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que investiguen qué son los CFC y cuál es su impacto en el ozono. Expliquen qué compuestos tienen CFC, y si se siguen utilizando o existe alguna alternativa más amigable con el ambiente. Indague cuáles son los países que más contribuyeron al adelgazamiento de la capa de ozono y si han tomado medidas para detener su deterioro. Describan las medidas que debemos tomar las personas para prevenir el daño de la radiación UV.

Ampliación conceptual

El ozono es una molécula que contiene tres átomos de oxígeno. Se forma constantemente en la zona llamada estratosfera, entre 110 a 10 km de la Tierra. Productos químicos que contienen grandes cantidades de cloro y bromo han destruido a esta molécula y han causado una disminución de esta capa. Como consecuencia, la radiación ultravioleta alcanza la Tierra con mayor intensidad y genera lesiones en la piel y los ojos. También se ha determinado que afecta a los microorganismos y a las algas fotosintéticas, alterando la cadena alimenticia marina.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Pida a sus estudiantes que indaguen sobre el tráfico ilegal de especies en el Ecuador y en el resto del mundo. Solicite que escojan un solo tipo de especie y elaboren un resumen de los principales problemas que tiene esta especie, quiénes son sus cazadores, de dónde las traen, a quiénes se las venden, qué dicen las leyes y cuáles son los programas de protección que funcionan.

La consigna es elaborar afiches que alerten a la comunidad sobre el problema que tienen estos animales. Permita que cada uno de ellos lo haga de la forma 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.

■ Actividades TIC

En los siguientes *links* se encuentran artículos sobre este problema del tráfico de especies.
http://www.natureduca.com/hom_traficoespecies1.php
http://wwf.panda.org/es/nuestro_planeta/especies/traficoespecies/
Elabore una rúbrica para evaluar a los estudiantes aplicando criterios que ellos deben conocer. Recuerde utilizar programas como Rubistar.



3 El impacto ambiental de las poblaciones humanas



La deforestación es un factor determinante para la pérdida de la biodiversidad y es consecuencia de múltiples procesos sociales y económicos.



Diferentes especies de loros son objeto de tráfico ilegal, y muchos mueren antes de ser vendidos.



Planta de energía nuclear.

3.5 Pérdida de biodiversidad y extinción

La fragmentación y destrucción de los ecosistemas es una de las causas principales de la extinción de las especies. Aunque la extinción es un fenómeno natural, en las últimas décadas se ha acelerado debido al impacto del estilo de vida de las poblaciones humanas; actualmente se presenta lo que se conoce como sexta extinción.

El aumento de la temperatura global también es una de las causas de extinción: el cambio de las condiciones ambientales precipita el daño sobre aquellas especies que no pueden adaptarse.

Principales ecosistemas afectados en nuestro país

Ecuador es un país megadiverso y, a su vez, en estado de riesgo. En la actualidad, ecosistemas como los páramos son prioridad tanto en su estudio como en su conservación, ya que en las últimas décadas se ha perdido gran cantidad de hectáreas importantes para la producción de agua, debido principalmente al avance de la frontera agrícola y al uso del territorio para el pastoreo.

Los bosques andinos también han sufrido alteraciones importantes. La fauna y la flora de estos ecosistemas son representativas del país, ya que en su mayoría son endémicas; sin embargo, el aumento de la temperatura y la fragmentación son problemáticas que hacen a estos ambientes vulnerables.

Las selvas tropicales del Pacífico y de la Amazonia también están amenazadas por la construcción de vías y de proyectos turísticos, así como por la tala indiscriminada de árboles para la obtención de madera.

3.6 Tráfico ilegal de especies

Hoy en día el país se enfrenta al tráfico ilegal de fauna silvestre, de especies principalmente exóticas. Muchas de ellas son sacadas de su hábitat para ser vendidas en las plazas de mercado como mascotas y a coleccionistas extranjeros que las llevan a sus países de forma clandestina. Dentro de las especies más afectadas están las guacamayas, los primates, las tortugas, los caimanes, las babillas, los jaguares y los tigrillos. Esta problemática es grave debido a que constituye una de las causas de extinción de las especies endémicas del país, y, aunque se considera un delito ambiental, aún no tiene la suficiente normatividad ni las sanciones pertinentes que permitan suprimir el tráfico.

3.7 Desechos de sustancia radiactivas

Los residuos radioactivos generados por procesos nucleares como las plantas de energía nuclear, las ramas y la medicina generan desechos químicos radioactivos que no tienen utilidad. Un grupo de residuos está exento de radioactividad y no genera impacto en las generaciones presentes y futuras. Otros residuos están en fase de semidesintegración y pueden ser almacenados en instalaciones superficiales y los de alta actividad deben ser almacenados en espacios geológicos profundos.

El impacto de estos residuos es que emiten radiación alfa, beta y gamma, y además generan una gran cantidad de calor. El uranio es un desecho radioactivo que mantiene actividad por 150 a 200 años y el plutonio tiene un periodo de semidesintegración de aproximadamente 6 600 años. Estos materiales necesitan un almacenamiento prolongado que requiere de sistemas de alta tecnología para colocarlo a gran profundidad.

3.8 Monocultivos

Las plantaciones de una sola especie en grandes extensiones de terreno se conocen como **monocultivos**. En estas plantaciones se utiliza un solo método de cultivo, los mismos tipos de fertilizantes y pesticidas, y la misma variedad genética, lo que lo convierte en altamente rentable; sin embargo, se produce un importante desgaste del suelo.

Se describe como ventajas del monocultivo que la producción es masiva y en corto tiempo, lo que permite satisfacer la necesidades de alimentación de la población que está en constante crecimiento. Otro factor es que se reducen los costos, ya que permite el uso de maquinaria y tecnología que reemplaza al trabajo del ser humano y disminuye la mano de obra con una producción a gran escala.

Las desventajas son que al no diversificar la siembra se produce un rápido desgaste del suelo que requiere del uso de fertilizantes. Se pueden generar plagas, ya que los insectos encuentran siempre un hábitat y alimento asegurado, por lo que se necesita utilizar pesticidas que generan una alta contaminación del ambiente. Además, los suelos degradados se vuelven incultivables y forman parte de las zonas áridas.

Los cultivos combinados han sido una solución al problema y se retoma una práctica ancestral en que se cultivaba el maíz combinado con fréjol o habas para compartir nutrientes y proporcionar un equilibrio al ecosistema.



Prácticas ancestrales usaban el cultivo combinado.



El monocultivo, la alteración de los hábitats y la sobreexplotación provocan la extinción de varias especies.

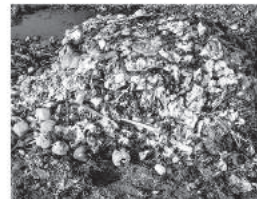
3.9 La urbanización

La expansión de las grandes ciudades ha traído como consecuencias que muchas zonas sean intervenidas y urbanizadas, que gran parte de los bosques sean fragmentados para la construcción de vías, y que zonas de humedales sean rellenadas para construir sobre ellas o para ser tomadas como espacio de descarga de residuos.

Este último es uno de los grandes problemas de los humedales: se ha causado la extinción de diferentes especies, y la pérdida del hábitat de plantas y animales. El daño se extiende no solo a las zonas aledañas sino a toda la región, ya que los humedales son sumideros naturales que garantizan la oferta de agua y la purificación del aire, entre otros servicios ambientales que prestan estos ecosistemas.



Actualmente, y como nunca antes en la historia, la mitad de la población humana vive en las ciudades.



La urbanización genera cantidades de desechos que contaminan el ambiente.

Desarrolla tus destrezas

Explica

- 9 ¿Qué efectos tiene sobre la salud humana la disminución de la capa de ozono?
 Los UV entran directo a la Tierra y dañan las células, se desarrollarían enfermedades como cáncer de piel.
- 10 ¿Cuáles son las consecuencias ambientales del aumento de la temperatura en el planeta?
 Inundaciones, deshielos, aumento nivel de los océanos.
- 11 ¿Qué pasaría con las especies si la temperatura aumentara en 3 °C?
 Las especies no se adaptarían a los nuevos cambios de temperatura y se daría extinción masiva de flora y fauna.



APLICACIÓN EDUCACIONES SM

Ejemplo

Active conocimientos de sus estudiantes en relación con los problemas que conllevan el crecimiento de la población y la urbanización en una región determinada. Tomen el ejemplo de una ciudad que haya recibido muchos migrantes y que no se haya desarrollado de forma organizada. Enumeren, escribiendo en la pizarra, todos los problemas que ha desarrollado esa ciudad en relación con servicios básicos, de alcantarillado, circulación de vehículos, mantenimiento de vías, servicio de recolección de basura, contaminación ambiental, etc.

Haga que investiguen sobre uno de estos graves problemas que tienen las ciudades, usando diferentes fuentes de información. Luego pida que elaboren unas tablas que resuman todos los inconvenientes que causa la urbanización y su impacto al ambiente.

Pida que contrasten el tema estudiado con un sector del campo donde no se ha llegado a ese punto de urbanización.

■ Actividades colaborativas

Pida a sus estudiantes que hagan un trabajo de investigación sobre el impacto que ha tenido en el Ecuador y en el mundo la deforestación, y cómo se está llevando a cabo el plan de reforestación y sus resultados. Solicite que presenten datos estadísticos para la argumentación y que citen las referencias bibliográficas con un sistema reconocido.

Los estudiantes podrán elegir la forma de presentar la información en un póster, un collage, una presentación con herramientas tecnológicas diversas (PowerPoint, Prezi, entre otras), video 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.

Recuerde que es importante establecer un solo sistema para citar las referencias bibliográficas utilizadas en la indagación, así como colocar la referencia de las imágenes utilizadas. Una herramienta de apoyo puede ser:

<http://www.universoabierto.com/14951/easybib-app-sencilla-para-la-gestion-de-referencias-bibliograficas/>

3 El impacto ambiental de las poblaciones humanas



El cabo San Francisco, en la provincia de Esmeraldas, posee uno de los últimos bosques del Litoral; se caracteriza por su alta diversidad.



La deforestación causa un gran daño a la naturaleza.



La tala indiscriminada y los incendios provocan la destrucción de los bosques.

3.10 Deforestación

La deforestación de bosques y selvas es uno de los daños más grandes que se causa a la naturaleza. La razón más importante para esto son las miles de hectáreas que se van pelando para la agricultura y ganadería. Otro factor de tala indiscriminada es la industria maderera y la extracción de pulpa para papel por razones comerciales. Los leñadores talan árboles para comercializar la leña; los incendios forestales y el crecimiento urbano son otros factores para arrasar con grandes espacios de bosques.

La función de los árboles en el ambiente es mantener el ciclo hidrológico, ya que absorben el agua del suelo, transpiran y la evaporación del agua forma nubes que terminan en precipitaciones. Los bosques mantienen la humedad, por lo que si han sido talados convierten a la región en áreas secas y millones de especies quedan sin su hábitat.

La disminución de los bosques impacta directamente en el cambio climático debido a que los árboles disminuyen el dióxido de carbono de la atmósfera. Cuando se produce un aumento de los gases de invernadero los rayos solares caen directamente en la corteza terrestre y generan un aumento de la temperatura 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 CO_2 junto con otros gases como el óxido nítrico (N_2O) y el metano (CH_4), 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 y la deforestación.

El problema de la deforestación se puede revertir al suspender tala indiscriminada de árboles y promover la reforestación. Es necesaria la gestión de recursos para incentivar la reforestación para lograr un equilibrio entre la tala y la siembra, objetivo que aún está muy lejos de ser alcanzado.

3.11 La minería

El procesamiento de minerales produce gran cantidad de residuos y productos que se filtran a través del suelo y causan contaminación del agua. La minería rompe y comprime las rocas y genera ácidos que contaminan los cuerpos de agua subterráneos por cientos de años. También en el agua se depositan metales pesados; los habitantes de las zonas aledañas que consumen esta agua ven afectada su salud y la de los animales. Estos residuos tóxicos se quedan en el suelo, se acumulan en los cultivos, los contaminan y los dejan inservibles.



Muchos sitios están ambientalmente afectados por la explotación ilegal de oro.



La minería puede generar residuos tóxicos si no se maneja con conciencia ambiental.

3.12 Desarrollo sostenible

Ecuador, como otros países latinoamericanos, es un país en vías de desarrollo, pero este concepto a veces no es muy claro. Cuando se habla de países o naciones en vías de desarrollo solo se hace referencia al desarrollo económico, es decir, a la capacidad de un país o región para crear riqueza, y con ello mantener y garantizar el bienestar económico y social de sus habitantes.

El grado de desarrollo de un país se mide teniendo en cuenta índices como el producto interno bruto (PIB), la esperanza de vida, las tasas de alfabetización y el estándar de vida.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha desarrollado un indicador que permite medir estas tasas y determinar el nivel de desarrollo humano en los países y en las regiones. Para que un país tenga un desarrollo económico fuerte es necesario que cuente con infraestructura adecuada para la producción, buenas relaciones internacionales, disponibilidad de recursos naturales, innovaciones tecnológicas y una fuerza de trabajo que sostenga la economía. Es sumamente importante que el país cuente con recursos naturales bien administrados y se destine un porcentaje del presupuesto a la investigación y el desarrollo tecnológico.

Muchos países en vías de desarrollo cuentan con recursos biológicos que, en gran medida, pueden convertirse en fuente de bienes y servicios que permitan mejorar los ingresos y la calidad de vida. Pero la explotación responsable del ambiente implica una formación ambiental sólida en las comunidades y un conocimiento extenso de la diversidad biológica presente, su manejo, uso y conservación.

Si bien el uso de los recursos naturales es esencial en el desarrollo de una región o de un país, la forma en la que se llevan a cabo los procesos es fundamental para el bienestar de los ecosistemas y de sus habitantes.

La expansión de la frontera agrícola conllevó un deterioro ambiental en el que zonas que no se utilizaban con fines agrícolas poco a poco fueron transformadas en zonas de cultivo, lo que representó pérdida de la biodiversidad y de los recursos. La mayoría de los países en vías de desarrollo tienen prácticas ambientales poco sostenibles y son grandes productores de dióxido de carbono y otros materiales altamente contaminantes.

El desarrollo sostenible es una mirada integradora que reconoce que los seres humanos necesitan explotar los recursos naturales, pero que debe hacerse de forma sostenible, es decir, causando el menor impacto posible para que se garantice que las generaciones venideras puedan disfrutar un ambiente sano, con bienes y servicios ambientales disponibles como los de la siguiente tabla.



Garantizar recursos y bienestar en el planeta es uno de los propósitos del desarrollo sostenible.



Los páramos son ecosistemas estratégicos para la producción de agua, razón por la que su conservación es prioritaria.



Los bosques producen la madera que se usa para la construcción, la elaboración de muebles y de papel.



El cuidado de las semillas de los alimentos es importante para mantener la biodiversidad en los cultivos.



La purificación del aire es un servicio ecosistémico que prestan las plantas y sin el que es imposible sobrevivir.

Ampliación conceptual

La comunidad de Yunguilla es un ejemplo de un cambio de una población explotadora de los recursos naturales de los bosques montanos para generar ingresos a convertirse en una organización social emprendedora y protectora del ambiente. Yunguilla está ubicada al noroccidente de la provincia de Pichincha. El área de conservación natural corresponde a 2 973,9 ha de superficie, con vegetación natural, bosques seminaturales y en recuperación, y áreas cultivadas.

Para promover la conservación del ecosistema de Yunguilla se realizó un plan de manejo que tuviese acciones y normas consensuadas de conservación del entorno, pero que a su vez generara el desarrollo socioeconómico de la comunidad.

La restauración de las áreas naturales ha permitido la conservación y protección de especies consideradas en riesgo, como el oso de anteojos.

Las mujeres de Yunguilla optaron por dejar el duro trabajo de la tala de árboles en los bosques para dedicarse a la preparación de mermeladas caseras que les permiten generar ingresos y conservar los recursos naturales. La comunidad se dedica a la elaboración de productos como mermeladas con frutos de la zona, yogur y quesos, a la reforestación, elaboración de artesanías y en especial al turismo comunitario.

Prueba de evaluación

Sugerencias para la evaluación

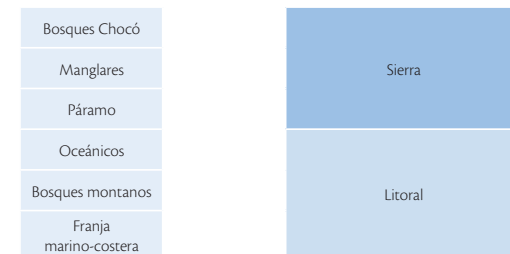
- El proceso educativo debe tener presente la evaluación y el seguimiento al desarrollo de destrezas en los estudiantes.
- Esta evaluación permite la toma de decisiones (avanzar o retroceder en el programa, cambiar estrategias, simplificar o agregar contenidos, etc.).
- La función didáctica de este tipo 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 cuál de los factores no es causa de la modificación del relieve de Sudamérica:
 - deriva continental
 - cordillera de los Andes
 - calentamiento global
 - tectónica de placas
- Explica cuál es el origen de las rocas ígneas.

- ¿Cuál de los países sudamericanos no tiene relación directa con la cordillera de los Andes?
 - Perú
 - Ecuador
 - Chile
 - Uruguay
- ¿Cuáles son los tres grandes elementos geográficos que se describen en la región Litoral?

- Relaciona el ecosistema con la región natural correspondiente mediante una línea.



- Marca con una X las provincias que corresponden a la Región Interandina.

Carchi	<input type="checkbox"/>	Napo	<input type="checkbox"/>
Manabí	<input type="checkbox"/>	Loja	<input type="checkbox"/>
Pastaza	<input type="checkbox"/>	Imbabura	<input type="checkbox"/>
Pichincha	<input type="checkbox"/>	Cotopaxi	<input type="checkbox"/>
Tungurahua	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
- ¿A cuál de las siguientes provincias corresponde el Parque Nacional Machalilla?
 - Guayas
 - Manabí
 - Los Ríos
 - El Oro

Sugerencias para la evaluación

e. Para resolver esta evaluación, los estudiantes deben estar en capacidad de conocer los factores que modifican el relieve de Sudamérica, identificar los elementos geográficos que describen la región Litoral, relacionar los ecosistemas con la región a la que pertenecen, conocer las reservas ecológicas y los parques nacionales del Ecuador y explicar cuál es el impacto ambiental que genera las poblaciones humanas.

8. En qué país nace la región del Chocó:

- a. Panamá
- b. Venezuela
- c. Colombia
- d. Ecuador

9. ¿Qué son las plantas epífitas?

.....

.....

.....

.....

.....

10. Explica por qué los bosques de tierra firme en la Amazonía tienen una capa vegetal fértil.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Enlista cuatro reservas ecológicas o parques nacionales de Ecuador.

1

2

3

4

12. ¿Cuál de los siguientes no es una consecuencia del calentamiento global?

- a. Deshielo de los glaciares
- b. Emisiones de gases que contaminan
- c. Aumento del nivel de los océanos
- d. Aumento de la temperatura de la Tierra

13. El efecto de sustancias corrosivas que caen a la tierra en forma de lluvia se conoce como:

- a. calentamiento global
- b. efecto invernadero
- c. lluvia ácida
- d. disminución de capa de ozono

14. Explica cuál es el problema que generan los monocultivos al suelo.

.....

.....

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 la materia orgánica que forma a los seres vivos, la composición de la materia, la definición de la fuerza, el movimiento y las leyes que lo explican; y las unidades y los instrumentos de medida de la fuerza.

6 Prueba diagnóstica

- Marca con una X los términos que corresponden a materia orgánica como componente de los seres vivos:

Almidón	<input type="checkbox"/>	Calcio	<input type="checkbox"/>
Agua	<input type="checkbox"/>	CO ₂	<input type="checkbox"/>
Colesterol	<input type="checkbox"/>	Glucosa	<input type="checkbox"/>
Proteínas	<input type="checkbox"/>	Oxígeno	<input type="checkbox"/>

- Completa la oración con el tipo de estructura de la materia correcto.
 - Toda la materia está hecha de
 - Cuando se combinan dos o más átomos diferentes se forma un
 - Todos los seres vivos están hechos de
- Las propiedades específicas de la materia son todas las siguientes, excepto:
 - densidad
 - oxidación
 - temperatura
 - dureza

- ¿Cuál definición corresponde a la fuerza?
 - Cambio de velocidad de un cuerpo.
 - Variación de velocidad en el tiempo.
 - La acción que se ejerce sobre un cuerpo para cambiar su estado de movimiento.
 - Una sumatoria de velocidades.

- Un cuerpo permanece en reposo o moviéndose a velocidad constante hasta que sea obligado a cambiar su estado de movimiento por fuerzas externas. Indica a cuál de las leyes de Newton corresponde este principio.
 - Primera ley de Newton
 - Segunda ley de Newton
 - Tercera ley de Newton
 - Cuarta ley de Newton

- Explica qué es la fuerza.

.....

.....

.....

.....

.....

- ¿Cuál es la unidad de medida de la fuerza y con qué instrumento se la mide?

.....

.....

.....

.....

.....

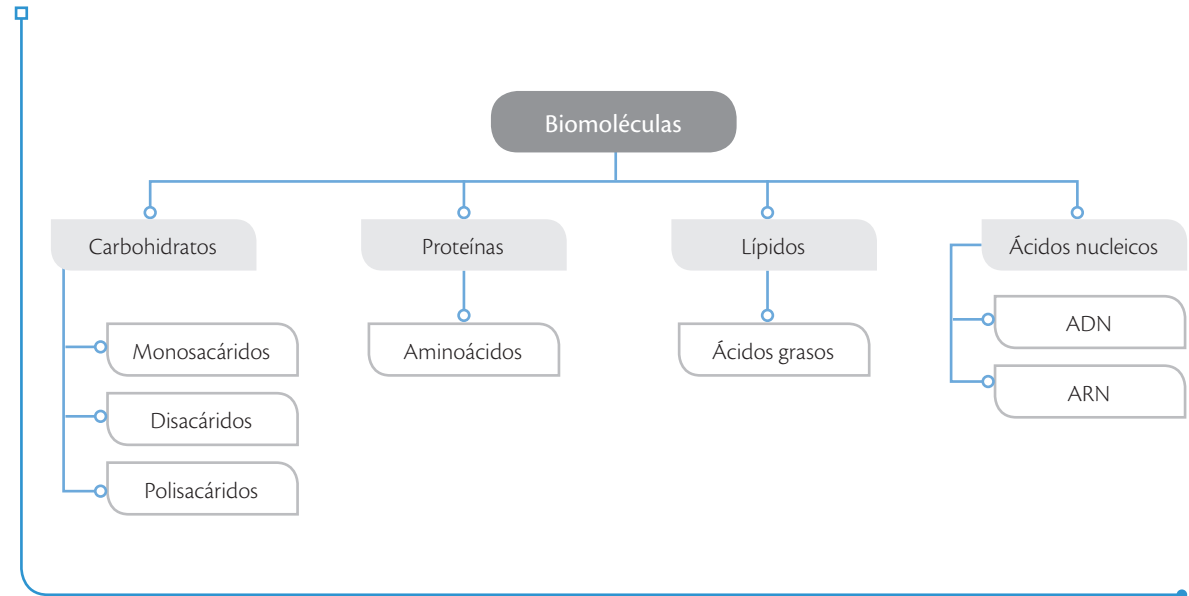
- ¿Cuál de los siguientes alimentos corresponde al grupo de las proteínas?
 - Arroz
 - Pescado
 - Manzanas
 - Pasta

- ¿Qué grupo de alimentos son útiles para conseguir energía inmediata para el organismo?
 - Grasas
 - Proteínas
 - Carbohidratos
 - Vitaminas

Propósito de la unidad

El estudiante será capaz de comprender que los fluidos tienen varias propiedades, como viscosidad, compresibilidad, tensión superficial, capilaridad y memoria de forma. A través de la historia de Arquímedes y el rey Hierón II podrán comprender el concepto de densidad y el principio de Arquímedes. Estudiaremos la presión, la presión hidrostática y la presión atmosférica, para posteriormente comprender los principios de la mecánica de fluidos en el funcionamiento de las máquinas hidráulicas. Finalmente, conoceremos el comportamiento de los fluidos reconociendo el principio de Arquímedes y el principio de Pascal. Los estudiantes serán capaces de aplicar las fórmulas respectivas para la resolución de problemas de fuerza, presión y densidad. Para la evaluación de unidad los alumnos, en grupos de tres, deben elaborar un sistema hidráulico en el que apliquen los conocimientos aprendidos. En esta unidad se hace una revisión de las biomoléculas, especialmente de la estructura molecular de la subunidad, los grupos y las funciones que tiene cada uno de ellas en el organismo. Se identifica a los carbohidratos con los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. En las proteínas se reconoce la estructura del aminoácido, las funciones de las proteínas en el organismo y la estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. Estudiaremos los lípidos y comprenderemos la clasificación según su estructura química, la forma de presentación en los alimentos y su función. Finalmente, los estudiantes serán capaces de identificar y describir las características de los ácidos nucleicos y podrán establecer una comparación entre la molécula de ADN y de ARN.

Conocimientos de la unidad



Cultura del Buen Vivir

■ Valor: La autonomía / La tolerancia y el perdón

La enseñanza actual usa como uno de los pilares fundamentales la autonomía del estudiante, siendo el profesor únicamente una guía facilitadora. La tolerancia busca la convivencia armónica y pacífica entre las personas. Perdonar no significa olvidar las cosas dolorosas que han sucedido.

■ Compromiso a lograr

Autonomía en el aprendizaje significa tomar la decisión y responsabilidad de qué, cuándo, cómo y dónde aprendo, por lo que está definido un rol para el profesor y uno para el alumno. Practicar el respeto por los demás será la forma más clara de practicar la tolerancia.

Planificación microcurricular

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

AÑO DE EGB: 10

PARALELO:

FECHA:

NÚMERO DE UNIDAD: SEIS

N. DE ESTUDIANTES:

NÚMERO DE PERIODOS:

TIEMPO:

NOMBRE DEL DOCENTE:

TÍTULO DE LA UNIDAD: LOS FLUIDOS

DESARROLLO DIDÁCTICO

Destrezas con criterios de desempeño	Criterios de evaluación	Proceso metodológico
<p>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.</p> <p>CN.4.3.10. Explicar la presión sobre los fluidos y verificar experimentalmente el principio de Pascal en el funcionamiento de la prensa hidráulica.</p> <p>CN.4.3.11 Observar a partir de una experiencia y explicar la presión atmosférica, e interpretar su variación respecto a la altitud.</p> <p>CN.4.3.12. Explicar, con apoyo de modelos, la presión absoluta en relación con la presión atmosférica, e identificar la presión manométrica.</p> <p>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.</p> <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>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>CE.CN.4.9. Explica, a partir de la experimentación, la relación entre densidad de objetos (sólidos, líquidos y gaseosos), la flotación o hundimiento de objetos, el efecto de la presión sobre los fluidos (líquidos y gases). Expone el efecto de la presión atmosférica sobre diferentes objetos, su aplicación y relación con la presión absoluta y la presión manométrica.</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>ACP. Recordar las propiedades de la materia y el concepto de fuerza.</p> <p>R. Contestar: ¿cómo crees que los científicos como Arquímedes pudieron plantear respuestas sin la tecnología moderna?</p> <p>C. Explicar con apoyo de modelos la presión sobre fluidos. Comprender los principios de Arquímedes y de Pascal, y sus aplicaciones.</p> <p>A. Elaboración de un sistema hidráulico en el que se apliquen conocimientos aprendidos.</p> <p>ACP. Resumir la función de la fotosíntesis y de la respiración celular.</p> <p>R. Contestar: ¿por qué al carbono se lo relaciona con el calentamiento global?</p> <p>C. Realizar mapas conceptuales de la clasificación de las biomoléculas.</p> <p>A. Análisis del menú que consume el estudiante para determinar si es un plato saludable.</p>

BLOQUE CURRICULAR: Materia y energía
EJE TRANSVERSAL DEL BUEN VIVIR: La autonomía/ Tolerancia y perdón
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. 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).

DESARROLLO DIDÁCTICO		
Recursos didácticos	Indicadores para la evaluación del criterio	Actividades evaluativas
<ul style="list-style-type: none"> • Texto del estudiante • Recursos multimedia e interactivos 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 varios objetos (sólidos, líquidos y gases), sus aplicaciones y la relación con la presión absoluta y la presión manométrica. (J.3, I.3.) • 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.) 	<p>Técnica Resolución de problemas Reportes de laboratorio Prueba de unidad Proyecto: elaboración de un sistema hidráulico</p> <p>Elaboración de mapas conceptuales que resuman la estructura y función de las biomoléculas.</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

Permita que los estudiantes lean la sección Explora y respondan las preguntas. Una experiencia para que los estudiantes tengan más clara la idea de viscosidad es comparar diferentes fluidos cuando un objeto se desplaza en su interior. Para esto llene tres probetas con tres líquidos con distintas viscosidades, como se muestra en el siguiente video (<https://www.youtube.com/watch?v=977wNbFiYIc>). Deje caer al mismo tiempo en cada probeta una canica igual y observe el tiempo que le toma a cada esfera llegar al fondo. De este experimento se obtiene que mientras mayor sea la viscosidad del líquido, mayor será el tiempo que se demore la canica en llegar al fondo de la probeta. También es posible comprobar que la viscosidad de un líquido cambia con la temperatura de este. Para realizar este experimento, siga los siguientes pasos:

- Coloque aceite de cocina dentro de un tubo graduado.
- Anote la temperatura del aceite.
- Deje caer una canica dentro del tubo y anote el tiempo de caída.
- Caliente ligeramente el aceite y repita el procedimiento.

Notará que, a medida que aumenta la temperatura, el tiempo de caída disminuye.

1 Los fluidos

Explora

Algunos fluidos denominados no newtonianos pueden variar su viscosidad si se aplica un esfuerzo sobre ellos. Por ejemplo, si a un fluido no newtoniano se le aplica la vibración del sonido en un baffle, su viscosidad aumenta y adquiere un aspecto gelatinoso; además, al variar la frecuencia de vibración el fluido 'baila' a su ritmo.

• ¿Qué crees que ocurre con el fluido no newtoniano cuando el baffle se apaga?



SW Ediciones

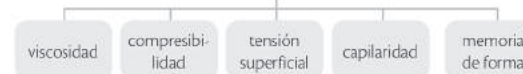
Conoce y amplía

En este tema comprenderás que un fluido se presenta cuando la fuerza de atracción que existe entre dos sustancias es débil. Las formas de presentación son líquidas y gaseosas, y la primera de estas es más viscosa. Los fluidos tienen fuerzas cohesivas que mantienen unidas a las moléculas entre sí y también con el recipiente que lo contiene. Arquímedes de Siracusa fue uno de los grandes pensadores, físicos y matemáticos de Grecia de 287 a.C. Proporcionó aportes fundamentales a la ciencia, dentro de los cuales se destacan la hidrostática y el principio de Arquímedes.

1.1 Definición de fluido

Los gases y los líquidos son fluidos. Para entender de forma práctica este concepto puedes ubicar dos placas paralelas separadas por una capa muy delgada de agua y aplicar una fuerza tangente sobre la placa superior, llamada fuerza cortante; te darás cuenta de que la placa superior se desplaza gracias a que el agua fluye entre las placas. Toda sustancia que fluye cuando se le aplica una fuerza cortante se denomina fluido y se caracteriza por tener las siguientes propiedades.

Propiedades de los fluidos



Viscosidad

Es la resistencia a fluir; se denomina **fluido ideal** aquel que no tiene viscosidad. El aceite de cocina, la breya y la miel son fluidos viscosos, a diferencia del agua, el vinagre y la leche. En el caso de los líquidos, la viscosidad puede disminuirse al aumentar su temperatura. Las moléculas se encuentran unidas por **fuerzas de cohesión**, y se encuentra sobre todo en el estado líquido una fuerza mayor que en el estado gaseoso, por lo que al aumentar la temperatura aumenta la energía cinética de las moléculas y disminuye la atracción entre partículas o su viscosidad. En el caso del gas, al aumentar la energía cinética de las moléculas cuando sube la temperatura estas se intercambian entre sí y aumenta la atracción entre ellas, por lo que la viscosidad es mayor.

La viscosidad se puede entender como la resistencia de un fluido a ser cortado al ejercer una fuerza sobre él. Cuando un fluido se desplaza por una superficie, este ejerce una fuerza sobre el cuerpo en la dirección del flujo, conocida como **fuerza de arrastre**.

SW Ediciones

Flujo entre placas



SW Ediciones

Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño
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.

Compresibilidad

En 1660, el físico químico Robert Boyle, luego de una serie de experimentaciones, explicó que los gases tenían la propiedad de ser comprimidos cuando estaban contenidos en un recipiente, lo que disminuía su volumen. En esta época se plantea por primera vez la ley que dice que el volumen de un gas varía inversamente con la presión de este, siempre y cuando la temperatura se mantenga constante. La **compresibilidad** es la capacidad de un fluido de reducir su volumen ante la acción de una fuerza externa. Los líquidos reducen muy poco su volumen y se consideran **fluidos incompresibles**, a diferencia de los gases y de los vapores, que son altamente compresibles bajo condiciones de presión y temperatura normales, debido a la distancia que hay entre sus moléculas. En los gases las moléculas se encuentran muy distantes entre sí y tardan más en chocar contra las paredes, lo que disminuye la presión; sin embargo, cuando se ejerce presión y se comprime el gas las moléculas se encuentran más unidas entre sí y la presión aumenta.

Tensión superficial

En los líquidos las moléculas de agua se atraen entre sí por la **fuerza de cohesión**, una fuerza intermolecular que las mantiene fuertemente unidas especialmente en la capa superficial del agua, donde no tiene otras moléculas alrededor. Este fenómeno se conoce como **tensión superficial** y hace más difícil mover un objeto por la superficie del agua que cuando está sumergido.

Si colocas una aguja sobre la superficie de un vaso lleno de agua, esta será sostenida por una capa tensa. Las moléculas de la superficie son atraídas por las moléculas bajo la superficie de la aguja y por las moléculas vecinas, y el resultado de esa interacción es la tensión superficial. De tal modo, la superficie del fluido se comporta similar a un plástico tenso que se comba ante pequeñas fuerzas, por ejemplo, el peso de un insecto. La formación de gotas en los fluidos es resultado de la tensión superficial.

El agua caliente, los jabones y detergentes disminuyen la tensión superficial, lo que facilita el mojado y los convierte en agentes de limpieza. Al aumentar la temperatura del agua se agitan las moléculas y se disminuye la fuerza de cohesión entre moléculas, disminuyendo la tensión superficial.

Tensión superficial

Tensión superficial



La tensión superficial actúa semejante a una capa plástica tensa.

Ley de Boyle



Al aumentar la presión con el pistón, el volumen disminuye.

Desarrolla tus destrezas

Explica

1 ¿Por qué es importante la viscosidad en los aceites lubricantes de motores y qué sucede cuando aumenta la temperatura?

El aceite lubricante actúa como un sello entre las piezas del motor y al calentarse fluye con mayor facilidad.

Deduce

2 La ley de Boyle dice que el volumen de un gas varía inversamente con la presión del gas. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sería correcta?

- A mayor presión mayor volumen de un gas.
- A mayor presión menor volumen de un gas.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/leyes_gases/ley_boyle.html

<http://www.biogeo.info/LaboVirtualFQ3.htm>

Presenta una animación de la ley de Boyle.

Ejemplo

Entre las aplicaciones de las propiedades de baja compresibilidad de los líquidos, se encuentran los sistemas hidráulicos. Estas propiedades son utilizadas en sistemas de control de movimientos donde se requiere alta precisión. Por ejemplo, en los automóviles es muy común encontrar sistemas hidráulicos en la dirección, la suspensión o los frenos. También se pueden encontrar estas aplicaciones en sistemas automáticos como en líneas de producción de industrias, palancas mecánicas, ascensores y otros.

Cabe destacar que muchas de las aplicaciones antes mencionadas también utilizan las propiedades de compresibilidad de los gases o vapores, estas son conocidas como sistemas neumáticos.

La diferencia principal entre sistemas neumáticos e hidráulicos es el tipo de fluidos. Los sistemas neumáticos usan gases comprimidos y los hidráulicos usan aceites u otros líquidos incompresibles.

Para que los alumnos visualicen la tensión superficial, organícelos en grupos y proporciónales vasos con agua, jabón líquido y clips para que realicen el experimento descrito en el siguiente video (parte 5) (<https://www.youtube.com/watch?v=WsksFbFZeeU>).

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para visualizar en el aula la capilaridad, se pueden usar tubos capilares, es decir, tubos muy delgados de vidrio (de apenas unos pocos milímetros de diámetro). Al introducir los tubos capilares en un vaso con agua, se nota un aumento del nivel del agua en el tubo capilar, es decir, la altura del menisco aumenta.

Se puede notar un mayor aumento de la altura del menisco mientras el diámetro del tubo sea menor. Al igual que la tensión superficial, este fenómeno tiene su origen en las fuerzas moleculares.

Este fenómeno no es aislado a nuestra experiencia diaria, pues todos los días usamos la capilaridad al secarnos con una toalla. Las moléculas de agua se adhieren a la toalla por capilaridad.

También es intuitivo pensar que los fluidos no tienen una forma definida y que toman la forma del recipiente que los contiene.

Se puede pedir a los estudiantes, para concluir esta sección, que construyan un sistema de vasos comunicantes para demostrar todas estas propiedades. Para esto organice a los estudiantes en grupos de cinco y entregue a cada alumno la responsabilidad de explicar una de las propiedades abordadas.

Materia y energía

1 Los fluidos

Estructura molecular

Líquido

Disposición molecular de un líquido y de un gas.

Gaseoso

Capilaridad

En un fluido existen fuerzas de cohesión; estas son las fuerzas de atracción entre moléculas del mismo fluido y las de adhesión, que son las fuerzas de atracción entre las moléculas de un fluido y un sólido. Si el extremo de un tubo delgado de vidrio se sumerge en agua, esta ascenderá a través del tubo hasta cierto nivel gracias a la capilaridad, debido a que las fuerzas de adhesión son mayores que las fuerzas de cohesión y las moléculas de agua se 'pegan' sobre la superficie de vidrio. Un líquido moja un sólido si la adhesión es mayor que la cohesión, y no lo hace cuando la cohesión es mayor que la adhesión, como sucede con el mercurio. En las plantas el agua asciende por capilaridad desde las raíces hacia la parte superior sin gastar energía y en contra de la gravedad. Mientras más delgado sea el diámetro del tubo mayor es la presión y la altura de la columna será mayor.

Memoria de forma

Un fluido puede ser un líquido, un gas o un vapor. Aunque existen varias similitudes entre los gases y los líquidos, también tienen importantes diferencias, principalmente en cuanto a la cohesión molecular; en los líquidos es mayor comparada con la de los gases, que es casi nula. Los líquidos y los gases carecen de memoria de forma, que es la capacidad de volver a su forma inicial; por tal razón, adoptan la forma del recipiente que los contiene. Un gas ocupará todo el volumen del recipiente, sin embargo, es compresible debido a que existe una distancia de separación considerable entre sus moléculas, de modo que al aplicarle una fuerza es posible reducir su volumen; en un líquido esto no es posible.

El menisco

Al colocar líquidos en tubos de vidrio utilizados para medir volumen, como las pipetas o probetas graduadas, este tiende a formar una curvatura llamada menisco. La toma de la medida de volumen debe realizarse leyendo a la altura de los ojos la base del menisco.

CULTURA del Buen Vivir

La ciencia y el bien común

Los adelantos científicos permiten acortar las brechas que existen entre las personas. Por esa razón, es fundamental el acercamiento a las ciencias.

- ¿Qué haces para promover tu conocimiento científico?

Desarrolla tus destrezas

Explica

3 ¿Cuál de los siguientes diagramas representa el comportamiento del mercurio dentro de un tubo capilar? Explica la respuesta.

A

B

B.

El mercurio tiene una fuerza de adhesión intermolecular mayor que la fuerza de adhesión con otras superficies sólidas.

PAI

Proyecto de Activación de las Inteligencias

300 Ediciones
APLICA E INNOVA

Materia y energía

1.2 La densidad

Antes de entrar a la definición de densidad te contaremos un resumen sobre la historia de Arquímedes y el rey Hierón II. En el siglo III a.C., Hierón II, rey de Siracusa, mandó a hacer una corona con un lingote de oro puro. Cuando el orfebre había terminado la corona el rey se preguntó: ¿Estará todo el lingote de oro en la corona o estaré siendo engañado? El rey llamó a Arquímedes, un pensador y matemático de la época para que le resolviera el problema sin destruir la corona.

Un día el pensador estaba tomando un baño y observó que al sumergirse se desplazaba agua equivalente a su volumen; entonces, pensó que si hundía en agua la corona del rey sucedería algo similar. En ese momento se dio un gran descubrimiento: "Sabiendo el volumen y el peso, Arquímedes podría determinar la densidad del material que componía la corona. Si esta densidad era menor que la del oro, se habrían añadido materiales de peor calidad" (Recuerdos de Pandora).

Arquímedes midió el volumen de la plata y del oro, hizo cálculos y comprobó que la corona tenía plata y oro, y que se estaba engañando al rey. Esta historia aparece dos siglos después de la muerte de Arquímedes en unos libros de Vitruvio y se desconoce su veracidad; sin embargo, **el principio de Arquímedes no se discute**.

La **densidad** de una sustancia es la cantidad de masa (m) que hay por unidad de volumen (V). La masa y el volumen se describen como propiedades generales de la materia. Recordamos que **masa** (m) es la cantidad de materia que tiene un cuerpo y **volumen** es el espacio que ocupa el cuerpo (V).

La densidad es una cantidad escalar, solo posee magnitud. Su unidad de medida más utilizada es el kg/m³ o g/cm³.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

La densidad indica qué tan compacto es un material. Piensa en que puedes dividir la sustancia en pequeños cubos y contar las moléculas que hay en su interior, cuantas más moléculas hay en el cubo, más denso es el material. Así, un bloque de hierro de 10 cm³ de volumen es más denso que un bloque de hielo del mismo volumen.

La densidad del agua es de 1 g/cm³ cuando las condiciones son: presión 1 Atm. y temperatura 4 °C.

$$\text{Densidad del agua} = 1 \text{ g/cm}^3$$

Este valor puede ser expresado en diferentes unidades:

$$\text{Densidad Agua} = 1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ Kg/m}^3 = 133.53 \text{ onza/galón} = 62.43 \text{ lb/pulg}^3$$

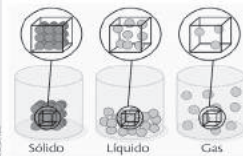
La **densidad del agua** es muy estable ya que sufre muy poca variación con cambios de presión y temperatura. Además, es muy usada como patrón de densidades y volúmenes de otras sustancias y/o compuestos.

Arquímedes



(287-212 a. C.). Científico griego reconocido por sus aportes a la hidrostática y por sus estudios sobre la palanca.

Densidad de un material



Un sólido es más denso que un gas.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/densidad.htm

Utiliza la página interactiva.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Para visualizar las distintas densidades en diferentes fluidos y sólidos, organice a los estudiantes en grupos y pida que realicen los siguientes experimentos.

- Colocar agua dentro de vaso transparente y en otro colocar aceite.
- En cada recipiente coloque un objeto metálico. Anotar las observaciones.
- Después, coloque un corcho sobre cada uno de los líquidos y anote las observaciones.
- Coloque un huevo crudo en el vaso con agua. Anote las observaciones.
- Retire el huevo y coloque sal en el vaso con agua y mezcle bien. Serían suficientes unas 4 cucharadas de sal.
- Vuelva a colocar el huevo en el vaso, esta vez debería observarse que el huevo flota.
- Finalmente mezcle los contenidos de ambos vasos y anote las observaciones.

Con su ayuda, pida a los estudiantes que organicen los materiales en una tabla de acuerdo con sus densidades. Los alumnos deberían ser capaces de determinar que los elementos más densos se ubican en el fondo de los vasos y los menos densos flotan.

También se puede pedir a los alumnos que hagan una torre de líquidos con diferentes densidades, como se indica en el video (<https://www.youtube.com/watch?v=4ZZAj8q-HMA>).

Ampliación conceptual

Cuando hay nieve, se utilizan raquetas en los pies para evitar hundirse. Esto se explica mediante lo expuesto en el texto. Al aumentar el área de contacto entre los pies y la nieve, la fuerza se distribuye por toda la raqueta, permitiendo que haya menor fuerza por centímetro cuadrado. Por eso no se ve a nadie caminando con tacos en la nieve.

Ejemplo

Otros ejemplos sobre la utilidad de la presión se pueden encontrar en los clavos. Al tener su parte inicial en forma de punta, hacen que la presión allí sea enorme, distribuyendo la fuerza del martillazo sobre la cabeza del clavo, en un área muy pequeña, lo cual hace que penetre fácilmente en las paredes.

Finalmente, el ejemplo tal vez más cotidiano sea el de las mangueras. Cuando uno tapa la mitad de la manguera, puede observar que el agua sale con mucha mayor presión, justamente lo que se espera de acuerdo con la definición.

Materia y energía

1 Los fluidos

CULTURA del Buen Vivir

Trabajo en equipo
La investigación y el desarrollo científico son un claro ejemplo de trabajo en equipo que permite conseguir mayores aportes y tener una visión global del problema o caso a tratar.

- Trabaja en equipo para profundizar sobre un tema de esta unidad. Descubre tu papel en el equipo y aporta con tu esfuerzo e ideas.

1.3 La presión

Es una fuerza (F) aplicada sobre un área (A); es una cantidad escalar, pues solo tiene magnitud. La unidad de fuerza es el newton (N) y la unidad de área es el metro cuadrado (m²), por lo que la unidad de presión sería newton por metro cuadrado (N/m²), lo que se conoce como pascal Pa (psi en el sistema inglés).

La fuerza y la presión

$$P = \frac{F}{A}$$

Para generar presión, la fuerza debe ser perpendicular al área de contacto.

Una fuerza solo ejerce presión sobre un área si es perpendicular a su superficie. La presión es proporcional a la fuerza e inversamente proporcional al área. Así, una mujer que usa zapatos planos distribuye el peso de su cuerpo sobre el área de contacto de la suela de sus zapatos y ejerce una presión menor que la que utiliza tacones, ya que en estos el área de la suela se reduce. Otro ejemplo sería cuando se utiliza un cuchillo para cortar una fruta; si está bien afilado se ejerce menos presión para hacer el trabajo.

PAI
Proyecto de Acción
con las inteligencias

Desarrolla tus destrezas

Indaga

4 Completa las siguientes afirmaciones.

- El aceite es un fluido más viscoso que el agua.
- Un fluido que reduce su volumen al aplicarle una fuerza se denomina fluido incompresible, por ejemplo, los líquidos.
- Un líquido moja si la cohesión menor que la adhesión.
- Para aumentar la presión se debe reducir el área o aumentar la fuerza.

Calcula

5 Un surfista que pesa 700 N se desliza sobre las olas con una tabla de 150 cm² de área. Calcula la presión que ejerce sobre las olas. Recuerda que la fórmula para calcular la presión es: P= F/A

Fuerza 700 N	Área 0,15 m ²
700 / 0,15 = 4666,666 Pa	

ANILCA & EDICIONES SW

Materia y energía

La presión hidrostática

Un fluido contenido en un recipiente ejerce fuerzas contra las paredes y sobre cualquier objeto que se introduce dentro de él. Esta presión es la única que aparece cuando un fluido está en reposo, y es una fuerza perpendicular sobre las paredes relacionada con el peso del fluido. Cuando nadas bajo el agua sientes presión en los tímpanos de los oídos, y si nadas más profundo la presión aumenta, pues cuanto más te sumerges debes soportar el peso de una mayor cantidad de líquido sobre ti. La presión en un fluido depende, además, de su densidad: cuanto más denso es el fluido mayor es la presión.

La relación entre la presión hidrostática y la profundidad

En las profundidades del océano existen animales que deben soportar variaciones de presión. Un pez puede nadar hábilmente, aunque debe soportar la presión del fluido en ese punto. El peso de la columna de agua sobre el pez es la fuerza que se ejerce perpendicular al área del pez y se puede escribir así:

$$W_{columna} = m_{columna} \times g$$

La masa de la columna de agua se puede expresar en términos de su densidad por medio de la expresión, densidad= masa / volumen, de donde se tiene que:

$$m_{columna} = \rho_{agua} \times V_{cilindro}$$

Al reemplazar en la ecuación:

$$W_{columna} = \rho_{agua} \times V_{cilindro} \times g$$

La presión del fluido en el punto donde se encuentra el pez es:

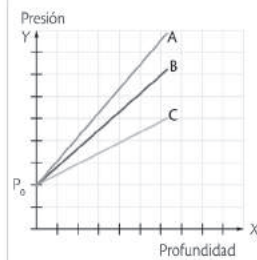
$$p = \frac{F}{A} = \frac{W_{columna}}{A_{pez}} = \frac{\rho_{agua} \times V_{cilindro} \times g}{A_{pez}} = \frac{\rho_{agua} \times A_{pez} \times h \times g}{A_{pez}} = \rho_{agua} \times h \times g$$

La presión de un fluido en el punto donde se encuentra cualquier objeto sumergido en él es:

$$P = \rho_{fluido} \times h \times g$$

A partir de esta expresión se puede concluir que la presión del fluido depende únicamente de la **profundidad** y de su **densidad**. De manera que si se reemplaza el pez por un submarino, los dos cuerpos soportarán la misma presión. Para un mismo fluido, la presión depende únicamente de la profundidad porque su densidad es constante.

Comparación de fluidos



Trabaja con el gráfico

El anterior gráfico muestra la variación de presión absoluta en tres fluidos (A, B y C) contenidos en recipientes a la misma profundidad. Responde.

- 6 ¿Cuál fluido es más denso?
El fluido A
- 7 ¿Cuál fluido es menos denso?
El fluido B
- 8 Una persona afirma que el fluido C podría ser aceite, ¿crees que tiene razón?
Podría tener razón si los fluidos A y B tienen mayor densidad que el fluido C, y si la escala de valores de densidades de mayor a menor es A, B, C.

Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

Para que los alumnos tengan una mejor idea de las enormes presiones que generan los líquidos, pídeles que investiguen sobre peces que vivan a profundidades enormes. Por ejemplo el pez *snailfish*, que ha sido filmado en profundidades cercanas a 8 km*. Luego pida que calculen la presión sobre un buzo a 332 m de profundidad y compare. Tome en cuenta que la densidad del agua salada es ligeramente superior a la del agua dulce.

Pida que calculen cuántas veces mayor es la presión a 8 km y a 332 m, comparadas con la presión atmosférica a nivel del mar.

Pida a sus estudiantes que analicen sus respuestas y respondan las siguientes preguntas: ¿qué le pasaría a un ser humano si buceara a 8 km de profundidad? ¿Qué características debería tener el ser humano para poder bucear a profundidades semejantes?

Finalmente pida a sus estudiantes que comparen los viajes al espacio con los viajes al fondo del océano, realizando un cuadro comparativo sobre semejanzas y diferencias importantes entre ambos.

(* http://www.madrimasd.org/blogs/ciencia_marina/2015/01/15/133885)

Ampliación conceptual

La razón física que explica el hecho de que la presión atmosférica disminuya a medida que aumenta la altitud es la siguiente: la presión atmosférica se debe al peso de la columna de aire que está sobre nosotros, sin embargo, al ascender alejándonos del nivel del mar, queda menos aire que sea capaz de hacer esa presión, por lo que mientras más alto, hay menor presión.

Como consecuencia de este análisis es evidente que en el espacio exterior no hay presión atmosférica y por esa razón las naves espaciales deben estar presurizadas y los trajes de los astronautas deben tener una presión interna y estar cerrados herméticamente.

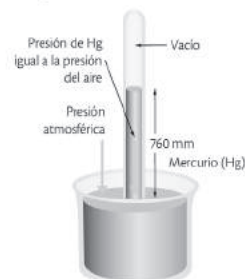
Si bien la presión atmosférica eleva la columna de mercurio 76 cm, se puede calcular cuál sería la altura de una columna de cualquier otro líquido. Para esto es necesario únicamente conocer su densidad.

■ Actividades colaborativas

Pida a los estudiantes que, en parejas, calculen la altura de la columna de agua. Basta con igualar la presión que hace el mercurio con la que haría el agua en el fondo del tubo. Es decir, el producto de la densidad por la altura debe ser igual en ambos casos. Calcule la altura del alcohol y del aceite

1 Los fluidos

Experimento de Torricelli



¿Qué sucede en este experimento con la presión atmosférica y la presión que ejerce la columna de mercurio?

La presión atmosférica

El aire es un fluido que resulta de la mezcla de nitrógeno, oxígeno y vapor de agua. Todas las cosas que te rodean están inmersas en una capa de aire conocida como atmósfera.

La superficie terrestre experimenta una presión debida al peso de la columna del aire sobre la periferia con una altura de la atmósfera, por lo que se conoce como **presión atmosférica**; su valor promedio es de 1 atm, que equivale a 101 235 Pa o a 760 mmHg.

La medición de la presión atmosférica

La presión atmosférica fue medida por el físico y matemático italiano Evangelista Torricelli (1608-1647), quien utilizó un tubo de vidrio lleno de mercurio y luego lo volteó boca abajo en un recipiente con el mismo fluido, y observó que el mercurio del tubo descendió hasta alcanzar una longitud de 76 cm.

Torricelli explicó que el mercurio no desciende más debido a que la presión que ejerce la columna de mercurio se equilibra con la presión de la atmósfera, de lo cual pudo concluir que la presión atmosférica es equivalente a la presión que ejerce una columna de mercurio de 76 cm. En honor a su aporte se estableció una unidad de medida de la presión con su nombre que se simboliza Torr (1 Torr = 1 mm Hg = 133,32 Pa).

El primer instrumento desarrollado para medir la presión atmosférica fue el barómetro, que ha sido modificado a través del tiempo para proporcionar una medición más exacta de la presión.

La presión atmosférica tiene una relación directa con la meteorología, debido a que a medida de que aumenta la altitud la densidad del aire disminuye, por lo tanto, la presión atmosférica también decrece. La presión atmosférica disminuye 1 mmHg o Torr por cada 10 msnm, pero se deben tomar en cuenta otras condiciones como la temperatura y la latitud para estas consideraciones.

Desarrolla tus destrezas

Explica

- 9 ¿Qué es un fluido?
... Toda sustancia que tiene la capacidad de fluir cuando se le aplica una fuerza constante.
- 10 ¿Por qué existe la tensión superficial?
... Porque las moléculas de la superficie son atraídas por las moléculas bajo la superficie y las moléculas vecinas.
- 11 Cuando se sumerge el borde de un papel en agua, el agua empieza a ascender hasta humedecer gran parte del papel. ¿Por qué ocurre esto?
... Porque el agua tiene una fuerza de atracción mayor hacia el sólido, en este caso el papel, que tiene mayor adhesión que cohesión.
- 12 ¿Es lo mismo un fluido denso que un fluido viscoso? Explica tu respuesta.
... No, la densidad relaciona la masa con el volumen: cuanto mayor es la masa mayor es su densidad. La viscosidad define la fluidez de un material: cuanto más viscoso es un material más espeso es, pero no más denso.



Materia y energía

La presión absoluta

La presión absoluta (P_{abs}) es la suma de la presión hidrostática (P_h) y la presión atmosférica (P_0).

$$P_{abs} = P_h + P_0$$

La presión manométrica

La presión manométrica (P_m) es la diferencia entre la presión absoluta (P_{abs}) y la presión atmosférica (P_0). Es la medida de la presión respecto a la presión atmosférica. Si no existiera aire a nuestro alrededor, la presión manométrica sería la misma presión absoluta.

$$P_m = P_{abs} - P_0$$



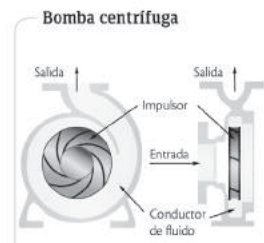
El barómetro es el instrumento que se utiliza para medir la presión atmosférica.

SM Ediciones

1.4 Las máquinas hidráulicas

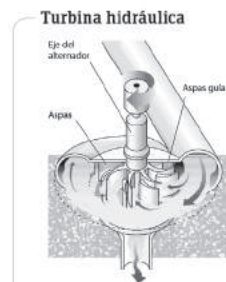
La aplicación de los principios de la mecánica de fluidos ha permitido desarrollar dispositivos que emplean para su funcionamiento las propiedades de los fluidos. Estos dispositivos son las máquinas hidráulicas. Si la máquina transforma la energía del movimiento del fluido en energía útil, se dice que es una **máquina motora**, mientras que si la máquina le transfiere energía al fluido se llama **máquina generadora**. Estas máquinas trabajan con fluidos incompresibles como el agua.

Entre las máquinas hidráulicas más comunes se encuentra la bomba centrífuga y la turbina hidráulica.



Una bomba centrífuga succiona fluido y por medio de un impulsor le transmite energía mecánica para aumentar su presión.

SM Ediciones



Una turbina hidráulica utiliza la energía potencial gravitatoria del fluido para convertirla en energía mecánica.

SM Ediciones

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=ftYVH-UcMEg>

Aprende más sobre presión hidrostática.



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Una de las utilidades más importantes y con mayor impacto del uso de los fluidos en beneficio de la humanidad y la industria es la generación de energía hidroeléctrica. Para esto, se construye una turbina hidráulica ensamblada con un generador de electricidad. De esta forma, se utiliza la energía potencial gravitacional del agua cuando está a cierta altura de la turbina, esta genera el movimiento de la turbina al chocar contra ella y luego el movimiento de la turbina sirve para generar la electricidad.

Forme grupos de tres estudiantes. Pida que investiguen sobre el impacto de la generación de electricidad de esta forma y sobre las hidroeléctricas más importantes de nuestro país.

También se pueden hacer comparaciones con las turbinas de los generadores eólicos, los cuales funcionan de cierta forma similar, pero utilizan la velocidad del viento para la generación de la electricidad.

Pida a sus estudiantes que investiguen sobre el proyecto eólico Villonaco, en Loja, que busca la generación de energía limpia para la ciudad, el cual aún no está terminado pero ya se encuentra en funcionamiento.

Sugerencias didácticas

Explora

Lea en voz alta para la clase la sección Explora. Pida a los estudiantes que hagan un organizador gráfico con la información y lo socialicen con sus compañeros.

Conoce y amplía

El principio de Arquímedes es usado en la construcción de barcos, por ejemplo. Como se necesita que el barco no se hunda, la fuerza de flotación debe ser igual al peso del barco. Para esto, es necesario el estudio de las dimensiones del barco antes de su diseño.

Para verificar la aplicación de estos conceptos, pida a sus estudiantes que diseñen un barco con material reciclado que sea capaz de flotar. Se pueden utilizar botellas de plástico para hacer el barco.

Luego, motive a sus alumnos para que, utilizando las dimensiones y peso del barco, calculen el peso máximo que pudiera llevar este antes de hundirse.

Pida a sus alumnos que concluyan analizando qué se puede cambiar en su barco para que pueda llevar un peso mayor y aplique estos conocimientos para estudiar barcos de carga reales, los cuales, siendo de materiales densos como los metales, son capaces de llevar una gran cantidad de peso.

2 El comportamiento de los fluidos

Explora

Un submarino es un tipo de buque capaz de navegar bajo el agua, además de sobre la superficie. Para que un submarino se sumerja debe pesar más que el agua desplazada, por lo que sus compartimientos se llenan con agua para que pese más. Para que el submarino emerja se desocupan los compartimientos y la presión que ejerce el agua se transmite con la misma intensidad y en todas las direcciones, lo que hace que este pueda ascender.



SM Ediciones

- ¿Cómo crees que un submarino puede navegar en un fluido diferente del agua?
- ¿Qué fuerzas experimenta el submarino bajo el agua?



A mayor volumen del cuerpo que ingresa al agua total o parcialmente, mayor es el volumen del fluido desplazado.

Conoce y amplía

Un principio es una ley o una regla que siempre se cumple en las leyes naturales con el fin de cumplir un objetivo. La palabra principio deriva del latín *principium*, que es el 'comienzo' o de donde se parte para asumir una cosa, y los científicos basan sus investigaciones en estos hechos.

2.1 El principio de Arquímedes

Para que puedas entender cómo es posible que un sólido ingrese en un fluido líquido, toma un vaso con agua y deja caer una piedra dentro de él; notarás que la piedra desaloja una cierta cantidad de agua que es proporcional a su volumen. Para que la piedra pueda entrar el agua debe salir, ya que dos cuerpos no pueden ocupar el mismo espacio.

Arquímedes (287 a. C. – 212 a. C.) enunció un principio que dice: "La fuerza de flotación sobre un cuerpo inmerso en un fluido es igual al peso del fluido desplazado por ese cuerpo". Esa fuerza se denomina **empuje**, está dirigida verticalmente hacia arriba, y es opuesta al peso del cuerpo sumergido, el cual se dirige hacia abajo. Esto ocurre porque la presión en un fluido se incrementa con la profundidad. La presión ascendente sobre la superficie del fondo de un objeto sumergido es mayor que la presión descendente sobre su superficie superior. Debes diferenciar entre el peso del cuerpo sumergido en un fluido y el peso del fluido desplazado por el cuerpo, pues son fuerzas distintas. El principio de Arquímedes es aplicable en cuerpos total o parcialmente sumergidos en un fluido.

Fuerzas sobre un fluido



La diferencia entre la presión hacia arriba sobre el fondo del cuerpo, y la presión hacia abajo contra la cara superior del cuerpo es la misma a cualquier profundidad.

$$\text{Fuerza de flotación} = \text{Empuje } E$$

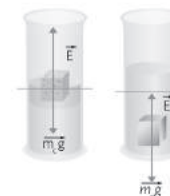
$$E = F_2 - F_1 = \rho_f g A (h_2 - h_1)$$

$$E = F_2 - F_1 = \rho_f g A (\Delta h)$$

$$E = F_2 - F_1 = \rho_f V_d g$$

$$E = F_2 - F_1 = m_d g$$

El empuje es equivalente al peso del fluido desplazado. Se produce porque la presión de cualquier fluido depende principalmente de la profundidad.



El cuerpo flota porque la fuerza neta va dirigida hacia arriba. Por otro lado, el cuerpo se hunde porque la fuerza neta va dirigida hacia abajo y es debido a que el peso es mayor que el empuje.

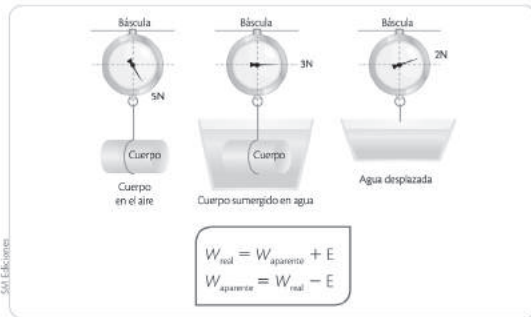
SM Ediciones

Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño
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.

Los cuerpos pesan menos en el agua

Los cuerpos en el agua pesan menos de lo que pesan en el aire. Así, si pesas un bloque de madera en el aire obtienes 5N y en el agua 3N; los 2N restantes corresponden a la fuerza del empuje que el agua ejerce sobre el bloque sumergido. El peso de un cuerpo al interior de un fluido se conoce como **peso aparente** y es igual al peso del cuerpo en el aire.



La fuerza resultante en el principio de Arquímedes puede quedar dirigida verticalmente hacia arriba y entonces el cuerpo sumergido en el fluido **flota**; al quedar dirigida verticalmente hacia abajo el cuerpo sumergido en el fluido se **hunde**; y cuando es igual a cero, el cuerpo sumergido en el fluido queda **suspendido** al interior de él. De igual manera, puede establecerse una relación de densidades entre el cuerpo sumergido y el fluido en que se sumerge el cuerpo: para que un cuerpo flote en agua debe ser menos denso que el agua; para que se hunda debe ser más denso que el agua. El empuje (E) y el peso (W) son fuerzas y por lo tanto se miden en newton.

$$E = \rho_f g V_d$$

Principio de Arquímedes:

$$W = \rho_c g V_c$$

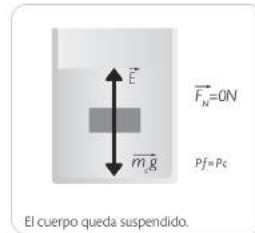
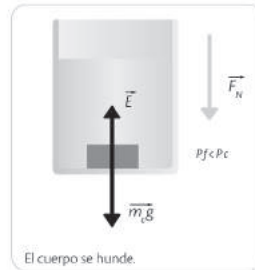
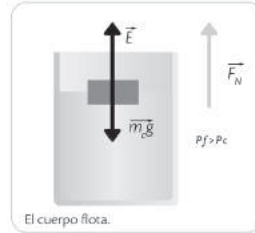
$$E - W = 0$$

$$E = W$$

$$\rho_f g V_d = \rho_c g V_c$$

$$\rho_f V_d = \rho_c V_c$$

$$\frac{\rho_f}{\rho_c} = \frac{V_c}{V_d}$$



■ Actividades TIC

Utilice el siguiente simulador para realizar la experiencia del peso aparente (http://www.walter-fendt.de/ph6es/ph6es_jar/buoyantforce_es.jar).

Utilizando esta simulación, pida a sus alumnos que realicen la medida del peso aparente a medida que van cambiando las dimensiones del objeto que se sumerge, manteniendo la densidad de este constante.

Luego, para completar el estudio, pida que varíen la densidad del objeto manteniendo constantes las dimensiones.

Pida a los alumnos que realicen una tabla donde registren cómo varía el peso aparente en función de la densidad.

El objetivo de esta exploración será que contesten las siguientes preguntas: ¿qué pasa con el peso aparente del objeto a medida que su densidad es más cercana a la del líquido en el cual se sumerge?, ¿qué pasa si la densidad del líquido es mucho mayor a la densidad del objeto?

Se espera que los alumnos puedan concluir que el peso aparente irá disminuyendo y que el objeto logrará flotar cada vez más hasta el punto en que prácticamente no haya altura sumergida.

Desarrolla tus destrezas

Explica

13 ¿Qué es la fuerza de empuje?

Es la fuerza que actúa de abajo hacia arriba cuando un cuerpo es sumergido en un líquido.



■ Actividades TIC

En la siguiente simulación: http://www.walterfendt.de/ph6es/ph6es_jar/buoyantforce_es.jar se puede visualizar cualitativamente y calcular la presión hidrostática en un contenedor de 5 cm de altura. Pida a los estudiantes que analicen los datos de la simulación. Para esto, realice lo siguiente:


- Pida a los alumnos que hagan una tabla de datos en la cual anoten los valores de profundidad y presión hidrostática.
- Varíe la profundidad en pasos de medio centímetro y anote las mediciones.
- Al final, utilice sus anotaciones para realizar una gráfica de presión atmosférica en función de la profundidad (el eje X es la profundidad y el eje Y es la presión atmosférica).
- Obtendrá de este gráfico una línea recta. Calcule la pendiente de esa recta (para calcular la pendiente, m, recuerde que esta se obtiene con $\Delta y/\Delta x$).
- Realizar el procedimiento anterior para otra densidad de fluido.
- Pida a los estudiantes que contesten qué representa esta pendiente.

Al final se espera que los estudiantes deduzcan que la pendiente es el producto de la densidad por la gravedad, basándose en la ecuación $p = \rho gh$

Materia y energía

2 El comportamiento de los fluidos

Prensa hidráulica



La fuerza F_2 que actúa en un área A_2 mayor que A_1 (al mismo nivel) es suficiente para elevar un carro.

2.2 El principio de Pascal

El físico francés Blaise Pascal (1623- 1662) enunció que "si se aplica una presión externa a un fluido confinado, la presión en cada punto del fluido y en las paredes del recipiente que lo contiene se incrementa en la misma cantidad". Si llenas con agua un tubo en U y cierras los extremos con pistones, la presión que ejerce uno de los pistones contra el agua será exactamente igual a la presión que el agua ejerce contra el otro pistón.

Prensa hidráulica

En una prensa hidráulica se emplea una pequeña fuerza para ejercer una gran fuerza, haciendo el área del pistón de salida mayor que el área del pistón de entrada. Para ver cómo funciona este dispositivo, supón que los pistones de entrada y salida están a la misma altura, y la fuerza externa de entrada, por el principio de Pascal, incrementa la presión en la misma cantidad en todo el fluido. Esto se puede expresar a través del siguiente planteamiento matemático:

$$\begin{aligned} P_{\text{entrada}} &= P_{\text{salida}} \\ \frac{F_{\text{entrada}}}{A_{\text{entrada}}} &= \frac{F_{\text{salida}}}{A_{\text{salida}}} \\ \frac{F_{\text{entrada}}}{F_{\text{salida}}} &= \frac{A_{\text{entrada}}}{A_{\text{salida}}} \end{aligned}$$

Tubo en U

Es un tubo transparente doblado en forma de U y abierto en ambos extremos. Por cada orificio se vierten líquidos de diferente densidad y no miscibles (no se mezclan); queda por encima aquel que es menos denso. Al cortar ambos extremos a la misma altura y dejar por debajo un solo líquido, se ejerce igual presión en ambos extremos. La presión que queda al aire para los dos fluidos también es la misma, la atmosférica, de modo que la diferencia de presión de ambas columnas es idéntica. Por tal razón, puede desprejiciarse la presión atmosférica en el análisis. Observa la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \Delta P_1 &= \Delta P_2 \\ \rho_f g \Delta h_1 &= \rho_f g \Delta h_2 \\ \rho_f \Delta h_1 &= \rho_f \Delta h_2 \\ \frac{\rho_f}{\rho_f} &= \frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} \end{aligned}$$

La presión solo depende de la profundidad. Así, para los vasos que tienen diferentes formas, si el líquido que se encuentra contenido en ellos está al mismo nivel, la presión del líquido es igual. La presión no depende de la capacidad del recipiente que contiene al líquido ni del peso del líquido al interior del contenedor y mucho menos de la cantidad de líquido que se tenga, pues siempre que el nivel del fluido sea el mismo la presión será igual.

TECNOLOGÍAS
de la comunicación

https://www.youtube.com/watch?v=MtzP2_3UrwA
 Presenta un video que explica el principio de Pascal.

ANILCA © EDICIONES SM

Materia y energía

Si tienes agua contenida en una botella y le abres orificios de igual diámetro en la parte lateral, el orificio más profundo hará que el agua salga con mayor presión, diferente de la del orificio menos profundo, por el que el agua saldrá con menor presión. Al tener fluidos diferentes al mismo nivel, la presión será distinta porque ya no depende de la profundidad sino de la densidad de los fluidos: a mayor densidad mayor presión del fluido y viceversa.

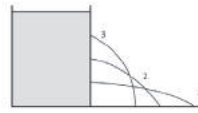
La presión de un fluido



Un líquido llena tres botellas al mismo nivel; aunque la forma, el peso, la cantidad del fluido y la capacidad del contenedor sean diferentes, la presión es la misma.

SM Ediciones

El alcance y la presión



En 1 el agua tiene mayor alcance porque la presión es mayor, y en 3 tiene menor alcance porque la presión es menor.

SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas



Explica

14 Si un pez se hace más denso se hundirá; si se hace menos denso, subirá. ¿Por qué? Ten en cuenta la acción de empuje y el peso del pez.

... Si el pez aumenta su densidad, reduce su volumen, desplaza menos agua y disminuye el empuje. Cuando el pez disminuye su densidad se infla, desplaza mayor volumen de agua y aumenta la fuerza de empuje.

15 Si arrojas una piedra grande en un lago profundo y se hunde, ¿aumenta o disminuye la fuerza de empuje sobre ella?

... El empuje siempre es el mismo, no aumenta ni disminuye; en este caso, es menor que el peso de la piedra.

16 Si hay dos orificios laterales en una botella que contiene agua, ¿por qué se dice que a mayor presión el chorro tiene mayor alcance?

... La presión es proporcional a la profundidad y el chorro que despedirá el agua con la presión suficiente para alcanzar gran distancia en su salida.

Usa el conocimiento

17 Un cuerpo pesa en el aire 80 N y al entrar en agua pesa 50 N, ¿dónde se encuentra el resto de su peso?

... El resto del peso es la lectura que hace el empuje cuando el cuerpo ingresa al fluido.
30 N = E

SM Ediciones

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Las botellas mantienen su forma porque siempre están llenas. Sí, a pesar de la discusión de si el vaso está medio lleno o medio vacío (en este caso la botella), siempre está llena, aunque sea con aire. Pida a los estudiantes que intenten sacar el aire de una botella de plástico para que observen cómo esta se deforma. Pida a los estudiantes que intenten explicar esto mediante los conceptos aprendidos.

Se espera que los alumnos destaquen que la falta de aire al interior produce un desequilibrio de fuerzas con el exterior y esto hace que la botella pierda su forma. Pida a sus estudiantes que realicen un experimento para comprobar la relación del alcance del chorro en función de la altura del agujero.

- Para eso, coloque en dos botellas de plástico agua con colorantes distintos sobre una cartulina.
- Haga en cada botella dos orificios pequeños en diferentes alturas.
- Verifique que la profundidad mayor corresponda al alcance mayor.

Pida a sus alumnos que investiguen la relación entre la profundidad y el alcance. Sin embargo, no resulta difícil deducir ese alcance, pues resulta de aplicar la ley de conservación de energía.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Como trabajo final de unidad, organice a sus estudiantes en grupos, con el fin de que apliquen todos los conceptos aprendidos en la elaboración de un sistema hidráulico.

Se pueden realizar distintas construcciones, por ejemplo, se pueden tomar como base los siguientes videos y realizar construcciones similares <https://www.youtube.com/watch?v=29VIKKzXNvo>, <https://www.youtube.com/watch?v=TGw0TrxvaV8>, <https://www.youtube.com/watch?v=-W5rX7vG-drk>, <https://www.youtube.com/watch?v=vJoWD-dkr1Tw>; sin embargo, la idea es que los estudiantes puedan demostrar el principio de Pascal de forma práctica, y que al final del trabajo puedan realizar una presentación de todo lo aprendido en lo que va de la unidad acerca del estudio de los fluidos y sus aplicaciones.

Organice una exposición de los trabajos realizados por sus alumnos frente a otros compañeros y autoridades para darles importancia y, sobre todo, para compartir las aplicaciones de la física de los fluidos. Pida además a los estudiantes que consulten y expongan los campos de aplicación de esta parte de la física, por ejemplo, ingeniería mecánica o robótica.

2 El comportamiento de los fluidos

CULTURA del Buen Vivir

El optimismo

No puedes oscilar de manera amortiguada sino de modo ideal para mantenerte firme. Tu energía y optimismo no pueden decaer, siempre deben ser constantes.

- Cuando no puedes realizar un problema de física, ¿sigues intentándolo o te derrocas?

2.3 Aplicaciones del principio de Pascal

Los siguientes son algunos ejemplos en los que se aplica el principio de Pascal.

- Si tomas una lata vacía y la deformas, al llenarla con agua a alta presión la lata recupera su forma inicial; esto se debe a que la presión en el interior de un líquido se ejerce en todas direcciones y perpendicular a las paredes del recipiente que lo contiene.
- Si construyes un elevador hidráulico, el cual funciona utilizando un líquido incompresible para transmitir la fuerza, harás que una pequeña fuerza aplicada a lo largo de una gran distancia tenga el mismo efecto que una gran fuerza aplicada a lo largo de una distancia pequeña.
- El funcionamiento de un puente hidráulico consiste en hacer aumentar la presión de un fluido para desplazar la superficie del puente. Debido a esto puedes observar la elevación de las dos secciones de un puente basculante.
- Si tienes dos recipientes comunicados y viertes un líquido en uno de ellos, el líquido se distribuye entre ambos independientemente de sus capacidades; el nivel de líquido en uno y otro recipiente es el mismo.
- Puedes preguntarle a tu papá por el freno hidráulico de un carro. El pedal del freno tiene un émbolo que está metido dentro de la bomba de freno; cuando se aprieta el pedal, el émbolo se comprime y empuja líquido hidráulico a través de los ductos que van a las cuatro ruedas.
- Cuando accionas la palanca de un gato hidráulico, el líquido almacenado en su interior es empujado hacia la sección de mayor área levantando un émbolo que multiplica la fuerza y que puede usarse para elevar cuerpos pesados.



Máquina industrial hidráulica.



Gato hidráulico.

Desarrolla tus destrezas

Explica

18 ¿Por qué se hundió el Titanic?

El Titanic se hundió porque al chocar con un iceberg, cinco de sus compartimentos se llenaron de agua y solo podía mantenerse a flote con cuatro de ellos llenos.

.....

.....

.....

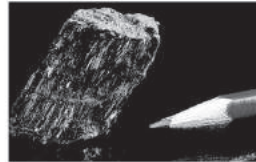
.....



3 El carbono en la química de la vida

Explora

El carbono es uno de los elementos más comunes en la naturaleza. Se describen más de diez millones de compuestos a base de carbono. Uno de sus compuestos es el carbón vegetal, que se preparaba en las carboneras a partir de la madera. Este tipo de carbón es un material poroso y absorbente que desde el año 400 a. C. Hipócrates recomendaba para filtrar el agua para beber. Otros usos del carbón han sido en la fabricación de pólvora negra, en la metalurgia para fundición del hierro y como carbón para parrillas.



SM Ediciones

• ¿Crees que la combustión del carbono impacta en el calentamiento global?

Conoce y amplía

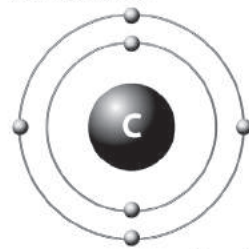
El carbono es un elemento distribuido en la naturaleza que se presenta en diferentes formas dependiendo de sus propiedades físicas: diamante, grafito y carbón amorfo. Constituye el 0,2 % de la corteza terrestre. Es el componente fundamental de los compuestos orgánicos de los seres vivos y también forma parte de algunas moléculas inorgánicas como el dióxido de carbono.

El carbono se encuentra en la atmósfera, litosfera, hidrosfera y biosfera, y forma parte de los seres vivos y de la materia inerte. Este elemento se mueve de forma dinámica de una capa a otra por medio de lo que se conoce como el **ciclo del carbono**, donde intervienen procesos como la fotosíntesis y la respiración celular. También es necesario considerar que el ciclo del carbono puede verse afectado por la combustión y alterar las condiciones climáticas de la Tierra.

3.1 El carbono

El **carbono** es un elemento fundamental de los seres vivos; su número atómico es 6 y se lo representa con el símbolo C. Este elemento se combina con el hidrógeno y el oxígeno del agua, además de otros elementos como el nitrógeno, calcio, fósforo y azufre. Los seres vivos más complejos están conformados por un mayor número de elementos que los seres sencillos como la bacteria. La composición química de los seres vivos acuáticos es muy similar a la de los seres terrestres; sin embargo, los organismos marinos pueden contener pequeñas cantidades de silicio.

Átomo de carbono



SM Ediciones



Masa atómica: 12,011
Configuración electrónica: 2,4



SM Ediciones

El carbón vegetal usado como combustible.

Sugerencias didácticas

Explora

Lea en voz alta la sección Explora para la clase. Luego pídale a los estudiantes que realicen una historieta en donde representen cómo sería el planeta Tierra si no existiera el átomo de carbono.

Ampliación conceptual

El ciclo del carbono describe los procesos químicos que se dan en el ambiente y que incluyen al carbono. Se inicia con la fotosíntesis, cuando las plantas absorben el CO₂ de la atmósfera en un proceso llamado fijación de carbono. Las plantas usan el carbono para producir glucosa por otras reacciones químicas conocidas como respiración celular. Las plantas forman la base de la cadena alimenticia terrestre y acuática, ya que proveen el alimento para los seres vivos heterótrofos.

Las reservas de carbono se encuentran en la atmósfera con un 0,03 % de dióxido de carbono. Este gas se disuelve en el agua formando ácido carbónico y luego ion bicarbonato. Los iones forman parte de los tejidos animales y cuando mueren se depositan en los sedimentos en forma de carbonatos. La quema de combustibles fósiles y la industria liberan al ambiente grandes cantidades de dióxido de carbono, que se conocen como gases de invernadero.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que elaboren un gráfico de barras con el programa de Excel usando los datos del siguiente párrafo:

“En la naturaleza los océanos tienen el mayor porcentaje de recursos de carbono en forma de carbonatos y bicarbonatos, en un valor del 71 %; en el fitoplancton se encuentra un 3 %; en los bosques se halla en 3 %; en la atmósfera un 1 % utilizado para el proceso de fotosíntesis, y el 22 % restante no está dentro del ciclo sino que se ubica en combustibles fósiles y depósitos calizos”.

■ Actividades TIC

- Abra una hoja de Excel y copie los datos haciendo una tabla: Ejemplo de recursos de carbono en porcentaje. En la primera columna van los tipos de recursos de carbono y en la segunda columna los porcentajes.
- Seleccione el rango de datos sombreándolos con el ratón.
- Para encontrar la opción Insertar gráfico, siga los pasos: pestaña Insertar – sección gráficos – elegir columnas – columna en 2D.
- Rotular los ejes horizontal y vertical y colocar un título.

Materia y energía

3 El carbono en la química de la vida

Destreza con criterios de desempeño
Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida e identificarlo en las biomoléculas.

■ Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas, y relacionarlas con las funciones en los seres vivos.

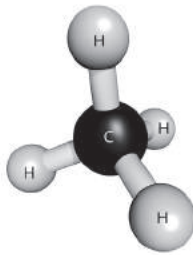
3.2 Propiedades químicas y físicas del carbono

Las propiedades químicas del carbono le permiten combinarse con otros elementos para formar una diversidad de compuestos que se presentan en estados sólido, líquido y gaseoso. El carbono se presenta como una forma inerte que al combinarse con el oxígeno puede formar monóxido de carbono (CO) o dióxido de carbono (CO₂), que son compuestos inorgánicos y gaseosos. El carbono cristalino se lo encuentra en forma de grafito o diamante. El tetracloruro de carbono y el disulfuro de carbono se utilizan como disolventes industriales, extintores y refrigerantes aunque actualmente se ha restringido su uso por ser sustancias altamente tóxicas. Las propiedades físicas describen al carbono como insoluble en agua, insípido, con una densidad mayor al agua y de color negro excepto el diamante.

El carbono es un átomo que aparece en la tabla periódica con valencia 4, que quiere decir que puede formar 4 enlaces covalentes con otros átomos o entre sí. Esta propiedad le permite formar un **esqueleto** o **cadena** fuerte de carbono o **anillos estables** que hacen enlaces con otros elementos a su izquierda y a su derecha. Las cadenas de carbono se identifican por los **grupos funcionales**, que son un conjunto de elementos que aparecen con una configuración específica que le da propiedades químicas únicas al compuesto. En los seres vivos se estudian las moléculas orgánicas que presentan grupos funcionales específicos. Por ejemplo, el grupo carboxilo (-OH) es característico de los alcoholes, el grupo carboxilo (COOH) y el grupo amino (NH₂) forma la estructura de los aminoácidos en la composición de las proteínas.

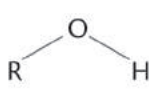
En la naturaleza los océanos tienen el mayor porcentaje de recursos de carbono en forma de carbonatos y bicarbonatos, en un valor del 71 %; en el fitoplancton se encuentra un 3 %; en los bosques se halla en 3 %; en la atmósfera un 1 % utilizado para el proceso de fotosíntesis, y el 22 % restante no está dentro del ciclo sino que se ubica en combustibles fósiles y depósitos calizos. En la actualidad una combustión excesiva aumenta las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera, lo que genera el calentamiento global y alteraciones en el clima.

Átomo de carbono

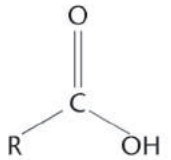


Un átomo de carbono unido a cuatro átomos de hidrógeno.

Grupo funcional hidroxilo



Grupo funcional carboxilo



Desarrolla tus destrezas

Indaga

19 ¿Qué es el freón y cuál fue su impacto en el ambiente?

...El freón es un refrigerante compuesto por clorofluorocarbonos (CFC) y fue retirado del mercado por dañar la capa de ozono.

20 Identifica cada compuesto de carbono colocando la letra que corresponde al estado en que se presenta. Sólido (S) Líquido (L) Gaseoso (G).

a. Hulla	(S)
b. Carbón activado	(S)
c. Freón	(L/G)
d. Dióxido de carbono	(G)
e. Grafito	(S)

PAI
Proyecto de Acción
Sin Los Intelectuales

APUNTA © EDICIONES SM

Materia y energía

4 Las biomoléculas

Explora

La cantidad de nutrientes que una persona debe ingerir diariamente es conocida como una dieta equilibrada. Los alimentos aportan con proteínas, carbohidratos y lípidos, que corresponden al grupo de las biomoléculas. Sin embargo, otros componentes como vitaminas, minerales, agua y fibra complementan la dieta para conseguir un estado de salud óptimo. Hoy en día, a escala mundial, los desórdenes alimenticios por déficit o por exceso de nutrientes generan un impacto en las necesidades de energía, estructurales, reguladoras y de función en las personas, y llaman la atención de los gobernantes para tomar medidas preventivas.

- ¿Has notado algún cambio en los alimentos que se ofrecen en el bar de tu escuela?

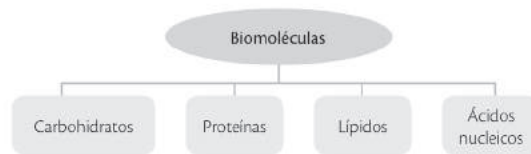


SM Ediciones

Conoce y amplía

El 99 % de los componentes de la célula corresponde a las biomoléculas. Los bioelementos más comunes son carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre. Estos compuestos permiten el enlace covalente entre moléculas, como también enlaces dobles y triples. Sus estructuras se presentan lineales, ramificadas, helicoidales y en anillos, y, además, se adicionan grupos funcionales que confieren propiedades específicas a los compuestos.

Los seres vivos están hechos de compuestos con muchos átomos de carbono que se conocen como **compuestos orgánicos** o **biomoléculas**, y se clasifican en cuatro grupos: carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.



Las moléculas orgánicas son **macromoléculas** por su gran tamaño. Forman **polímeros** y sus subunidades se llaman **monómeros**, que resultan como unidades estructurales que se unen entre sí por una reacción de deshidratación. En este tipo de reacciones químicas se libera un átomo de hidrógeno del primer monómero y un grupo hidroxilo del segundo monómero formando una molécula de agua, lo que justifica un enlace por deshidratación.

Desarrolla tus destrezas

Explica

21 ¿Cuál es la diferencia entre un monómero y un polímero?

El prefijo 'mono' significa uno, por lo que se refiere a la subunidad de los compuestos orgánicos, y 'poli' significa muchos, que corresponde al conjunto de subunidades que forman un gran compuesto.

SM Ediciones



Dieta saludable.

SM Ediciones



Los frutos secos como nueces, avellanas y almendras son fuentes de proteínas vegetales.

SM Ediciones

CULTURA del Buen Vivir

Equilibrio

Una persona bien alimentada debe comer todos los grupos de nutrientes, realizar ejercicio y respetar las horas de sueño.

- Los requerimientos diarios son la cantidad de nutrientes que deben ingerirse en veinticuatro horas. ¿Todas las personas tienen los mismos requerimientos?

Sugerencias didácticas

Explora

Pida a los estudiantes que anoten lo que consumen en dos o tres almuerzos y coloquen los detalles de las porciones. Deben analizar la información para determinar si están consumiendo una alimentación saludable. Para finalizar, trabaje con los estudiantes la sección Explora y discutan en torno a la pregunta propuesta.

Ampliación conceptual

La universidad de Harvard en 2011 se interesó por el problema mundial de la obesidad y la diabetes, que desencadena enfermedades cardiovasculares y cáncer. Sus estudios desarrollan lo que se conoce como el 'plato saludable', que va acompañado de ejercicio. Según sus investigaciones, el plato tiene siete características: verduras, cereales integrales, proteínas saludables, frutas, aceites saludables, agua y mantenerse activo. El plato ideal toma en cuenta el tipo de alimentos y la cantidad que se consume de cada uno de estos.

<http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/pyramid-full-story/>

<http://www.vitonica.com/dietas/el-plato-ideal-para-controlar-el-peso-y-combatir-la-obesidad>

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a sus estudiantes que, en parejas, indaguen sobre la diabetes tipo I y tipo II, y cuáles son los factores que predisponen a las personas a adquirir una diabetes. Pida que expliquen la relación que existe entre la obesidad y la diabetes.

Ampliación conceptual

El monosacárido glucosa es una de las sustancias que circula en la sangre. La glucosa de los alimentos debe pasar a la sangre y luego a los tejidos para que la célula la utilice en la respiración celular para la producción de energía en forma de ATP.

A la glucosa se la conoce como el azúcar en la sangre o glicemia. Los niveles de glucosa en sangre aumentan luego de las comidas y se encuentran más bajos antes del desayuno. La hormona insulina producida por el páncreas es la encargada de regular los niveles de glucosa y mantenerla dentro de los límites normales.

La diabetes aparece como una enfermedad crónica cuando el páncreas no puede producir insulina o esta es ineficaz para regular los niveles de azúcar.

4.1 Los glúcidos

La glucosa es la materia prima para la producción de energía de la célula. Se conoce como el azúcar que circula en la sangre. Los niveles de glucosa en sangre son controlados por la hormona insulina y si sus valores se encuentran sobre los rangos normales se puede presentar una diabetes. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que en 2014 la prevalencia mundial de diabetes fue del 9% en adultos mayores de 18 años, y más del 80% de las muertes se registra en países de ingresos bajos y medios.

Generalidades de los glúcidos

Son los azúcares también conocidos como carbohidratos. Están conformados por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno, en una proporción de 1:2:1, que sería representada por la siguiente fórmula general:

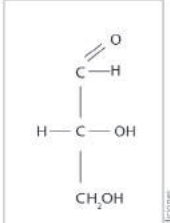
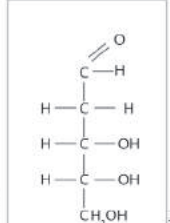
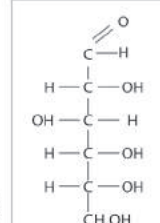


Los glúcidos son compuestos solubles en agua que proporcionan una reserva de energía inmediata. Los glúcidos se forman por la unión de moléculas más pequeñas, que son los monosacáridos, y de acuerdo con su número se distinguen tres tipos de glúcidos: monosacáridos, disacáridos, polisacáridos.

Monosacáridos

Es el azúcar simple o más pequeño de los carbohidratos. En su fórmula general, un solo azúcar está compuesto por un mínimo de 3 carbonos y un máximo de 7. La cadena de carbonos se une al grupo carboxilo $-OH$. Son dulces, solubles en agua y su función principal es de reserva de energía. Se nombran con el sufijo 'osa' y un prefijo con la palabra que describe el número de carbonos que contiene (triosas, tetrosas, pentosas, hexosas, heptosas).

Ejemplos:

$C_3H_6O_3$	$C_5H_{10}O_5$	$C_6H_{12}O_6$
Triosa – glicerol	Pentosa – desoxirribosa o ribosa	Hexosa – glucosa
Forma parte de la estructura de los lípidos.	Componente de los ácidos nucleicos.	Componente más importante de energía en los seres vivos.
		
D-gliceraldehído	D-desoxirribosa	D-glucosa

Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño
Explicar el papel del carbono como elemento base de la química de la vida e identificarlo en las biomoléculas. • Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones en los seres vivos.

La **isomería** es cuando dos compuestos tienen la misma fórmula pero una diferente estructura espacial, lo que les da propiedades físicas y químicas diferentes. La glucosa tiene dos isómeros: fructosa y galactosa.

Los monosacáridos más utilizados en el metabolismo son glucosa, fructosa, ribosa, desoxirribosa.

Disacáridos

Los disacáridos son la unión de dos monosacáridos por medio de enlaces O - glucosídicos. El proceso para unir dos monosacáridos es por condensación, es decir, se libera una molécula de agua.

• La **sacarosa** es la unión de una molécula de glucosa y una de fructosa. Se conoce como el azúcar común que se obtiene de la remolacha o de la caña de azúcar, y tiene un fuerte valor en la industria como un edulcorante. Las semillas y los frutos son ricos en sacarosa.



• La **lactosa** es el azúcar de la leche producto de la unión de la galactosa y la glucosa. Esta azúcar se encuentra en la leche de los mamíferos. Actualmente es común que algunas personas presenten una intolerancia a la lactosa.



• La **maltosa** corresponde a la unión de dos moléculas de glucosa. La maltosa se encuentra en forma natural en la malta de los granos de cereal y se utiliza para la elaboración de cerveza, whisky y otras bebidas. Además, es un disacárido que se obtiene en la digestión del almidón o glucógeno.



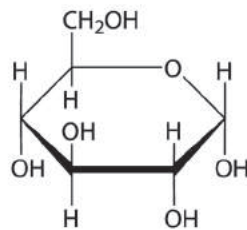
CULTURA del Buen Vivir

Trabajo en equipo

Reconoce que el trabajo en grupo permite generar mayores aportes y tener una visión más global del tema por tratar.

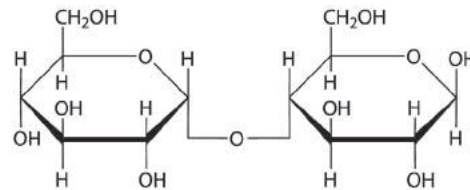
- Cuando trabajas en equipo, ¿tu papel es delegar o trabajar de la mano con tus compañeros cumpliendo tus propias funciones?

Glucosa



Estructura en anillo de la glucosa.

Maltosa



Estructura en anillo de la maltosa.

APLICACIÓN TECNOLÓGICA
SUS EDUCACIONES

APLICACIÓN TECNOLÓGICA
SUS EDUCACIONES

■ **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 comparen los polisacáridos: almidón, celulosa, glucógeno y quitina. Haga que expliquen por qué las plantas son la base de la cadena alimenticia.

■ **Actividades TIC**

Haga que sus estudiantes observen este video para conocer algo nuevo sobre los insectos y su exoesqueleto de quitina.

<https://www.youtube.com/watch?v=PZtYr-VW6VM>

Preséntelo poco a poco y reflexione con sus alumnos sobre lo aprendido en este video.

■ Actividades colaborativas

Forme grupos de tres estudiantes para trabajar sobre polímeros orgánicos e inorgánicos sintéticos y naturales. Utilice diferentes fuentes para indagación como textos o internet.

1. Lean y respondan las siguientes preguntas:
 - ¿Qué es un polímero?
 - ¿Qué es un monómero?
 - ¿Cuál es la diferencia entre un polímero natural y uno sintético?
2. Nombren cinco aplicaciones comerciales de los polímeros sintéticos.
3. Busquen información sobre los siguientes polímeros: celulosa, polietileno, nailon, glucógeno, seda, teflón, proteínas, caucho natural, caucho vulcanizado y silicona.
4. Clasifíquenlos según su origen, en naturales y sintéticos.
5. Señalen los usos y/o funciones que tienen estos polímeros.
6. ¿Qué características estructurales permiten justificar las diferentes propiedades del caucho natural y del vulcanizado?
7. ¿Qué ventajas y desventajas tiene para el medioambiente el uso de polímeros sintéticos?

Polisacáridos

Los polisacáridos son los azúcares más abundantes en la naturaleza. La unión de más de diez monosacáridos generalmente de glucosa forma una macromolécula de almidón o de celulosa en las plantas y de glucógeno en los animales.

• Almidón

Es un polisacárido que se encuentra en las plantas. Su estructura es helicoidal y corresponde a la unión de polímeros de amilopectina y de amilosa. El almidón es un compuesto insoluble en agua que se almacena en los amiloplastos, plastidios incoloros de las plantas, como son los bulbos, tallos subterráneos (papas) y semillas (maíz). El almidón es la reserva energética de las plantas y a su vez es un alimento para los animales que lo ingieren y deben degradarlo a través de su sistema digestivo.

• Celulosa

La celulosa es el compuesto más abundante en la naturaleza, que se encuentra en las paredes celulares de los vegetales. La celulosa es una cadena muy grande de β -glucosa, que forma una estructura laminar sin ramificar y dificulta su digestión en animales que consumen plantas. Los rumiantes tienen microorganismos protozoarios y bacterias en su intestino que poseen las enzimas digestivas necesarias para degradar a la celulosa.

• Glucógeno

Es un polisacárido que resulta de la unión de amilopectina. Es un compuesto de reserva energética en los animales que se almacena en el hígado y en los músculos. Enzimas específicas degradan estas macromoléculas en monosacáridos para ser utilizados inmediatamente como fuente energética.

• Quitina

Este tipo de polisacárido tiene características diferentes a los mencionados anteriormente. La quitina tiene una estructura rígida que aparece en el exoesqueleto de los artrópodos y en las paredes celulares de los hongos.

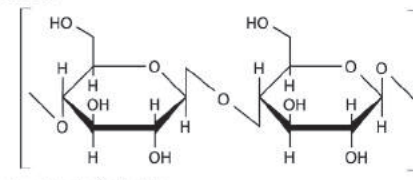


Alimentos ricos en almidón.



Los artrópodos tienen exoesqueleto de quitina.

Celulosa



Estructura del polisacárido celulosa.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

22 ¿Qué son los rumiantes?

...Son los animales que digieren los alimentos en dos etapas. Primero los digieren parcialmente, y regurgitan para mezclar con saliva y enzimas para seguir la masticación hasta su digestión completa. Los bovinos y ovinos son ejemplos de rumiantes.



Materia y energía

4.2 Las proteínas

Las proteínas son moléculas que están asociadas a las formas que encontramos en los seres vivos. Algunas proteínas son capaces de cambiar su forma con determinados agentes ambientales. Por ejemplo, la queratina que se encuentra en el pelo de los mamíferos puede cambiar de forma con el calor; por tal razón, al usar el secador o la plancha para el pelo, una persona crespa puede lograr que su cabello quede liso durante unas horas o incluso días.

Generalidades de las proteínas

Las proteínas son moléculas involucradas en diversas funciones y estructuras de los seres vivos. La diversidad de estas moléculas está dada por la combinación y organización de 20 subunidades que los científicos han denominado aminoácidos.

Funciones de las proteínas

Entre las diversas funciones que desempeñan las proteínas en los seres vivos se encuentran:

- **Aceleración de reacciones químicas:** algunas proteínas tienen un papel enzimático para agilizar y propiciar reacciones químicas que han permitido el surgimiento de la vida.
- **Movimiento:** proteínas como la actina y la miosina conforman el esqueleto celular y los músculos de los vertebrados; ello permite el desplazamiento de muchos organismos.
- **Soporte y estructura:** las proteínas están asociadas a las formas y soportes de los seres vivos. Órganos y tejidos que hacen parte del sistema óseo como los huesos, los tendones, el cartilago, entre otros, están principalmente constituidos por proteínas. Asimismo, la forma del pelo y de las uñas está determinada por la disposición de una proteína conocida como queratina.
- **Reconocimiento celular y defensa:** las interacciones entre las células son necesarias para que estas se asocien y generen tejidos. Tales acciones están mediadas por proteínas localizadas en la superficie celular. Por otra parte, el reconocimiento también es indispensable para detectar microorganismos patógenos y así poder iniciar un proceso de defensa mediado con anticuerpos, los cuales son de naturaleza proteica.
- **Regulación de la expresión génica:** existen proteínas asociadas al ADN que permiten llevar a cabo procesos de replicación y transcripción del ADN y de traducción del ARN. También existe un complejo de proteínas llamadas histonas, las cuales se encargan de compactar y relajar el ADN, lo que permite u obstaculiza el acceso de la maquinaria de transcripción hacia los genes, regulando así la expresión génica.
- **Almacenamiento:** algunas proteínas, como la ovoalbúmina del huevo y la lactoalbúmina de la leche, constituyen una reserva de aminoácidos para el embrión. Esta reserva garantiza que el desarrollo de las crías provea las proteínas necesarias para el desarrollo y normal crecimiento.



La queratina se utiliza para cambiar la forma del pelo con el calor.



Las proteínas que consumimos en los alimentos pueden ser de origen animal o de origen vegetal.

APLICA EJERCICIOS SM

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

22 ¿Cuáles proteínas intervienen en el movimiento de los vertebrados?

Actina y miosina



Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que desarrollen las siguientes actividades de forma individual.

1. Indique tres ejemplos que describan la función de las proteínas.
2. Señale cuatro alimentos que consume que contenga proteínas.
3. Explique la importancia de la ingesta de las proteínas para el ser humano.
4. Resuma en una tabla las funciones de las proteínas.

■ Actividades colaborativas

Para promover el uso de los equipos portátiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como el trabajo colaborativo pida que indaguen sobre qué trastornos puede ocasionar la carencia de proteínas en la dieta, la malnutrición y sobre el exceso en el consumo de proteínas. Haga que los alumnos observen el video sobre el problema de desnutrición crónica en Guatemala. Responda: ¿cree usted que en el Ecuador existe una realidad similar a la de Guatemala en relación con la desnutrición crónica?

<https://www.youtube.com/watch?v=r8iyCtjk9n4>

Para responder la pregunta solicite a los alumnos que observen el video de la realidad ecuatoriana.

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

Ampliación conceptual

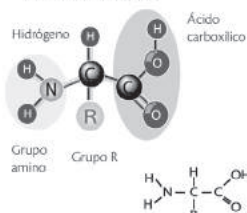
El uso de suplementos de proteínas ha sido utilizado desde hace mucho tiempo por el ser humano para trastornos nutricionales; además, desde el aspecto fisiológico, en los deportistas favorece la producción de enzimas que catalizan reacciones del ciclo de Krebs para la producción de energía, y ayudan a la síntesis de proteínas musculares como la actina y miosina.

La Organización Mundial de la Salud recomienda una dosis diaria para los adultos de 0,8 g por kilo de peso al día; sin embargo, otros estudios indican que este aporte no es suficiente para una persona deportista con un entrenamiento fuerte. Luego de un periodo de descanso o cuando existe la necesidad de formar masa muscular con ejercicio intenso se recomienda una ingesta mayor de proteínas, lo cual resulta complicado si se lo hace únicamente a través de la dieta, por lo que se han creado suplementos de aminoácidos que cumplen con esta demanda.

Las respuestas musculares son diferentes en cada individuo sometido a deportes de alto rendimiento, por lo que las necesidades proteicas son diferentes. Se recomienda no generar un desequilibrio entre el aporte de grasas y carbohidratos en la dieta y mantener un control del funcionamiento del hígado en relación con la degradación de las proteínas y eliminación del nitrógeno.

4 Las biomoléculas

Estructura general de un aminoácido



Los aminoácidos presentan una estructura básica; solo el grupo R varía entre ellos.

Aminoácidos

Los aminoácidos son compuestos orgánicos que se unen para formar las proteínas; existen 20 aminoácidos diferentes que permiten la formación de diversas proteínas.

Cada aminoácido está conformado por:

- Un grupo químico **amino** ($-NH_2$)
- Un grupo ácido o **grupo carboxilo** ($-COOH$)
- Un átomo de **hidrógeno** ($-H$)
- Un átomo central de **carbono** ($-C-$)
- **Grupo radical** (R)

El grupo radical, también denominado cadena lateral, es el grupo químico que proporciona las propiedades a cada aminoácido.

Clasificación de los aminoácidos según sus propiedades fisicoquímicas

$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_3 \end{matrix}$ Alanina (A)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Valina (V)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH(CH_3)-CH_3 \end{matrix}$ Leucina (L)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Isoleucina (I)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ HN^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Prolina (P)
$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Metionina (M)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Fenilalanina (F)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Triptófano (W)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Cloro (C)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Serina (S)
$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Treonina (T)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Cisteína (C)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Asparagina (N)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Glutamina (Q)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Treonina (T)
$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Ácido aspártico (D)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Ácido glutámico (E)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Lisina (K)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Arginina (R)	$\begin{matrix} COO^- \\ \\ H_2N^+-C-H \\ \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$ Histidina (H)

Naranja: aminoácidos considerados no polares e hidrofóbicos (repelen el agua).

Verde: aminoácidos polares e hidrofílicos (afinidad por el agua).

Morado: aminoácidos ácidos (pH menor a 7).

Azul: aminoácidos básicos (pH mayor a 7).

Los aminoácidos están unidos uno al otro a través de un enlace químico conocido como **enlace peptídico**, el cual se da entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino del siguiente. La cadena de aminoácidos es comúnmente conocida como **polipéptido**; una proteína puede estar conformada por uno o más polipéptidos. Cada aminoácido tiene variaciones en su grupo radical, el cual aparece en azul en cada uno de ellos.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 23 Responde si las siguientes afirmaciones son falsas (F) o verdaderas (V).
- Las características de una proteína están dadas por los tipos de aminoácidos que la conforman.
 - El enlace peptídico permite mantener los componentes de un aminoácido unidos.
 - Las funciones de las proteínas están limitadas a dar estructura y forma a los seres vivos.
 - Una proteína puede estar conformada por más de un polipéptido.



Estructuras de las proteínas

La organización y disposición de los aminoácidos dentro de una proteína son esenciales para determinar sus funciones; las proteínas pueden tener diferentes niveles estructurales.

Estructura primaria

La estructura primaria de una proteína corresponde a la secuencia lineal de los aminoácidos que conforman un polipéptido o proteína. Está determinada por la secuencia de nucleótidos en los genes, que brindan la información para la síntesis o producción de cada proteína. Esta estructura se representa por una secuencia de letras que

corresponde a cada uno de los aminoácidos. Por ejemplo, un péptido formado por la siguiente secuencia de aminoácidos, alanina, triptófano, triptófano, lisina, arginina, leucina se puede representar de forma secuencial mediante un código de tres letras que representa cada aminoácido: Ala-Tri-Tri-Lis-Arg-Leu.

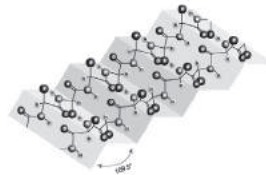


La estructura primaria es la secuencia de aminoácidos.

Estructura secundaria

La estructura secundaria de una proteína está dada por la formación de puentes de hidrógeno entre aminoácidos que no se encuentran contiguos uno del otro en la secuencia primaria. Estas interacciones se dan en regiones específicas dentro de la proteína. Una estructura secundaria dentro de una proteína puede tener dos tipos de configuración:

- La configuración **hélice**, como su nombre lo indica, produce el plegamiento de una porción de la proteína en forma de hélice.
- La configuración de **lámina** produce el plegamiento de una porción de la proteína en forma de lámina de un plegable.



Estructuras secundarias de las proteínas: α hélice (izquierda), β lámina (derecha)

Estructura terciaria

La estructura terciaria corresponde al plegamiento o forma final de una proteína completa conformada por un solo péptido. Esta configuración tridimensional de la proteína es la que determina propiamente la función que desempeña; puede generarse por diferentes tipos de enlaces químicos como puentes de hidrógeno, interacciones entre dos átomos de azufre conocidas como puentes disulfuro, entre otros. Las proteínas pueden cambiar o perder su estructura terciaria debido a cambios físicos y químicos del ambiente.



La estructura terciaria puede incluir una o más estructuras secundarias.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

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 estructuras de las proteínas. Deje secar los modelos y haga que sus estudiantes los pinten y rotulen sus partes cuando sea necesario.

Permita que sus estudiantes indaguen sobre algunos ejemplos de cada una de las estructuras modeladas y compartan sus características, en dónde se encuentran y la función que desempeñan. Haga que se presente la información utilizando alguna herramienta tecnológica.

■ Actividades TIC

Sugerimos algunas páginas de apoyo para la actividad anterior.

<http://www.educaplus.org/play-233-Estructura-de-las-prote%C3%ADnas.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=halDiU5taJM>

Ampliación conceptual

La hemoglobina es un pigmento de color rojo encargado del transporte de oxígeno en la sangre. Es una proteína llamada globulina unida a cuatro grupos hemo (Fe) y se la encuentra dentro de los glóbulos rojos o eritrocitos. La estructura cuaternaria se da porque tiene cuatro cadenas polipeptídicas, las globinas, unidas al grupo hemo que tiene un átomo de hierro. Cuando la hemoglobina se une al oxígeno se conoce como oxihemoglobina, dando un color rojo intenso a la sangre arterial u oxigenada. Al momento de liberar el oxígeno a los tejidos se considera hemoglobina reducida y la sangre venosa toma un color rojo oscuro.

En la altura los organismos realizan adaptaciones fisiológicas para compensar el transporte de oxígeno a los tejidos y uno de esos mecanismos es que la hemoglobina libere más porcentaje de O_2 a los tejidos.

Existen varios tipos de hemoglobina. La hemoglobina S se presenta en la anemia falciforme y consiste en una proteína alterada por una mutación genética. También se describe a la hemoglobina F o hemoglobina fetal, que empieza a descender su nivel en sangre al nacimiento. La hemoglobina A es la hemoglobina normal y representa el 97 % de la hemoglobina del adulto.

4

Las biomoléculas

- **Desnaturalización de una proteína:** es la pérdida de la estructura terciaria de la proteína por factores como el calor o el pH, entre otros. Este proceso puede ser reversible, como cuando el cabello rizado vuelve a su forma original tiempo después de haber pasado por un proceso de alisado. Pero algunas proteínas que pierden su estructura terciaria no pueden recuperarla, como es el caso de la albúmina o clara de huevo: al ser cocida queda en estado sólido y no puede volver a su estado original. La pérdida de la estructura puede generar la pérdida de la función de la proteína.
- **Renaturalización de una proteína:** es la capacidad que tiene una proteína de recobrar su estructura terciaria una vez que las condiciones del ambiente son las adecuadas para que ello ocurra. No todas las proteínas pueden recuperar su estructura luego de un proceso de desnaturalización, en algunos casos este es irreversible.

Estructura cuaternaria

La estructura cuaternaria no es típica de todas las proteínas. Las que están conformadas por más de una cadena polipeptídica, como el caso de la hemoglobina, que está conformada por cuatro polipéptidos, presentan estructura cuaternaria. Este tipo de proteínas también se conocen como proteínas modulares. La estructura cuaternaria resulta de la unión de varias cadenas de polipéptidos que no siempre son iguales.



La hemoglobina está compuesta por dos unidades de α y dos de β .

SW Ediciones

Desarrolla tus destrezas



Explica

- 24 ¿Por qué la estructura primaria de una proteína está codificada en la secuencia de ADN de un gen, mientras que los otros tipos de estructuras no lo están?

La estructura primaria de las proteínas es la secuencia lineal de aminoácidos que está directamente codificada en el ADN, mientras que las otras estructuras se producen por enlaces químicos que no están codificados en el ADN.

Usa el conocimiento

- 25 Relaciona de manera correcta los términos de la columna A con las definiciones de la columna B.

Columna A	Columna B
a. Desnaturalización	c. α hélice.
b. Estructura primaria	b. Secuencia lineal de los aminoácidos.
c. Estructura secundaria	d. Unión entre aminoácidos.
d. Enlace peptídico	a. Pérdida de la estructura en una proteína.
e. Polipéptido	e. Cadena de aminoácidos.

APPUCS & EDICIONES SW

Materia y energía

4.3 Los lípidos

La hibernación es una capacidad de algunos animales como los osos pardos, que pueden disminuir su metabolismo al mínimo durante los meses de invierno utilizando la reserva de grasa corporal que almacenan durante el año. En Alaska un oso pardo se alimenta de salmón y puede comer hasta 40 kilogramos de comida al día.

Generalidades de los lípidos

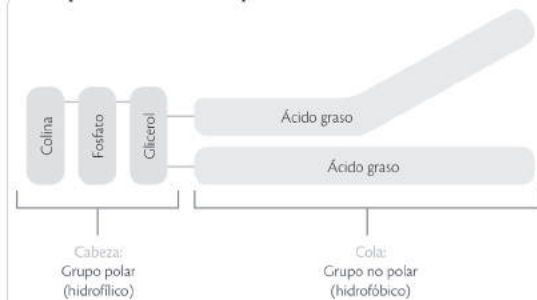
Los lípidos son conocidos también como **grasas**, y son llamados así por ser las grasas la variedad de lípido más común. Estos compuestos son poco solubles en agua. Se caracterizan por estar formados de carbono, hidrógeno y, en menor proporción, de oxígeno. Además se describe en algunos de ellos el fósforo, azufre y nitrógeno. La subunidad de los lípidos son los ácidos grasos, que son cadenas entre 16 a 18 carbonos con un grupo funcional carboxilo (-COOH).

Clasificación de los lípidos

Los lípidos pueden ser clasificados por la función que desempeñan en los seres vivos, cómo se presentan en los alimentos o por la estructura química.

- Por la función que desempeñan en el organismo:
 - » La reserva de energía en los animales es considerada muy importante, debido a que un gramo de grasa produce 9,4 kilocalorías en los procesos metabólicos; en cambio, las proteínas y los carbohidratos producen la mitad.
 - » En su función estructural la bicapa de fosfolípidos forma la membrana celular. Los fosfolípidos combinan dos ácidos grasos: glicerol y ácido fosfórico.
 - » La propiedad térmica considera a los lípidos como aislantes, lo que permite que los animales mantengan su temperatura corporal estable. Además, protegen a los órganos recubriéndolos con una capa de tejido adiposo.
 - » En la función reguladora forman la estructura de las hormonas esteroideas o sexuales, que controlan las características sexuales en ambos géneros.

Componentes de los fosfolípidos



La estructura de la membrana celular está hecha de fosfolípidos.

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<http://www.nationalgeographic.es/animales/mamiferos/oso-pardo>

Conoce más acerca de los osos pardos en Alaska.

■ Actividades para atender distintos aprendizajes: Consolidación

En esta parte reforzaremos la habilidad de organizar la información, que es una estrategia que nos permite mejorar la capacidad de comprensión dando un mayor significado a lo que se aprende, para así poder entender el tema de forma efectiva. Todos los conocimientos pueden ser procesados para ser aprendidos.

Además, se trabaja la estrategia de atender la diversidad cuando permitimos que los estudiantes escojan con quién trabajar, el tema que desean abordar y el formato para presentar la información.

- Forme parejas para trabajar. Pida que indaguen en textos o internet sobre uno de los temas descritos a continuación:
 - La hibernación en los animales
 - El abuso de hormonas esteroideas
- Solicite que realicen anotaciones de la información más relevante y que escojan un formato para presentar su información.
- Recuerde citar fuentes de manera apropiada.

Elabore junto con sus estudiantes una rúbrica clara que establezca cuáles son los requisitos que debe tener del producto final. Al incluir al alumno en la elaboración de la rúbrica tendrá muy claros los niveles de logro más altos.

Ampliación conceptual

Esta información ha sido tomada de la página de la OMS.

Alimentación sana

Septiembre 2015

Llevar una dieta sana a lo largo de la vida ayuda a prevenir la malnutrición en todas sus formas, así como distintas enfermedades no transmisibles y diferentes afecciones. Sin embargo, el aumento de la producción de alimentos procesados, la rápida urbanización y el cambio en los estilos de vida han dado lugar a un cambio en los hábitos alimentarios. Ahora se consumen más alimentos hipercalóricos, más grasas saturadas, más grasas de tipo trans, más azúcares libres y más sal o sodio; además, hay muchas personas que no comen suficientes frutas, verduras y fibra dietética, como por ejemplo cereales integrales.

La composición exacta de una alimentación saludable, equilibrada y variada depende de las necesidades de cada persona, el contexto cultural, los alimentos disponibles localmente y los hábitos alimentarios. No obstante, los principios básicos de la alimentación saludable son siempre los mismos. La ingesta calórica debe estar en consonancia con el gasto calórico. Datos científicos indican que las grasas no deberían superar el 30 % de la ingesta calórica total para evitar un aumento de peso.

4

Las biomoléculas

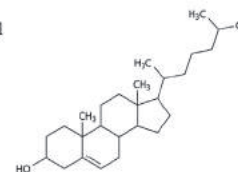
- Por su forma de presentarse en los alimentos:
 - » Los ácidos grasos saturados no poseen doble enlace, por lo que todos sus carbonos se encuentran formando enlaces con el hidrógeno (saturado de H+). Estos compuestos son flexibles y sólidos al ambiente. Por ejemplo, las mantequillas, mantecas, el tocino y el sebo.
 - » Los ácidos grasos insaturados tienen más de un doble enlace, por lo que no se encuentran saturados de H. Estos compuestos son líquidos a temperatura ambiente. Se los encuentra en las plantas oleaginosas como los aceites de oliva, soja, maíz o girasol y en las grasas de los pescados azules como el salmón. Este tipo de grasa son las más recomendables en la dieta.

- Por su estructura química:
 - » Los lípidos saponificables son los que contienen ácidos grasos en su estructura. La saponificación es una reacción química que se presenta cuando se une una grasa a un álcali y agua, dando como resultado jabón y glicerina. La acción limpiadora de los jabones se debe a que tiene la capacidad de unirse a sustancia no polares como la grasa de los alimentos y logran que se disuelvan con el agua.



- » Los lípidos insaponificables no tienen ácidos grasos en su estructura sino que son estructuras que poseen cuatro anillos con diferentes grupos funcionales. Este grupo se conoce como esteroides y los más destacados son los corticoides, hormonas sexuales, el colesterol, la vitamina D y los ácidos biliares.

Colesterol



Estructura de un lípido insaponificable.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 26 Relaciona de manera correcta los términos de la columna A con las definiciones de la columna B.

Columna A	Columna B
a. Fosfolípidos	d. Capacidad de formar jabones.
b. Grasas saturadas	a. Estructura de las membranas celulares.
c. Grasas insaturadas	c. Dobles enlaces en la cadena de carbono
d. Lípidos saponificables	e. Esteroides por su estructura en anillos.
e. Lípidos insaponificables	b. Todos son enlaces tienen H.



5 Los ácidos nucleicos

Explora

La historia de cada especie y de cada individuo que vive y ha vivido sobre la Tierra se encuentra al interior de las células. Esa información está almacenada en el material genético que poseemos los seres vivos. En especies como la nuestra, cada individuo presenta un material genético único e irrepetible, lo que permite que pueda ser utilizado en laboratorios forenses para la identificación de personas a partir de muestras de pelo o de sangre, entre otras.

• ¿Qué información crees que está almacenada en el material genético?



SM Ediciones

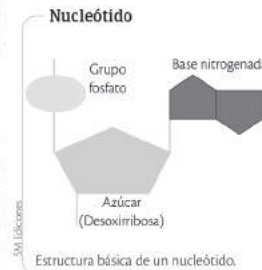
Conoce y amplía

Descubrimiento de los ácidos nucleicos

Los ácidos nucleicos fueron descubiertos por el médico suizo Friedrich Meischer (1844-1895) en 1869, cuando trabajaba con glóbulos blancos y espermatozoides de salmón. A partir de los núcleos de sus células, Meischer logró aislar una solución gelatinosa y ácida a la que inicialmente denominó nucleína. Posteriormente, el científico descubrió que el precipitado gelatinoso era rico en fósforo y carbono, y notó que este compuesto tenía una composición química diferente de otros compuestos asociados con los seres vivos. Dado que esta sustancia ácida era casi exclusiva del núcleo, fue posteriormente denominada ácido nucleico. En 1953, el biólogo estadounidense James Watson (1928) y el neurocientífico británico Francis Crick (1916-2004) descubrieron que el ADN poseía una doble cadena de ácidos nucleicos que formaban una hélice. Este descubrimiento los llevó a ganar el premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1962.

Los componentes de los ácidos nucleicos

Todos los seres vivos que habitamos este planeta tenemos la información que controla la expresión de nuestros caracteres hereditarios, la cual se transmite de célula a célula y está compuesta por ácidos nucleicos. Estos ácidos son moléculas que contienen la información necesaria para que se produzcan todas las proteínas para la vida. Los ácidos nucleicos se clasifican en ácido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico, conocidos como ADN y ARN, respectivamente. Estos están conformados por cadenas de subunidades llamadas nucleótidos, los cuales están compuestos de



SM Ediciones

Azúcar de cinco carbonos o pentosa

Puede ser de dos tipos, ribosa (en el ARN) y desoxirribosa (en el ADN).

Grupo fosfato

Permite unir los nucleótidos entre ellos.

Base nitrogenada

Proporciona las características químicas del nucleótido. Las bases nitrogenadas encontradas en los ácidos nucleicos son cinco: adenina (A), timina (T), citosina (C), guanina (G) y uracilo (U). Estas bases son complementarias entre sí y pueden generar uniones de puentes de hidrógeno entre ellas para mantenerse unidas; solo se aparean de la siguiente manera: A-T, A-U, G-C. Este apareamiento es importante para generar la estructura del ADN. La adenina y la timina se unen mediante enlaces dobles y la guanina y la citosina mediante enlaces triples.

SM Ediciones

Sugerencias didácticas

Explora

Organice a los estudiantes por grupos de trabajo y permita que lean la información de la sección Explora y respondan la pregunta. Para finalizar, permita que entre grupos socialicen las respuestas que dieron a la pregunta.

Ampliación conceptual

Es importante hacer un reconocimiento a otros científicos que colaboraron en el desarrollo de la estructura o modelo de ADN propuesto por Watson y Crick. Una de esas personas es una mujer, Rosalind Franklin, científica británica que tuvo un doctorado en Química y Física en la Universidad de Cambridge. Trabajó en el desarrollo la cristalografía y la difracción de los rayos X, y aplicó su técnica sobre la estructura del ADN.

Rosalind Franklin es una de las mujeres de la ciencia que terminó sus estudios y se dedicó a la investigación en diferentes laboratorios de París. Trabajó como investigadora en el sector de la biofísica, donde su director John Randall utilizó sus aportes en el desarrollo en técnicas en rayos X para el estudio de fibras de ADN. Franklin dedicó más de 100 horas de exposición a los rayos X tomando fotografías a muestras de ADN con una máquina que ella había perfeccionado.

En 1953, un colega divulgó las imágenes sin autorización de Franklin y las utilizaron para presentar el modelo de ADN de Watson y Crick, a quienes se les otorgó el premio Nobel en Medicina en 1962.

■ Actividades colaborativas

Para trabajar un modelo 3D de la estructura del ADN es importante que observen diferentes ejemplos, para lo que citaremos algunas páginas webs.

Forme grupos de cuatro estudiantes.

Observe videos, diagramas, animaciones, láminas, etc., del ADN.

Escoja un ejemplo para modelar y los materiales que necesita. Se sugieren palillos de colores, mondadientes, plastilina, lana, retazos de cartulina, alambre, etc.

En el buscador de Google coloque: "Cómo hacer un modelo de ADN sencillo" y obtendrá algunas ideas.

http://www.rcsb.org/pdb/education_discussion/educational_resources/dna-model_espanol.pdf

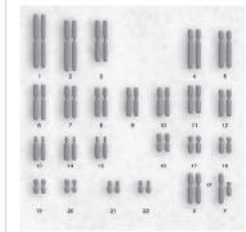
<https://www.youtube.com/watch?v=e9dFFFrBtkg>

Recordamos la importancia de generar una rúbrica en consenso con los estudiantes para que sepan cómo serán evaluados y qué se espera de ellos.

Materia y energía

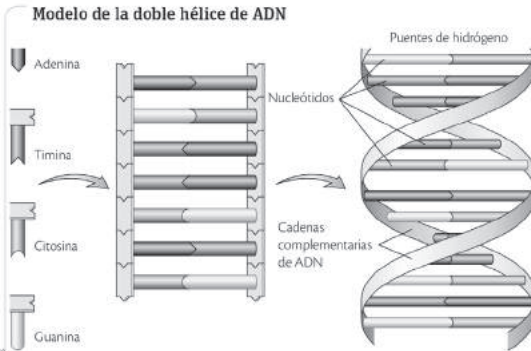
5 Los ácidos nucleicos

Cariotipo humano




El genoma humano contiene 22 pares de cromosomas no sexuales (autosomas) y un par de cromosomas sexuales conocidos como X e Y.

Modelo de la doble hélice de ADN




Las hebras de ADN se unen complementariamente y se enrollan la una alrededor de la otra.

ADN bacteriano



El cromosoma de una bacteria como *E. coli* tiene más de 4.6 millones de nucleótidos.



El ADN en eucariotas se encuentra en el núcleo y tiene estructura lineal.

Generalidades del ADN

El ADN es la molécula donde se halla almacenada la información de los seres vivos. Se encuentra empaquetado en estructuras llamadas cromosomas, que son una combinación de ADN y proteínas. Una especie puede tener más de un cromosoma; estos pueden variar en tamaño y forma, y contener información diferente. En organismos diploides (2n), con dos juegos completos de cromosomas, cada juego proviene de uno de sus progenitores.


En humanos, tanto la madre como el padre aportan al hijo 23 cromosomas para un total de 46 cromosomas. El conjunto total de cromosomas de un organismo se conoce como genoma. El genoma de una especie contiene la información necesaria para que la especie pueda existir. Esta información se encuentra codificada en fragmentos de ADN conocidos como genes. Los genes son secuencias de ADN que tienen un código que la maquinaria celular puede leer para expresar características específicas que son propias de una especie o de un individuo como el color de la piel, el color de los ojos, entre otros muchos.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

27 Si tienes la siguiente secuencia de una de las cadenas de ADN: ATTGAC-GCA, ¿cuál sería la secuencia de la cadena complementaria?

Cadena complementaria: T A A C T G C G T



ANEXOS • EDICIONES SW

EDICIONES SW © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Materia y energía

Destreza con criterios de desempeño:
Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones en los seres vivos.

El ADN en procariotas

Los organismos procariotas como las bacterias generalmente poseen un solo cromosoma en forma circular. Adicional a este cromosoma, las bacterias pueden contener moléculas de ADN extracromosomales conocidas como plásmidos. Los plásmidos son pequeñas moléculas de ADN circular que se encuentran en el citoplasma celular y pueden contener información que provee una ventaja frente a ciertos retos ambientales como la resistencia a antibióticos, que comúnmente está codificada en estas moléculas.

El ADN en eucariotas

En los eucariotas, el ADN se encuentra empaquetado en más de un cromosoma. El número de cromosomas puede variar considerablemente entre las especies. Por ejemplo, un cangrejo ermitaño puede tener más de 250 cromosomas, mientras que una mosca de la fruta posee tan solo 12. Durante la mayor parte del ciclo celular los cromosomas permanecen desenrollados y no son visibles al ojo humano. Solo cuando las células eucariotas se preparan para la división celular, la membrana nuclear desaparece y el ADN se condensa, lo que permite ver los cromosomas dentro de la célula.

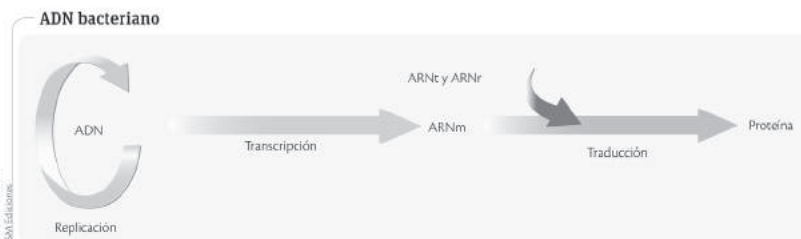
Ácido ribonucleico o ARN

El ARN es una molécula de nucleótidos de cadena sencilla que, a diferencia del ADN, tiene ribosa como azúcar en su estructura y presenta uracilo en vez de timina. En algunas ocasiones, el ARN puede doblarse sobre sí mismo y generar en algunos puntos estructuras de doble cadena.

El ARN puede clasificarse en tres tipos.

- ARN mensajero (ARNm): es el encargado de llevar el mensaje codificado en los genes desde el núcleo hasta el citoplasma, donde los ribosomas leen el mensaje y fabrican las proteínas. El proceso mediante el cual el ARNm se sintetiza se conoce como transcripción. La lectura del mensaje en el ARNm y la fabricación de proteínas por parte de los ribosomas se conocen como traducción.
- ARN de transferencia (ARNt): es el encargado de cargar y transportar hacia los ribosomas las subunidades que constituyen las proteínas codificadas en el ARN mensajero; estas subunidades se denominan aminoácidos.
- ARN ribosomal (ARNr): es parte fundamental del ribosoma y colabora en el proceso de lectura del mensaje codificado en el ARNm.

El flujo de la información genética se puede resumir de la siguiente manera.



Este flujo de la información genética ha sido considerado como el 'dogma central de la Biología molecular'.

CULTURA del Buen Vivir

Respetar y cuidar a los seres vivos

Todos los seres vivos compartimos un origen y un entorno comunes.

- ¿Qué acciones aportas para mantener la diversidad de las especies? Comparte tu opinión con tu familia y con tus compañeros.

Sugerencias didácticas

Conoce y amplía

Pida a los estudiantes que elaboren una tabla comparativa entre la molécula de ADN y la del ARN. La comparación se hace en su estructura y su función.

A continuación indicaremos la estructura y función de la molécula de ADN y de ARN.

ADN: en su estructura se describe el azúcar desoxirribosa, un grupo fosfato y las bases nitrogenadas: adenina, guanina, citosina y timina. Además, está conformada por dos cadenas o bandas de nucleótidos que se enrollan en forma de hélice.

ARN: en su estructura se describe el azúcar ribosa, un grupo fosfato y las bases nitrogenadas: adenina, guanina, citosina y uracilo. Está formada por una sola cadena de nucleótidos.

ADN: en relación con su función, en esta molécula se encuentra almacenada toda la información genética. En las células eucariotas está ubicado en el núcleo y en las procariotas en la región llamada nucleóide.

ARN: la función del ARN depende del tipo de molécula. Las tres pueden estar en el citoplasma celular.

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.

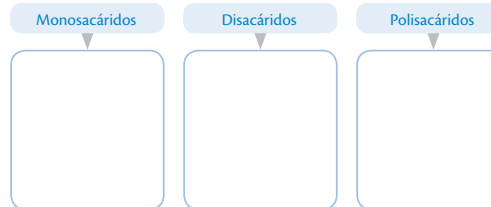
6 Prueba de evaluación

- Relaciona los alimentos ricos en proteína con su origen animal (A) o vegetal (V) colocando la letra en el espacio que corresponde.

Soja		Ternera	
Pescado		Legumbres	
Huevos		Cereales	
Lentejas			

- Clasifica las siguientes sustancias en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Glucosa	Maltosa	Glucógeno
Fructosa	Almidón	Celulosa



- ¿Cuál de las siguientes no es una estructura de proteína?
 - Actina y miosina
 - Enzimas
 - Anticuerpos
 - Saliva

- Las siguientes son estructuras de un nucleótido, excepto:
 - azúcar de 5 carbonos
 - azúcar de 6 carbonos
 - bases nitrogenadas
 - fosfato

- Relaciona por medio de una línea la subunidad con la biomolécula que corresponde.

Monosacáridos
Aminoácidos
Ácidos grasos
Nucleótidos

Proteínas
Ácidos nucleicos
Lípidos
Carbohidratos

- Identifica la biomolécula que encontrarías en cada uno de los alimentos propuestos en la gráfica. Marca con la letra C a los carbohidratos, con la P a las proteínas, la L a los lípidos o grasas.



SM Ediciones



SM Ediciones



SM Ediciones



SM Ediciones



7. Explica cuáles son los diferentes tipos de ARN que existen y su función.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Define qué es un fluido.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Explica que determinó Robert Boyle acerca de la compresibilidad de los gases.

.....

.....

.....

.....

.....

10. En las plantas el agua asciende por tubos de calibre pequeño debido a:

- a. tensión superficial
- b. capilaridad
- c. memoria de forma
- d. densidad

11. La unidad de medida de presión es:

- a. Newton
- b. Joules
- c. Pascal
- d. Torr

12. Elige las afirmaciones que indican aplicaciones del principio de Pascal:

- a. Uso de elevador hidráulico
- b. Frenos hidráulicos
- c. Gato hidráulico
- d. Flotación de los barcos

Sugerencias para la evaluación

e. Para resolver esta evaluación, los estudiantes deben estar en capacidad de conocer los alimentos ricos en proteínas, clasificar sustancias en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos, conocer la estructura de una proteína, explicar los tipos de ARN y su función, reconocer las características de los fluidos e identificar la unidad y el instrumento de medida de la presión.

Prueba quimestral

1

- Los cuerpos fructíferos corresponden al órgano reproductor de:
 - bacterias
 - plantas
 - hongos
 - animales
- Las siguientes son características de células diploides, excepto:
 - tiene completo el número de cromosomas de la especie
 - corresponde a las células somáticas
 - se reproducen por mitosis
 - se reproducen por meiosis
- La reproducción sexual requiere de:
 - un solo individuo
 - apareamiento de dos individuos de la misma especie
 - la producción de células idénticas a la célula madre
 - que no exista modificación del material genético
- Señala las afirmaciones verdaderas.
 - En el ciclo celular la secuencia de la interfase es S1 – G – S2.
 - La citocinesis de las células vegetales se caracteriza por la presencia de una placa que divide el citoplasma.
 - Únicamente los tumores malignos se dividen por mitosis.
- La gemación es un tipo de reproducción asexual muy frecuente en:
 - hongos y plantas
 - animales y plantas
 - levaduras y plantas
 - hongos y animales
- La reproducción por esporas es común en las siguientes plantas, excepto:
 - angiospermas
 - musgos
 - helechos
 - briofitas
- La envoltura externa de la flor que le ofrece protección se conoce como:
 - estambre
 - estigma
 - antera
 - cáliz
- Polinización es:
 - el proceso de movilización del polen desde los estambres hasta el pistilo.
 - el proceso de movilización del polen desde el pistilo hasta los estambres.
 - el proceso de movilización del polen desde el cáliz hasta el pistilo.
 - el proceso de movilización del polen desde el cáliz hasta el estambre.
- La fertilización interna es común en las/los:
 - peces
 - aves
 - ranas
 - sapos
- Las plantas con semillas, flores y frutos corresponden al grupo de:
 - briofitas
 - pteridofitas

- c. gimnospermas
- d. angiospermas

- 11.** Señala la afirmación verdadera.
- a. La taxonomía es la ciencia encargada de describir y clasificar a los seres vivos.
 - b. La escuela cladista se basa en que los taxones tienen un origen evolutivo común.
 - c. La filogenia es el número de características que comparten las especies.
- 12.** ¿Cuál de las siguientes estructuras es un órgano análogo del ala del murciélago?
- a. Pata de caballo
 - b. Aleta de ballena
 - c. Ala de mariposa
 - d. Brazo humano
- 13.** ¿Cuál de los siguientes grupos no corresponde a un dominio?
- a. Monera
 - b. Arquea
 - c. Bacterias
 - d. Eucariotas

- 14.** Una de las siguientes características no corresponde al concepto de especie, ¿cuál es?
- a. Dos individuos que se reproducen entre sí con descendencia fértil.
 - b. Grupo de individuos con ancestro común que pueden distinguirse de otros organismos similares.
 - c. Línea o linaje que evoluciona por separado de otros grupos.
 - d. Dos individuos que se reproducen entre sí con descendencia híbrida.

- 15.** Los protistas se clasifican en:
- a. procariotas y protozoos
 - b. protozoos, mohos acuáticos y algas
 - c. protozoos, procariotas y mohos acuáticos
 - d. procariotas, algas y mohos acuáticos

- 16.** Las angiospermas son plantas que se caracterizan por:
- a. ser no vasculares y presencia de esporofitos
 - b. ser vasculares y presencia de esporofitos
 - c. ser vasculares, presencia de semillas y sin flores

- d. ser vasculares, presencia de semillas y flores

- 17.** ¿Cuál organismo pertenece al grupo de los artrópodos?
- a. Hormigas
 - b. Lombrices
 - c. Langostinos
 - d. Calamar
- 18.** ¿Qué estructura no corresponde al sistema inmune?
- a. Anticuerpos
 - b. Hormonas
 - c. Linfocitos
 - d. Linfa
- 19.** El cuerpo genera como mecanismo de defensa ante agentes extraños mecanismos de barrera como:
- a. el estornudo
 - b. las emociones
 - c. las lágrimas
 - d. las enzimas

Prueba quimestral

2

1. La resistencia de un fluido a ser cortado al ejercer una fuerza sobre él se conoce como:
 - a. compresibilidad
 - b. viscosidad
 - c. tensión superficial
 - d. capilaridad
2. La capacidad de un fluido de reducir su volumen ante la acción de una fuerza externa es conocido como:
 - a. compresibilidad
 - b. viscosidad
 - c. tensión superficial
 - d. capilaridad
3. La cantidad de masa por unidad de volumen es la forma de calcular la:
 - a. fuerza
 - b. presión
 - c. densidad
 - d. altitud
4. Es correcto afirmar que:
 - a. los gases son incompresibles.
 - b. los fluidos toman la forma del recipiente que los aloja y mantienen su propio volumen.
 - c. los líquidos son altamente compresibles.
 - d. los fluidos no cambian de forma.
5. La siguiente frase: "La fuerza de flotación sobre un cuerpo inmerso en un fluido es igual al peso del fluido desplazado por ese cuerpo" corresponde al principio de:
 - a. Pascal
 - b. Aristóteles
 - c. Torricelli
 - d. Arquímedes
6. Señala las afirmaciones verdaderas.
 - a. El enlace peptídico permite mantener los componentes de un aminoácido unidos.
 - b. Las funciones de las proteínas no solo están limitadas a dar estructura y forma a los seres vivos.
 - c. Una proteína puede estar conformada por más de un polipéptido.
7. El elemento fundamental de los seres vivos corresponde al:
 - a. oxígeno
 - b. hidrógeno
 - c. carbono
 - d. nitrógeno
8. Indica cuál de las siguientes sustancias no es de carbono:
 - a. neón
 - b. hulla
 - c. grafito
 - d. diamante
9. Señala las afirmaciones falsas.
 - a. Los carbohidratos son fuente de energía inmediata para el organismo.
 - b. Los lípidos son aislantes que mantienen la temperatura corporal constante.
 - c. Los ácidos nucleicos forman grandes cadenas de aminoácidos llamadas polipéptidos.
10. Señala cuál de los siguientes es un proceso geológico externo:
 - a. sismos
 - b. vulcanismo
 - c. meteorización

d. movimiento de placas

11. La teoría que plantea que el universo sigue en constante expansión corresponde a:

- a. *big bang*
- b. creacionismo
- c. panspermia
- d. teoría quimiosintética

12. La ciencia que estudia el origen, evolución y la estructura del planeta es:

- a. geología
- b. edafología
- c. paleontología
- d. geografía

13. ¿Cuáles factores hacen que un país o región no tenga mayor riesgo sísmico?

- a. Estar situado encima de una falla geológica.
- b. Ser un país muy joven donde las placas tectónicas se siguen ubicando.
- c. El desgaste de la roca por acción de la fuerza de los ríos.
- d. Estar ubicado en el cinturón de fuego del Pacífico.

14. ¿Cuáles son las placas involucradas en el surgimiento de la cordillera de los Andes?

- a. Placa de India y de Eurasia
- b. Placa de Nazca y Sudamericana
- c. Placa de Cocos y del Pacífico
- d. Placa de Cocos y del Caribe

15. Señala las afirmaciones falsas.

- a. La altitud pone serias restricciones de luz a las poblaciones de organismos.
- b. Las condiciones extremas fomentan el desarrollo de la biodiversidad.
- c. Los accidentes geográficos pueden ser barreras que impiden el movimiento de especies.

16. El desgaste de las rocas debido a la acción del agua y del viento se conoce como:

- a. erosión
- b. sedimentación
- c. meteorización
- d. orogénesis

17. ¿Cuáles fueron los tipos de fósiles que desaparecieron en la primera extensión masiva porque los hábitats marinos desaparecieron?

- a. Ammonites
- b. Placodermos
- c. Trilobites
- d. Braquiópodos

18. ¿Cuáles son las rocas formadas por calor y presión, y que forman capas paralelas?

- a. Rocas metamórficas foliadas
- b. Rocas sedimentarias
- c. Rocas ígneas intrusivas
- d. Rocas ígneas extrusivas

19. ¿Hace cuánto tiempo se considera que apareció la vida en la Tierra?

- a. 40 millones de años
- b. 1 000 millones de años
- c. 4 millones de años
- d. Más de 3 500 millones de años

20. Identifica un ecosistema de la Costa o Litoral.

- a. Páramo
- b. Bosque húmedo del Chocó
- c. Bosque nublado
- d. Bosques inundados

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.



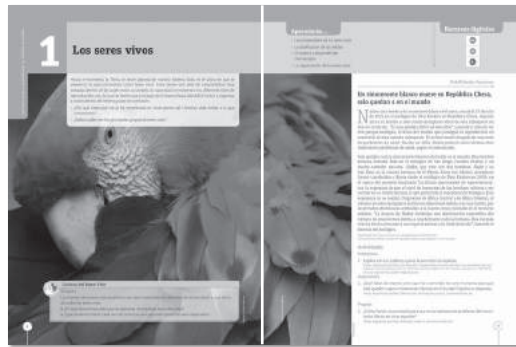
Conoce

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:

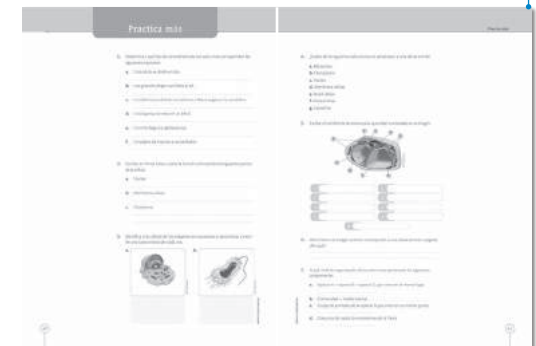
1. Desarrolla tus destrezas

Son actividades al cierre de cada tema, de indagación, comprensión 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.

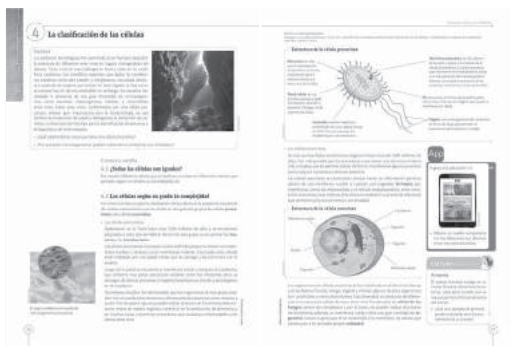


Páginas de contenido

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

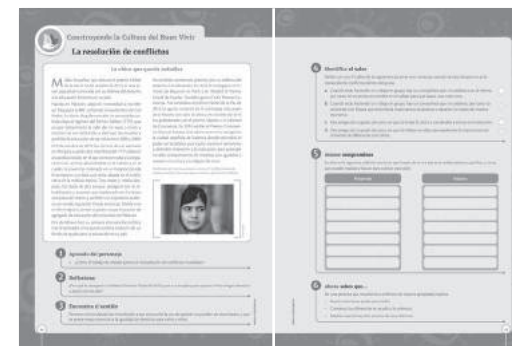
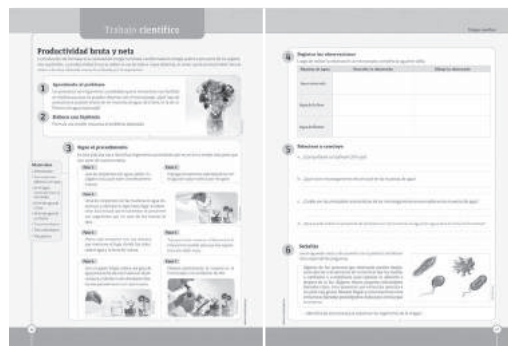
3. App

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.

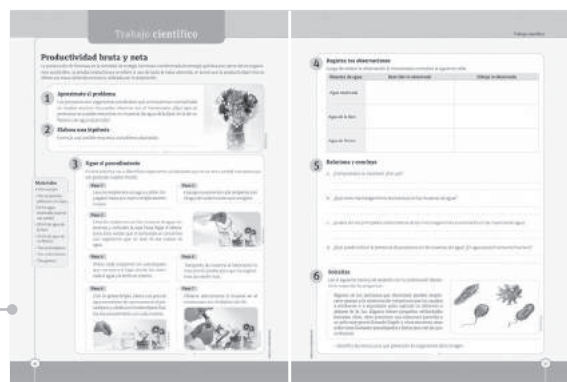
En este tercer instante, el contenido se desarrolla en un lenguaje adecuado para cada año escolar, con el propósito de permitir la construcción del conocimiento, y se complementa con actividades de comprensión. Este paso de la ruta didáctica expone contenidos conceptuales en un lenguaje claro, sencillo 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.

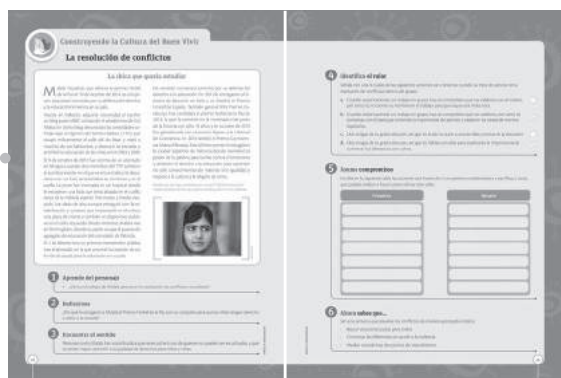
5. Relación y conclusión

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.



El desarrollo valorativo o actitudinal complementa el aprendizaje de contenidos y de procedimientos. Por esta razón, cuenta con una sección especialmente diseñada para trabajar valores específicos relacionados con la construcción de una cultura ciudadana para el buen vivir.

El aprendizaje ético propicia la formación de personas capaces de dar razones, pedir las y evaluarlas, con el fin de sustentar su forma de actuar.

La sección *Construyendo una cultura del Buen Vivir*, parte de mostrar cada valor encarnado en una persona conocida o reconocida, y consta de los siguientes elementos:

Breve biografía del personaje

Para que el estudiante sepa de quién se trata, en caso de que no lo conozca.

Cita del autor o sobre el autor

Que contextualiza el valor desde la perspectiva del personaje seleccionado.

Exposición del valor en el personaje

Que muestra cómo lo ha incorporado en su vida, como ejemplo para los estudiantes.

Aprende del personaje

Que invita a imitar aspectos de la vivencia del valor.

Reflexiona

Que plantea una situación de aprendizaje con base en algún aspecto de la vida del personaje.

Encuentra el sentido

Que propone un acercamiento conceptual al valor, para comprenderlo mejor.

Identifica el valor

Presenta actividades para conocer mejor el valor y poder aplicarlo en la vida propia.

Asume compromisos

Lleva a que el estudiante efectúe acciones o compromisos concretos que muestren una vivencia del valor.

Ahora sabes que...

Resume aspectos claves del valor como cierre de la sección.

Se propone trabajar los siguientes valores en los cinco grados:

Año	Valores
2	La solidaridad y la dignidad
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Bibliografía

CIENCIAS NATURALES

Bibliografía

ANCONA, Jesús, MENA, Eduardo, y ZAPATA, Gabriela: Ecología y educación ambiental. México, Editorial McGraw-Hill, 2004.

ARLON, Penelope, Los Planetas, Scholastic, Singapore, 2012.

ATTENBOROUGH, David. The trials of life. London, William Collins Sons & Co. 1990.

BADDERS, William, Describe Ciencias, 2000, Mifflin, Houghton, USA.

BIGGS, Alton; Kapicka, Chris; y Lundgreen, Linda. Biología. La Dinámica de la vida. México, Editorial McGraw-Hill, 2000.

BYRNR, John, El espacio, 2009, Océano Travesía, Pequeñas Guías, México.

CHANG, Raymond: Química. México, Editorial McGraw-Hill, 1992.

CURTIS, Helena: Biología. Argentina, Editorial Médica Panamericana, 2008.

GARCÍA, Mario, PARRA, David y MENA, Patricio, El país de la biodiversidad: Ecuador, Ecuador, Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación Ecofondo, 2014.

GOLDSMITH, Mike. Sistema Solar. México: Santillana ediciones generales S.A. de C.V., 2004.

HEWITT, Paul, Física Conceptual, 10ma. Ed, 2007, Editorial Addison Wesley

JENNINGS, Terry: The human body. The Young scientist investigate. Oxford, Oxford University Press, 1992.

E-NCICLOPEDI@ Google. España, Editorial Ediciones SM, 2005.

LA ENCICLOPEDIA DE LOS ANIMALES, Octava edición, 2005. España, Editorial Grupo SM, 1999.

MILLER, Kenneth y LEVINE, Joseph. Biología. USA, Editorial Pearson Prentice Hall, 2004.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR, Currículo Ciencias Naturales para la Educación General Básica, Ecuador, 2015.

ODUM, Eugene y WARRENT, Gary: Fundamentos de ecología. México, Editorial Thomson, 2006.

PARKER, Steve: Changes in your world. United Kingdom, QED Publishing, 2010.

SERWAY, Raymond: Física. México, McGraw-Hill, 2006.

STARR, Cecie y TAGGART, Ralph. Biología. La unidad y diversidad de la vida. México, Editorial Thomson, 2004.

TORTORA, Gerard y ANAGNOSTAKOS, Nicholas: Principios de anatomía y fisiología. México, Editorial Harla, 1993.

TIPPENS, Paul. Física 1. Conceptos y aplicaciones. Colombia, Editorial McGraw-Hill, 2009.

VARIOS AUTORES, Aprendamos Digital Ciencias Naturales, Ecuador, Ediciones SM, 2014.

VARIOS AUTORES, Proyecto Aplica Ciencias Naturales 1-11, Colombia, Ediciones SM, 2015.

WHITFIELD, Philip: La enciclopedia de los animales. Octava edición, 2005. España, Editorial Grupo SM, 1999.

Webgrafía

<http://mexico.cnn.com/planetacnn/2015/07/28/un-rinoceronte-blanco-muere-en-republica-checa-solo-quedan-4-en-el-mundo><http://mexico.cnn.com/planetacnn/2015/07/28/un-rinoceronte-blanco-muere-en-republica-checa-solo-quedan-4-en-el-mundo>

<http://www.quitozoo.org/index.php/zoo/ecosistemas>

<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/Anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1263>

<https://public.tableau.com/profile/vvicentee80#!/vizhome/ITS-2014/ANUARIO>

<http://www.sexualityandu.ca/stis-stds/types-of-stis-stds>

<http://www.salud.gob.ec/direccion-nacional-de-vigilancia-epidemiologica/>

http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/recursos/ed_sexual/pdf/esi_secundaria.pdf

<http://www.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.terranatura.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://paraninosconcabza.blogspot.com/2008/11/los-microbios.html>

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002455.htm>

http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=313&Itemid=29

http://www.esa.int/esaKIDSes/SEM2X5NZCIE_OurUniverse_0.html