

CIENCIAS NATURALES

Educación General Básica - Subnivel Media

6

LIBRO RESUELTO



Portafolio Mentor



LIBRO RESUELTO

6

**Educación
General
Básica**
Subnivel Media

**CIENCIAS
NATURALES**

Maya Ediciones

Dirección general: Patricio Bustos Peñaherrera

Edición general: Juan Páez Salcedo

Adaptación y edición de contenidos:

Juan Páez Salcedo

Creación de contenidos nuevos:

Patricia Benalcázar y Ángelo Toledo Duarte

Corrección de estilo: Cristina Mancero Baquerizo
y Sandra Ojeda Salvador

Coordinación editorial: Evelyn Manya Pupiales

Dirección de arte: Paulina Segovia Larrea

Diseño y diagramación: Equipo de diseño Maya

Investigación TIC: Fernando Bustos Cabrera

Servicios educativos: Carolina Bustos Cabrera

Posproducción: Santiago Carvajal Sulca

Ilustración: Shutterstock, archivo editorial y
sitios web debidamente referidos

Fotografía: Shutterstock, archivo editorial y
sitios web debidamente referidos

© Maya Ediciones, 2025

Av. 6 de Diciembre N52-84 y José Barreiro

Teléfono: 02 510 2447

coordinacion@mayaeducacion.com

www.mayaeducacion.com

Quito, Ecuador



Presentación

Maya Ediciones: sembrando educación en Ecuador

Desde hace más de tres décadas, Maya Ediciones trabaja al servicio de la comunidad educativa con un propósito firme: contribuir a una transformación educativa integral, equitativa y de calidad.

Como parte de este compromiso, firmamos con el Ministerio de Educación, un convenio de licencia a título gratuito para la impresión, reproducción y distribución de textos escolares para los niveles de Educación general básica y Bachillerato.

La alianza estratégica con responsabilidad social, beneficia a más de cuatro millones de estudiantes del sistema fiscal, fisco-misional y municipal, desde los niveles de Preparatoria hasta Bachillerato, durante dos años lectivos consecutivos. Esta alianza reafirma nuestro principio rector: el acceso al conocimiento debe ser un derecho garantizado, no un privilegio.

Entendemos que la labor del docente es clave para el éxito del aprendizaje. Por eso, desarrollamos el **Portafolio Mentor**, una solución pedagógica integral que responde a las necesidades reales del docente en aula.

Este recurso incluye:

- libros de texto oficiales con respuestas,
- planificaciones curriculares completas (PCA y PUD), con enfoque DUA
- actividades interactivas,
- evaluaciones automatizadas,
- soporte técnico permanente
- chatbot de apoyo.

Es una herramienta diseñada para potenciar el tiempo de enseñanza efectiva.

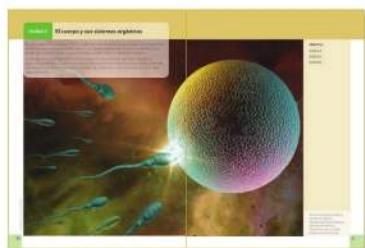
Gracias al programa de carnetización docente, impulsado por el Ministerio de Educación del Ecuador, Maya Ediciones otorga beneficios y descuentos exclusivos en recursos pedagógicos complementarios, y reconoce así el esfuerzo y compromiso diario del Magisterio nacional.

Maya Ediciones seguirá apostando por la calidad, la innovación y el impacto positivo en la educación del país, al generar soluciones que acompañen y fortalezcan la labor docente, y que, sobre todo, aporten al desarrollo de una sociedad más justa y equitativa.

Misión: Enriquecemos la experiencia educativa con proyectos transformadores.

Conoce tu libro

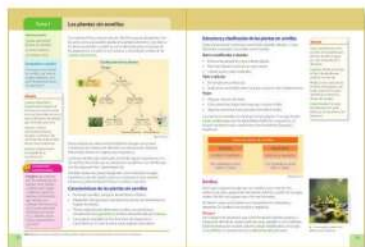
En la **apertura** de unidad se encuentran una fotografía y un texto introductorio que te ayudan a "leer las imágenes" y a conocer los temas que aprenderás. También se detallan los objetivos por alcanzar.



Los contenidos inician con la sección de **Saberes previos**, que permiten relacionar tus experiencias y tu vida con el nuevo conocimiento.

Desequilibrio cognitivo te cuestionará y "moverá el piso" de tus conocimientos con la finalidad de ampliarlos.

Los **contenidos** se apoyan en fotografías, esquemas e ilustraciones que harán más divertido el aprendizaje.



El **Experiencia casera** te invita a experimentar de manera sencilla con material que está a tu alcance.

Competencias Comunicacionales

Aquellas indispensables para la interacción social y que se centran en la habilidad de los estudiantes de comprender y producir textos de todo tipo.

Competencias Matemáticas

Son las que promueven el pensamiento lógico racional, esencial en la toma de decisiones.

Competencias Digitales

Las que permiten el desarrollo del pensamiento computacional y el uso responsable de la tecnología.

Competencias Socioemocionales

Aquellas que promueven la comprensión, expresión y regulación adecuada de las emociones humanas.

La **Evaluación formativa** ha sido diseñada para evaluar las destrezas con criterios de desempeño, mediante actividades retadoras.

El **Trabajo colaborativo** está acompañado de recomendaciones para practicar la inclusión en el aula de manera humana y reflexiva con la sección **Diversidad funcional** en el aula.

La **Actividad investigativa** te enseña a indagar nueva información en diversas fuentes.

En la **Actividad experimental** realizarás experimentos interesantes y divertidos.

La **Infografía** es un recurso de tipo periodístico que te permitirá ampliar tus aprendizajes.

Competencia comunicacional. Incluye una lectura articulada a un tema de la unidad, más una ficha de comprensión lectora y una ficha de escritura.

Compruebo mis aprendizajes corresponde a la evaluación de la unidad; son dos páginas que utilizan actividades variadas para evaluar tus destrezas. Esta sección incluye coevaluación y autoevaluación.



Unidad 1 Las plantas sin semillas

10

BC1	Las plantas sin semillas	12
BC1	Diversidad de plantas sin semilla en el Ecuador	20
BC5	La extinción de especies en el ecosistema	24
BC5	Medicina ancestral del pueblo afroecuatoriano	28
BC5	Actividad experimental N.º 1. Reconocimiento de plantas sin semillas	32
BC5	Infografía. Deforestación	33
BC5	Competencia comunicacional	34
BC5	Evaluación sumativa	36



Unidad 2 Los organismos y su adaptación al ambiente

38

BC1	Ciclo reproductivo de los vertebrados	40
BC1	Interacciones intraespecíficas e interespecíficas en los ecosistemas	48
BC5	La tecnología en el manejo de desechos	56
BC5	Actividad experimental N.º 2. Fabriquemos papel reciclado	60
BC5	Infografía. Beneficios de los probióticos	61
BC5	Competencia comunicacional	62
BC5	Evaluación sumativa	64



Unidad 3 El cuerpo y sus sistemas orgánicos

66

BC2	Sistema reproductor humano	68
BC2	Los cambios en la pubertad	76
BC2	La salud integral en la pubertad	80
BC4	Los órganos de los sentidos	84
BC4	Incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre	92
BC4	Actividad experimental N.º 3. Los órganos de los sentidos	96
BC4	Infografía. Ilusiones ópticas	97
BC4	Competencia comunicacional	98
BC4	Evaluación sumativa	100



Unidad 4 Materia y energía

102

Composición de la materia	104
Materia: sustancias puras y mezclas	108
Temperatura y calor	112
Actividad experimental N.º 4. Movimiento de partículas al variar la temperatura	116
Infografía. Composición y clasificación de la materia	117
Competencia comunicacional	118
Evaluación sumativa	120



Unidad 5 El calor y la atmósfera

122

Transmisión de calor	124
La energía térmica en la máquina de vapor	128
La atmósfera y sus capas	132
Las órbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol	140
Actividad experimental N.º 5. El aire	144
Infografía. El ozono	145
Competencia comunicacional	146
Evaluación sumativa	148



Unidad 6 El clima y los fenómenos geológicos

150

El clima en las regiones naturales de Ecuador	152
Los fenómenos geológicos y la formación de relieves	160
Científicos destacados en la vulcanología	164
Actividad experimental N.º 6. Formación y observación de microterremotos	168
Infografía. Erupción volcánica	169
Competencia comunicacional	170
Evaluación sumativa	172
Bibliografía y webgrafía	174



Bloques desarrollados en cada unidad

Bloque curricular 1
Los seres vivos y su ambiente

Bloque curricular 3
Materia y energía

Bloque curricular 5
Ciencia en acción

Bloque curricular 2
Cuerpo humano y salud

Bloque curricular 4
La Tierra y el Universo

1. **Completa** el siguiente párrafo sobre los invertebrados con las palabras que correspondan.

Los invertebrados se caracterizan por no poseer columna vertebral. Se los clasifica en: espongiarios, como las esponjas; celentéreos, como las medusas y corales; gusanos, como la lombriz de tierra; moluscos, como el pulpo y el calamar; artrópodos, como las mariposas; y equinodermos, como las estrellas de mar.

2. **Escribe** dos beneficios que proporcionan los invertebrados al ser humano.

Moluscos y crustáceos sirven de alimento

Las abejas y otros artrópodos son polinizadores de las plantas.

3. **Menciona** dos características de estos invertebrados.



Patas articuladas

Exoesqueleto de quitina



Piel cubierta de espinas

Simetría radial

4. **Escribe** tres razones por las cuales el Sol es importante para la vida.

- El Sol es un recurso renovable cuya energía puede ser aprovechada para generar electricidad, a través de los paneles solares.
- El Sol es la fuente de energía para que las plantas puedan hacer el proceso de la fotosíntesis y produzcan su propio alimento.
- El Sol es determinante para la existencia de las cuatro estaciones en la Tierra.

5. **Utiliza** las siguientes palabras para crear un párrafo sobre los tipos de la reproducción asexual de las plantas.

rizomas

estolones

esquejes

tubérculos

bulbos

Los rizomas son tallos subterráneos que tienen yemas en sus nudos y crecen horizontalmente, formando raíces y tallos a partir de las yemas. Los estolones son brotes que nacen de la planta madre y crecen en forma horizontal, formando raíces. Los esquejes son cortes de ramas de una planta que se entierran y crecen formando una nueva planta. Los tubérculos son tallos subterráneos engrosados que contienen nutrientes y originan nuevas plantas, y los bulbos son órganos que contienen nutrientes y permiten el crecimiento de nuevas plantas en su interior.

6. **Identifica** el tipo de reproducción de la imagen.

La frutilla se reproduce asexualmente por estolones.



7. **Escribe** tres medidas que deben adoptar los ciudadanos para evitar la extinción de las especies.

- Reducir la contaminación por basura, a través del reciclaje.
- Reducir el consumo desmedido de bienes, pues implica la sobreexplotación de recursos.
- No comprar especies silvestres y denunciar a quien lo hace.

8. **Observa** la imagen y **describe** el proceso de la digestión paso a paso.

- Los alimentos ingresan por la boca.
- Los alimentos se degradan en el estómago y el intestino delgado para formar los nutrientes.
- Los nutrientes son absorbidos y llevados a todo el cuerpo por medio de la sangre.
- Las sustancias de desecho forman las heces, que son expulsadas por el recto y el ano.



Shutterstock, 439407982

9. **Identifica** los órganos del sistema excretor y **enciérralos** en un círculo.

pulmones	arterias	<u>riñones</u>	venas	<u>uréteres</u>	<u>uretra</u>
tráquea	bronquios	<u>vejiga</u>	bronquios	hígado	

10. **Describe** y **dibuja** la estructura de un átomo.

El átomo está compuesto de un núcleo central formado por neutrones con carga neutra y protones con carga positiva. Alrededor del núcleo se encuentra la envoltura o nube electrónica, formada por los electrones con carga negativa. Existe el mismo número de electrones en la envoltura, que de protones en el núcleo.

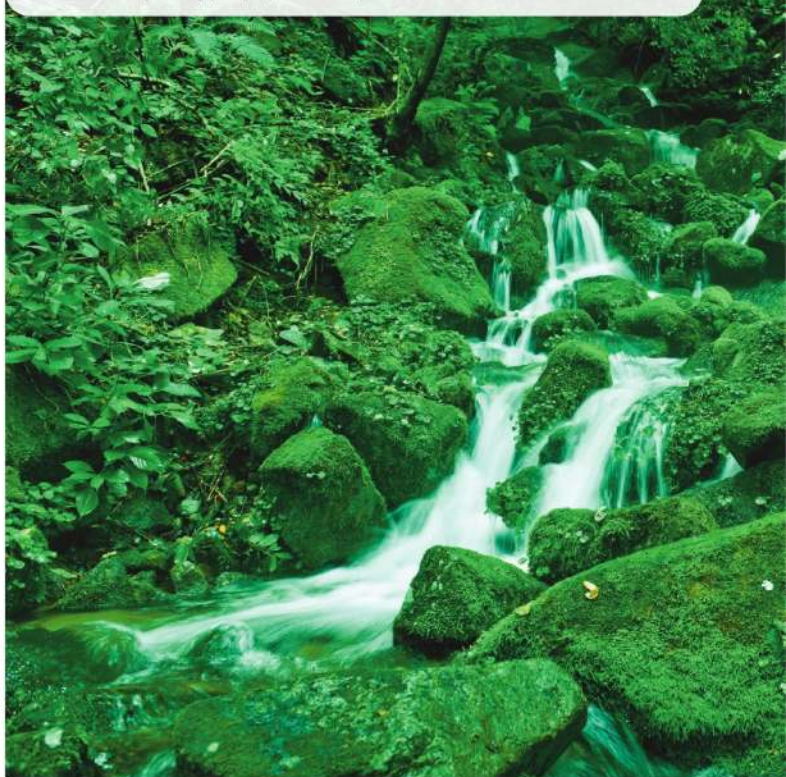


11. **Diferencia** las propiedades físicas y químicas de la materia.

Propiedades físicas	Propiedades químicas
Forman mezclas que pueden separarse por medios físicos como la destilación, el tamizado o el magnetismo.	Al reaccionar con otra sustancia, hay un cambio profundo en la estructura de la materia, formando otros compuestos.
Tienen valores constantes como el punto de fusión, la ebullición, densidad, dureza, y no cambian su composición o estructura interna.	Los compuestos formados no se los puede separar por medios físicos o mecánicos.

En esta unidad analizaremos la clasificación de las plantas de acuerdo con la presencia o ausencia de las semillas. A las plantas que tienen semillas ya las estudiamos. Este año vamos a aprender aspectos interesantes y curiosos sobre las plantas sin semillas. A pesar de que nunca producen flores ni frutos, son muy importantes para el ecosistema.

Nos vamos a enterar, además, acerca de cuáles son las plantas sin semillas que existen en nuestras regiones naturales del Ecuador. Descubriremos también cómo nuestros pueblos afroecuatorianos se curan con estas plantas y por qué pueden desaparecer de los ecosistemas.





Objetivos

OG.CN.1.

O.CN.3.1.

OG.CN.9.

◀ Corriente de montaña del bosque lluvioso en la región biológica del Chocó al noroeste de Ecuador. Las piedras están cubiertas de musgos que actúan como "esponjas naturales" de agua de lluvia, pues absorben hasta veinte veces su propio peso, evitando las inundaciones y dando hogar a anfibios e insectos.

Tema 1

Saberes previos

¿Sabías que existen plantas sin semillas?

¿Conoces alguna?

¿En dónde viven?

Desequilibrio cognitivo

El musgo es una planta sin semilla, que vive en lugares húmedos. ¿Por qué esta planta evita las inundaciones?

Glosario

cadena alimenticia.

Esquema que muestra el proceso en el que los seres vivos se transmiten de uno a otro el alimento y la energía que necesitan para vivir.

esporas.

Células reproductivas de los musgos y helechos. No necesitan fecundarse para formar otros individuos.

gameto.

Célula sexual encargada de la reproducción.



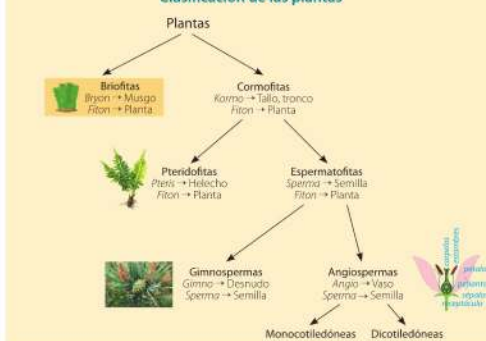
Competencia socioemocional

Imagina que caminas por los senderos de un bosque entre árboles cubiertos de musgos y helechos; sientes la sombra y la humedad que nos dan y te protegen del exceso de sol. ¿Esa sensación de bienestar que sientes es un derecho de las futuras generaciones?, ¿por qué?

Las plantas sin semillas

En el planeta Tierra, existen más de 300 000 especies de plantas. Son los seres vivos que pueden producir su propio alimento, y por ello se les llama autótrofos. Las plantas son el alimento para la mayoría de los organismos, incluido el ser humano, y constituyen la base de la **cadena alimenticia**.

Clasificación de las plantas



Maya Ediciones.

Estos asombrosos seres vivos transforman el agua, la luz solar y el dióxido de carbono en alimento; en este proceso, llamado fotosíntesis, liberan el oxígeno que respiramos.

La forma científica de clasificarlas las divide según la presencia o no de semillas. Recuerda que ya estudiamos las plantas con semilla que son las angiospermas y gimnospermas.

También existe otro grupo de plantas como helechos, musgos, equisetos o cola de caballo, que no se reproducen por semillas. Entonces, ¿cómo lo hacen? Ahora lo vamos a conocer.

Características de las plantas sin semillas

- No tienen semillas, tampoco tienen flores ni frutos.
- Dependen del agua para reproducirse, por eso se desarrollan en lugares húmedos.
- Tienen reproducción alternante, es decir, se reproducen sexualmente por **gametos** y también asexualmente por **esporas**.
- Las esporas cumplen con las funciones de dispersión y supervivencia. Si caen al suelo, estas originan otra planta.

Estructura y clasificación de las plantas sin semillas

Estas plantas tienen estructuras primitivas: rizoides, talluelo y hojas diminutas o grandes, conocidas como frondas.

Raíces modificadas o rizoides

- Estructuras pequeñas y poco desarrolladas.
- Permiten fijarse al **sustrato** en que crecen.
- Captan agua y sales minerales.

Tallo o talluelo

- De tamaño muy reducido.
- Suele estar escondido entre las hojas o bajo el suelo (subterráneo).

Hojas

- Algunas carecen de hojas.
- Otras presentan hojas diminutas que rodean al tallo.
- Algunas presentan hojas grandes, llamadas frondas.

Las plantas sin semillas se clasifican en dos grupos: 1) las que tienen **vasos conductores** son las pteridofitas (helechos y equisetos); 2) las que no tienen vasos conductores son las briofitas (musgos y hepáticas).

Clases de plantas sin semillas	
Briofitas	Pteridofitas
musgos y hepáticas	helechos y equisetos
Sin verdaderas raíces, tallos ni hojas.	Con verdaderas raíces, tallos y hojas.

Maya Ediciones.

Briofitas

Antes que surgieran las plantas con semillas, hace más de 500 millones de años, aparecieron las plantas briofitas, a partir de las algas verdes. Por ello sus lugares para vivir son húmedos.

No tienen vasos conductores que transporten los nutrientes y desechos. Se clasifican en musgos y hepáticas.

Musgos

Son organismos pequeños que viven formando grandes grupos, a manera de alfombras verdes sobre las rocas, paredes o en los árboles. Están formados por rizoides, talluelo y hojas modificadas, conocidas como **filidios**. Su presencia evita la **desertización** del suelo.

Glosario

vasos conductores. Son canales de las plantas por donde circulan el agua, las sales minerales y el alimento.

sustrato. Medio en el que se fija y desarrolla una planta o un animal.

filidios. Estructuras de las briofitas semejantes a las hojas, importantes para identificar las distintas clases de musgos.

desertización. Proceso de deterioro del suelo fértil que se transforma en desértico.



▲ Los musgos suelen vivir sobre rocas o troncos.

Shutterstock, (2019). 508209697

Glosario

oleoso. Aceitoso.



Shutterstock, (2019), 780813433

▲ Hepática, una de las 6 500 especies de este grupo.



Interculturalidad

La cola de caballo la emplean el pueblo indígena y mestizo para malestares urinarios, calvicie, uñas quebradizas, enfermedades articulares, hemorragias nasales y tratamientos tópicos de quemaduras.



Competencia digital

Para aprender sobre la evolución de las plantas briofitas, con la ayuda de tu docente, **ingresa a:**

lynk.ec/6n01



De las casi 20 000 especies de briofitas, más de 15 000 son musgos. Se los considera tan resistentes que incluso pueden "revivir" si encuentran un poquito de humedad después de mucho tiempo de sequedad.

Hepáticas

Existen alrededor de 6 500 especies de hepáticas. Estas son más simples que los musgos y, en lugares como los bosques tropicales, son más abundantes que estos. Se caracterizan por la forma de sus hojas y la presencia de cuerpos **oleosos** sobre ellas. Su nombre se debe a que tienen la forma del hígado.

Pteridofitas

Son plantas que poseen vasos conductores que transportan nutrientes y desechos por toda la planta. Existen dos grupos: equisetos y helechos.

Equisetos

Conocidos como "colas de caballo", por su forma peculiar. Poseen un tallo cilíndrico hueco con muchos nudos, hojas pequeñas que parecen escamas y se encuentran alrededor de cada nudo.

Crecen en lugares fríos y húmedos: arroyos, lagunas, lagos, vertientes de páramo.

Helechos

Son el grupo más conocido de pteridofitas. Se considera que son las primeras plantas que colonizaron tierra firme; habitaron la Tierra mucho antes que los dinosaurios.

En la actualidad, los helechos viven en todos los ecosistemas, desde el nivel del mar hasta los 4 500 m. s. n. m., tanto en ambientes húmedos como en secos. Existe una amplia diversidad de helechos. Debido al gran desarrollo que alcanzan, algunos parecen palmeras de varios metros de altura.

En general, las plantas sin semillas son muy importantes en la conservación de los suelos y de la vida, por ello es importante que cuidemos sus procesos de reproducción.



▲ Equiseto: "cola de caballo".



▲ Esporas de helecho.

Shutterstock, (2019), 1143519926



Taller Evaluación formativa

1. Identifica las siguientes plantas sin semillas. Escribe sus nombres.



helecho



musgo



cola de caballo

Shutterstock, (2019), 1043706421 - 289823102 - 115781357

2. Explica cuál es la importancia de las plantas sin semilla para la atmósfera.

Estas plantas transforman el agua, la luz solar y el dióxido de carbono en alimento; mediante la fotosíntesis, y liberan el oxígeno que respiramos.

Trabajo colaborativo

3. El grado formará dos grupos de estudiantes. Uno traerá una lámina de hoja de helecho, y el otro, una foto de musgo, o el docente puede proyectar videos sobre las partes de los helechos y musgo. Pueden conseguirlos en un lugar con mucha humedad y vegetación.

Miren la parte posterior de una fronda de helecho. Reconozcan las estructuras.

Observen las partes del musgo. Comparen cada especie.

Grafiquen y rotulen las estructuras del musgo y del helecho. Analicen y elaboren un cuadro informativo con las imágenes entre el musgo y el helecho y sus principales diferencias.

Musgos: pertenecen a las briofitas, son organismos pequeños, formados por rizoides, tallo y hojas modificadas o filiclos. **Helechos:** pertenecen a la clase pteridofita, son más grandes que los musgos, sus hojas modificadas se llaman frondas.

Actividad investigativa

4. Las briofitas cumplen su ciclo vital a pesar de no tener vasos conductores que transporten los nutrientes y desechos.

Averigua cómo se alimentan y cómo eliminan los desechos sin vasos conductores.

La mayor parte de ellas se encuentran en lugares húmedos o están sumergidas. Se alimentan realizando la fotosíntesis. No pueden controlar la pérdida de agua de sus tejidos.

DFA

Diversidad funcional en el aula



Es importante mostrar respeto y dar el tiempo suficiente a aquellas personas que pueden tener problemas de lenguaje para que se expresen de acuerdo con su ritmo.



Competencia matemática

Calcula el número de esporas que produce un helecho con 5 frondas, si cada fronda tiene 200 soros y cada soro forma 20 000 esporas.

Sugerencias para investigar



En este caso, puede acudir a un atlas de botánica.



Interculturalidad

En época de Navidad, varios países andinos compartimos la costumbre de hacer nacimientos o belenes. El uso de musgos en la base de estos adornos es muy frecuente. Sin embargo, esta práctica ha contribuido a un grave daño ambiental para nuestros páramos y debemos evitarla.



Investiga por qué la sustracción de musgo altera el ecosistema.

Importancia de las plantas sin semilla

Una de las características más significativas de este grupo de plantas, es su capacidad para absorber el agua. Lo hacen como si fueran esponjas, y al mismo tiempo la liberan, dependiendo de la sequedad del ambiente.

Las pteridófitas ayudan en la formación de los suelos y previenen su **erosión**. Los helechos formaron hace millones de años grandes bosques que han originado yacimientos de **hulla**. Las hojas de algunos tipos de helechos son comestibles, así como los brotes y las raíces de las "colas de caballo". Esta última tiene gran cantidad de **silicio**, útil en la fabricación de complementos dietéticos, champú y productos para el cuidado de piel, cabello y uñas.

Los musgos son briofitas que, al encontrarse sumergidos en lugares húmedos, absorben el agua y promueven la retención de humedad del suelo; con ello, evitan las inundaciones si se encuentran en los cauces de un río.

Además, impiden que el suelo se convierta en desierto. Su presencia favorece la supervivencia de otros seres vivos como los invertebrados pequeños.

Los gigantes helechos arborescentes atraen las lluvias al igual que los enormes árboles del bosque, pues, al tener gran tamaño, transfieren gran cantidad de agua desde el suelo a la atmósfera en un proceso llamado evapotranspiración. Las frondas de estos helechos retienen gran cantidad de agua que cuando se evapora es llevada por las corrientes de aire en forma de nubes para luego caer o precipitarse en las lluvias.



▲ El musgo previene las inundaciones por su gran capacidad de retener agua.

Glosario

erosión. Desgaste del suelo.

hulla. Masa compacta de tejidos de plantas que han permanecido bajo la superficie durante muchos años. Es un gran combustible.

silicio. Mineral que ayuda al buen funcionamiento del organismo, especialmente del cabello, uñas, piel y huesos.

Utilidad para el ser humano

Como todas las plantas, los musgos y los helechos también tienen utilidad para la humanidad y la naturaleza. ¡Seguro que has usado alguna de sus variedades! El conocimiento popular les atribuye propiedades curativas; otros usos se relacionan con la industria y la alimentación. Sin embargo, el papel más importante lo cumplen en los ecosistemas. Mira la utilidad de este grupo.

			
Alimento	Medicina	Ambiente	Industria
Para muchos microorganismos y especies animales, estas plantas son una fuente importante de alimento. Los tallos de ciertos líquenes se muelen para obtener harina.	El musgo se utiliza en ungüentos y aceites para desinflamar. Se ingiere en infusiones para curar sangrados. Los licopodios secan heridas, combaten la tos, desinflan el hígado y son purgantes. La cola de caballo es un suplemento alimenticio para fortalecer uñas, cabello y huesos.	Estas plantas son el hábitat natural de muchos organismos. El musgo contribuye a la formación de suelo a partir de la roca madre. Los helechos fueron parte importante de la vegetación que se transformó en petróleo.	De los licopodios secos y molidos se extrae azufre vegetal, un polvo conocido por su capacidad de encenderse y formar destellos.

Maya Ediciones

Dada la gran utilidad de las plantas sin semilla, se hace imprescindible cuidar y preservar las condiciones para su crecimiento y reproducción, y la mejor manera de hacerlo es conociendo su proceso de multiplicación y dispersión.



Interdisciplinariedad

Ciencias Naturales y medicina ancestral

En algunas partes de Latinoamérica, se fabrican colchones hechos con rizomas de helecho "macho" para combatir el escorbuto (mal originado por la carencia de vitamina C que causa anemia y hemorragias) y el raquitismo de los niños (mal originado por la falta de calcio y fósforo; genera deformación de los huesos).





Competencia digital

Observa este video con el que conocerás más sobre las plantas sin semillas del Ecuador.

lynk.ec/6n02



¿Cuántas clases de reproducción tiene este tipo de plantas?

Glosario

cilios. Filamentos que permiten la locomoción de células en un medio líquido.

esporófito. Planta que se forma al unirse dos gametos.

Reproducción de las plantas sin semilla

Si estas plantas no tienen flores ni semilla, ¿cómo se reproducen? Ya lo habíamos descrito en sus características, pero ahora vamos a conocer este proceso. Lo hacen por reproducción alternada. El agua es un factor muy importante para que esta reproducción se lleve a cabo.

Reproducción alternada de los musgos

Fase sexual: en las puntas de los talluelos, el musgo tiene los órganos sexuales masculinos (anteridios) y femeninos (arquegonios), que cargan las células reproductoras.

El gameto o célula sexual masculina tiene **cilios** que le permiten nadar en el agua y alcanzar al gameto femenino. Las dos células se unen y forman una nueva planta.

Fase asexual: la nueva planta formada, que se llama **esporófito**, posee una cápsula en su extremo para producir esporas. Estas son liberadas por acción del viento o del agua para germinar solo en un medio húmedo y dar origen a una nueva planta. Si estas esporas caen en ambientes secos, permanecen en estado latente hasta que las condiciones cambien.

El musgo tiene la capacidad de cambiar de una fase sexual a una asexual. Por esto se dice que su reproducción es alternada.



Shutterstock, (2019), 731953136



1. **Escribe** dentro del paréntesis el literal que corresponde a las estructuras que intervienen en la reproducción de las briófitas.

- | | |
|---------------|----------------------------|
| a) Esporófito | gameto masculino (c) |
| b) Arquegonio | nueva planta formada (a) |
| c) Anteridio | gameto femenino (b) |

2. ¿Por qué el agua es un factor indispensable para que los musgos puedan reproducirse?

Porque el gameto o célula sexual masculina tiene cilios que le permiten nadar en el agua y alcanzar al gameto femenino para unirse y formar una nueva planta.

3. **Completa** el siguiente organizador gráfico.



Trabajo colaborativo

4. En grupos de tres estudiantes, resuelvan el siguiente desafío: ¿qué sucede si se agota el musgo por el uso en los pesebres que le damos los seres humanos?, ¿qué hacer para evitar que esto suceda?

Elaboren un cartel creativo que motive a no comprar y a preservar este vegetal.

Actividad investigativa

5. El silicio es un mineral muy abundante en la naturaleza; se encuentra en casi todas las rocas y en la arena. Por su gran resistencia al calor, se utiliza en la fabricación de vidrio, loza, cerámica. Pero también es fundamental para el funcionamiento de los seres vivos.

Si el silicio forma parte de las rocas, ¿cómo llega a los seres vivos?, ¿cómo se relaciona el silicio con las plantas sin semilla?
Varias especies de plantas absorben el silicio del suelo y también las plantas sin semilla, especialmente el caballo chupa, ofreciendo todos los beneficios para los organismos vivos que lo consumen y aprovechan.



Competencia socioemocional

Es importante mostrar respeto y dar el tiempo suficiente a aquellas personas que pueden tener necesidades educativas específicas en el ámbito del lenguaje, para que se expresen de acuerdo con su ritmo.

Sugerencias para investigar



Cuando investigues en un libro y emplees la información en tu tarea, cita siempre la fuente. Coloca: autor, título del libro, editorial y año. Así respetas la propiedad intelectual.

Tema 2

Diversidad de plantas sin semilla en el Ecuador

Saberes previos

¿Qué plantas sin semillas conoces?

Desequilibrio cognitivo

¿Por qué los musgos son más abundantes en zonas húmedas?

¿Dónde habitan estas plantas?

Nuestro país tiene características únicas que aportan a la riqueza natural. Su ubicación en el centro del planeta, sobre la línea equinoccial, permite que en el día recibamos gran cantidad de luz solar. La existencia de los Andes con sus montañas, valles y volcanes; y la influencia de las corrientes oceánicas son, entre otros, los factores que originan la gran variedad de climas y que seamos uno de los países más diversos en plantas y animales.

Asimismo, Ecuador tiene diversidad de altitudes. A medida que la **altitud** aumenta, los bosques y su composición cambian rápidamente; los árboles se vuelven más pequeños y dan paso a valles interandinos. Hacia arriba están los páramos. Todos ellos constituyen hábitats idóneos para las plantas sin semillas.

Las plantas sin semillas tienen amplia distribución geográfica y crecen en casi toda la superficie terrestre, excepto en las áreas desérticas y en aquellas que permanecen cubiertas por el hielo.



▲ Hábitat de plantas sin semilla: Cascada en el río Nambillo, Mindo (Pichincha, Ecuador).

Glosario

altitud. Distancia o altura que existe entre un punto de la Tierra y el mar.

epífitas. Cualquier planta que crece sobre otra, usándola como soporte, sin quitarle su alimento.



▲ Helechos y musgo epífitos. Bosque Nublado, Parque Nacional Podocarpus (Loja).



▲ Bosque Húmedo Tropical con gran variedad de briófitas y pteridófitas. Reserva de Producción Faunística Cuyabeno.



Competencia digital

Lee el siguiente enlace
lynk.ec/6n03

Responde: ¿por qué en los países que se ubican en el hemisferio Sur (debajo de la línea ecuatorial) el musgo crece en el contorno de los árboles?

En el páramo de nuestro país, las plantas sin semillas crecen sobre otras especies, denominándose **epífitas**, y juegan un papel fundamental en el ciclo del agua y los nutrientes. Por ejemplo, en los bosques de Papallacta (provincia de Napo) que están en el páramo, el musgo rodea a los grandes árboles, les brinda mayor humedad y contribuye a que estos bosques cumplan su papel de purificadores del aire, pues reducen la contaminación ambiental, retienen y controlan el agua en todos los tipos de bosques. El páramo en donde se ubica Papallacta provee de agua potable a Quito.

Recuerda que la altitud tiene una gran importancia en la presencia de plantas sin semillas; la mayoría de briófitas se encuentran en la cordillera de los Andes, que es la zona más alta del país.

Los bosques nublados andinos, que se ubican precisamente en las zonas altas de los Andes, dan cabida a una proliferación de plantas que necesitan altas concentraciones de humedad. Por ejemplo: helechos arborescentes que llegan a medir diez metros de alto, o musgos y hepáticas que forman grandes colonias que cubren ramas, troncos de árboles y el suelo.

La compleja estructura anatómica de estas plantas retarda el recorrido del agua. Por eso se vuelven una especie de ‘esponjas’ que retienen mucha humedad, la cual va escurriendo poco a poco.

Particularmente, el bosque nublado se caracteriza por alojar una gran riqueza de briófitas que retienen humedad y son el sustrato para que otro tipo de plantas puedan subsistir. Aquí también encontramos licopodios, plantas que requieren mucha agua para reproducirse; por ello se las encuentra en quebradas y terrenos húmedos.

Los pantanos de los bosques templados hospedan una gran cantidad de equisetos, en especial al equiseto gigante de varios metros de altura. Son plantas muy raras de ver.



Shutterstock, (2019), 790654981

▲ Bosque nublado con gran riqueza de briófitas, situado en las estribaciones de la cordillera Oriental.



Shutterstock, (2019), 1142393087

▲ Helechos silvestres en las colinas de la isla Santa Cruz, Galápagos.

Los bosques tropicales del norte de la Costa y de la Amazonia alojan gran cantidad de plantas sin semillas, en especial del hábito epífito (musgos y hepáticas). Estas plantas son muy importantes debido a que proporcionan alimento y hábitats para una gran diversidad de animales.

En Galápagos, en la zona alta que es húmeda con bosque nublado, también encontramos gran variedad de musgos, helechos y líquenes. Estas plantas fueron las primeras colonizadoras, una vez formadas las islas por erupciones volcánicas; lograron adaptarse a las difíciles condiciones del suelo formado por lava fría y endurecida.



Competencia digital

Consulta en esta dirección web para profundizar sobre la importancia de los musgos en el medioambiente:

lynk.ec/6n04

Extrae algunas conclusiones a partir de la información obtenida.



Competencia comunicacional

La palabra musgo viene del latín *muscus*, que significa ‘espuma’, pues recuerda a una espuma verde que recubre los bosques húmedos.



Competencia socioemocional

Cuando vas de excursión al bosque y alguien intenta arrancar musgos o helechos, ¿qué se le puede argumentar para que desista?

Glosario

endémica. Especie de planta o animal que habita de forma natural solo en una región determinada.

rehidratar. Volver a poner agua a un cuerpo.

¿Cuántas especies de plantas sin semilla tiene el Ecuador?

En el Ecuador, según los estudios de expertos, del total de especies de plantas existentes, el 8 % son pteridófitas, grupo en el cual se incluyen los helechos. En el país existen 1 350 especies de helechos de las 12 000 especies que hay en el mundo. Es el país con mayor concentración de helechos por unidad de área en todo el planeta. Por otro lado, de esas 1 350 especies, 184 son especies únicas o **endémicas**.

Recuerda que los helechos viven en casi todos los hábitats, incluidos los páramos y valles. Sin embargo, los bosques nublados, que están ubicados en los flancos externos de los Andes, son el lugar donde mayor cantidad de especies podemos encontrar. Estos bosques tienen una alta precipitación y una temperatura promedio de 10 °C, condiciones que garantizan la humedad ideal para las especies.

Como todas las especies, las plantas sin semillas modifican sus estructuras para adaptarse a los ecosistemas. Así, por ejemplo, los licopodios se adaptan a vivir en los páramos y para ello tienen sus hojas totalmente cubiertas con escamas, lo que

les sirve para sobrevivir a las condiciones adversas del clima. En el Ecuador existen alrededor de 180 clases de licopodios y 3 especies de caballo chupa o cola de caballo.

Dentro de las briófitas, los musgos son los más abundantes. Se distribuyen ampliamente en el país, están en el suelo, sobre otra planta, y forman grandes coberturas. Los musgos albergan a muchas especies, principalmente de anfibios, insectos y otros invertebrados. Necesitan humedad y son muy resistentes, pues si por alguna razón se secan, detienen su metabolismo y reviven en pocas horas si son **rehidratados**. Según la BioOne Research Evolved (2014), en nuestro país se contabilizan 950 especies de musgos y 600 especies de hepáticas.



▲ Ecosistema con paisaje de plantas sin semilla: bosque lluvioso de la Amazonia ecuatoriana.

Competencia matemática

Existen alrededor de 12 000 especies de helechos en todo el planeta; pueden vivir en las zonas congeladas del Ártico y también en zonas húmedas y cálidas. El 75 % de esas especies se encuentran en la zona ecuatorial y tropical.



Calcula cuántas especies de las doce mil se encuentran en la zona ecuatorial y tropical.



▲ Licopodios del páramo



1. **Explica** cómo modifican los licopodios sus estructuras para adaptarse a los ecosistemas más fríos.

Los licopodios son un tipo de helecho que se adapta a vivir en los páramos y para ello tiene sus hojas totalmente cubiertas con escamas, lo que le sirve para sobrevivir a las condiciones adversas del clima.

Trabajo colaborativo

2. **Conformen** grupos de cuatro estudiantes. **Lean** la siguiente noticia de un proyecto comunitario ambiental que se ejecuta en Ecuador:

En Niebli, provincia de Pichincha, hay un proyecto para extraer el musgo de manera adecuada y controlada para venderlo en época de Navidad. Esto ayuda a conservar el bosque y crear fuentes de trabajo. Esta iniciativa trata de evitar las sanciones legales que penalizan la extracción indiscriminada de esta especie.

Consulten el enlace: lynk.ec/6n05

Indaguen y respondan el cuestionario unificando sus opiniones.

¿Cuál es otra alternativa que propone el artículo para los compradores de musgo que sirve para preservar la especie?

Otra alternativa son los productos artificiales: alfombras con césped de plástico, hojas secas y papel musgo.

¿Cuál es la normativa y las sanciones contra quienes extraen ilegalmente el musgo de las zonas naturales protegidas?

El Código Orgánico Integral Penal, en el artículo 247, establece lo siguiente: "La persona que extraiga especies vegetales en peligro de extinción de su hábitat natural será sancionada con prisión de uno a tres años y se aplicará el máximo de la pena si el hecho se realiza dentro del Sistema de Áreas Protegidas".

Actividad investigativa

3. **Indaguen** en qué consiste la campaña "No arranques la piel de los árboles", en la cual la Policía Ambiental y el MAE (Ministerio del Ambiente) castigan su comercialización.

Expongan a otros grados sus hallazgos.



Competencia matemática

En el mundo existen 12 000 especies de helechos; en el Ecuador están 1 350, de las cuales 184 son especies endémicas, es decir, que solo existen aquí.

Calcula el porcentaje que corresponde a los helechos de nuestro país y qué porcentaje de ellas son endémicas

11,25% del total de helechos habita en el Ecuador y, de ellas, el 13,62 son endémicas.

Sugerencias para investigar



Cuando inicies una investigación, hazte estas sencillas preguntas:

¿Qué quiero investigar, descubrir o comprobar? Ese es el tema.

¿Por qué quiero indagar sobre ese tema? Esa es la justificación e importancia.

¿De qué manera o por qué ocurre el fenómeno que deseo investigar? Ese es el problema.



Competencia digital

Expongan a otros grados sus hallazgos usando las TIC de su preferencia.

Tema 3

La extinción de especies en el ecosistema

Saberes previos

¿Qué tan saludables están las áreas naturales cercanas a tu localidad?
¿Existe deforestación?
¿Cuánta?

Desequilibrio cognitivo

En el Ecuador, de los 132 000 km² que había de selva, hoy quedan solo 44 000 km². ¿Cómo llegamos a esta situación?

Glosario

extinción. Desaparición de todos los miembros de una especie animal o vegetal.

deforestación. Destrucción y pérdida de bosques.

sobrepesca. Pesca excesiva.

Competencia comunicacional

Organicen un conversatorio sobre la necesidad de talar los árboles para favorecer el desarrollo de la agricultura. ¿Se deben sacrificar los bosques con este objetivo? Expongan sus opiniones.



▲ Vista aérea de la deforestación a lo largo de un camino en las laderas amazónicas ecuatorianas. El bosque está siendo talado para la ganadería.

Existen varias amenazas que están afectando los ecosistemas y su biodiversidad, y que ponen a las especies en peligro de **extinción**. Según los expertos, cuatro son las principales causas que afectan nuestra biodiversidad: la contaminación, la **deforestación**, la minería y la **sobrepesca**.

¿Por qué los bosques son importantes?

En nuestro planeta, los bosques cubren el 31 % de la superficie terrestre. Existen muchos beneficios de los bosques para la existencia de los organismos: limpian el aire (al absorber los gases contaminantes), son el refugio de miles de especies animales silvestres, son el hogar de más de la mitad de los seres vivos y organismos de nuestro planeta, producen el oxígeno que necesitamos para respirar, previenen la erosión y la contaminación, son fuente de alimento y medicinas, proporcionan ingresos económicos si son bien aprovechados (venta de frutas, hierbas medicinales y madera).

Beneficios ambientales del bosque



Competencia digital

Conoce cuáles son los 20 tipos de beneficios de los árboles. Léelo en: lynk.ec/6n06

Shutterstock, (2019). 539930803

Shutterstock, (2019). 1016590961

Nuestros bosques se acaban

La deforestación es la destrucción o pérdida de los bosques. En Ecuador, cada año se deforestan 3 000 kilómetros cuadrados. Los bosques son talados para ser convertidos en tierras de cultivos y pastos para el ganado.

El *Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador* es un gran aporte científico de expertos ecuatorianos que han estudiado a todas las especies endémicas de la vegetación del país; ellos afirman que la deforestación es la principal amenaza para toda la vegetación ecuatoriana. Aseveran además que la provincia de Morona Santiago, en la región Oriental, y Esmeraldas, en la Costa, son las que tienen mayor deforestación en el país.

Causas de la deforestación

El 5 % de la deforestación es producida por factores naturales y el 95 % es ocasionada por las acciones del ser humano.

Los factores naturales que destruyen los bosques son: erupciones volcánicas, terremotos, tsunamis, inundaciones, incendios forestales, derrumbes, entre otros.

Pero la mayor pérdida de los bosques es provocada por los seres humanos. En el Ecuador los utilizan principalmente para dos fines: la agricultura y los pastizales, que son el alimento del ganado. También se talan para la minería, industrias, construcción de viviendas.

Consecuencias de la deforestación

Expertos ecuatorianos y extranjeros afirman que al menos 4 especies de briófitas y 23 especies de helechos en el Ecuador están en peligro de extinguirse. Estos datos corresponden tanto al *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador* como a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, que son inventarios del estado de todas las plantas del país y del mundo.

Las consecuencias más graves son: 1) Pérdida de la biodiversidad: extinción de especies; 2) Desaparición de selvas tropicales. 3) Erosión y desertización. 4) Cambio climático.



Competencia digital

Si deseas saber más sobre las plantas endémicas del Ecuador amenazadas por la deforestación, **investiga** en este enlace: lynk.ec/6n07

Haz un listado de las plantas amenazadas y **realiza** una propuesta para frenar su extinción.



▲ Deforestación por causas naturales.

Glosario

forestales. Perteneciente a los bosques.

reciclar. Transformar los desechos en productos utilizables.

concienciación. Reflexión de la conducta.

nativa. Especie que pertenece a la región.

mitigar. Reducir la intensidad de algo negativo.



Competencia matemática

En un año, un terreno de 1 000 m² con árboles adultos proporciona oxígeno para 5 personas.

Calcula. ¿cuántos metros cuadrados de bosque, con árboles adultos, se necesitan para proporcionar oxígeno a 30 estudiantes en un año?

¿Qué hacer para detener, mitigar y evitar la destrucción de los bosques?

Tienes razón si lo primero que pensaste es dejar de cortar árboles, pero debemos buscar soluciones técnicas para que se manejen los recursos **forestales** a través de la reforestación o replantación y el corte equilibrado; esto es, que se talen los árboles viejos y se reemplacen plantando árboles jóvenes.

Tú sabes que de los árboles se obtiene papel y madera, por lo que si está en tus manos reducir su consumo y ser responsable del buen uso y del **reciclaje**.

Además, debemos conocer las leyes que protegen a los bosques y cumplirlas. Algo que parece muy simple, pero que ayuda mucho a la solución, son las campañas de sensibilización y **concienciación**. Esta estrategia también está en tus manos, porque ahora sabes los beneficios que nos brindan los bosques y todas las consecuencias de su tala.

Una buena noticia es que en el país está funcionando desde 2008 un programa llamado Socio Bosque, creado para reducir la deforestación en un 50 % a través de la entrega de un incentivo económico a campesinos e indígenas para que cuiden y conserven sus bosques, páramos y la vegetación **nativa**.



Shutterstock, (2019), 285560305



Shutterstock, (2019), 1073911040 - 231586322 - 1015063291 - 724115806 - 297073052

▲ Medidas para detener, mitigar y evitar la destrucción de nuestros bosques.



1. Diferencia los siguientes términos:

Reciclar y reforestar: la primera consiste en transformar los desechos en otros productos;
reforestar es volver a sembrar árboles o replantar.

Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador y Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza:

el Libro Rojo es el estudio del estado de las especies endémicas
del Ecuador y la Lista Roja es el estudio del estado de las especies
de todo el mundo.

2. Observa la imagen y describe cuáles son las causas y las consecuencias de este tipo de afectación al recurso forestal. ¿Cómo transformarías esta situación negativa en positiva?

Respuesta abierta



Shutterstock, (2019), 110365740

Trabajo colaborativo

3. Formen grupos de ocho estudiantes. En cada grupo habrá cuatro parejas y cada pareja debe tener marcadores de colores y un pliego de papel. En cinco minutos, cada pareja responde a una pregunta que el docente asigne de las cuatro del cuestionario inferior.

Elaboren en diez minutos una rueda de atributos en un papelote sobre la deforestación y cómo luchar contra ella. Cada grupo **expondrá** su trabajo ante los otros grupos.

Cuestionario

- Durante el día, los árboles bloquean la entrada de los rayos del sol; en la noche, los árboles mantienen el calor que estaba retenido. ¿Qué sucede con ese fenómeno después de la deforestación?
- Los árboles absorben los gases que provocan el calentamiento global. Si existen menos bosques, ¿qué sucede con estos gases?
- Los bosques bloquean el sonido en fábricas y autopistas, ¿qué sucede si se talan?
- Los árboles absorben el polvo, el viento y reducen el exceso de luz. ¿Qué pasa si no hay bosques?

Actividad investigativa

4. Indaga: ¿qué provincia costeña ha sido la que deforesta más bosques para convertirlos en cultivos de palma africana?
Esmeraldas

DFA

Diversidad funcional en el aula



Las personas con discapacidad son sujetos de derechos y también de deberes. Es importante que recordemos esto dentro y fuera del aula.

Sugerencias
para investigar



En este caso, los artículos de prensa pueden complementar lo que consultes en otras fuentes.

Tema 4

Medicina ancestral del pueblo afroecuatoriano

Saberes previos

¿Qué sabes acerca de las plantas con propiedades curativas que utiliza el pueblo afroecuatoriano?

Desequilibrio cognitivo

¿Por qué es importante para un país rescatar la medicina tradicional?
¿Qué valor tiene eso?

Los afroecuatorianos son un **pueblo** que descende de personas africanas traídas en la época de la Colonia, en calidad de esclavizadas, aunque muchos también vivieron en libertad.

Según el último censo realizado en el país, este pueblo constituye el 4,8 % del total de ecuatorianos. Los afroecuatorianos se ubican en todo el Ecuador; la provincia con mayor concentración es Esmeraldas con el 36,58 %, seguida de Guayas con el 29,35 % y Pichincha con el 10,43 %. Además, en los territorios ancestrales ubicados en las provincias Carchi e Imbabura, específicamente en el Valle del Chota y Cuenca del Río Mira; asimismo, existe un importante grupo en Manabí, El Oro, Santo Domingo de los Tsáchilas y Los Ríos.



▲ Niño jugando en una cascada en Alto Tambo, Esmeraldas.

Shutterstock, [2019], 688120339

Glosario

Pueblo. De acuerdo con la Constitución de la República de 2008, a los afroecuatorianos se los reconoce como pueblo, con conocimientos y cultura propia.

La medicina ancestral del pueblo afroecuatoriano

Existe gran sabiduría sobre las propiedades y uso de las plantas con fines medicinales. En nuestro país están registradas 3 118 plantas con propiedades medicinales. La mayoría de las plantas alivian los síntomas de varias enfermedades; otras se usan para tratar afecciones causadas por bacterias, virus, hongos o protozoos; y otro grupo de plantas mejora heridas y lesiones.

Competencia matemática

Busca información y determina cuál es el porcentaje de plantas medicinales que se usan en nuestro país, conociendo que el total de plantas vasculares que son nativas de nuestra flora alcanza el número de 17 748.



▲ Los pueblos afro tienen un profundo conocimiento del uso de las plantas.

Shutterstock, [2019], 232818368

La medicina **ancestral** del pueblo afroecuatoriano ha utilizado desde siempre muchas especies de plantas para curar varios males, tales como el "mal aire, susto, espanto, mal de ojo".

Estas se consideran de origen invisible o espiritual, que influyen en la energía de una persona, causando síntomas como dolores de cabeza, decaimiento y vómito.

Entonces, las curanderas afroecuatorianas utilizan la medicina tradicional y toman las plantas que casi siempre tienen sembradas en sus propias casas, como la flor amarilla, gallinazo, paico y escancel. Mezclan sus hojas y flores con aguardiente y salpican todo el cuerpo de la persona enferma con la preparación. Un elemento fundamental que se utiliza en la curación de las personas con este tipo de enfermedades, son los rezos.

También hay otro tipo de enfermedades, entre ellas la parasitosis o bichos. Para que los niños "boten los bichos", usan el paico, muelen las hojas en una piedra grande y el zumo se lo dan de beber a los niños para que eliminen los parásitos. Para limpiar el organismo después del parto, preparan agua de panela con ruda, chirarán, alta misa y paico. Afirman los expertos que el pueblo afroecuatoriano, sobre todo en la Región Costa, usan 26 plantas para curar las mordeduras de serpientes.

Otras especies vegetales que utilizan para aliviar sus dolencias son: "espíritu santo", chivo, chirarán, menta y llantén. Desde el punto de vista científico es evidente que varias de estas plantas poseen propiedades medicinales.



Shutterstock, [2019, /1766090]

▲ Muchos compatriotas del pueblo afroecuatoriano siembran plantas medicinales en sus propias viviendas.

Glosario

ancestral. Antiguo, tradicional de los pueblos.



Competencia digital

Conoce qué porcentaje de afroecuatorianos se asienta en tu provincia.

Investiga en este enlace:

<lynk.ec/6n08>

Experiencia casera



Con la ayuda del docente, aprende a obtener los extractos de las plantas medicinales. Necesitas:

- Hojas o flores de la planta que te solicite tu docente
- Vaso de precipitación
- Mortero con pistilo
- Lámpara de alcohol o mechero
- Agua



Mortero con pistilo.



Vaso de precipitación.



Lámpara de alcohol o mechero

Procedimiento

1. Coloca las hojas o flores (depende de la planta) en el mortero con unas gotas de agua; tritura la mezcla y macérala (dejar en reposo).
2. A la pasta resultante, ponla en un vaso de precipitación, agrega agua hasta la mitad.
3. Hierve el contenido por cinco minutos. ¡Tienes lista tu medicina natural!

¿Por qué es importante que los extractos de las plantas, antes de ser utilizados, primero sean probados por la ciencia?

Glosario

malaria o paludismo.

Enfermedad infecciosa producida por un parásito llamado *Plasmodium*. Se transmite por la picadura de la hembra del mosquito *Anopheles*.

dengue. Enfermedad infecciosa producida por un virus transmitido por el mosquito *Aedes aegypti*.

filariasis. Infección producida por el parásito filaria que es un gusano que se encuentra en moscos contaminados.

Importancia de la medicina ancestral en el descubrimiento de nuevos medicamentos

La medicina ancestral busca preservar los saberes, promover el conocimiento de las plantas utilizadas para curar enfermedades, y aprovechar sus grandes beneficios para ser usadas en la medicina local y en el descubrimiento de nuevos medicamentos.

Por ejemplo, se han realizado con éxito estudios experimentales sobre las propiedades insecticidas de una especie vegetal utilizada por el pueblo afroecuatoriano: el "chivo", cuyo nombre científico es *Ageratum conyzoides*. Es una planta efectiva para impedir el desarrollo de las larvas de insectos que producen enfermedades como la malaria o **paludismo, dengue y filariasis**.

Casi una cuarta parte de los actuales medicamentos provienen de productos naturales. Muchos de ellos fueron y son utilizados como remedios tradicionales. En la infografía se presentan varias plantas utilizadas por el pueblo afroecuatoriano.



"Llantén". Desinflamante de la piel, de las vías urinarias. Para problemas respiratorios, enfermedades gastrointestinales. Antiparasitario.



"Escancel". Las hojas son aromáticas y junto con ramas pequeñas se usan como té contra varias enfermedades, especialmente de los pulmones, y para combatir resfriados, catarro, neumonía.



"Menta". Planta antiespasmódica con propiedades digestivas muy poderosas; ayuda también a eliminar la congestión nasal.



"Chivo". Se prepara té con todas sus partes y se aprovechan sus propiedades antiinflamatorias y analgésicas. Detiene hemorragias, cura heridas, combate varios tipos de bacterias, baja la fiebre, reduce el colesterol, es antioxidante, estimula la digestión, previene úlceras, se utiliza contra la epilepsia y espasmos, y es un laxante suave.



"Espíritu santo". Se llama así porque la creencia es que la planta es un regalo medicinal del arcángel Gabriel. Se utiliza para bajar la fiebre, para tratar trastornos digestivos (eliminación de gases, cólicos); combate la anemia, las jaquecas, los dolores reumáticos, y ayuda a los nervios.



"Paico". Posee cualidades antiparasitarias para el tratamiento de áscaris (lombrices) y la tenia.



"Ruda". Sus propiedades son conocidas ya desde la Antigüedad. Para los romanos, la ruda prevenía el mal de ojo; para los chinos, eliminaba los malos pensamientos; los indoamericanos la usaban para hechizos de amor.

Maya Ediciones.

Ante la urgente necesidad de contar con nuevos medicamentos, se necesita que los países investigadores unan esfuerzos con los conocedores de la medicina ancestral y se desarrollen nuevas técnicas que impulsen la medicina y la salud.



1. Contesta.

¿Qué plantas usa la medicina tradicional para eliminar los parásitos?

Paico, llantén.

¿En qué provincias se encuentra el mayor asentamiento del pueblo afroecuatoriano?

Guayas y Esmeraldas.

2. Expresa con tus propias palabras qué es el "mal de ojo" y cómo curan las hierbateras del pueblo afroecuatoriano esta dolencia mediante la medicina ancestral.

Es una dolencia que creen que se genera de la energía de un muerto que se quedó en una persona. Quien tenga el mal de ojo presenta vómito, mareo, dolor de cabeza. Las comadronas mezclan varias plantas con aguardiente y la rocían en todo el cuerpo rezando.

Trabajo colaborativo

3. En parejas, analicen este conocimiento y consulten.

De la corteza del árbol de la quina se obtiene la "quinina", que es la medicina utilizada para curar el paludismo o malaria, al igual que la "artemisinina", obtenida de la planta del ajeno.



▲ La quina y su corteza permiten curar el paludismo.

¿Cuál es la acción curativa de estas medicinas?

Estas medicinas cortan la vida del parásito e impiden que siga infectando.

Si esta enfermedad es transmitida por el mosquito *Anopheles*, ¿cuáles son las medidas de protección que recomiendas tomar para evitar esta infección? Respuesta abierta

DFA

Diversidad funcional en el aula



La discapacidad no debe asustarnos. Muy por el contrario, puede ser una herramienta positiva, puede ayudarnos a valorar lo diverso del ser humano.

Shutterstock, (2019), 97709102

Actividad investigativa

4. Indaga, en diferentes fuentes, los nombres científicos de las siguientes plantas que utiliza el pueblo afroecuatoriano en la medicina tradicional. **Revisa** las sugerencias para investigar.

Nombre común	Nombre científico
"escancel"	<i>Aerva sanguinolenta</i>
"llantén"	<i>Plantago major</i>
"menta"	<i>Mentha piperita</i>
"ruda"	<i>Ruta graveolens</i>
"paico"	<i>Chenopodium ambrosioides</i>

Sugerencias para investigar



Todos los seres vivos tienen un nombre común y otro científico. Los nombres comunes son distintos en el mundo, pero el científico es uno solo. Si no encuentras en tu investigación los datos de un ser vivo, no busques por su nombre común, sino por su nombre científico.

Reconocimiento de plantas sin semillas

Objetivo

Identificar los órganos reproductores y de intercambio gaseoso en las plantas sin semillas.

Introducción

Los helechos se reproducen por medio de esporas, que se encuentran en el envés de sus hojas, encerradas en cápsulas llamadas soros. Para respirar, las plantas intercambian gases a través de los estomas, que son pequeños orificios localizados en el envés de las hojas y que comunican la parte interna de la planta con el ambiente exterior. Su función es regular el intercambio de gases y de agua. En esta práctica identificaremos ambas estructuras mediante un microscopio.

Materiales

- Una fronda de helecho
- Microscopio o lupa potente
- Gotero
- Alfiler
- Esmalte de uñas
- Cinta adhesiva
- Portaobjetos
- Hoja de papel bond

Procedimiento

1. **Toma** una fronda del helecho y busca los soros.
2. **Separa** los soros de la hoja con la punta del alfiler y **colócalos** en el portaobjetos.
3. **Vierte** una gota de agua sobre los soros y **observa** las esporas con el microscopio o la lupa.
4. **Dibuja y colorea** los soros y las esporas en una hoja.
5. **Cubre** el envés de la hoja con esmalte y **deja** que se seque completamente.
6. **Pega** un trozo de cinta adhesiva encima del esmalte y **desprende** la cinta con cuidado.
7. **Pega** la cinta adhesiva en el portaobjetos y **obsérvalo** con el microscopio.
8. **Anota** el número de estomas que observas en el envés de la hoja.
9. **Dibuja y pinta** las observaciones.



▲ Una lupa puede ayudarte a observar las estructuras.



▲ El microscopio es un instrumento óptico muy potente.

Resultados y conclusiones

- ¿Qué papel cumplen los soros en la reproducción de los helechos?
- ¿Qué forma tienen los estomas?

Los bosques todavía cubren alrededor del 30 % de las regiones del mundo, pero cada año la deforestación arrasa con bosques y selvas del tamaño de Panamá. De continuar así, los bosques podrían desaparecer completamente en cien años. Aprende más de esta realidad y también cómo puedes ayudar.

Deforestación

Causas

Urbanización



Intencional

Uso agrícola
54%



Expansión de las plantaciones
de aceite de palma



22%

Explotación forestal



19%

Pasto

El 70 % de los
bosques en el
Amazonas se han
convertido en
campos para el
pastoreo.



5%

Involuntario

Incendios forestales



Existen cuatro causas
naturales de incendios forestales:
relámpagos, chispas de tocas,
combustión espontánea, erupción
volcánica.

13 Millones de hectáreas de bosque perdido
cada año. Solo 6 hectáreas son restauradas



70%
de plantas y animales
viven en los bosques

Efectos

Intensificación del efecto
invernadero



Impacto hidrológico

Aumento de
humedad en el
clima



Desertificación



Erosión
del suelo

Reducción de la
diversidad biológica



Formación de pantanos



Analiza.

1. ¿Cuál te parece el efecto más catastrófico de la deforestación? ¿Por qué?
2. De los efectos que aparecen en la infografía, ¿cuáles consideras que se producen en Esmeraldas a causa del cultivo intensivo de palma africana?
3. ¿Cuáles deben ser las alternativas de solución para detener la deforestación?



Bromelias del Ecuador



▲ Las bromelias son muy diversas en formas y colores; pero más allá de su importancia estética, está el irremplazable papel que cumplen en los ecosistemas.

"La piña, al igual que los huaicundos, achupallas, el musgo gris y la barba de viejo, pertenecen a la familia botánica Bromeliaceae y, aunque son originarias de América, fueron introducidas a Europa tras los viajes de Cristóbal Colón.

En nuestro país, muchas se han extinguido; tal es el caso de la *Tillandsia dyeriana* que, pese a ser endémica (solo se encuentran en un lugar), hoy solo puede ser vista en jardines botánicos de Europa. Pero aún conservamos 447 especies, de las cuales 176 son endémicas, lo que nos hace uno de los países con mayor diversidad de bromelias, pese a que el 78 % de ellas están amenazadas por la destrucción de sus hábitats y porque requieren condiciones especiales de humedad, temperatura y luminosidad para reproducirse.

Las bromelias son plantas epífitas (viven sobre otras plantas); se caracterizan por poseer hojas alargadas en forma de roseta, en cuyas axilas se depositan agua y desperdicios de vegetales,

que sostienen a gran cantidad de seres vivos, como algas, insectos, serpientes o ranas, constituyéndose en un verdadero ecosistema; además, muchas, como las achupallas, sirven de alimento a ciertos mamíferos, como el oso de anteojos.

Una característica propia de las bromelias es la presencia de vellos en sus hojas, que les sirven para captar agua y nutrientes del aire, pues no tienen raíces. Presentan inflorescencias (conjunto de flores), que salen de hojas denominadas brácteas y tienen colores vivos para atraer la polinización diurna de insectos (abejas y mariposas) y colibríes; y nocturna por murciélagos y polillas, que se trasladan de una flor a otra polinizándolas.

Su ciclo de vida comienza cuando una semilla arrastrada por el viento se pega al tronco de un árbol y empieza a crecer; termina cuando florece, generalmente en las partes más altas de los árboles, buscando la luz".

[Adaptación] Manzanares, J. M. (2006).

Ficha de comprensión lectora



1. ¿Cuáles plantas pertenecen a la familia *Bromeliaceae*?
Piñas, huaicundos, achupallas, musgo gris y barba de viejo.
2. ¿Por qué las bromelias no usan las raíces para obtener agua y nutrientes?
Porque son epífitas y obtienen agua y nutrientes gracias a los vellos que se encuentran en las hojas.
3. ¿Cuáles son las características propias de las bromelias?
La presencia de vellos por los cuales absorben agua y nutrientes; son plantas epífitas, viven sobre otras plantas, toman los nutrientes y el agua del aire, se forman por hojas unidas en una roseta, de la cual se proyecta una inflorescencia; y las inflorescencias tienen colores vivos para atraer a los polinizadores.
4. Plantea una hipótesis para explicar la importancia ecológica de las bromelias. ¿Qué piensas sobre el hecho de que una especie de bromelia que fue muy común y era endémica del Ecuador, ahora solo existe en cultivos en Europa? **Comenta** de manera crítica.
Respuesta abierta

Ficha de escritura



Actividad personal

1. **Indaga** en Internet cómo son las especies de bromelias del Ecuador. **Imprime** imágenes y **elabora** un collage con ellas. Respuesta abierta
2. **Escribe** un ensayo, en una página aparte, sobre la importancia ecológica de las bromelias y la necesidad de conservar su hábitat. **Elabora** conclusiones que te permitan defender tu idea. Respuesta abierta

Actividad colaborativa

3. **Formen** grupos de cuatro personas y **elaboren** una presentación de por lo menos 10 especies de bromelias del Ecuador. **Utilicen** el recurso digital de su preferencia. **Consideren** las siguientes recomendaciones:
 - **Coloquen** imágenes llamativas con fondo musical y textos con los nombres comunes, científicos y su distribución.
 - **Recuerden** citar la fuente de consulta de las imágenes, la música y los textos.
4. **Modelen** una especie de bromelia del Ecuador utilizando cualquier material moldeable, que luego pueda ser reutilizado. **Adjunten** una ficha de esa especie con los siguientes datos: nombre científico, lugar donde habita, importancia para el ecosistema.

Compruebo mis aprendizajes

Evaluación sumativa



ICN.3.2.1. Explica con lenguaje claro y apropiado la importancia de los procesos de fotosíntesis, nutrición, respiración, relación con la humedad del suelo e importancia para el ambiente.

1. Subraya las características de las plantas sin semillas.

- De acuerdo con el lugar donde se desarrollan las semillas, se dividen en dos grupos: angiospermas o plantas con flores y gimnospermas, cuyas semillas no se desarrollan dentro de los frutos.
- Los musgos son importantes para el ecosistema, pues absorben el agua y retienen la humedad del suelo, lo que evita inundaciones.
- Son plantas vasculares que se reproducen al formar semillas.
- La descomposición de los helechos hace millones de años ayudó a formar depósitos de carbón, que es un combustible muy utilizado.
- Los helechos y los musgos dan origen a una nueva planta por medio de esporas, una estructura más simple que las semillas.

2. Lee este párrafo extraído de la Constitución Política del Ecuador.

"El Estado garantiza: El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente".

Contesta en tu cuaderno las siguientes preguntas, según tu criterio. **Respuesta abierta**

- ¿Se cumple este derecho constitucional en nuestro país? ¿Por qué?
- ¿Cómo pueden niños y niñas colaborar para que este derecho se cumpla?

3. Observa las imágenes de plantas sin semillas. Identifica si es helecho, musgo o equiseto y anota una característica de cada una.

Planta sin semillas	"nombre"	Característica
	"equiseto"	
	"helecho"	
	"musgo"	

ICN.3.2.2. Explica el proceso de reproducción de las plantas a partir de reconocer sus estructuras, las fases, los factores y/o los agentes que intervienen en la fecundación, reconoce su importancia para el mantenimiento de la vida, y mediante trabajo colaborativo propone medidas de protección y cuidado.

4. Escribe una V o una F para identificar las oraciones que son verdaderas o falsas.

El arqueogonio es el gameto femenino que interviene en la reproducción de las briofitas.	V
El 5 % de la deforestación se produce por actividades humanas, y el 95 % por factores de la propia naturaleza.	F
La medicina ancestral abarca los conocimientos actuales para curar enfermedades.	F
El esporófito es el gameto masculino para la reproducción de las briofitas.	F
En la reproducción alternada, el musgo puede cambiar de una fase sexual a una asexual.	V
El Ecuador es un país megadiverso por su ubicación en el planeta, la existencia de los Andes y la influencia de corrientes oceánicas.	V
Los helechos son plantas sin semillas que pertenecen al grupo de las pteridofitas.	V

Coevaluación

5. **Formen** grupos de cuatro estudiantes y **elaboren** una lista de diez preguntas referentes a los temas de esta unidad. **Inviten** a otro grupo y, por turnos, **propongan** y **respondan** las preguntas. **Evalúen** cuánto sabe el grupo de cada tema y **hagan** recomendaciones sobre los conceptos que deben ser reforzados.

Autoevaluación

Tema / Puntaje	3	2	1
Plantas sin semillas. Clasificación e importancia	Explico las características que determinan que las plantas sin semillas sean importantes para los ecosistemas.	Reconozco características de las plantas sin semillas, pero me cuesta explicar su importancia en el ecosistema.	Me es difícil explicar la importancia de las plantas sin semillas en la preservación de la vida y del ambiente.
Diversidad de plantas sin semillas de las regiones naturales	Identifico las clases de plantas sin semillas en cada región natural del Ecuador.	Confundo algunas plantas sin semillas y su ubicación en las regiones del país.	Cometo errores al identificar las plantas sin semillas en las regiones naturales.
Causas y consecuencias de la extinción de las especies en un ecosistema	Expongo causas y efectos de la extinción de las especies por la tala de árboles.	Identifico algunas causas y consecuencias de la extinción de los organismos por causa de la deforestación.	Confundo las causas naturales y las causas producidas por el ser humano en la extinción de las especies de un ecosistema.
Medicina ancestral del pueblo afroecuatoriano	Relaciono las contribuciones de las especies de flora ecuatoriana a la medicina ancestral.	Confundo las especies de plantas y cómo contribuyen a la medicina ancestral del pueblo afroecuatoriano.	No entiendo la relación de la medicina ancestral del pueblo afroecuatoriano con el desarrollo científico de la medicina.

Unidad 2

Los organismos y su adaptación al ambiente

Los vertebrados se clasifican en cinco grupos: reptiles, peces, anfibios, aves y mamíferos; en este último se encuentra el ser humano.

En esta unidad, vamos a estudiar la reproducción de los vertebrados; aprenderemos las formas en que se relacionan los organismos entre sí y con el lugar donde viven y desarrollan. Finalmente, nos informaremos de cómo en estos lugares, aplicando la ciencia y la tecnología, hemos aprendido a manejar los desechos.





Objetivos

OG.CN.1.

O.CN.3.3.

O.CN.3.9.

◀ Los animales vertebrados poseen un esqueleto óseo y ocupan todos los ambientes de la naturaleza (inclusive los más inhóspitos) por su gran capacidad de adaptación. Su origen inició en el agua, que posteriormente se adaptaron también al medio terrestre.

Tema 1

Ciclo reproductivo de los vertebrados

Saberes previos

¿Tienes una mascota?
¿Cómo se reproduce?

Desequilibrio cognitivo

Si en la reproducción sexual debe haber dos animales: un macho y una hembra, ¿en la reproducción asexual cómo se reproduce un animal por sí solo?

Shutterstock, (2019), 219458491



▲ Desarrollo indirecto: metamorfosis del sapo.



Competencia socioemocional

En muchas especies, tanto el macho como la hembra se dedican a cuidar a sus pichones, hasta que están listos para abandonar el nido; estos animales son un ejemplo de responsabilidad y abnegación, lo que asegura la perpetuación de su especie. Si en tu camino encuentras un nido con huevos en la rama de un árbol, ¡Protégelos!

► Desarrollo directo. En la imagen: un koala con su cría. El mantenimiento de esta especie depende de su reproducción.

Todos los seres vivos tienen un ciclo vital: nacen, crecen, se reproducen y mueren. La reproducción de los organismos significa la permanencia de su especie. Por este proceso, cada ser vivo da origen a otro que tiene sus mismas características.

En animales, existe mucha diversidad en especies y se los puede clasificar según el medio en el que viven, su alimentación, estructura y forma de reproducción.

En los vertebrados, la reproducción depende del modo y del tiempo en el que cada especie se desarrolla durante sus primeras etapas de vida. La etapa inicial de cada organismo se conoce como embrión.

Los vertebrados tienen sus crías de varias formas: si nacen de un huevo, son ovíparos; si nacen del interior del útero de su madre, son vivíparos. También existe una forma menos frecuente: los huevos se desarrollan dentro del cuerpo materno hasta que el embrión está formado, se denominan ovovivíparos.

Un vertebrado se convierte en adulto mediante un proceso de desarrollo que puede ser indirecto o directo.

Desarrollo directo

- Al nacer, las crías se parecen mucho a sus padres.
- Las crías necesitan alimentarse y crecer para convertirse en adultos.
- El desarrollo directo se presenta en animales ovíparos, ovovivíparos y vivíparos.

Desarrollo indirecto

- Al nacer, las crías son muy diferentes de sus padres.
- Las crías sufren una serie de cambios hasta llegar a adultos, es la metamorfosis.
- El desarrollo indirecto se presenta en ovíparos, particularmente en los anfibios.



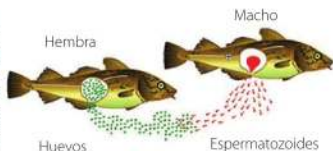
Shutterstock, (2019), 1031860054

CN.3.1.6. Indagar y describir el ciclo reproductivo de los vertebrados y diferenciarlos según su tipo de reproducción.

La fecundación en los animales vertebrados

Los vertebrados tienen los sexos separados. Su desarrollo se inicia con la **fecundación**, es decir, de la fusión de la célula reproductora femenina (óvulo) con la célula reproductora masculina (espermatozoide).

Luego de la unión de las células reproductoras femenina y masculina, se crea el **embrión**, que se desarrolla en forma y en tamaño. En este proceso necesita de nutrientes y de una temperatura adecuada. Cuando un animal alcanza la madurez, se puede reproducir, es decir, dar origen a nuevos seres semejantes a sí mismo. Estos animales poseen dos tipos de fecundación: externa e interna.



▲ Fecundación externa. En el caso de los peces, la hembra y el macho liberan los óvulos y espermatozoides en un medio acuático.



▲ Rana hembra **desovando** en un estanque.

Características de la fecundación externa

Se realiza cuando el espermatozoide del macho fertiliza los óvulos producidos por la hembra en un ambiente externo, es decir, las células masculinas se liberan en el entorno donde las hembras sueltan los óvulos para que se encuentren.

Los vertebrados que tienen este tipo de reproducción deben vivir en el agua, como sucede con los peces, o deben ir al agua para reproducirse, como es el caso de los anfibios.

Características de la fecundación interna

Esta fecundación se produce cuando el espermatozoide fecunda el óvulo dentro de la hembra. El huevo fertilizado queda protegido de los depredadores y de los climas adversos, lo que no ocurre en la fecundación externa.

Los vertebrados terrestres tienen generalmente este tipo de fecundación, pero también lo tienen los mamíferos acuáticos y algunos peces y anfibios.

Existen tres tipos de fecundación interna: ovípara, vivípara y ovovivípara. Los veremos en detalle más adelante.

Glosario

embrión. Etapa inicial del desarrollo de un ser vivo que se forma como resultado de la fecundación.

desovar. Soltar o esparcir los huevos, proceso realizado por las hembras de los peces y anfibios.



▲ Fecundación interna: la célula sexual masculina y la femenina se encuentran dentro del aparato reproductor de la hembra.

Glosario

hermafrodita. Organismo con aparato reproductivo mixto que produce gametos masculinos y femeninos.

gemación. Tipo de reproducción asexual de ciertos animales, donde el organismo saca de alguna zona de su cuerpo una yema que se transforma en un nuevo individuo.

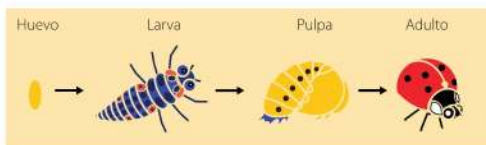
fragmentación. Forma de reproducción asexual en algunos animales, en la que un individuo se divide en partes, cada una de las cuales podría volver a formar un ser completo.

Relaciones entre reproducción de vertebrados e invertebrados

Ahora que conoces la reproducción en los vertebrados y el año pasado estudiaste la reproducción de los invertebrados, puedes concluir que en estos grupos se dan los dos tipos de reproducción: sexual y asexual.

La mayoría de animales vertebrados e invertebrados se reproducen sexualmente, y para ello deben existir dos individuos: macho y hembra. Al producirse la fecundación, el nuevo animal se puede desarrollar dentro de un huevo o dentro del vientre de la madre.

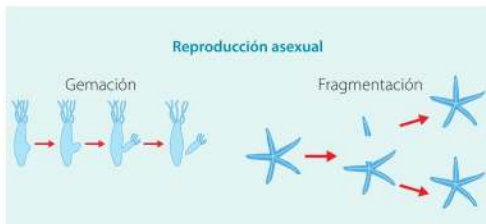
Además, en algunos grupos de invertebrados, existen cuatro etapas de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. Esto sucede en gran parte de los artrópodos (insectos, por ejemplo) y moluscos. Por otro lado, esto no sucede en los vertebrados.



▲ Etapas de la reproducción sexual en invertebrados: huevo, larva, pupa y adulto.

Recuerda que en la reproducción asexual de algunos invertebrados, se necesita un solo individuo para la reproducción. Esto sucede con algunos animales **hermafroditas**, como las esponjas. Otros se multiplican por **gemación** o **fragmentación**, por ejemplo, los gusanos planos, los equinodermos y algunos anélidos.

Como observas, la permanencia de las especies de animales vertebrados e invertebrados depende del éxito de su reproducción.



▲ Reproducción asexual en invertebrados: gemación y fragmentación.

Shutterstock, (2019), 1086908844

Shutterstock, (2019), 1218092428



Competencia digital

Observa este video y profundiza tus conocimientos sobre la fecundación interna y externa de los animales: lynk.ec/6n09



Comparte, con tus compañeros, la información novedosa que resulte del tema.



1. Escribe dentro del paréntesis verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- a) Las etapas de desarrollo de los mamíferos son: huevo, larva, pupa y adulto. (F)
- b) Los animales vertebrados e invertebrados tienen reproducción sexual. (V)
- c) Los vertebrados se reproducen por gemación y fragmentación. (F)
- d) Los animales hermafroditas son invertebrados que tienen los dos sexos en un mismo individuo. (V)

2. Diferencia entre los procesos de fecundación y reproducción.

Fecundación es el proceso en el que se fusionan las células o gametos masculino y femenino durante la reproducción sexual, mientras que reproducción es el proceso biológico que permite la creación de nuevos organismos semejantes a sus progenitores.

3. Completa el organizador gráfico de los tipos de fecundación de los animales vertebrados.



Actividad investigativa

4. En parejas, **indaguen** y **determinen** qué clase de fecundación tiene cada una de las especies. **Marquen** con una equis (x).

Animal	Fecundación interna	Fecundación externa
sapo		x
delfín	x	
ser humano	x	
armadillo	x	
trucha		x
estrella de mar		x
tiburón	x	
camarón		x
salamandra		x
ornitorrinco	x	

Sugerencias para investigar

Pregunta a los docentes y al personal de la biblioteca qué fuentes de información recomiendan. Así, aseguras que las fuentes incluyan información aprobada por expertos.

Glosario

monotremas. Mamíferos primitivos con algunas características de reptiles, pues son los únicos que ponen huevos. El grupo incluye al ornitorrinco y los equidnas.



Competencia digital

Los equidnas se alimentan de hormigas, larvas, gusanos e insectos pequeños. Tienen una lengua larga con la que atrapan a sus presas, pero carecen de dientes.

¿Cómo trituran a sus presas si no tienen dientes?

Encuentra la respuesta en: lynk.ec/6n10



Tipos de reproducción de los vertebrados

Animales ovíparos

Existe una gran cantidad de especies animales que nacen de huevos; la mayoría de peces, anfibios, la mayoría de reptiles (como tortugas y cocodrilos), las aves y los mamíferos **monotremas** (el ornitorrinco). Estos animales se originan y crecen en el interior de un huevo, el cual fue fecundado por un macho y depositado por la hembra.



▲ Ornitorrinco.

Shutterstock, [2019], 127285746

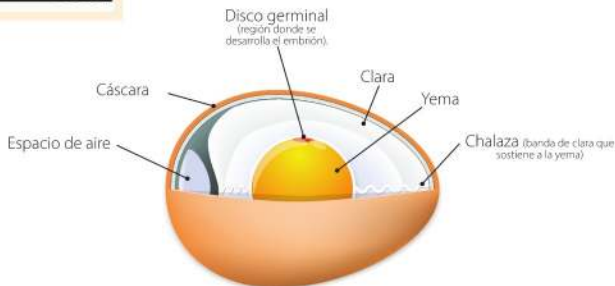
Diferencias entre animales ovíparos

Una de esas diferencias es la cantidad de huevos que deposita cada clase de animal. Los peces y anfibios pueden llegar a poner miles de huevos. Las aves ponen solo uno o pocos huevos.

Otra diferencia es el cuidado que otorga cada clase de vertebrado a los huevos. La mayoría de peces y anfibios no brinda ningún cuidado a los huevos fecundados. En cambio, las aves construyen nidos en sitios seguros; allí los empollan y protegen manteniéndolos a una temperatura constante. Algunos reptiles cuidan sus huevos para evitar que sean depredados; las tortugas cavan en la arena y allí depositan sus huevos. En cambio, anfibios y peces ponen sus huevos, adheridos a rocas, troncos o ramas, pues estos se recubren por una capa gelatinosa o los dejan libres en el agua.

Estructura del huevo

Existen huevos muy simples, como los de peces y anfibios, y, otros más complejos, como los de reptiles y aves.



▲ Estructura de un huevo de gallina.

Shutterstock, [2019], 241176437

Animales ovovivíparos

Como su nombre lo indica, los ovovivíparos son una curiosa mezcla entre la reproducción ovípara y vivípara. En estos organismos, el macho fecunda a la hembra internamente; los huevos fecundados quedan en el interior de ella hasta que el embrión se desarrolle por completo. Luego, eclosionan dentro de su cuerpo y las crías nacen vivas y completamente formadas.

Así, estos animales toman la característica de los vivíparos en cuanto al crecimiento del embrión al interior del cuerpo de la hembra; y de los ovíparos, en cuanto al usar el cascarón como protección del embrión.



▲ En la primera imagen se observa la radiografía de una serpiente ovovivípara y la segunda es la foto del momento de la eclosión.

Los reptiles ovovivíparos más conocidos son las boas y varios tipos de camaleones. El proceso de gestación de la boa dura casi seis meses; terminado ese periodo, nacen completamente formadas.

Entre los peces, los principales ovovivíparos son el tiburón blanco y la mantarraya. En los anfibios, hay un caso particular: el sapo de Surinam o "*Pipa pipa*", que tiene un desarrollo directo, sin metamorfosis. En este proceso, la hembra lleva los huevos en su espalda hasta que las crías se hacen adultos (aunque diminutos) y salen.



▲ Vertebrados ovovivíparos: "sapo de Surinam" con huevos pegados a su espalda y un gran tiburón blanco.

Experiencia casera



Descubre la estructura de un huevo.

Necesitas: un huevo de gallina, lupa, plato hondo.

Procedimiento

- Rompe el huevo y colócalo con cuidado en el plato. Separa la cáscara.
- Observa con la lupa que la clara externa es más espesa que la interna.
- Diferencia las bandas blanquecinas que sostienen a la yema: las chalazas.
- Identifica en la yema el disco germinal, que es un área pequeña y redonda.
- Distingue con la lupa los poros del cascarón. Dentro de la cáscara están muy pegadas dos membranas que en la parte aplastada del huevo están separadas por un espacio, que es la cámara de aire.



- Consulta: ¿para qué le sirven los poros?

Glosario

placenta. Órgano que se forma en el útero de las hembras de los mamíferos. Es la conexión por donde el embrión y la madre intercambian alimento y oxígeno.

gestación. O embarazo, es el proceso en el que la madre lleva a su cría dentro de su vientre hasta el momento del nacimiento.



Competencia digital

El "quokka" es un marsupial australiano. Le bautizaron como el animal "más feliz del mundo".

Averigua en este enlace por qué le llaman así y por qué está en peligro de extinción:

lynk.ec/6n11



©2019/2020. All rights reserved. Foto de Internet

Animales vivíparos

En este caso, los embriones se desarrollan al interior del útero de la hembra, que antes fue fecundada por un macho. Este proceso es propio de los mamíferos, que gestan crías en su interior. La madre provee de nutrientes a sus embriones y alumbrá al exterior crías completamente desarrolladas.

Cuando nacen, son alimentadas con leche de la madre; para ello, la hembra cuenta con las glándulas mamarias.

Todo mamífero, incluido el hombre, es vivíparo, excepto los monotremas (ornitorrincos), que son mamíferos semiacuáticos de desarrollo óvparo.

Fuera de los monotremas, existen dos tipos de mamíferos vivíparos, según la forma en que el embrión se alimenta:

Marsupiales

- No forman placenta.
- El feto nace antes de terminar su desarrollo y se introduce en el marsupio, que es una bolsa especial en la piel de la madre, que da el nombre al grupo.
- Poseen poros que secretan leche en el marsupio para alimentar al feto hasta que termine su desarrollo.

Placentarios

- Se desarrollan en la placenta, que es un órgano que se desarrolla en el útero de la madre y protege al embrión.
- Los fetos se alimentan por medio de la placenta.

Tiempo de gestación

Mientras más grande es un animal, mayor es el periodo de gestación. Por ejemplo, en el ser humano, la gestación dura nueve meses; en los elefantes, 22 meses; en perros y gatos, alrededor de dos meses. En especies pequeñas, el embarazo dura menos: en ratas, 21 días y en conejos, 30 días.



Shutterstock, (2019), 232730041

► Los delfines son animales vivíparos. Las crías lactan de sus madres por varios meses.



1. Compara en el siguiente diagrama de Venn, la reproducción ovovivípara y la ovípara.



2. Escribe dentro del paréntesis verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- a) El tiburón blanco es un mamífero ovovivípara de gran tamaño. (F)
- b) La reproducción ovovivípara garantiza la sobrevivencia de las crías. (V)
- c) Los marsupiales poseen poros que secretan leche para alimentar al feto. (V)
- d) La mayoría de los peces y anfibios cuidan los huevos fecundados. (F)
- e) La mayor parte de los mamíferos poseen desarrollo placentario. (V)

Trabajo colaborativo

3. En parejas, **debatan** en torno de la pregunta: ¿por qué el ser humano es un vivípara placentario?

El ser humano es placentario, ya que la cría se desarrolla al interior del útero materno, protegido por una bolsa denominada placenta, que provee alimento por medio de un sistema de circulación sanguínea. A su vez, es vivípara ya que nace totalmente formado.

DFA

Diversidad funcional en el aula



Cuando hay problemas atencionales, es importante ayudar a nuestro compañero para que se concentre en la conversación.

Actividad investigativa

4. En grupos de cuatro compañeros, **averigüen** el tiempo de gestación de los siguientes mamíferos:

Mamíferos vivíparos	Tiempo de gestación
jirafa	15 meses
ballena	12 meses
delfín	11 meses
osa	7 meses
rinoceronte	18 meses
leona	3 meses
vaca	Más de 10 meses

Sugerencias para investigar



En este caso, es recomendable entrevistarse con un profesional, como un veterinario.

Tema 2

Interacciones intraespecíficas e interespecíficas en los ecosistemas

Saberes previos

¿Has observado comportamientos y organización de hormigas o abejas?

Desequilibrio cognitivo

¿El trino de las aves es para alegrarnos la vida o tiene otras funciones en la naturaleza?

El ecosistema es un conjunto integrado por organismos de varias especies que habitan un lugar, y las relaciones que se dan entre ellos y su ambiente. Estas interacciones se relacionan con las funciones vitales de los seres vivos, como la reproducción y la alimentación.

Los procesos de relación, cuando ocurren entre individuos de la misma especie, se llaman relaciones intraespecíficas; y aquellas que se dan entre individuos de diferentes especies, se denominan interespecíficas.

Relaciones intraespecíficas

¿Cómo actúas con los miembros de tu familia? ¿Te comportas igual o diferente con otras familias? Las relaciones intraespecíficas se dan entre individuos de una misma especie, dentro de un ecosistema. Estas son positivas para la especie si benefician la cooperación entre los organismos, o negativas si generan rivalidad o competencia.



Shutterstock (2019), 59013454

▲ Relación interespecífica: un antílope disfruta cuando dos aves llamadas "orejas de pico rojo" posan sobre su cabeza, en busca de garrapatas.



Shutterstock (2019), 44333840

▲ Relación intraespecífica: "hormigas tejedoras rojas" trabajando en equipo para despedazar a su presa.

Algunos individuos de una misma especie cooperan con el objetivo de cuidar las crías, alimentarse y defenderse. Para ello, pueden agruparse, como en las manadas de capibaras, bandadas de pájaros y bancos de peces.

Pero, en esas agrupaciones, individuos de la misma

especie pueden competir por dirigir la manada, seleccionar a la pareja, o tener preferencia por territorio o por alimento. Así, las relaciones intraespecíficas se dividen en dos tipos:

Competencia	Asociación
Por recursos del medio: territorio, nutrientes del suelo, comida. Por ejemplo, plantas que compiten por alcanzar la luz.	Para mayor facilidad en la caza y obtención de alimento, como los lobos.
Reproducción: pareja sexual. Por ejemplo, dos leones macho disputándose las hembras.	Cuidado y protección de crías. Por ejemplo, en las familias de hienas.
Dominio social: líder de grupo. Por ejemplo, los chimpancés que compiten por ser el macho alfa.	Defensa frente a depredadores. Por ejemplo, los bancos de atunes que se agrupan por miles para desorientar a los tiburones.

Maya Ediciones.

Competencia

Es la relación que se produce cuando los individuos luchan por los mismos recursos del ecosistema, cuando estos son insuficientes para satisfacer las necesidades de todos los individuos que allí se desarrollan. Estos recursos suelen ser: nutrientes, territorio, agua, alimento, luz y otros. También hay rivalidad por tener mayor dominancia en el grupo y para reproducirse.

Por ejemplo, en la lucha por captar luz solar, si una hoja hace sombra a otra de la misma especie, ya está compitiendo.

Como vemos, en la competencia, solo los individuos más aptos tendrán acceso al recurso por el que existe una disputa. Por ejemplo, en la reproducción animal, las hembras de ciertas especies buscarán un macho que les pueda proveer de protección; o elegirán machos con colores o rituales de apareamiento más llamativos (esto último, especialmente en las aves).

En cambio, los individuos que no posean alguna característica deseable morirán sin dejar descendencia.

Los ciervos o venados viven en las montañas, comen hierba y les gusta mucho el agua. Viven en manadas, que son dirigidas por las hembras de mayor edad. Son animales tímidos que viven, en promedio, 10 años.

Los machos y las hembras son diferentes. Solo los machos tienen cuernos, que son grandes, de más de 70 centímetros y pueden tener de 4 a 6 ramificaciones, que se caen cada año y renacen a las pocas semanas.

Los ciervos macho utilizan sus cuernos como armas ofensivas y defensivas, sobre todo en la época de celo, pues compiten por alejar a los rivales y conquistar a las hembras en largas; a veces en sangrientas luchas. Este es un ejemplo de competencia intraespecífica por territorio y derecho a reproducirse.



Shutterstock, (2019), 506632506

▲ Plantas que compiten por la luz.



Shutterstock, (2019), 1176441574

▲ Competencia por territorio: un perro macho orina en el tronco para dejar su propia marca y dar a entender a otros que es su espacio.



Interculturalidad

Las comunidades indígenas de la Amazonia han desarrollado relaciones estrechas con especies que les proporcionan algún recurso. Un ejemplo de ello son las tortugas charapas, cuyas poblaciones han logrado ser conservadas, gracias al consumo sostenible de sus huevos.



Asociación

Es la relación que se produce cuando los individuos de la misma especie cooperan entre sí para beneficiarse mutuamente y conseguir oportunidades que no las tendrían por separado. Existen diferentes clases de asociación.



Maya Ediciones.

Según el objetivo de la relación, hay varios tipos de asociaciones:



Competencia digital

Para conocer ejemplos acerca de relaciones interespecíficas asombrosas, **entra** en el siguiente enlace:

lynk.ec/6n12



Responde: ¿qué te impresiona de cada una?



Familiares

Su finalidad es la reproducción y los cuidados de las crías. Ejemplo: los gorilas que se agrupan para cuidar a su prole.



Estatales

Existen varias categorías (obreros, zánganos) bajo el control de una reina. Cada categoría tiene una función determinada como reproducción, alimentación, defensa.



Gregarias

Son ocasionales. Las especies se asocian por razones de alimentación, transporte u otro. Ejemplo: bandadas de aves al migrar.



Coloniales

Los individuos se unen de forma física y se especializan en cumplir funciones. Ejemplo: los corales.



1. Escribe dentro del paréntesis verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- a) Las relaciones intraespecíficas se entablan entre individuos de distintas especies. (F)
- b) La protección es una relación entre especies por competencia. (F)
- c) La asociación permite compartir los recursos; en la competencia se lucha por ellos. (V)

2. Identifica el tipo de relación intraespecífica en los siguientes ejemplos.



Shutterstock, (2019). 1081018902

- a) Cuando duermen, las nutrias, que son mamíferos nadadores, se toman de las manos para no perderse o quedar a la deriva. ¿Qué clase de relación es?

Asociación por protección



Shutterstock, (2019). 1093640540

- b) Las bacterias, son organismos microscópicos, formados por una célula única sin núcleo; se agrupan unas con otras para cumplir funciones; por ejemplo, resistir mejor ante los antibióticos. ¿Qué clase de relación es?

Asociación colonial

Trabajo colaborativo

3. Determina una diferencia en la siguiente relación intraespecífica.

- a) Asociación por cooperación y jerarquía.

La asociación por cooperación es la ayuda mutua que se brindan dos individuos de la misma población; la asociación por jerarquía es el tipo de organización en la que cada miembro de una población tiene una función.

Actividad investigativa

4. En grupos de cuatro compañeros, consulten en la biblioteca sobre los tipos de asociaciones familiares.

Monógama: constituida por una pareja y su prole. Ejemplo: en los buitres, la pareja cuida juntos al polluelo. **Polígama:** consta de un macho con varias hembras o de una hembra y varios machos, como en el caso de los ciervos. **Matrilineal:** formada por una hembra y su prole, como sucede con los elefantes. **Patriarcal:** constituida por el macho y sus hijos, como los caballitos mar.

Te sugerimos ver estos enlaces: lynk.ec/6n13.
lynk.ec/6n14.

Cada estudiante expone oralmente uno de los tipos de asociación familiar con un ejemplo. Al final, pidan a sus compañeros que evalúen su ponencia, tomando en cuenta si entendieron, si pueden diferenciar cada tipo de asociación, si los recursos que usaron fueron útiles, si hablaron con claridad.

Sugerencias para investigar



Para preparar una buena exposición, elabora un guion en donde anotes todo lo que no debes olvidar; ensaya en voz alta; habla despacio, utiliza recursos para apoyarte, como imágenes o mapas conceptuales. Mira al público, utiliza tus manos para reforzar lo que expones y disfruta tu ponencia.



Competencia digital

Las plantas y los animales se defienden de los parásitos. Para ello, han desarrollado defensas; por ejemplo, algunas aves llevan a sus nidos plantas que tienen propiedades insecticidas y bactericidas, para evitar la infección de los huevos y de los polluelos.

En el siguiente enlace encontrarás información interesante acerca de los beneficios del espulgamiento para la salud y la vida social de los primates.

lynk.ec/6n15



Sintetiza la información a través de un mapa conceptual.

Relaciones interespecíficas

¿Cómo se relacionan los animales de diferentes especies que viven en un mismo ecosistema? ¿Hay competencia entre diferentes especies, por alimentos? Los organismos de distintas especies interactúan entre sí para satisfacer sus necesidades de alimentación, protección o transporte. Estas relaciones aseguran la supervivencia y son importantes para el equilibrio del ecosistema.

Las relaciones interespecíficas se establecen entre organismos de distintas especies de animales, vegetales o microorganismos. Los efectos de estas relaciones en los organismos pueden ser de tres tipos: beneficioso o positivo (+), perjudicial o negativo (-) o neutro (o).

Relación positiva (+) para una especie y negativa para otra (-)

Parasitismo

Relación en la que un organismo parásito vive a costa de otro; así, este obtiene alimento y protección del huésped, al que le causa daño.

Pulgón-planta

El pulgón se alimenta de los nutrientes del vegetal y lo daña.



Shutterstock, (2019), 1070272801

Garrapata

Insectos que perjudican a los animales y al ser humano.



Shutterstock, (2019), 1114616939

Tenia

Gusano plano que vive en el intestino delgado y grueso del huésped y le quita sus nutrientes.



Shutterstock, (2019), 1196618825

Maya Ediciones.

Depredación



Es la relación en la que una especie (depredador) obtiene un beneficio de la otra especie que se perjudica y muere (presa). Por tanto, el efecto de esta relación es +/-.



Esta relación es la más sencilla e importante, porque no se trata de una relación de competencia, sino de una lucha por el alimento; por esta razón, es un eslabón importante de la cadena alimenticia.

▲ Lince con una presa en la boca y un águila captura un pez.

Relación positiva (+) para una especie y neutra para otra (0)

Comensalismo

Relación entre dos organismos en la que uno de los dos individuos se beneficia y el otro no se perjudica ni se beneficia.

Buitre - carroña

La principal fuente de alimentación del buitre son los animales muertos.



Shutterstock, (2019), 306504894

Camaron - erizo de mar

Los camarones se refugian y protegen en los erizos de mar.



Shutterstock, (2019), 1083646974

Escarabajos peloteros - heces de animales

Utilizan las heces de otros animales para alimentarse y poner ahí los huevos.



Shutterstock, (2019), 1196618625

Maya Ediciones



Competencia comunicacional

La palabra comensal viene del latín *commensalis*, que significa 'compañero de mesa'.

Otro ejemplo interesante de relación interespecífica corresponde a la que existe en vegetales como el nogal y el pepino. Estas plantas elaboran sustancias químicas que impiden que otras especies crezcan junto a ellas para evitar la competencia por nutrientes; las especies que producen estos venenos se llaman **alelopáticas**. El proceso ocurre también con la alfalfa, que es una planta considerada como el mejor **forraje** del mundo, la cual libera una sustancia tóxica que impide el crecimiento de otras plantas.

Glosario

alelopático. Organismo que produce compuestos químicos que influye negativamente en el desarrollo de otros organismos.

forraje. Hierba que se da al ganado como alimento.



Shutterstock, (2019), 583547746 - 7866516320

▲ Flor de alfalfa en verano.

Relaciones con efecto positivo (+) para las dos especies (+)

Mutualismo

Relación en la que dos individuos de diferentes especies se benefician, pero son independientes el uno del otro.

Pez payaso - anémona

Con su aleteo, el pez payaso oxigena el agua donde habita la anémona; esta última, al ser muy peligrosa con sus tentáculos venenosos, le da al pez protección y refugio.



Shutterstock, (2019). 1294280536

Alga marina- cangrejo araña

Existe un tipo de alga que vive en la espalda de los cangrejos araña y le camufla para no ser vistos por sus depredadores. Las algas obtienen un sitio para vivir.



Shutterstock, (2019). 279426765

Búfalo - pájaro

El búfalo le da refugio en su espalda al pájaro llamado buey de pico rojo. El ave le quita los piojos, garrapatas o chinches que son su alimento preferido.



Shutterstock, (2019). 577326109

Maya Ediciones.



Competencia digital

Si quieres probar tus conocimientos acerca de estas relaciones, ingresa a: lynk.ec/6n16

Simbiosis

Es otra relación muy importante donde se vinculan dos especies que obtienen mutuamente un beneficio; por tanto, también tiene efecto positivo (+) para ambas especies. Entonces, ¿cuál es la diferencia entre simbiosis y mutualismo? En la simbiosis, las dos especies relacionadas no pueden vivir independientemente: necesitan una de la otra. En el mutualismo, las dos especies que se benefician sí pueden vivir de manera independiente.

Simbiosis

Relación en la que dos individuos de diferentes especies se benefician y dependen una de la otra.

Líquenes

Asociación entre algas y hongos. Las algas producen alimento y los hongos aportan fijación al sustrato y humedad.



Shutterstock, (2019). 1257122845

Flores - colibríes

Las flores son polinizadas por los colibríes y estos, a su vez, se alimentan de su néctar.



Shutterstock, (2019). 629038490

Bacteria- intestino humano

La bacteria *E. coli* encuentra su alimento en el intestino, y a cambio le ayuda al intestino a absorber los nutrientes y lo defiende de otras bacterias.



Shutterstock, (2019). 1025248263

Maya Ediciones.



Taller Evaluación formativa

1. Escribe en el paréntesis verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- a) Los efectos en las especies que participan el parasitismo son (-/-). (F)
- b) En los ecosistemas ocurren todos los tipos de relaciones interespecíficas entre las especies; esto ayuda al equilibrio de la naturaleza. (V)
- c) Los efectos en las especies que participan en el comensalismo son (+/-). (F)
- d) El mutualismo es la relación en la que las dos especies que se relacionan se benefician y dependen la una de la otra (+/+). (F)

Actividad investigativa

2. El oso de anteojos es el mamífero más grande de los Andes. Habita en Ecuador, Bolivia, Venezuela, Colombia y Perú. Son más pequeños que sus parientes, como el oso gris de Norteamérica, aunque pueden llegar a medir más de dos metros y pesar unos 180 kg. Es muy importante para el ecosistema porque es un gran polinizador. Este mamífero transporta polen en su pelaje y dispersa semillas; por tanto, es fundamental en la cadena alimenticia. Es omnívoro, le encantan las bromelias, las frutas, los insectos, los roedores, los peces, los huevos, la miel y otros.



Shutterstock, (2019). 506305495

En grupos de cinco compañeros, **busquen** información en los enlaces sugeridos y **contesten** las preguntas.

lynk.ec/6n17

lynk.ec/6n19

lynk.ec/6n18

lynk.ec/6n20

- a) ¿De qué se alimentan los osos de anteojos?

Son omnívoros, pero es un oso muy vegetariano. Come bromelias de páramo, achupallas y varios frutos silvestres, incluido el aguacatillo y mortiño. Como necesitan satisfacer sus necesidades de comida y no siempre el bosque está productivo, el oso debe recorrer grandes distancias para poder alimentarse.

- b) Después de leer, **deduce**: ¿qué tipos de relaciones interespecíficas tiene el oso de anteojos con otras especies?
Comensalismo, predación, mutualismo.

DFA

Diversidad funcional en el aula



Cuando hay problemas atencionales, es importante saber que siempre se puede preguntar en caso de duda.

Sugerencias para investigar



Una vez que identifiques el nombre científico de esta especie, te será más fácil acceder al resto de la información requerida.

Saberes previos

¿Cómo manejas los desechos en casa?

Desequilibrio cognitivo

"La basura es un invento humano; la naturaleza no genera residuos". ¿Qué significa para ti esta frase: que dijo el experto en manejo de residuos, Paul Connett?

Competencia matemática

De acuerdo con la organización Alianza Basura Cero Ecuador, en nuestro país se generan 375 mil toneladas de residuos sólidos urbanos durante un año y de estos solo el 4 % son reciclados.

Para saber cuánto corresponde en toneladas y cuánta basura anual produce cada individuo en el Ecuador, **aplica** tus habilidades matemáticas, recordando que el número de habitantes del Ecuador es de 17 millones.

¿Te has preguntado adónde va a parar toda la basura que se produce en el planeta?, ¿sabías que hoy existen islas de basura en los océanos? La más cercana a nosotros está en el océano Pacífico, y es uno de los sitios de acumulación de plásticos más grande del mundo.

Para que tengas una idea de su tamaño, es más grande que la extensión de Francia. Ahí se han almacenado aproximadamente 80 000 toneladas de basura, y lamentablemente, esta cantidad, sigue aumentando.

¿Cómo altera esto a los seres vivos? La basura destruye los ecosistemas; produce contaminación, enfermedades, muerte de los seres vivos. En los océanos, las redes de plástico enredan a los animales y se ahogan: comen plástico creyendo que es comida y se envenenan; los peces contaminados llegan a nuestra mesa.



▲ Isla de basura en el océano Pacífico.



▲ La contaminación por desechos sólidos en el mar.

Y si hoy la tecnología ha avanzado tanto, ¿cómo podría el ser humano utilizarla para manejar los desechos sólidos y evitar tanta destrucción? Empecemos en nuestra propia casa. Mira el gráfico, todos los desechos sólidos que producimos. ¿Qué vas a hacer para reducirlos?



Shutterstock, (2019). 33455001

Shutterstock, (2019). 1356015401

Shutterstock, (2019). 114587699271

Tecnología para obtener energía utilizando la biomasa

Un ejemplo del uso de tecnología limpia para obtener energía a partir de los desechos sólidos, son los incineradores de biomasa. Se trata de grandes plantas industriales en donde se lleva a cabo la **combustión** de desechos orgánicos, que son transformados en energía para producir luz y calor.

La biomasa la forman todos los desechos de origen animal y vegetal que pueden ser transformados por la tecnología en "energía verde", llamada así porque su obtención es amigable con el ambiente, pues no lo contamina.

El incinerador de biomasa combustiona los residuos para generar gran cantidad de calor, el cual transforma el agua en vapor. El vapor sale de la caldera y provoca el movimiento de las turbinas; este movimiento, en un generador, se convierte en energía eléctrica.

Mira el gráfico; las fuentes de restos orgánicos que forman la biomasa son: residuos municipales, que son todos los que se producen en nuestros hogares y que, luego, son recogidos por los municipios de las ciudades. Tenemos también los residuos de cultivos agrícolas; los que provienen de las industrias; residuos de los bosques y de los desechos animales.



▲ Planta de producción de calor y electricidad a través de la combustión de biomasa.

Glosario

combustión. Acción de quemar. El combustible reacciona con el oxígeno.



Interdisciplinariedad

Ciencias Naturales y matemática

En el espacio hay unas 8 000 toneladas de "basura espacial", formada por todos los objetos que se han enviado al espacio y no han vuelto a la Tierra: satélites inservibles, naves dañadas, restos de cohetes, y otros.

¿Qué tecnología se te ocurre a ti que se puede emplear para limpiar el espacio de esta basura?



▲ Fuentes de residuos orgánicos que forman la biomasa necesaria para la transformación en energía verde.

El relleno sanitario



Shutterstock, (2019), 1358083322

▲ Relleno sanitario

¿Conoces dónde se depositan todos los desechos sólidos que se producen en las ciudades? Si contestaste que en los rellenos sanitarios, estás en lo correcto, pues son los lugares destinados para la disposición final de la basura.

En un relleno se depositan los desechos sólidos en terrenos que cumplan condiciones técnicas; por ejemplo, no deben estar cerca de aguas subterráneas y deben disponer de material para cubrir constantemente los desechos sólidos. Los desechos se extienden y compactan reduciéndolos a un mínimo volumen; luego, se los cubre con una capa de tierra de 10 a 20 cm, y se siguen compactando.

Esta técnica tiene algunas ventajas: cuesta menos, genera empleos y, luego, estos lugares se pueden convertir en parques y canchas.

Tecnología para disminuir los desechos de las industrias

Como vemos, es urgente aplicar la tecnología para lograr la producción limpia. Las industrias deben disminuir la producción de residuos, a través de los siguientes procesos: 1) tratamiento y reciclaje de desechos sólidos; 2) recuperación de materiales de los desechos para transformarlos en materias primas que serán utilizadas en el mismo proceso; 3) uso de energías limpias que disminuyan el consumo de energía contaminante (carbón, gas, petróleo); 4) utilización de las cenizas que se producen en los residuos industriales para mejorar, por ejemplo, la calidad del hormigón, que en la construcción lo endurece como piedra.



Competencia digital

Revisa el siguiente enlace
lynk.ec/6n21



Y **aprende** sobre los métodos para construir rellenos sanitarios.



Shutterstock, (2019), 414078622

▲ Centro para reciclaje de desechos.



1. Revisa el esquema de la página 56 y **ordena**, de mayor a menor, el tipo de basura que producen las actividades humanas.

Porcentaje	Basura
24 %	orgánica
14 %	plástico
12 %	baterías o pilas
11 %	vidrio
11 %	mezcla de residuos
10 %	metal
9 %	papel
5 %	bombillas o focos
4 %	residuos electrónicos

2. Observa el siguiente gráfico y **anota** qué tipo de residuos sólidos colocarías en cada recipiente.



Metales Baterías Papel

Metales: latas fierros, ollas, clavos

Baterías: pilas, baterías de celular

Papel: cuadernos, hojas, cartones



Orgánicos Plástico Vidrio

Orgánicos: residuos de comida, cáscaras

Plásticos: botellas, vasos, sorbetes, fundas

Vidrio: botellas, vasos, ventanas, frascos

Shutterstock, (2019). 66131279

Trabajo colaborativo

3. Formen grupos de seis estudiantes. Cada equipo consultará en varias fuentes para responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué residuos de biomasa son los más frecuentes en su casa, escuela y barrio? ¿Cómo podrían disminuirlos?
Respuesta abierta
- ¿Cómo ayudar a no incrementar el volumen de las islas de plástico en los océanos?

Actividad investigativa

4. Consulta en este enlace lo siguiente: lynk.ec/6n22

¿Qué precauciones técnicas deben tenerse en cuenta para construir un relleno sanitario? Evitar mediante drenajes que la lluvia ingrese al relleno. Evitar construirlo donde existan aguas subterráneas porque las contaminan.

DFA

Diversidad funcional en el aula



Todos tenemos el derecho y el deber de participar en los trabajos colaborativos desde nuestras posibilidades.

Sugerencias para investigar



Para explicar mejor lo investigado, apóyate indagando imágenes que grafiquen los problemas que puede causar un relleno sanitario.

Fabriquemos papel reciclado

Objetivos

- Conocer cómo se fabrica de manera artesanal el papel reciclado.
- Aprovechar los residuos de papel que se usan diariamente para reciclar.

Introducción

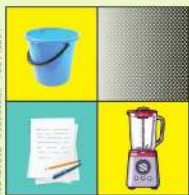
¿Sabías que, para fabricar una tonelada de papel, se necesita talar 14 árboles? ¿Conocías que, para que un árbol mediano crezca, deben transcurrir aproximadamente 20 años? Por eso, con cada hoja que desperdicias, la naturaleza resulta muy afectada. Entonces, ayudemos al ambiente aprendiendo a fabricar papel a partir de los desechos del mismo papel.

Materiales

- Hojas de cuaderno usadas
- Tela metálica (la venden en ferreterías)
- Paños absorbentes
- Dos cubetas plásticas
- Una licuadora
- Una cuchara
- Funda plástica
- Objetos pesados

Procedimiento

1. La noche anterior, **sumerge** en una cubeta con agua los papeles troceados con las hojas de cuaderno.
2. Al día siguiente, **coloca** el papel remojado en la licuadora, poco a poco, y **licúa** hasta obtener una pasta.
3. **Pon** la pasta en la otra cubeta y **remueve**.
4. **Extiende** la pasta sobre la malla con una cuchara.
5. **Estira** paños absorbentes en una mesa limpia y **coloca** la tela metálica sobre los paños (con la pasta hacia abajo), de manera rápida y cuidadosa.
6. **Haz** presión con fuerza sobre la tela y luego **retira** cuidadosamente para que quede la pasta extendida sobre el paño.
7. **Ubica** la funda plástica sobre la pasta extendida y **añade** peso encima (libros grandes). Luego de un día, la pasta al secarse volverá a compactarse como papel.
8. **Despega** con cuidado el papel del paño y cuélgalo en algún lugar para que se seque.



Resultados y conclusiones

- ¿Cuál es la función de la malla metálica? ¿Por qué el papel usado debe licuarse?
- ¿Cómo aprovecharías la producción de papel reciclado en tu escuela?

Un ejemplo de relaciones interespecíficas de cooperación son las bacterias que viven en nuestros intestinos. Allí, encuentran casa y alimento; a cambio, nos defienden de algunas enfermedades, ayudan a producir vitaminas y a absorber minerales. Algunas de esas bacterias transforman la leche en yogurt y queso. Cuando consumimos dichos alimentos, las bacterias llegan a los intestinos y mejoran la salud. A estos alimentos se los llama probióticos.

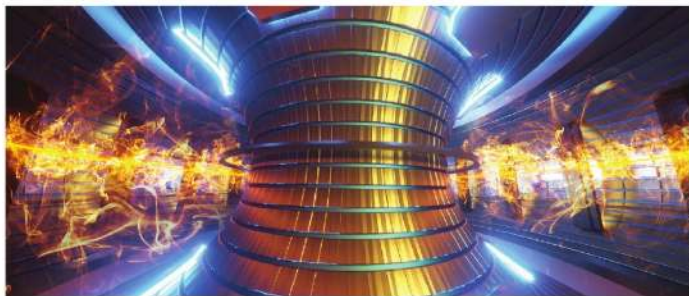


Analiza.

1. ¿Por qué la relación entre las bacterias y los intestinos es una relación interespecífica de cooperación?
2. ¿Por qué la salud de nuestro cuerpo va a mejorar si consumimos probióticos?



Energía nuclear: cómo es el poderoso "sol artificial" con el que China busca generar energía limpia a partir de la fusión



▲ Reactor de fusión Tokamak.

"El proyecto energético de China: Sol Artificial, iniciado en 2006, hoy logra un nuevo récord mundial, pues en escasos 17 minutos llegó a superar en 10 veces, la temperatura del Sol. El nombre del dispositivo es HL-2M Tokamak, y se encuentra en la ciudad de Chengdu, al suroeste de China.

«El HL-2M Tokamak es capaz de generar temperaturas de 150 000 000 de grados Celsius, por lo que sus creadores lo llaman 'un sol artificial'». Las altas temperaturas que este dispositivo genera son fundamentales para lograr la fusión nuclear, un proceso que durante años se ha buscado para producir energía limpia y prácticamente inagotable.

La fusión nuclear, como su nombre indica, es un proceso en el que los núcleos de dos átomos ligeros se unen para formar otro núcleo más pesado. En esta reacción se liberan grandes cantidades de energía. Así funcionan el Sol y las estrellas. Los proyectos de energía de fusión nuclear intentan imitar lo que ocurre en el Sol.

La idea es tomar un tipo de gas de hidrógeno, calentarlo a más de 100 millones de grados,

hasta que forme una nube delgada y frágil, llamada plasma, y luego controlar ese plasma mediante poderosos imanes hasta que los átomos se fusionen y liberen energía. Este proceso libera bajas cantidades de carbono y pocos desechos; por eso, la fusión nuclear se ha propuesto como una manera de proteger el medioambiente. Los entusiastas de la energía de fusión nuclear sostienen que podría dejar atrás el uso de combustibles fósiles, uno de los factores responsables del cambio climático.

Actualmente, la energía nuclear se produce mediante procesos de fisión, que generan grandes cantidades de desechos radiactivos y despiertan preocupaciones relacionadas con el desarrollo de armas nucleares. Además, a diferencia de la fusión, la fisión genera una reacción en cadena, lo cual crea el riesgo de una explosión.

En definitiva, la fusión nuclear podría ser la fuente de energía más limpia disponible, porque replica la física del Sol al fusionar núcleos atómicos para generar grandes cantidades de energía".

[Adaptación] Serrano, C. (2022).

Fuente: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-55220554>

Ficha de comprensión lectora



1. ¿Cómo funciona este reactor de fusión nuclear?

En el reactor se calienta gas de hidrógeno a temperaturas extremadamente altas, hasta que se forma plasma, el cual es controlado con poderosos imanes, para que los átomos se fusionen y liberen energía.

2. En proporción a la temperatura media del Sol, ¿cuánto calor llega a generar el HL-2M?

La temperatura máxima a la que llegó el reactor fue de 150 000 000 por 17 minutos; esto es 10 veces la temperatura media del Sol.

3. Con el fin de poder reducir las emisiones de carbono y mitigar los efectos del cambio climático, ¿consideras posible desarrollar centrales de fusión nuclear que provean de calor y energía eléctrica?

Respuesta abierta

4. ¿Cuál es tu opinión sobre la implementación de plantas nucleares como generadoras de energía térmica y eléctrica, considerando los riesgos de un accidente en su manejo?

Haz un comentario crítico.

Respuesta abierta

Ficha de escritura



Actividad personal

1. Escribe una lista de los pros y contras de implementar reactores de fusión nuclear.

Respuesta abierta

2. Indaga qué fuentes de energía limpia compiten con la energía nuclear.

Respuesta abierta

Actividad colaborativa

3. Formen grupos de 4 compañeros. Realicen una presentación que hable de la fisión nuclear y enumeren 5 países que activamente producen energía nuclear de este tipo.
4. En grupo, ingresen al sitio web lynk.ec/6n23 que describe cómo funciona una central nuclear por fisión. Luego, consulten sobre los riesgos que implica la implementación de este tipo de centrales. Hagan una lista de estos riesgos y compartan con sus compañeros

Compruebo mis aprendizajes

Evaluación sumativa



ICN.3.1.2. Identifica las diferencias e importancia del ciclo reproductivo (sexual y asexual) de los vertebrados e invertebrados de las regiones naturales del Ecuador, para el mantenimiento de la vida.

1. **Escribe** verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

Las etapas de desarrollo de los mamíferos son: huevo, larva, pupa y adulto.	F
Los animales vertebrados e invertebrados tienen reproducción sexual.	V
La reproducción ovovivípara garantiza la sobrevivencia de las crías.	V
La mayoría de los peces y anfibios cuidan los huevos fecundados.	F
Las relaciones intraespecíficas son las que se establecen entre individuos de diferentes especies.	F
La asociación permite compartir los recursos; en la relación de competencia se lucha por ellos.	V

2. **Identifica** el tipo de reproducción correspondiente a cada animal.

tortuga:	Ovípara
delfín:	Vivípara
tiburón blanco:	Ovovivípara

boa:	Ovovivípara
conejo:	Vivípara
ornitorrinco:	Ovípara

ICN.3.3.1. Examina la dinámica de los ecosistemas en función de sus características, clases, diversidad biológica, adaptación de especies y las interacciones (interespecíficas e intraespecíficas), que en ellos se producen.

3. **Completa** en la línea el nombre del tipo de relación al que se refieren las siguientes proposiciones.

- Relación de beneficio para especies diferentes: mutualismo
- Relación en la que una especie vive a expensas de otra, pero no la perjudica: comensalismo
- Relación entre diferentes especies en la que uno de los dos sale perjudicado: parasitismo
- Relaciones entre individuos de diferentes especies: interespecíficas

4. **Anota** una semejanza y una diferencia entre comensalismo y mutualismo.

Semejanzas: ambas son relaciones interespecíficas; en las dos, ninguna especie se perjudica.
Diferencias: en el comensalismo uno de los dos individuos se beneficia y el otro no se perjudica ni se beneficia; en el mutualismo, ambos individuos de diferentes especies se benefician y dependen el uno del otro.

5. **Reflexiona** acerca del beneficio que tiene la depredación en un ecosistema.

La depredación evita la sobrepoblación de herbívoros.

ICN.3.1.2. Identifica las diferencias e importancia del ciclo reproductivo (sexual y asexual) de los vertebrados e invertebrados de las regiones naturales del Ecuador, para el mantenimiento de la vida.

Coevaluación

6. En grupos de cinco estudiantes, **elaboren** un *collage* de los vertebrados según su tipo de reproducción y las relaciones que existen entre ellos. **Expongan** en su aula y luego en una Casa Abierta o Feria de Ciencias. **Evalúen** el desempeño que tuvo cada compañero del grupo.

ICN.3.3.3. Plantea y comunica medidas de protección (manejo de desechos sólidos), hacia los ecosistemas y las especies nativas amenazadas en las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador, afianzando su propuesta en los aportes científicos de investigadores locales.

7. Observa y plantea.

Mira esta imagen sobre los efectos de la contaminación en el mar. ¿Qué acciones propondrías para evitar esta situación? **Respuesta abierta**



Shutterstock, (2019), 110599452

Autoevaluación

Tema / Puntaje	Domino 3	Alcanzo 2	Por alcanzar 1
Ciclo reproductivo de los vertebrados	Describo el ciclo reproductivo de los vertebrados.	Distingo cómo es la reproducción, pero solo de ciertos vertebrados.	Me es difícil describir el ciclo reproductivo de los vertebrados.
Tipos de reproducción de los vertebrados	Identifico los tipos de reproducción de los animales vertebrados.	Solo entiendo el tipo de reproducción vivípara en los vertebrados.	Aún me parece complicado diferenciar los tipos de reproducción de los vertebrados.
Interacciones intraespecíficas e interespecíficas en los ecosistemas	Reconozco las características e importancia de las interacciones intraespecíficas e interespecíficas en los ecosistemas.	Sé la importancia de las relaciones de las especies en los ecosistemas, pero no reconozco todos los tipos de interrelaciones.	Confundo los tipos de interrelaciones intraespecíficas e interespecíficas en los ecosistemas.
La ciencia y la tecnología en el manejo de desechos	Explico las técnicas de manejo de desechos sólidos en los ecosistemas, determinando las contribuciones para el ambiente.	Conozco que existen técnicas de manejo de desechos, pero es difícil reconocer las diferencias entre estas tecnologías.	No tengo claro cuál es el problema con el manejo de desechos.

Unidad 3

El cuerpo y sus sistemas orgánicos

En esta unidad conoceremos cómo nos reproducimos. El hecho de que existan dos progenitores de distinto sexo, cada uno contribuyendo con células sexuales que se unen y combinan para formar un nuevo ser, implica que los humanos somos únicos, irrepetibles y diversos.

Analizaremos que el momento en el que empiezan a funcionar las glándulas sexuales se denomina pubertad, y durante esa etapa ocurre una serie de transformaciones físicas y mentales para dejar de ser niños o niñas. Estos cambios son profundos y marcan el inicio de una nueva etapa de la vida.





Objetivos

O.CN.3.4.

O.CN.3.5.

O.CN.3.8.

◀ Para crear descendencia, poseemos órganos reproductores que producen gametos femeninos y masculinos, que, al unirse, originan una nueva vida.

Saberes previos

¿Qué significa la sexualidad para ti?

Desequilibrio cognitivo

Externamente, son evidentes las diferencias anatómicas entre hombres y mujeres. ¿Se puede decir que internamente las diferencias son mayores?



▲ Genitales externos del hombre.



Competencia socioemocional

A veces, el estudio de la reproducción nos avergüenza por la presencia de compañeros del sexo opuesto. Recurramos a nuestra madurez para abordar el tema con naturalidad.

Aparato reproductor masculino

Parte externa

El pene. Tiene forma cilíndrica y se encarga de colocar los espermatozoides en la vagina. Puede erectarse cuando la sangre llena los tejidos cavernosos que posee dentro. El pene termina en un extremo abultado llamado glande, cubierto por una piel denominada prepucio.

El escroto. Es una bolsa de piel que aloja a ambos testículos. Su función es mantener a los testículos en un medio más frío que el interior del cuerpo.

Parte interna

Los testículos. Son dos glándulas ovaladas que se alojan en el escroto. En su interior existen pequeños túbulos, llamados tubos seminíferos que tienen dos funciones: 1) producir las células masculinas o espermatozoides; 2) fabricar la hormona masculina que actúa para desarrollar las características sexuales masculinas, como la barba, el cambio de voz, etc.

Los epidídimos. Son conductos que vienen a continuación de los tubos seminíferos, detrás de cada testículo. Aquí es donde los espermatozoides maduran y se almacenan.

Los conductos deferentes. Vienen a continuación del epidídimo y llegan hasta la uretra. Su función es transportar los espermatozoides hacia las glándulas seminales.

Las vesículas seminales. Tienen forma de bolsa. Elaboran un líquido llamado semen, que nutre y protege a los espermatozoides. Las glándulas seminales desembocan en los conductos eyaculadores que llevan el semen al exterior, por la uretra.



▲ Órganos internos reproductivos del hombre.

La próstata. Esta glándula se ubica bajo la vejiga. Secreta un líquido lechoso que se mezcla con el semen y estimula la movilidad de los espermatozoides.

La uretra. Es un canal largo que sirve de paso tanto a la orina como al semen (líquido que contiene los espermatozoides).

Las células sexuales masculinas o espermatozoides

El espermatozoide se forma de:

1. Cabeza, donde está la información hereditaria condensada en 23 **cromosomas**.
2. Cuello, donde hay sustancias encargadas de producir energía.
3. Cola, que sirve para impulsar al espermatozoide en su viaje.

Los espermatozoides son fabricados en los testículos desde los 12 años y durante toda la vida. Diariamente se almacenan en el epidídimo unos 500 millones de espermatozoides maduros.

Los espermatozoides se transportan por los conductos deferentes hasta los dos **conductos eyaculadores** y a la uretra, que lleva el semen al exterior.

El pene deposita los espermatozoides en la vagina de la mujer; entonces, ambas células se unen y forman el embrión.

Aparato reproductor femenino

El sistema reproductor femenino está diseñado para recibir a los espermatozoides y, si ocurre un embarazo, este aparato tiene todas las estructuras necesarias para alojar un bebé hasta que nazca completamente formado.

Parte externa

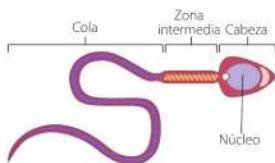
La vulva. Forma el conjunto de genitales externos de la mujer, ubicados en la cavidad pélvica. Allí se distinguen: 1) el monte de Venus, zona donde aparece el vello púbico; 2) los labios, que protegen la vagina y la uretra; y, 3) el clitoris, un órgano muy sensible.

En la vulva también está una salida de la uretra, llamada meato urinario, por donde sale la orina.

Glosario

cromosoma. Estructura presente en el núcleo de las células. Almacena la información genética (caracteres que los padres heredan a sus hijos).

conducto eyaculador. Se forma de la unión de un conducto deferente con el conducto de la vesícula seminal. En la eyaculación, el semen pasa por aquí.



▲ Espermatozoide y sus partes.



▲ Anatomía sexual femenina, detalle de las partes externas.

Shutterstock, (2019). 607006469

Shutterstock, (2019). 361516028



Competencia digital

Observa el siguiente video sobre los órganos reproductores.

lynk.ec/6n24

Resume la información principal, a través de un organizador gráfico.



Competencia matemática

Lee nuevamente el último párrafo de esta página y responde: ¿cuántos óvulos nunca serán utilizados en la vida fértil de una mujer?

Parte interna

La vagina. Es un canal muscular hueco y elástico. La vagina conecta la vulva con el útero. Recibe el pene del hombre durante la relación sexual y es el canal de salida del bebé en el parto.

El útero. Es un órgano muscular hueco que se sitúa en la pelvis. Se comunica con la vagina y con unas estructuras llamadas trompas de Falopio.

Su función es alojar al bebé hasta su nacimiento. Además, con sus fuertes contracciones musculares, expulsa al bebé durante el parto

Las trompas de Falopio. Son dos tubos que comunican el útero con los ovarios. Se encargan de recoger los óvulos que vienen desde los ovarios y transportarlos al útero. Es en ese recorrido donde el óvulo es fecundado por el espermatozoide.

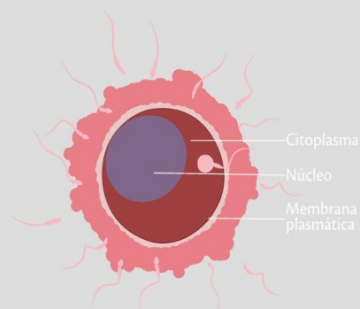
Los ovarios. Son dos glándulas sexuales ovaladas que se sitúan a los lados del útero. Funciones: 1) producir los óvulos o células sexuales femeninas; 2) fabricar las hormonas que desarrollan las características sexuales secundarias de la mujer como el ensanchamiento de las caderas, el crecimiento de los senos o la regulación de la menstruación.

Las células sexuales femeninas u óvulos

A diferencia del hombre, la mujer no produce sus células sexuales continuamente. La mujer, al nacer, ya tiene unos 400 mil óvulos inmaduros que se almacenan. Cada ovario hace madurar un óvulo en cada ciclo menstrual; durante su vida fértil, una mujer producirá unos 400. Este proceso inicia aproximadamente a los 12 años y concluye cerca de los 45.

Los óvulos contienen también 23 cromosomas que guardan la información hereditaria de la persona. Al unirse con el espermatozoide masculino, forman un bebé.

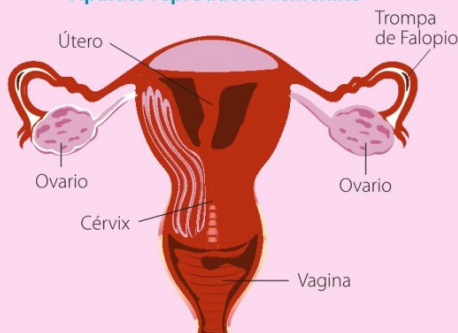
Fertilización



Shutterstock, (2019), 551610931

▲ Óvulo rodeado por espermatozoides durante la fecundación.

Aparato reproductor femenino



Shutterstock, (2019), 559402840

▲ Vista frontal de las estructuras que conforman el aparato reproductor femenino.

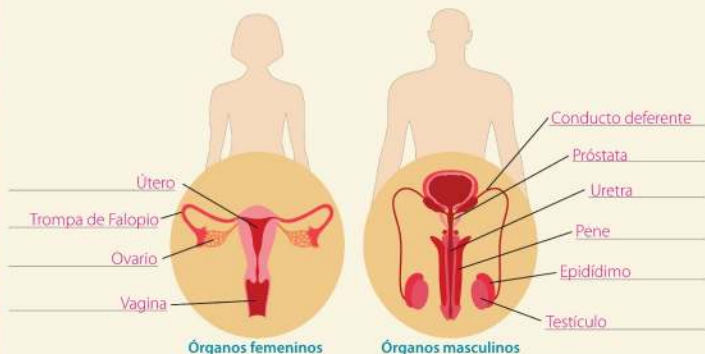


1. Anota verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- Los espermatozoides se producen en dos glándulas llamadas testículos. (V)
- El pene es un órgano interno que posee un conducto llamado uretra por el que se elimina orina o espermatozoides. (F)
- La mujer posee la vagina, el útero y dos ovarios unidos al útero por dos conductos llamados trompas de Falopio. (V)
- El útero se comunica hacia el interior por un conducto llamado vagina y un orificio externo llamado vulva. (F)

2. Rotula las estructuras de los aparatos reproductores que señalan las flechas.

Sistema reproductor humano



Shutterstock, (2019). 114643576

Trabajo colaborativo

3. En parejas, **elaboren** las preguntas para las siguientes respuestas:

¿Qué función tienen los testículos?

Producen los espermatozoides y fabrican las hormonas masculinas.

¿Qué es el líquido seminal?

Es un líquido que sirve para nutrir y proteger a los espermatozoides.

¿Cuál es la función del útero?

Su función es alojar al bebé y expulsarlo durante el parto.

DFA

Diversidad funcional en el aula



Cuando hay una conversación y algún compañero tiene dificultad auditiva, es importante situarse en un lugar donde la acústica sea mejor o desde donde se pueda realizar lectura labial.



Competencia socioemocional

La sexualidad y el amor son elementos básicos del ser humano: de su manera de manifestarse, de comunicarse, de sentir y vivir una relación.



Shutterstock, (2019). 404607056

Glosario

ética. Conjunto de principios, reglas y valores que dirigen el comportamiento humano.

La sexualidad humana

Según la UNESCO (año 2018) La "sexualidad" por lo tanto puede entenderse como una dimensión central del ser humano que incluye: el conocimiento del cuerpo humano y nuestra relación con este; lazos afectivos y amor; sexo; género; identidad de género; orientación sexual; intimidad sexual; placer y reproducción. La sexualidad es compleja e incluye dimensiones biológicas, sociales, psicológicas, espirituales, religiosas, políticas, legales, históricas, éticas y culturales que evolucionan a lo largo de una vida.

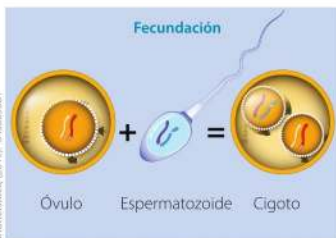
La sexualidad puede ser conocida desde varios puntos de vista.

- **Desde lo científico:** la sexualidad es el estudio de los genitales, de las relaciones sexuales y de la reproducción.
- **Desde lo ético:** tiene que ver con las relaciones sentimentales de pareja. Sobre la base de la ética, las relaciones sexuales solo tienen sentido desde el amor. Este es el punto de vista **ético** que se relaciona con la capacidad de amar, lo que da razón de ser y existir al individuo. Solo así, la sexualidad adquiere verdadera calidad humana.
- **Los antivalores:** desde un punto de vista erróneo, la sexualidad es una mercancía o un juego. Y puede ser fuente de dolor y sufrimiento en lo físico y lo mental, cuando en la sexualidad faltan el amor y la responsabilidad, y las personas se usan como si fueran "objetos" para satisfacer deseos.

A partir de la sexualidad, se desarrollan otros procesos biológicos, como la fecundación, la herencia y el desarrollo, que veremos a continuación.

La fecundación

La reproducción humana tiene como función básica la conservación de la especie. Inicia con la fecundación, al unirse las dos células reproductoras: óvulo y espermatozoide, femenina y masculina, respectivamente.



Shutterstock, (2019). 64585461

▲ En la fecundación se unen el óvulo y el espermatozoide para formar el cigoto; este último tendrá características de ambos padres.

Lo anterior ocurre cuando el pene entra en la vagina y eyacula el semen, que contiene aproximadamente 500 millones de espermatozoides. Los espermatozoides pueden vivir dentro del cuerpo femenino unas 48 horas. Realizan un viaje muy difícil y largo, en el que atraviesan el útero, suben por las trompas de Falopio hasta encontrar allí al óvulo. La mayoría de ellos muere, pero si uno logra su objetivo, su núcleo penetra en el óvulo y ambos se unen para formar una célula nueva, denominada cigoto.

El cigoto se multiplica continuamente para dar lugar al embrión que es el nuevo ser, el cual llevará las características de sus progenitores.

La herencia

Todos nuestros caracteres los heredamos de nuestros padres, por ejemplo, el color y textura del cabello, la forma de la nariz, la estructura del cuerpo, en general, todo nuestro ser físico.

¿Cómo se heredan los caracteres?

La clave de la herencia está en unas estructuras diminutas localizadas en el núcleo de toda célula, llamadas cromosomas. Estas solo pueden observarse al microscopio.

Los cromosomas son los portadores de la información hereditaria. Las células humanas poseen 46 cromosomas, excepto las células sexuales: óvulos y espermatozoides solo tienen 23 cromosomas cada uno.

Por tanto, todas nuestras células no sexuales tienen 23 cromosomas que provienen de nuestra madre y 23 de nuestro padre, en total, 46.

El bebé que se forma en la fecundación lleva las características de sus padres, pero no es una copia exacta de uno de ellos, sino una mezcla de ambos.

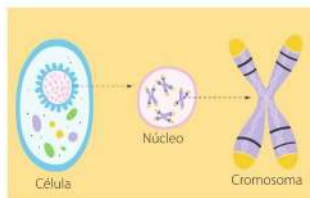
La genética

Son tan complejos los mecanismos de la herencia, que han dado origen a una ciencia: la genética. Esta estudia la transmisión de caracteres de padres a hijos.

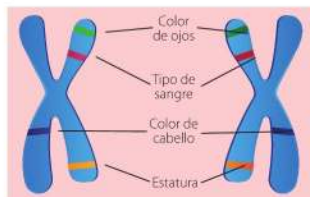
La genética descubrió que los caracteres hereditarios, como por ejemplo, la forma de la cara, el tamaño de las manos, el color de la piel, se encuentran almacenados como información dentro de unas estructuras llamadas **genes**. Estos se localizan dentro de los cromosomas que, a su vez, se sitúan dentro del núcleo de todas las células, incluyendo el óvulo y el espermatozoide.

Glosario

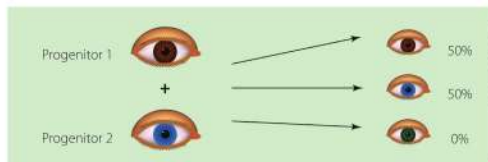
genes. Son unidades donde se almacena la información hereditaria de nuestra estructura física.



▲ La célula humana contiene un núcleo. Dentro de este se encuentran diminutos cromosomas, donde está la información para construir nuestro organismo.



▲ En los cromosomas se ubica información, como el tipo de sangre, el color de ojos, la estatura.



▲ La herencia genética del color de ojos ocurre según las probabilidades. Por ejemplo, un hijo de los padres del esquema tiene 50 % de posibilidades de tener ojos cafés, 50 % de tenerlos azules, y ninguna probabilidad que sean verdes.

Glosario

placenta. Estructura que se forma en el útero para proteger y dar nutrientes y oxígeno al embrión.

No todos los genes presentes en los cromosomas se manifiestan físicamente. Hay genes como los de los ojos negros que son dominantes sobre los genes de ojos claros; igualmente, los genes del cabello lacio dominan sobre los del pelo rizado.

El desarrollo

Habíamos dicho que luego de la fecundación, se forma el cigoto. Este se desplaza por la trompa de Falopio y empieza a dividirse primero en 2 células, después en 4, 8, 16... Al tercer día, el cigoto llega al útero; allí sigue dividiéndose y creciendo; se forma el corazón, las venas, el tubo digestivo, el cerebro, la piel.

El feto se alimenta de la madre a través del cordón umbilical y vive dentro de la **placenta**, sumergido en el líquido amniótico.

Nueve meses después de la fecundación, nace el bebé. Luego, el ser humano atraviesa una serie de etapas con cambios físicos y mentales muy característicos. Estos periodos son: infancia, adolescencia, juventud, madurez y vejez.

La etapa que más nos interesa estudiar en la próxima lección es la pubertad, ya que es el periodo al que tú vas a llegar próximamente.

Etapas del desarrollo



▲ Desarrollo intrauterino: desde el cigoto hasta el bebé completamente formado.



▲ Etapas de desarrollo del hombre y la mujer: bebé, niño, púber, adolescente, joven, adulto, anciano.



1. Una de las siguientes oraciones es errónea, **subráyala**.
- El pene eyacula aproximadamente 500 millones de espermatozoides en la vagina.
 - Los espermatozoides pueden vivir dentro de la mujer hasta 48 horas.
 - La fecundación es la unión de los núcleos del espermatozoide y del óvulo.
 - La ciencia que estudia la transmisión de caracteres de padres a hijos se llama genética.
 - Los genes se localizan dentro de los cromosomas.
 - El cigoto se coloca en las trompas de Falopio para crecer.

2. **Escribe** qué entiendes cuando se dice que la sexualidad debe estar siempre vinculada con el amor y la responsabilidad.

Respuesta abierta

Trabajo colaborativo

3. **Formen** parejas y **completen** este diagrama de Venn sobre la visión de la sexualidad desde los puntos de vista científico y ético.



Actividad investigativa

4. **Indaga** si existen enfermedades que podemos heredar de nuestros padres. **Expón** tus hallazgos ante la clase, mediante las TIC de tu preferencia.
- Distrofia muscular, hemofilia, retinosis pigmentaria.

DFA

Diversidad funcional en el aula



Si mi compañero tiene problemas para escribir, puede participar explicando el gráfico de forma oral.

Sugerencias para investigar



Ten cuidado en no confundir enfermedad genética y hereditaria. Empieza por utilizar el diccionario para diferenciar ambos términos.

Tema 2

Los cambios en la pubertad

Saberes previos

Soy una niña: ¿qué cambios voy a tener cuando sea mujer adulta?
Soy un niño: ¿qué cambios voy a tener cuando sea un hombre adulto?

Desequilibrio cognitivo

¿Por qué dejamos de ser niños, para hacernos adolescentes? ¿Cuál es la causa?

Glosario

caracteres sexuales secundarios. Rasgos que distinguen externamente al hombre y la mujer, como el bigote y los senos. En cambio, los caracteres primarios son los testículos y los ovarios.

Desde que nacen, en el hombre y la mujer se observa su diferencia en los órganos sexuales externos, pero desde los 11 años comienzan a aparecer más diferencias (físicas, psicológicas y sociales). La pubertad es un período de la vida donde maduran los órganos sexuales. La maduración se manifiesta en las mujeres por el inicio de la menstruación y en los hombres por la producción de semen.

Cambios físicos

Estos cambios se originan en la herencia genética que proveen los padres y en la producción y acción de unas sustancias o "mensajeros químicos", llamados hormonas (fabricadas en glándulas). Estas últimas envían señales para que ciertos órganos del cuerpo desarrollen los **caracteres sexuales secundarios**.

En las mujeres

La pubertad surge en las mujeres entre los 11 y los 12 años. Este período empieza con el apareamiento de la menstruación. La menstruación es el proceso en el cual el útero desprende sangre y tejido a través de la vagina. Es un proceso natural y sano para las niñas, adolescentes y mujeres adultas en edad reproductiva.

Otros signos de maduración son el crecimiento de los senos, aumento de tamaño de los genitales, se desarrolla vello en la vulva y en las axilas, se ensanchan las caderas (lo cual permite en caso de embarazo, alojar al bebé). También aparece el acné que se manifiesta con las espinillas.



▲ Principales cambios físicos en la pubertad:

CN.3.2.2. Examinar los cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales durante la pubertad, formular preguntas y encontrar respuestas sobre el inicio de la madurez sexual en mujeres y hombres, basándose en sus propias experiencias.

En los hombres

La pubertad inicia en los hombres entre los 12 y los 13 años de edad. El signo de maduración física en ellos es que los órganos reproductores comienzan a funcionar con la producción de semen, un líquido que contiene los espermatozoides.

También hay un aumento del tamaño del pene y los testículos. Crece el pelo en la zona púbica, axilas, pecho y en la cara. La voz se transforma y se hace grave.

Al igual que en la mujer, aparece el acné. En el varón se desarrolla más la musculatura, aumenta la espalda y los músculos pectorales, se ensancha el tórax.



▲ Tipos de acné.

Cambios mentales

Estos cambios tienen como causas a las hormonas, la maduración del sistema nervioso y al ambiente social y cultural de los púberes.

Ocurren cambios en las relaciones sociales; los púberes comienzan a explorar su identidad y a experimentar una variedad de sentimientos, como amistad, atracción y amor por otras personas.

Así, cuando se llega a la adolescencia y con el desarrollo de los órganos sexuales, algunas personas pueden experimentar la capacidad de la reproducción. Sin embargo, esta función debe ser asumida de manera informada, consciente y responsable.

Durante la pubertad, las personas buscan mayor libertad, autonomía e independencia. No obstante, algunos límites pueden generar frustración e irritabilidad, ya que pueden percibirse como barreras para afirmar su identidad y tomar decisiones por sí mismos. Todos estos sentimientos son válidos, y es fundamental fomentar el diálogo para llegar a acuerdos, tanto entre los adolescentes como con las personas adultas con quienes se relacionan.



Vas a observar y recopilar datos sobre las diferencias en el aspecto físico y las actividades (juegos, conversaciones, intereses) que realizan los niños y niñas de 7 a 10 años y los púberes mayores de 11 años.



▼ Algunos cambios de comportamiento en la pubertad femenina.





Competencia socioemocional

Hay púberes que reaccionan ante los reclamos de los padres con rebeldía. Hay que ser consciente de cómo actuamos para no herir a nadie.



Shutterstock, (2019), 1434438947

Glosario

personalidad. Conjunto de cualidades y comportamientos que determinan la forma de ser de alguien.



Competencia matemática

El desarrollo de nuestras habilidades matemáticas podrían evitar un embarazo no deseado si se aplican las leyes de la probabilidad a los conocimientos sobre el proceso del ciclo menstrual, cuando poseamos la madurez física, emocional y espiritual para mantener relaciones sexuales.

A los púberes les interesan y les atraen cosas nuevas. Algunos abandonan los juguetes y prefieren los deportes; a otros les encantan las fiestas y las reuniones entre amigos.

Les gusta formar grupos de amigos para divertirse. La conducta del púber está fuertemente influenciada por los amigos, pues existe la necesidad de ser aprobados. Muchos grupos pueden ser positivos; por ejemplo, amigos sinceros con gustos afines, como el estudio, el arte o el deporte. No obstante, también hay grupos que influyen de manera negativa y ejercen presión para que el adolescente beba alcohol o tenga relaciones sexuales de manera riesgosa, sin protección o bajo presión.

Durante esta etapa, los adolescentes pueden experimentar diferentes emociones y sentimientos, que pueden expresarse de diversas formas, como querer socializar e interactuar, o querer estar aislados sin querer dialogar. Además, en esta etapa, es más común que los adolescentes muestren actitudes de rebeldía y cuestionen a maestros, padres, madres y hermanos mayores. Lo fundamental es que esto se haga de manera respetuosa, sin recurrir a la violencia.

Los cambios en lo intelectual

También hay nuevas formas de pensamiento y de inteligencia; se produce un desarrollo de la capacidad para entender problemas complejos. El pensamiento se hace más perfecto y lógico. Claro que ello depende de una buena educación.

Otra característica del adolescente en este ámbito es su idealismo; es decir, la tendencia de la mente a idealizar modelos o exagerar las virtudes de algo o de alguien. Así, el púber puede idealizar el ecologismo, el amor por los animales, el físicoculturismo, el estudio, las fiestas, etc.



Shutterstock, (2019), 459459244

▲ La amistad es un centro de interés total para los púberes.



1. **Escribe** tu punto de vista acerca de la maternidad y paternidad responsables y sobre las condiciones en que se debe traer un hijo al mundo.

Respuesta abierta

2. **Relaciona** con literales, según corresponda.

	Se produce el acné.	(a, b)
	Alargamiento del pene.	(b)
Pubertad femenina (a)	La voz se hace grave.	(b)
	Aparece la menstruación.	(a)
Pubertad masculina (b)	Crece vello en el pubis.	(a, b)
	Crecimiento de los senos.	(a)
	Se generan sentimientos de amistad y amor.	(a, b)

Trabajo colaborativo

3. **Investiguen** en parejas una característica física y una mental de los restantes periodos de la vida humana. **Recorten** de una revista la figura de una persona que represente cada periodo.

Periodo	Característica física	Característica mental	Recorte
Adolescencia	Crecimiento corporal	Interés sexual	
Juventud	Fortaleza muscular	Preocupación por el futuro	
Madurez	Inicio de enfermedades	Realización laboral	
Vejez	Encorvamiento del cuerpo	Sabiduría y paz interior	

ICN.3.4.2. Argumenta los cambios (fisiológicos, anatómicos y conductuales) que se producen durante la pubertad y los aspectos (biológicos, psicológicos y sociales) que determinan la sexualidad como manifestación humana.

Saberes previos

¿Cómo son tus hábitos de higiene y de alimentación?

Desequilibrio cognitivo

¿Por qué se produce el acné o las espinillas? ¿Qué hábitos empeoran este problema?

Salud mental

- Es aconsejable informarse adecuadamente acerca de la sexualidad con personas entendidas o en fuentes confiables.
- Se deben evitar programas de televisión, revistas e Internet que, en lugar de educarte, distorsionan tu mente con una sexualidad grosera y engañosa.
- Hay que evitar fumar y beber bebidas alcohólicas, ya que afectan los riñones, el hígado y el cerebro.
- Manejar la autoestima, amarse uno mismo, apreciar nuestro aspecto físico y personalidad, son aspectos importantes para valorarte y que te valoren los demás.

Higiene corporal

- Un hábito de salud bucal que influye en nuestra autoestima es desarrollar una higiene dental impecable. El uso de pasta de dientes, cepillo e hilo dental después de cada comida conservará una dentadura sana y un aliento que te permitirá sentirte muy cómodo contigo mismo.
- El uso de ropa limpia es parte de la higiene corporal, porque evita los malos olores y te permitirá sentirte bien en la interacción con los demás.
- El acné es una enfermedad que consiste en el taponamiento con grasa de los poros de la piel, medio ideal para el crecimiento de bacterias que causan las espinillas.



Shutterstock, [2019], 2851803465

▲ La salud mental es un estado de equilibrio con uno mismo, con los otros y con nuestro entorno.



Competencia socioemocional

El yoga es una excelente técnica de relajación y meditación.



- El baño diario es la mejor manera de limpiar la piel del sudor, sebo, polvo y gérmenes.
- Los órganos genitales deben ser aseados todos los días para evitar infecciones y olores desagradables.

El ejercicio físico

Para mantener nuestros músculos en buenas condiciones debemos realizar ejercicios y practicar deportes.

La finalidad del ejercicio es que el corazón trabaje más aprisa; con ello, llega más sangre a los capilares y asegura más alimento para los tejidos. Además, los pulmones trabajan más y mejora el intercambio de gases. Un ejercicio moderado da sensación de bienestar y evita la fatiga.

El ciclo menstrual y la higiene

Uno de los dos ovarios, en forma alternada, libera un óvulo cada mes. Siempre que se forma un óvulo, el útero se prepara para recibir y alojar un bebé. Para esto, genera en su interior una capa mucosa llamada endometrio, en la que se desarrollará el nuevo ser.

Un ciclo menstrual típico dura 28 días, aunque en algunas mujeres puede variar.

Comienza con cinco días de menstruación o expulsión del endometrio. Hacia la mitad del ciclo, más o menos el día 14, se libera un óvulo; este es el día más probable en que la mujer puede quedar embarazada. Si no ocurre la fecundación, el óvulo muere, el endometrio se deshace y es expulsado con sangre, comenzando una nueva menstruación.

El baño diario es la mejor forma de mantener la higiene durante el periodo menstrual; así se evitan olores desagradables e, incluso, alivia los cólicos.

Sin embargo, los médicos recomiendan no exagerar con la higiene de los genitales durante ese periodo, pues un excesivo lavado de más de dos veces al día elimina la flora vaginal, que es una forma de defensa contra las infecciones.

La alimentación balanceada

En esta etapa de desarrollo, el púber necesita alimentarse para crecer y tener la energía necesaria para realizar sus actividades: jugar y estudiar.

Algunos alimentos proporcionan las sustancias necesarias, denominadas proteínas, para crecer y reparar el organismo. Alimentos ricos en proteínas son las carnes y granos, como la quinua y el fréjol.



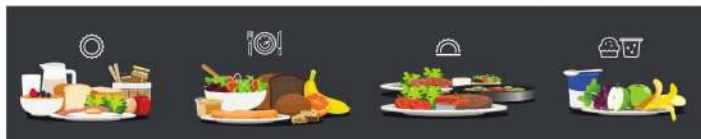
▲ Recomendaciones para aliviar algunos síntomas de la menstruación.



Competencia socioemocional

Durante la pubertad, muchas veces nos sentimos incómodos con nosotros mismos y no entendemos qué pasa. Esto se debe a los cambios que se están produciendo por la intervención de las hormonas, y con el tiempo pasarán.

Contesta: ¿has percibido últimamente alguno de esos cambios? **Describe los.**



▲ Ejemplo de dieta balanceada por cada comida del día: desayuno, almuerzo, merienda y refrigerios. Debe incluir vegetales, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua.



▲ Sabes la técnica correcta para lavarte las manos?

Competencia matemática

Existe una inmensa diversidad de medicamentos con que la gente se automedica, desde los simples analgésicos y antiinflamatorios, hasta los complejos antibióticos y medicación psiquiátrica.

Consulta a un médico cuánto miligramos adicionales en una automedicación pueden causar daños orgánicos.

Otros alimentos, los carbohidratos y las grasas, proporcionan las sustancias necesarias para obtener calor y energía. El pan y las harinas, en general, son ricos en carbohidratos; la mantequilla y el aceite, en grasa.

La leche es un alimento completo, porque contiene los tres grupos de sustancias.

Para que los alimentos cumplan su función en el organismo, sigue los siguientes consejos:

- Lávate las manos antes de comer.
- Procura comer a horas fijas.
- Mastica bien los alimentos y come despacio.
- No comas golosinas entre las comidas. Es preferible comer frutas.
- No comas demasiado, no hay que exagerar.
- Descansa después de comer.
- Mantén una alimentación balanceada, sin exceso de grasas ni de condimentos.
- Bebe abundantes líquidos.

Peligros de la automedicación

Cuando un médico nos receta una medicina, él sabe qué propiedades tiene, qué cantidad es aconsejable y qué peligros encierra su uso. Por eso, nunca debemos tomar una medicina sin antes haber consultado un médico. Hay muchas razones para ello:

- A pesar de que los laboratorios ponen cuidado en el estudio de posibles efectos indeseables de los fármacos, probablemente no existe un solo medicamento que no produzca alguna reacción adversa a corto o largo plazo.
- Hay que saber que existen medicinas de uso delicado que pueden causar adicción, como los sedantes; resistencia a los microorganismos, como los antibióticos; alergias mortales, como la penicilina y malformaciones en los bebés, como la cortisona (antiinflamatorio).
- Otro aspecto de riesgo ocurre cuando se toman dos o más medicinas al mismo tiempo. Ambas son productos químicos y es lógico que reaccionen y se combinen entre sí, y formen un tercer producto "no invitado" que puede ser altamente tóxico y mortal.



▲ Cuando ves la televisión, ¿notas que se divulga en los comerciales medicinas que se anuncian al público, en vez de informar únicamente a los médicos? ¿Qué piensas de eso?



▲ La automedicación puede ser fatal.



1. Observa la imagen con detenimiento y deduce qué representa cada ícono sobre los hábitos saludables.



Shutterstock, (2019), 302417387

- a) Hidratarse
b) Descansar lo suficiente
c) Controlar el estrés
d) Chequeos médicos
e) Higiene adecuada
f) Rutina de ejercicio
g) Evitar hábitos perjudiciales
h) Hacer dieta saludable

Trabajo colaborativo

2. Formen parejas. Investiguen en el botiquín de sus casas las medicinas compradas sin receta. Hagan una lista de ellas y consulten sus efectos secundarios.

En clase, expongan sus hallazgos y los peligros de ingerir esas medicinas sin receta médica.

Actividad investigativa

3. Con la orientación de tu docente, vas a llevar un registro de cuánto crecerás este año. Para ello, consigue: un flexómetro y una báscula. Todos los meses que dure este año escolar vas a medirte y a pesarte. Los datos los consignarás en unas tablas, como las que se muestran a continuación

Al final del año podrás calcular:

- ¿Cuánta altura aumentaste durante este año?
- ¿Cuánto peso incrementaste?

Ejemplo:

Nombre	1° mes	2° mes	3° mes	4° mes	5° mes	6° mes	7° mes	8° mes
Tu nombre	130 cm	131 cm	133 cm	133 cm	134 cm	137 cm	138 cm	139 cm

Nombre	1° mes	2° mes	3° mes	4° mes	5° mes	6° mes	7° mes	8° mes
Tu nombre	29 kg	31,5 kg	33 kg	33,5 kg	36 kg	39 kg	41 kg	42 kg

DFA

Diversidad funcional en el aula



No todas las personas se sienten cómodas al hablar en voz alta, en público, sobre todo si hay dificultades de expresión.

Sugerencias para investigar



Si tu báscula está en kilogramos y quieres transformar a libras, debes multiplicar por 2,2.

Tema 4

Los órganos de los sentidos

Saberes previos

¿Cuál de los órganos de los sentidos te haría más falta si lo pierdes? ¿Por qué?

Desequilibrio cognitivo

Se dice que 'no se ve con los ojos, sino con el cerebro'. ¿Es eso correcto?

Competencia comunicacional

La vida es hermosa, la vida es feliz percibes aromas con tu nariz.

La vida es hermosa, escucha una canción, aprovecha el sentido de tu audición.

La vida es hermosa, pues siempre disfrutas, con tu sentido del gusto, de todas las frutas.

La vida es hermosa, hagamos un pacto, acaricia una flor, pero con el tacto.

La vida es hermosa, haz una lista de todo lo bello que goza tu vista.

Degregori, B. (s.f.)

Competencia socioemocional

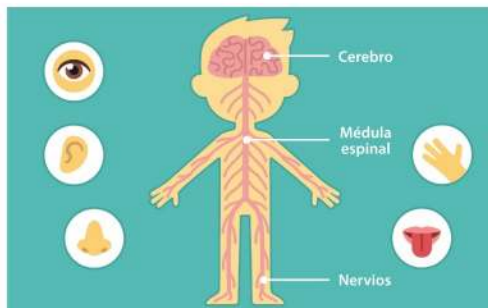
Debemos ser solidarios con las personas con vista reducida.



El entorno está lleno de luz, color, sonido, texturas, temperaturas, olores y sabores; es decir, de cientos de sensaciones que percibimos permanentemente.

Para poder sentir, el organismo posee órganos sensibles: los órganos de los sentidos. Estos órganos informan al cerebro acerca de todo lo que ocurre en el entorno y este envía órdenes a los músculos para responder.

Pero, ¿quién se encarga de llevar la información al cerebro y traer el mensaje de respuesta?



▲ Los órganos de los sentidos solo perciben cuando están en conexión con el sistema nervioso.

Esta labor la cumplen unas células nerviosas llamadas neuronas que, en conjunto, forman los nervios. Por ejemplo, cuando nos quemamos un dedo (sensación del tacto a través de la piel), las neuronas informan al cerebro sobre el dolor y este ordena a los músculos que retiren la mano del fuego. Todo esto ocurre en menos de un segundo.

Otro ejemplo: un individuo cruza la avenida, súbitamente escucha el motor de un carro que aparece a gran velocidad, mira y se da cuenta que el auto está cerca de él; inmediatamente el cerebro que ha sido informado por los nervios del oído y del ojo, ordena a los músculos correr para salvar la vida.

¿Qué ocurriría si perdiéramos alguno de los órganos de los sentidos? Si estuviéramos solos, nuestra vida sería muy difícil y peligrosa. Por eso, debemos respetar y asistir a las personas que tienen alguna discapacidad visual o auditiva.

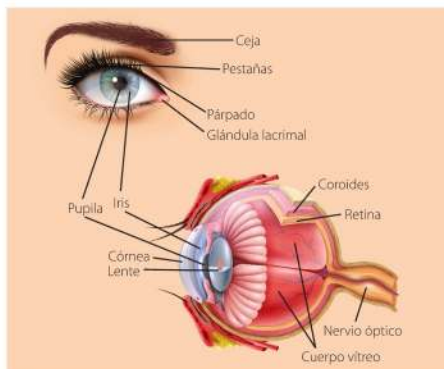
Shutterstock, (2019), 262168725

El sentido de la vista

Únicamente la luz hace posible que miremos un mundo repleto de colores, formas, dimensiones, distancias, movimientos.

La vista se sirve de dos órganos: los ojos. Pero, realmente, el cerebro es el órgano que realiza el proceso de la visión; el papel de los ojos es transmitir la luz al cerebro, a través de las células nerviosas o neuronas.

Los ojos tienen forma de globo y están encajados en unos huecos o cuencas llamadas órbitas. El globo del ojo está lleno de un líquido transparente y casi todo es blanco.



▲ Anatomía externa e interna del ojo.

El ojo está recubierto por capas protectoras. Por ejemplo, tenemos la córnea que es una capa transparente, mientras que el iris es la capa que da el color a los ojos: verdes, azules, cafés. El iris tiene un pequeño agujero llamado pupila.

La pupila cambia de tamaño, según la cantidad de luz que entra al ojo. La luz entra por este orificio y llega a un nervio. Este envía la sensación al cerebro y es entonces cuando vemos.

El ojo es una de las partes más delicadas del cuerpo, por tanto, está protegido por:

- Las cejas: sirven para que el sudor de la frente no llegue a los ojos.
- Los párpados: son dos repliegues de la piel que protegen el ojo.
- Las pestañas: son unos pelos que están en los bordes de los párpados y retienen partículas.

Normas de higiene

- No frotarse los ojos con los dedos ni con toallas sucias, para evitar infecciones.
- No exponer los ojos al polvo, al humo, o a mucho sol.
- Disponer de suficiente luz cuando se lee o escribe. La luz debe penetrar por el lado izquierdo, para que al escribir la mano no haga sombra, o por el lado derecho si la persona es zurda.



▲ Ocho consejos para la salud ocular

Experiencia casera



Tener dos oídos nos ayuda, entre otras cosas, a establecer la dirección de donde nos llega un sonido.

Lo anterior se puede comprobar; enciende un radio, tapa los ojos con un pañuelo a un compañero; tapa con algodón uno de sus oídos. Dale varias vueltas en círculo.



¿Tu compañero ubica con facilidad la dirección de donde viene el sonido? ¿Por qué?



Utilizar audífonos en alto volumen perjudica el oído de manera grave.

El sentido de la audición

En el medio, existen muchísimos sonidos: unos débiles, otros fuertes, unos atractivos y otros molestos, unos vienen de lejos y otros están próximos. Estos sonidos son percibidos por las personas mediante un par de oídos.

Para su estudio, se ha dividido el oído en tres partes:



▲ Anatomía del oído.

- La oreja forma el oído externo. Esta se encarga de captar los sonidos y conducirlos al conducto auditivo medio.
- El sonido llega al oído medio y allí choca con una membrana que se llama tímpano, que se pone a vibrar y mueve tres huesecillos (martillo, yunque y estríbo).
- Los huesecillos también vibran y mandan el sonido al oído interno, que tiene la forma de caracol.
- El caracol está repleto de un líquido y recubierto internamente por terminaciones nerviosas, que conforman el nervio auditivo. Cuando las vibraciones llegan al oído interno, provocan un choque del líquido contra las terminaciones nerviosas, las que, a través del nervio auditivo, llevan las sensaciones al cerebro, donde se adquiere conciencia del sonido recibido. Así oímos.

Normas de higiene

Los oídos son muy delicados; por ello, debemos tener presentes las siguientes normas:

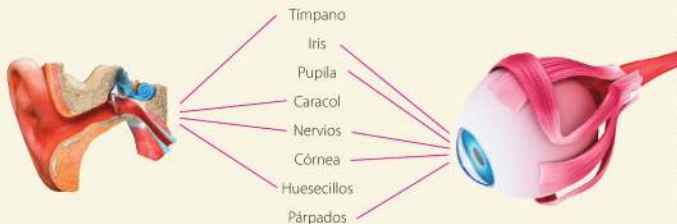
- Evitar los ruidos y los sonidos fuertes, así como los gritos; todos ellos pueden producir la sordera.
- No introducir ganchos, palillos de dientes, ni objeto alguno en los oídos.
- Lavarse bien las orejas todos los días.
- Si se tiene dolor de oído, acudir de inmediato al médico.



Taller Evaluación formativa

Shutterstock, (2019). 1438310759 - 610992536

1. Une con una línea la imagen con la estructura que le corresponda.



2. Con las palabras que tienes a continuación, **construye** una oración.

cerebro pupila visión luz nervio

La luz entra por la pupila y llega a un nervio; este envía esa sensación al cerebro, entonces logramos la visión.



Competencia comunicacional

Inventa un refrán alusivo a cada uno de los sentidos; por ejemplo: "No hay peor ciego que el que no quiere ver".

Trabajo colaborativo

3. Formen parejas. Anoten un riesgo o peligro que correrían si perdieran...

Órgano	Riesgo
Vista	Peligro al cruzar una calle.
Oído	No escuchar el ruido de un auto que se acerca.

Actividad investigativa

4. **Conversa** con personas que tengan discapacidad visual y auditiva. **Solicita** que te expliquen qué puede hacer el resto de personas para ayudar a personas que carecen de estos sentidos.

Vista **Respuesta abierta**

Oído **Respuesta abierta**

DFA

Diversidad funcional en el aula



Dramaticen estas situaciones para que sientan lo que vive una persona con discapacidad.

Sugerencias para investigar



Graba la entrevista para que tus compañeros puedan escuchar las recomendaciones.

Glosario

bulbo olfatorio. Pequeña bolsa que hay debajo de los ojos. Capta información de las neuronas olfatorias



Interdisciplinariedad

Ciencias Naturales y relaciones humanas

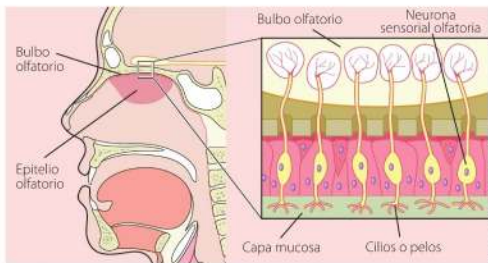
Los humanos nos sentimos atraídos por el sexo opuesto por sus olores. Esos olores que despiden todas las personas, así se bañen o no, son sustancias químicas indetectables que viajan por el aire como olores, y se llaman feromonas. Toda persona produce y reacciona a las feromonas.



Estas hormonas tienen relación con la atracción amorosa entre hombres y mujeres: envían señales inconscientes a la pareja, que desencadenan sentimientos románticos (que vendría a ser una atracción química por alguien).

El sentido del olfato

El mundo está lleno de olores: fuertes y suaves, agradables y desagradables. Estos olores son transportados por el aire y llegan a nuestro órgano del olfato: la nariz.



▲ Estructuras del sentido del olfato.

Así, el sentido del olfato nos permite mantenernos informados sobre los olores del entorno, para poder identificar sustancias y cosas. ¡Imagina si no tuviéramos desarrollado este sentido! No podríamos apreciar el olor de los alimentos, de los perfumes. Pero más grave aún, podríamos ingerir alimentos putrefactos o no detectaríamos el olor de un escape de gas.

En el interior de la nariz, hay una fina membrana llamada pituitaria, que recubre las fosas nasales. Esta membrana está cubierta por células especiales, sensibles a los olores (neuronas olfatorias), que envían las sensaciones al **bulbo olfatorio**, y este transmite la sensación al cerebro.

Dentro de la nariz también tenemos la mucosa respiratoria; es una membrana que funciona como un filtro de aire para que este llegue a nuestro interior limpio.

Normas de higiene

- Hay que evitar los olores fuertes y desagradables, puesto que irritan la nariz.
- No debes introducir objetos duros o sucios en las fosas nasales; la mucosa nasal puede irritarse y hasta infectarse.
- Cuando estamos resfriados disminuye nuestro sentido del olfato. Esto se debe a que los virus hacen que nuestra nariz se inflame y eso impide que las moléculas ingresen normalmente a la zona olfatoria, y así disminuye este sentido. Por eso, es importante prevenir las gripes mediante vacunas.

El sentido del gusto

Los alimentos y las bebidas que tomamos tienen diferentes sabores: dulces (un chocolate), salados (una sopa), agrios (una grosella) y amargos (el vinagre). También tienen temperaturas diferentes: los alimentos pueden estar fríos, tibios o calientes.



▲ Anatomía de los órganos del gusto.

La lengua es el órgano del gusto; gracias a ella, podemos percibir los sabores de las cosas. Incluye unos puntitos que sobresalen y que se llaman papilas gustativas, que están formadas por nervios y son las encargadas del sentido del gusto. Estos nervios conducen la sensación de sabor al cerebro.

Las papilas se localizan en diversas zonas de la superficie de la lengua, y no todos los sabores son detectados por ellas.

Podemos distinguir cuatro tipos de sabores: salado, ácido, dulce y amargo. Para poder percibir el sabor de las sustancias, estas deben disolverse en la saliva.

El sabor de muchos alimentos se complementa con su aroma, que nos llega a través del olfato. Los sentidos del gusto y del olfato están muy relacionados. Por ejemplo, cuando:

- Identificamos ciertos alimentos más por su aroma que por su sabor (como el pescado).
- Al estar con gripe, la comida sabe insípida ya que se anula la comunicación entre estos sentidos.

Normas de higiene

- Para no limitar el sentido del gusto, debemos evitar tomar alimentos muy calientes o muy fríos.
- No se debe meter en la boca objetos sucios o los dedos, porque se pueden irritar o infectar órganos, como la lengua y las encías, afectando este sentido.
- El cigarrillo es causante de cáncer de lengua. Evítalo siempre.

Experiencia



El olfato y el gusto son sentidos íntimamente ligados. Pero hay un experimento desconcertante.

Corta un trozo de manzana y otro de pera. Tapa con un pañuelo los ojos de uno de tus compañeros.

Mientras le colocas el pedazo de pera bajo la nariz, le pones el trozo de manzana en la boca. Pregúntale qué fruta saborea.

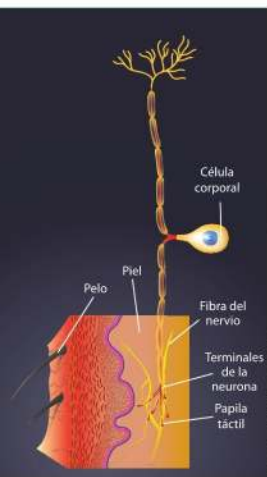
Lo más seguro es que responda que pera; lo hemos confundido.

El experimento no debe confundirnos a nosotros, es solo un divertido ejercicio.

Aunque estén muy ligados, el gusto y el olfato son dos sentidos diferentes.



▲ Los sentidos del gusto y el olfato están muy relacionados.



Shutterstock, [2019], 120268066

▲ Órganos sensoriales de la piel.

El sentido del tacto

Los objetos del entorno nos brindan diferentes sensaciones: hay objetos ásperos como una piedra, duros como un pedazo de hierro, blandos como el algodón, fríos como el granizo, cálidos como la mano de mamá.

Todas estas sensaciones las sentimos mediante el órgano del tacto: la piel. Por la piel sabemos cuándo un cuerpo es duro o blando, frío o caliente, grande o pequeño, liso o áspero, si hay presión o dolor.

Los órganos del tacto son unas terminaciones nerviosas localizadas en la piel. Nuestra piel se compone por miles de estos nervios, que terminan en unos pequeños puntos llamados papilas táctiles. Cuando tocamos algo, los nervios de las papilas perciben el estímulo, que es inmediatamente transmitido al cerebro.

Las sensaciones son percibidas por diferentes terminaciones; así, hay unas que detectan el frío y el calor; otras sienten el dolor; y otras perciben la sensación del tacto, ayudadas por las vellosidades de la piel.

Este sentido se ubica en todo el cuerpo, pero hay lugares con mayor cantidad de papilas que otros y, por lo tanto, son más sensibles, como las yemas de los dedos.

Normas de higiene

- La piel, además del sentido del tacto y de colaborar con los riñones en la excreción de sustancias tóxicas del organismo, cubre todo nuestro cuerpo contra el calor, el frío y la humedad; protege los órganos internos de golpes e infecciones. Es muy importante cuidarla.
- Como la piel se ensucia mucho con sudor, grasa y polvo, debemos bañarnos todos los días.
- Es esencial utilizar bloqueador solar y sombrero. Esto evita el cáncer de piel.

Experiencia casera



Para detectar dónde hay más concentración de terminaciones nerviosas, clava dos alfileres a 2,5 cm uno del otro, sobre una tira de cartón duro. Tapa los ojos a un compañero y toca levemente su brazo con las puntas. Solo sentirá una. En cambio, en las yemas de los dedos tu compañero sentirá dos.

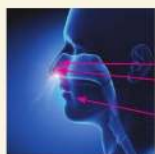


▲ Consejos para cuidar la piel

Shutterstock, [2019], 326302506



1. Une con una línea según corresponda.



Lengua
Papilas gustativas
Pituitaria
Fosas nasales
Papilas táctiles
Nervios



2. Con las palabras que tienes a continuación, **construye** una oración.

gusto	olfato	relación	sentidos
-------	--------	----------	----------

Los sentidos del gusto y del olfato están relacionados.

pituitaria	nervios	olores	aire	cerebro
------------	---------	--------	------	---------

La pituitaria capta los olores del aire, y mediante los nervios los envía al cerebro.

Trabajo colaborativo

3. Formen parejas. Anoten un riesgo o peligro que correrían si perdieran...

Órgano	Riesgo
Olfato	No percibir olor a gas.
Gusto	Beber sustancias tóxicas.
Tacto	No sentir fuego.

DFA

Diversidad funcional en el aula



Cuando hay dificultades atencionales, los trabajos que se realizan suelen contener errores. Es mejor enfocarse en todos los aciertos que en los 'errores'.

Actividad investigativa

4. Investiga dos recomendaciones para mantener sanos cada uno de los órganos de los sentidos: **Fijate** en el ejemplo:

Piel: 1) Bañarnos todos los días. 2) Protegernos con ropa adecuada contra el frío o el calor.

Ojos: 1. No frotarse los ojos. 2. Evitar luz excesiva.

Oídos: 1. No introducir objetos extraños. 2. Nadar con tapones.

Boca: 1. No fumar. 2. No beber alcohol.

Nariz: 1. No introducir objetos extraños. 2. Evitar las gripes.

Sugerencias para investigar



Hay temas que no solo están en los libros o Internet. En este caso, se puede escribir consejos que conocemos por experiencia.

Tema 5

Saberes previos

¿Cómo sientes el sol al mediodía cuando está despejado y te encuentras a la intemperie? ¿Por qué?

Desequilibrio cognitivo

¿En qué lugares del planeta podrías ir a la playa y no quemarte?

Glosario

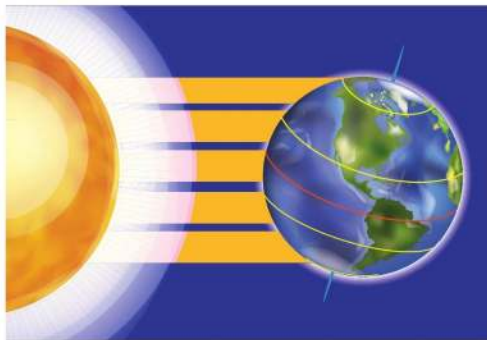
perpendicular. Que cae en forma recta, formando un ángulo de 90° .

septentrional. Perteneciente al norte.

meridional. Perteneciente al sur.

Incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre

A pesar de que el Sol está a una distancia de la Tierra de 150 millones de kilómetros, es la principal fuente de energía para nuestro planeta, pues su radiación calienta la superficie terrestre.



Shutterstock, (2019), 1132499309

▲ La incidencia de los rayos solares en zonas cercanas a la línea ecuatorial es directa o perpendicular. En zonas hacia el norte o el sur, la radiación solar llega en forma oblicua o diagonal.

La incidencia de los rayos solares no es uniforme en todos los lugares de la Tierra. Los lugares geográficos que están alejados o junto a la línea ecuatorial, reciben los rayos solares de forma **perpendicular**.

Incidencia en las zonas ecuatoriales

Nuestro país toma el nombre de Ecuador porque se encuentra atravesado por la línea ecuatorial. Esta posición en la mitad del mundo hace que nuestro país reciba la incidencia de los rayos solares de manera perpendicular, y eso genera gran luminosidad y calor.

Además, esa posición del país en la latitud 0 hace que la duración de los días y de las noches sean muy similares en tiempo. Esto contrasta con los países más alejados de la zona ecuatorial, donde hay más variación de la duración de días y noches.

Incidencia en las zonas septentrionales y meridionales del planeta

La incidencia de los rayos solares en zonas que se encuentran en latitudes al norte o al sur de la línea equinoccial ocurre con ángulos menores, es decir se observa mayor oblicuidad o inclinación.



Interdisciplinariedad

Ciencias Naturales y geografía

Monumento a la Mitad del Mundo, a pocos kilómetros de Quito. El sol que cae al mediodía en estas zonas es extremadamente fuerte.



Shutterstock, (2019), 121814950

Sin embargo, latitudes cercanas a los extremos norte y sur de la Tierra, como las zonas polares, reciben aún menos luz. En esos lugares, hay noches que duran meses y hay días con meses de duración, pues la incidencia de luz es escasa. Esto se debe tanto a la inclinación de los rayos solares como a la inclinación del eje de rotación del planeta, que conoceremos a continuación.

La explicación de por qué los rayos solares oblicuos son más débiles en los extremos de la Tierra, tiene que ver también con el hecho de que deben atravesar una amplia capa de la atmósfera, por lo cual llegan atenuados y con poco aporte calorífico. Mientras más oblicuo es el ángulo de incidencia con la superficie de un lugar, menos caliente será ese lugar.

Otros factores que afectan la incidencia del sol en un lugar

La cantidad de energía solar que llega a un lugar; además de depender de la posición geográfica, también depende de otros factores que veremos a continuación.

El eje de rotación de la Tierra

El eje de rotación de nuestro planeta tiene una inclinación de 23° . Esto hace que, a medida que la Tierra se desplaza por su órbita, la incidencia de los rayos solares tenga variaciones.

Este fenómeno de inclinación planetaria también es un elemento explica la existencia de las estaciones. Estas no son posibles en lugares alejados a la línea equinoccial donde no existen estaciones climáticas, pues en el centro del mundo no existe tal inclinación.



▲ La inclinación de 23° del globo terrestre hace que el sol incida en ciertas zonas y no en otras. Por eso también las estaciones están invertidas en los hemisferios norte y sur.



▲ En el Polo Norte, el sol alumbrará durante las 24 horas por el periodo de 6 meses.



▲ Durante los otros 6 meses, o existe total oscuridad, o hay luz, pero el sol no se ve.



Interculturalidad

Los indígenas inuit, popularmente conocidos como esquimales, se han adaptado para aprovechar al máximo el largo verano y así aprovisionarse de la comida que les sostendrá durante el crudo invierno.



Shutterstock, (2019), 139027477

Shutterstock, (2019), 1028564491

Shutterstock, (2019), 1083316898

Shutterstock, 103529811

Glosario

elíptico. Con forma de elipse, es decir como un círculo achatado en sus extremos.

hibernación. Estado de disminución de la funciones corporales que sufren algunos animales durante el invierno.



Shutterstock, (2019), 24012085

▲ El perihelio y su efecto climático es determinante en el comportamiento animal. Oso en periodo de **hibernación** durante el invierno.



Shutterstock, (2019), 63196140

▲ Durante el afelio, las plantas florecen, los árboles dan fruto, la hierba reverdece. En general, la naturaleza se activa.

Afelio y perihelio

Otro factor de incidencia del sol sobre nuestro planeta, tiene que ver con la distancia a la que llega nuestro planeta durante su viaje de traslación, el cual no es circular, sino casi **elíptico**.



Shutterstock, (2019), 106336802

▲ Traslación de la Tierra alrededor del Sol: perihelio y afelio.

Cuando nuestro planeta se encuentra describiendo su órbita más lejana respecto al sol, se denomina afelio, y ahí se marca una distancia de 152 millones de kilómetros entre la Tierra y el Sol. La lógica diría que un sol lejano implica menos calor para la Tierra, pero eso no es así, pues en el afelio la velocidad a la que viaja nuestro planeta es más lenta y los rayos solares nos llegan más perpendiculares; esto marca la época del verano y ocurre cada julio.

En cambio, el perihelio es el punto en el que nuestro planeta se encuentra más cerca del Sol, y se marca la distancia de solo 147 millones de kilómetros entre ambos cuerpos. En el perihelio, la velocidad a la que viaja la Tierra es mayor y hace frío, pues los rayos llegan a la Tierra de manera oblicua. Esto sucede cada mes de enero.

La importancia de los fenómenos de calor y frío que se dan durante el afelio y el perihelio es fundamental para que, en nuestro planeta, exista un equilibrio de temperaturas, y se alterne el calor y el frío. Este balance mantiene a los ecosistemas funcionando y a los seres vivos adaptándose a las condiciones cambiantes.

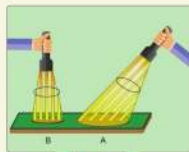


Taller

Evaluación formativa

1. **Analiza** la ilustración y **establece** qué lugar recibe más luz y calor de la linterna y por qué.

El lado B recibe más radiación porque la linterna apunta a ese lugar de manera perpendicular.



Shutterstock, (2019), 1440918749

2. ¿Por qué, si el afelio corresponde a la órbita más lejana respecto del sol, la Tierra no se enfría?

En el afelio, la velocidad a la que viaja la Tierra es más lenta y los rayos solares nos llegan perpendiculares.

Trabajo colaborativo

3. Formen parejas y **completen** este diagrama de Venn sobre afelio y perihelio.



Actividad investigativa

4. **Elige** uno de los siguientes animales para que consultes acerca de su periodo de hibernación: abejas, ardillas, osos, murciélagos, serpientes.

Expón tus hallazgos al resto de la clase mediante las TIC de tu preferencia.

DFA

Diversidad funcional en el aula



La discapacidad intelectual no es sinónimo de incapacidad. Toda persona puede realizar satisfactoriamente aquellas tareas en las que se sienta más segura.

Sugerencias para investigar



Si vas a utilizar Google, apóyate con la opción de 'Búsqueda avanzada', pues es una herramienta que te permitirá filtrar información.

Los órganos de los sentidos

Objetivo

Utilizar los órganos de los sentidos para reconocer distintos objetos.

Materiales

- Plastilina, algodón, tapa de perfume, monedas, hojas secas de una planta, vela, limón, sal.

Procedimiento

- Utilicen cada órgano: ojos, oído, nariz, lengua y piel para sentir cada material. Se puede repetir la experiencia, de ser necesario.
- Cuando trabajen con la vela encendida, sean cuidadosos, no toquen directamente la llama, **sientan** el calor a una distancia prudente.
- Anoten sus sensaciones en esta tabla. Para ello, **utilicen** las siguientes claves:

Color: incoloro, multicolor, de un solo color

Olor: inodoro, agradable, desagradable

Sabor: insípido, dulce, salado, ácido, amargo

Sonido: al arrojarlas: ninguno, agradable, desagradable

Textura: áspero, liso, duro, suave, blando

Temperatura: frío, caliente, tibio

Forma: redondo, cuadrado, amorfo (sin forma)

Tamaño: grande, mediano, pequeño



Shutterstock, (2019), 627483563

	Plastilina	Algodón	Perfume	Moneda	Limón	Sal	Hoja	Vela
Color								
Olor								
Sabor								
Sonido								
Textura								
Temperatura								
Forma								
Tamaño								

Resultados y conclusiones

- ¿Para qué te sirvieron tus órganos de los sentidos?
- Todas las cosas que hay en el entorno, ¿se sienten idénticas?, ¿hay diferencias?, ¿por qué?
- Inferían por qué se presentaron estos resultados.

Mucha información llega al cerebro proveniente de estímulos que percibimos con los sentidos. Pero, ¿por qué a veces nuestros sentidos nos engañan y vemos cosas que no son lo que parecen? La respuesta es difícil. Ejemplo: la ilusión óptica de las flechas azules y rojas tiene que ver con los hemisferios del cerebro: si viste primero las flechas rojas que van hacia la izquierda, es que ejercitas más el hemisferio derecho y viceversa.

Ilusiones ópticas

¿Qué ves primero:
una copa o dos
rostros frente a
frente?



Shutterstock (2019). 472397121

Esta ilusión juega
con colores y
direcciones. ¿Qué
ves primero?
¿Flechas azules que
se dirigen hacia la
derecha o flechas
rojas que van hacia
la izquierda?



Shutterstock (2019). 32524436

Fíjate en el
punto del centro
durante un rato,
comprobarás que
los círculos que lo
rodean empiecen a
moverse.



Shutterstock (2019). 1167509845

¿Ves una joven
bonita cabeza
abajo o ves una
viejita narizona?



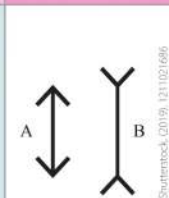
Shutterstock (2019). 67750004

¿Cuántas barras
ves tú? Diferentes
perspectivas,
distintas
percepciones.



Shutterstock (2019). 1167509845

Dos segmentos
de igual longitud
aparecen diferentes.
Esto por el efecto
de la dirección de
la punta de flecha
agregada a sus
extremos.



Shutterstock (2019). 1211021686



Analiza.

1. ¿Cuál fue tu experiencia con cada una de las ilusiones ópticas?
2. ¿Qué ilusión óptica te pareció más asombrosa? ¿Por qué?



El espejo mágico y yo

"Hola, me llamo Leyre y tengo 11 años (...) Mi casa está al lado del colegio donde estudio quinto de primaria con muchas de mis amigas. Soy una excelente estudiante (...) Lo que más me gusta es patinar; lo hago desde los 5 años y asisto al club de patinaje artístico Ribera del Huerva.

En este momento me estoy preparando para ir a mi entrenamiento y me miro al espejo y encuentro una mancha, me acerco para limpiarla y de pronto (...) Todo ha cambiado como si hubieran pasado dos años y veo a Izarbe como un poco mayor, corriendo hacia mí; todo es diferente, pero familiar; mis compañeros, las clases, cuando suena el timbre para el descanso, vamos a la terraza del piso de arriba; Izarbe saca de su chaqueta un paquete de cigarrillos y una fosforera enciende uno y me lo pasa. Ella fuma desde que entró al colegio. Para ella es normal, sus padres también lo hacen. Cuando fumas un cigarrillo quieres estar en la onda y después se te hace necesario. Después de la jornada, camino a casa aprovechamos para fumarnos el último cigarrillo de la mañana.

Hace algunas semanas mis padres me pillaron con una cajetilla en la mochila. Ellos no quieren que fume, pero me gusta hacerlo y deben respetar mis decisiones. Hasta siento que me va mejor en lo académico, desde que fumo; en cada bocanada me relajo y cuando expulso el humo me libero de mis problemas.

Esta tarde tengo entrenamiento para subir de categoría. Cada vez me cuesta más recuperarme del esfuerzo y siento que me falta la respiración. Me debo esforzar el doble de lo que lo hacía antes de fumar. Noema, mi compañera, ejemplo de amor y esfuerzo por el patinaje, nunca ha fumado y me ha dicho que no entiendo cómo todo el esfuerzo del entrenamiento y los cuidados de la salud y la dieta los pierdo con el consumo de los tóxicos del tabaco. Sus palabras resuenan en



Shutterstock, 532658594

mi cabeza; además, cada vez es más difícil conseguir dinero para los tabacos, esconderlos, camuflar el olor ante mis padres. Y todos me dicen que fumar destruye la salud, hasta en el paquete de los cigarrillos lo dice. Cada vez me fatigo más rápido y me cuesta más recobrar el aliento. Soy incapaz de hacer bien algo que vengo haciendo durante años; tengo carraspera y toso con frecuencia; produzco una flema espesa y siento que ese cigarrillo no hace que se resuelven mis problemas, que del humo no sale ningún genio y me concede tres deseos, que ni siquiera me tranquiliza.

Apoyo mi mano en el espejo de mi cuarto arrepintiéndome tanto y tanto por haber escogido el fumar ese primer cigarrillo, aun sabiendo que estaba mal y no haber dicho que no. No puedo dejar de llorar arrodillada en el suelo de mi habitación. De pronto se abre la puerta y entra mi padre apresurándose para llegar a tiempo al entrenamiento; todo ha sido un sueño. Vuelvo a ser la niña de 11 años, pero con la decisión de decir NO a ese primer cigarrillo para poder seguir siendo YO".

(Adaptación). Hidalgo, L. (2019).

Fuente: <https://www.ceapa.es/cuentos-cortos-contra-el-consumo-de-alcohol-y-drogas-en-adolescentes/>

Ficha de comprensión lectora



1. ¿Qué relación existe entre este cuento y la prevención del uso del cigarrillo?
La autora quiere demostrar que, aunque sientas que el fumar te relaja y te hace olvidar de los problemas, los perjuicios que causa son peores que ese alivio temporal, porque te enferma e incapacita para realizar las cosas que te gustan y con lo que te identificas.
2. ¿Qué piensas de prevenir el uso del cigarrillo a través de un cuento? Comenta de manera crítica.
Respuesta libre
3. ¿Cuáles son los problemas de salud que provocó el fumar en esta niña patinadora?
En los entrenamientos le costaba el doble de trabajo recuperar sus fuerzas, tenía problemas respiratorios, tos persistente, flema espesa, le costaba el doble realizar los movimientos que antes los hacía fácilmente, mucho esfuerzo para recuperar el aliento.
4. Plantea una posible hipótesis acerca de los factores que hicieron a la niña dejar el mal hábito de fumar.
Respuesta libre

Ficha de escritura



Actividad personal

1. **Indaga** en Internet cuáles serían otros problemas de salud que provoca el tabaco en quienes lo consumen. **Respuesta libre**
2. **Escribe** un ensayo de una página sobre los efectos negativos del tabaco en la salud de los consumidores y **menciona** las conclusiones que apoyen tu idea principal. **Respuesta libre**

Actividad colaborativa

3. **Formen** grupos de cinco personas y **utilicen** la competencia digital de su preferencia para producir un corto sobre los efectos nocivos del tabaco. En el corto, también **refiéranse** a las dificultades que pasan las personas que quieren dejar este hábito y por qué es mejor prevenir su uso.
 - Utilicen música de fondo.
 - Coloquen imágenes pertinentes.
 - Entrevisten también a personal de la salud.
 - Citen todas las fuentes consultadas.
4. **Elaboren** una maqueta para demostrar las sustancias tóxicas del tabaco y los daños que causan al organismo.

Compruebo mis aprendizajes

Evaluación sumativa



CE.CN.3.4. Explica, desde la observación e indagación, la estructura, función e influencia del sistema reproductor (masculino y femenino), endocrino y nervioso; los relaciona con los procesos fisiológicos, anatómicos y conductuales que se presentan en la pubertad y con los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que determinan la sexualidad como condición humana.

1. Anota una semejanza y una diferencia entre el óvulo y el espermatozoide.

Ambos son células sexuales o gametos.

El espermatozoide es más pequeño y más móvil que el óvulo.

2. Completa.

- El pene es un órgano que deposita los espermatozoides en la vagina.
- El escroto es una bolsa de piel que aloja a los testículos.
- Dentro de los testículos existen unos pequeños túbulos, llamados seminíferos.
- A través de la uretra se expulsa tanto la orina como el semen.
- El espermatozoide se forma de: 1) cabeza, 2) cuello y 3) cola.
- La vulva forma el conjunto de genitales externos de la mujer.
- La vagina participa de la relación sexual y es canal de salida del bebé en el parto.
- Las trompas de Falopio son dos conductos huecos que comunican el ovario con el útero.
- Un ciclo menstrual típico dura aproximadamente 28 días.
- Si no se da la fecundación, el óvulo muere, el endometrio se deshace y es expulsado con la sangre: se inicia la menstruación.

3. Relaciona con letras, según corresponda.

	Aparece la atracción por el sexo opuesto.	(a, b)
	Producción de pelo en pubis, axilas, pecho y cara.	(a)
	Aparece la menstruación.	(b)
	La voz se hace grave.	(a)
Hombres púberes (a)	Crece los senos que permiten alimentar al bebé.	(b)
	Quieren ser autónomos e independientes.	(a, b)
	Se ensancha el tórax y se desarrolla la musculatura.	(a)
Mujeres púberes (b)	Crece el pene y los testículos.	(a)
	Se ensanchan las caderas.	(b)
	Aparecen las espinillas.	(a, b)
	Los órganos reproductores comienzan a funcionar.	(a, b)
	Aparece pelo en el pubis y en las axilas.	(a, b)

4. ¿Por qué los niños cambian su aspecto físico, sus actividades e intereses cuando llegan a la pubertad?

Porque en la pubertad inicia una serie de cambios hormonales, madura el sistema nervioso; y también se dan cambios en el entorno social.

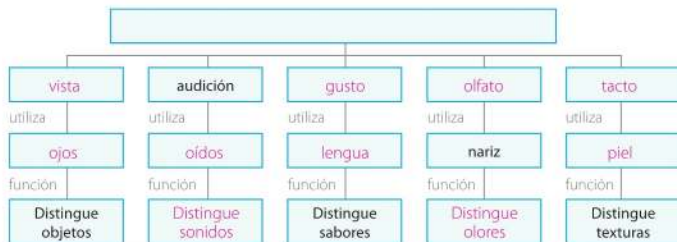
5. Escribe tu punto de vista acerca de la relación que existe entre la sexualidad y el amor.

Respuesta abierta

ICN.3.5.1. Explica la estructura, función y relación que existe entre el aparato digestivo, respiratorio, excretor, reproductor y los órganos de los sentidos, desde la observación de representaciones analógicas o digitales y modelado de estructuras.

6. Utiliza las palabras que tienes a continuación para completar el esquema:

distingue olores – órganos de los sentidos – vista – tacto – oídos – piel – distingue sonidos – ojos – olfato- gusto- lengua



ICN.3.11.2. Analiza la incidencia de la radiación solar sobre la superficie terrestre y determina la importancia del Sol como fuente de energía renovable

7. Describe cómo es la incidencia del sol en nuestro país y cuál es la razón.

Nuestra posición en la mitad del mundo hace que recibamos la incidencia de los rayos solares de manera perpendicular, y eso genera gran luminosidad y calor.

Coevaluación

8. Formen grupos de 8 estudiantes para construir modelos de los aparatos reproductores femenino y masculino. **Consigan:** tabla triplex de 0,5 m x 0,5 m, plastilinas de colores, palillos de dientes, tarjetas de cartulina de 3 cm x 1 cm. **Busquen** ilustraciones de ambos aparatos en su parte interna. **Observen** sus órganos y **modélenlos** con diferentes colores. Al terminar, **hinquen** en cada órgano un palillo de dientes y **peguen** la tarjetita con el rótulo.

Finalmente, **expongan** su trabajo y **expliquen** las semejanzas y diferencias entre ambos aparatos.

Autoevaluación

Contenidos	Siempre	Ocasionalmente	Nunca
Entiendo la estructura y función del sistema reproductor femenino y masculino.			
Distingo los cambios físicos y conductuales en la pubertad.			
Aplico lo que he aprendido sobre actividad física, higiene y dieta.			
Conozco cómo incide la radiación solar sobre la superficie terrestre.			

En esta unidad, estudiaremos la materia y energía. Este conocimiento es fundamental porque todo lo que nos rodea está constituido por ambos. Conoceremos que hay sustancias formadas por una sola clase de materia (elementos químicos), y otras sustancias constituidas por la unión de dos o más elementos (compuestos).

Sabemos que la materia y energía son una parte pequeña de lo que existe en el universo. Actualmente, se plantea que el universo también presenta grandes cantidades de antimateria y energía oscura. ¿Te atreves a averiguar algo más del universo?



Objetivos

OG.CN.1.

O.CN.3.7.

◀ El universo está formado por energía y materia. La materia, a su vez, está conformada de moléculas y átomos e, incluso, partículas más pequeñas que el átomo. Se considera al átomo como la unidad básica de la materia.

Saberes previos

Menciona cuerpos o sustancias que sean sólidos, líquidos y gases.

Desequilibrio cognitivo

La materia es común a todos los cuerpos, ya que ocupan un espacio. ¿La energía también es materia?

Glosario

átomo. Cantidad menor de un elemento químico que tiene existencia propia y que tradicionalmente se considera como indivisible.

partícula. Porción de materia de dimensiones muy reducidas.

molécula. Conjunto de átomos iguales o diferentes que conforman los compuestos químicos.

Interdisciplinariedad

Ciencias Naturales y filosofía

Los cuatro elementos: aire, fuego, agua y tierra. Algunos filósofos griegos pensaban que estos elementos formaban todo lo que existe.



La materia es parte esencial en la composición del universo, por lo tanto, también de sustancias y cuerpos que nos rodean.

La estructura de la materia ha sido una de las interrogantes que se ha hecho la humanidad desde la Antigüedad hasta hoy. La ciencia y tecnología han ayudado al ser humano a desentrañar la composición de la materia y a conocer cómo está constituida internamente. Sin embargo, y a pesar del aporte de grandes científicos a su conocimiento, todavía hay muchos vacíos.

El pensamiento griego sobre la materia

Los antiguos griegos, curiosos por conocer la estructura de la materia, especularon por saber su composición; es así que existieron dos corrientes del pensamiento sobre la constitución de la materia. Una corriente de tipo empirista (solo guiada por los sentidos y la experiencia) defendida por el filósofo Empédocles (Grecia, 495-444 a. C.), afirmaba que la materia estaba conformada por cuatro elementos básicos: fuego, tierra, aire y agua; la interacción entre estos elementos generaba el calor, el frío la humedad y la sequedad, según este pensador.

Por otro lado, existía la corriente de pensamiento materialista que planteaba que la materia podía seguir dividiéndose en partículas cada vez más pequeñas, hasta llegar a una partícula lo suficientemente diminuta que sería indivisible. Pensadores como Leucipo y Demócrito (filósofos griegos del siglo III a. C.) defendieron estas ideas y plantearon una estructura más lógica de la materia, al decir que estaba hecha por partículas pequeñas e indivisibles denominadas **átomos** (a= sin, tomos= división).

El pensamiento griego empirista se mantuvo incluso hasta el siglo XVIII; época en que los científicos desarrollaron y abrieron camino hacia el conocimiento más profundo de la materia.

Aportes de Dalton

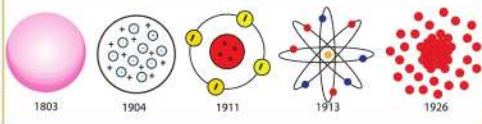
El científico John Dalton (Inglaterra, 1766-1844) es el primer investigador que comienza a estudiar la materia y plantea la primera teoría científica sobre la composición de la materia. Entre sus principales ideas están:

- Cada elemento químico está compuesto de **partículas** muy pequeñas e indivisibles, denominadas átomos. Toda la materia está compuesta de átomos.
- Los átomos son las unidades fundamentales de la materia; al combinarse, forman compuestos (**moléculas**).
- Los átomos de un elemento químico son idénticos.

- Los átomos de los compuestos químicos son diferentes. Por ejemplificar, el oro que es un elemento químico, está formado únicamente por átomos iguales en tamaño, en peso y otras propiedades en común; mientras que un compuesto químico, como la sal de mesa, está formado de átomos de sodio y de cloro, que son diferentes en tamaño, peso y otras características.
- Es imposible crear o destruir un átomo de un elemento.

La mayor parte de los postulados de la teoría atómica de Dalton son aceptados hasta hoy; pero, como estudiaremos luego, se ha demostrado que la idea sobre la indivisibilidad del átomo es errada; igualmente, se ha determinado que en un elemento químico existen unos pocos átomos que son algo diferentes y son reconocidos como isótopos.

Evolución de las ideas sobre la constitución del átomo



▲ Esquema de cómo ha ido avanzando el conocimiento sobre la estructura y forma del átomo: desde una esfera diminuta hasta un modelo complejo donde se observan subpartículas atómicas.

El modelo atómico de Thomson

A finales del siglo XIX (1886), se hacen grandes descubrimientos: se encuentra la primera partícula más pequeña que el átomo, de carga positiva a la que llamaron protón. Luego, en 1897, se descubre otra partícula de carga negativa: se la denominó electrón.

El descubridor del electrón fue el científico J. J. Thomson (Inglaterra, 1856-1940). Él analizó y dedujo que los átomos están formados de partículas o cargas positivas y otras negativas, con lo que dio un paso fundamental hacia el estudio de la composición de la materia, más allá del átomo que se pensaba era lo más pequeño.

Thomson propuso un modelo de constitución atómica, al manifestar que es una esfera diminuta, y que en ella hay pequeñas cargas negativas, denominadas electrones. Su modelo fue apodado como de "pudin con pasas", por su comparación con este postre.

Los descubrimientos y los experimentos de la época se han aplicado en el siglo XX, en la elaboración de aparatos electrónicos como cámaras, televisores, que básicamente tenían la misma estructura de muchos de los aparatos científicos de la época.



Competencia digital

En esta página web podrás ver los modelos atómicos y sacar tus propias conclusiones:

lynk.ec/6n25

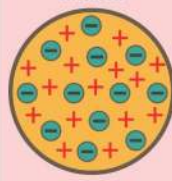


Interdisciplinariedad

Ciencias Naturales e ingeniería

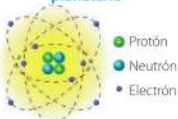
El conocimiento de la estructura de la materia, su composición y características son aportes importantes en la industria para fabricar materiales, utensilios, herramientas que presentan cualidades afines a su uso.

Modelo atómico de Thomson



▲ Modelo atómico de Thomson: el átomo es una esfera con cargas positivas y negativas.

Modelo atómico planetario



▲ Una idea más clara de cómo es el átomo nos da el modelo planetario de Rutherford.



Competencia socioemocional

Explosión nuclear. No todo el conocimiento sobre la materia ha sido provechoso. ¡Sé un militante activo por la paz!



▲ Albert Einstein y su célebre fórmula que determina la misma naturaleza y relación entre materia y energía.

Los aportes de científicos del siglo XX

Sobre la base de lo estudiado por Dalton y Thomson, otros científicos desarrollaron más experimentos y teorías que demostraron el comportamiento de la materia en situaciones en que no lo podían hacer los postulados de Dalton y Thomson.

Modelo atómico de Rutherford

Ernest Rutherford (Nueva Zelanda, 1871-1937) mejora la idea de Thomson al plantear lógicamente que los electrones giran alrededor del núcleo de un átomo que tiene carga positiva; algo muy similar a un microsistema solar, donde nuestro Sol representaría el núcleo y los planetas corresponderían a los electrones en sus respectivas órbitas.

Es importante también mencionar a los científicos Bohr, Planck y Einstein, por sus contribuciones al conocimiento del mundo subatómico de la materia.

A más de las partículas subatómicas conocidas, como el electrón, el neutrón y el protón, en la actualidad se han descubierto cientos de partículas más. Entre las más conocidas, se encuentran positrones, neutrinos, mesones, muones, quarks. Dichas partículas, por sus características y comportamiento especial, son de notable interés para entender la estructura de la materia.

Aplicaciones de los conocimientos de la materia y su estructura

Así como la televisión tradicional fue la aplicación del descubrimiento del electrón por Thomson, los nuevos aportes al conocimiento de la estructura de la materia permitieron el desarrollo de la tecnología; por ejemplo:

- El descubrimiento de la bomba atómica, al plantear que los átomos sí se pueden dividir y generar mucha energía.
- Bajo el mismo principio, la creación de centrales de energía nuclear, para generar electricidad.
- Las lámparas de colores y tubos fluorescentes, que son los electrones estimulados por altos voltajes, que viajan rápidamente y producen energía luminica.
- La presencia de átomos diferentes en el elemento carbono ha sido utilizada en la arqueología para determinar la edad en restos humanos y objetos hechos por el mismo.
- Los estudios de la materia en la astronomía han ayudado a comprender de mejor forma cómo se formó el universo, cuál es su edad y cómo se comporta.
- El desarrollo de instrumentos de observación, como el microscopio electrónico, que, en vez de utilizar lentes para aumentar las imágenes, usa emisiones de electrones para aumentar imágenes cientos de miles y hasta millones de veces.



1. Responde las siguientes interrogantes:

a) ¿Qué es la materia?

Materia es todo lo que existe en el universo, tiene una masa y ocupa un lugar en el espacio.

b) ¿Cuáles eran los cuatro elementos que conformaban la materia, según las ideas de algunos filósofos griegos?

Agua, aire, fuego y tierra.

2. Completa los enunciados.

a) Alberto Einstein, con su fórmula, asegura que materia y energía tienen una misma naturaleza.

b) Las moléculas son un conjunto de átomos iguales o diferentes, que conforman una pequeña parte de la materia, llamada compuesto.

3. ¿Cuál de las aplicaciones sobre el conocimiento de la estructura de la materia te parece más beneficiosa para la humanidad? Justifica tu respuesta.

Respuesta abierta

4. ¿Existe actualmente algún beneficio del uso de la energía nuclear?

Respuesta abierta

Trabajo colaborativo

5. Organicen grupos de cinco compañeros y **tracen** una línea de tiempo en papelotes, para registrar los aportes científicos en el conocimiento de la estructura de la materia y el átomo. **Grafiquen**, en esta línea del tiempo, la forma que tenía el átomo de acuerdo con cada científico.

Expongan sus trabajos en el aula.

Actividad investigativa

6. A través de Internet, **consulta** los modelos atómicos estudiados en esta lección, y **representalos** en plastilina sobre una tabla. **Rotula** los modelos con los nombres de sus creadores.

DFA

Diversidad funcional en el aula



Si hay una discapacidad visual, es importante ubicarnos en un lugar donde llegue adecuadamente la luz y esté cerca al lugar de nuestra exposición.

Sugerencias
para investigar



De toda información en Internet que consultes, cita la fuente de dónde obtuviste los datos.

Saberes previos

¿Has observado, en el agua embotellada, la etiqueta de 'agua pura'?
¿Puedes mencionar otros productos que se etiqueten así?

Desequilibrio cognitivo

¿Qué diferencias encuentras entre un objeto de oro puro y una piedrita de ripio?

Glosario

método físico. Técnicas de separación de sustancias que utilizan procesos como el filtrado y la evaporación.

especie química. Sustancia formada por una sola clase de partículas en composición constante.



Competencia digital

Para reforzar los conocimientos sobre sustancias puras y mezclas, mira este entretenido video: [lynk.ec/6n26](https://www.youtube.com/watch?v=lynk.ec/6n26)



Shutterstock, [2019], 90782147

La materia se puede clasificar por el tipo de partículas presentes en esta, considerando si se encuentran solas o combinadas químicamente.

Sustancias puras

Están constituidas por un solo tipo de átomos o por una sola clase de moléculas; es decir, no se encuentran contaminadas por otras sustancias. Además, no se las puede descomponer en sustancias más sencillas por medio de **métodos físicos**. También se las denomina **especies químicas**.

Todas las partes constituyentes de las sustancias puras tienen propiedades idénticas, ya que son iguales; no podríamos notar diferencia alguna. En este grupo de sustancias se encuentran los elementos químicos y los compuestos químicos. En la naturaleza hay sustancias puras, como unos pocos elementos químicos (por ejemplo, el oro) y también hay compuestos puros (el agua).

Las sustancias puras se caracterizan por mantener valores constantes que sirven para identificarlas fácilmente. Por ejemplo, el grado de dureza del oro puro de una mina es idéntico al grado de dureza del oro puro en pepitas en un río. Igualmente, características como punto de fusión y de evaporación no varían; así, podemos afirmar que el oro sólido pasa al estado líquido únicamente a la temperatura de $1\,064\,^{\circ}\text{C}$, sea en Quito, en Guayaquil o en China; siempre tendrá idéntico valor.

Hay que aclarar que no siempre todas las características o propiedades de la materia servirán para identificar y diferenciar las sustancias puras de otras que no son. Por ejemplo, si quisiéramos diferenciar un grano de oro de un pedazo de cobre por el olor, no lo conseguiríamos; por lo tanto, hay que tomar parámetros fijos de cada elemento para diferenciar a dichas sustancias. Retomando el

ejemplo anterior, el oro se fundirá solo a $1\,064\,^{\circ}\text{C}$ mientras que el cobre se fundirá a $1\,085\,^{\circ}\text{C}$.



La tabla periódica de los elementos químicos ayuda a los científicos a conocer características de cada sustancia pura.

▲ **Pepita de oro.** Este metal es una de las pocas sustancias que se encuentran puras en la naturaleza; en este caso, debido a que este metal no se combina tan fácilmente.

Clasificación de las sustancias puras

La materia que está formada por una misma clase de átomos o de moléculas son sustancias puras. Se clasifican en dos grupos:

Elementos químicos o sustancias simples

Son sustancias que están formados por un solo tipo de átomos. Como ejemplo tenemos a los elementos químicos de la tabla periódica.

En esta tabla, encontraremos el nombre del elemento, su símbolo y datos como el punto de fusión y ebullición.

▲ La tabla de los elementos químicos. Aquí se representan todas las sustancias puras, cada una formada por un mismo tipo de átomos.

Compuestos químicos

Los compuestos están estructurados por uniones entre dos o más elementos, formando las moléculas. Estos átomos se unen por enlaces químicos en proporciones fijas y determinadas, es decir, no pueden variar; por citar un ejemplo, el agua está formada por la unión química de dos átomos en proporciones fijas: así 2 átomos de hidrógeno reaccionan con 1 átomo de oxígeno; su fórmula es H_2O , que nos indica justamente la cantidad de átomos en este compuesto.

Los compuestos químicos no pueden descomponerse o separarse por medios físicos en sus elementos constituyentes, que son los átomos.

Las mezclas

Existe materia que es producto de las uniones físicas de dos o más sustancias, las cuales pueden ser puras o no. En este tipo de materiales, no existen combinaciones químicas entre átomos, así que se pueden separar por medios físicos. Por ejemplo, si nosotros colocamos piedras en un recipiente con arena, este sería un ejemplo típico de mezcla, ya que podremos separar fácilmente las dos sustancias por medio de un cedazo o tamiz.

Competencia matemática

Al día de hoy se conocen 118 elementos químicos, pero el número de compuestos existentes es de 10 millones. ¿Qué porcentaje representan los primeros del total?



Maya Ediciones.

Glosario

coloide. Mezcla no uniforme formada de dos partes: la dispersante, en mayor cantidad; y la dispersa, en menor cantidad. Se caracteriza porque la parte que está en menor cantidad, no se mezcla rápido, sino poco a poco.

reacción química. Proceso en el que intervienen dos o más sustancias para formar nuevas sustancias.

suspensión. Mezcla no uniforme, en la que se forman dos partes: la que está en mayor cantidad, conocida como dispersante, y la que está en menor cantidad, como dispersa.

Experiencia casera

Mezcla en un recipiente un poco de agua con sal. Luego, disuelve completamente la sal, con una cuchara de metal, recoge un poco de esa mezcla y sométela al calor de una hornilla (fuego bajo). Poco a poco verás que el agua se evaporará y quedará únicamente la sal.



Al mezclarse las sustancias, forman lo que conocemos como suspensiones, **coloides** y soluciones. En las mezclas, se producen fenómenos interesantes con los valores de temperatura, ya que no son fijos y varían dependiendo de la cantidad de las sustancias que conforman las mezclas.

Pueden formarse mezclas con los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso. Como ejemplo de mezcla de gases tenemos el aire (oxígeno, nitrógeno y CO_2). Una mezcla de líquidos es un licor (alcohol y agua). Una mezcla de sólidos es la pólvora (azufre, carbón, nitrato de potasio).

Mezclas homogéneas

Algunas mezclas parecen ser sustancias puras, pero no lo son. Es el caso de las soluciones o mezclas homogéneas, que son uniformes a la vista. Por ejemplo, a simple vista no podríamos diferenciar un vaso de agua pura de un vaso de agua con sal, sin embargo, por el sentido del gusto, sí podemos diferenciar.

Las mezclas homogéneas se pueden separar por medios físicos. Retomando el ejemplo del agua con sal, podemos separar por evaporación, el agua pasará a vapor y la sal quedará como sólido.

Mezclas heterogéneas

Se forman al juntarse dos o más sustancias sin que exista **reacción química** y que, a simple vista, aparezcan como diferentes. Es el caso del agua con la arena, de arena con piedras, de las sopas que comemos. Aquí siempre diferenciaremos los elementos que la conforman.

Las mezclas heterogéneas tienen dos variedades: los coloides y las **suspensiones**.

Separación de mezclas

Decantación. Proceso físico por el cual se separan las mezclas de dos líquidos inmiscibles (que no se mezclan), como el agua y el aceite.

Filtración. Se basa en el principio de que el sólido es retenido en un papel filtro, mientras que el líquido pasa por el mismo.

Destilación. Separa a las mezclas por diferencia de temperatura.

Electrólisis. Separa elementos de sales disueltas en el agua por medio de la electricidad.

Centrifugación. Basado en el principio de generar, por medio de altas velocidades, una fuerza suficiente para que las sustancias más pesadas se depositen en el fondo y las más livianas en la superficie.



Shutterstock, (2019), 1305576931



1. ¿Qué son las sustancias puras?

Son sustancias formadas por una misma clase de átomos o de moléculas, en proporciones fijas. Constituyen una clase de materia con propiedades que no pueden cambiar. Tienen una composición química definida.

2. Anota verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- | | |
|--|-------|
| a) El agua salada es una mezcla homogénea. | (V) |
| b) Los elementos están formados por varias clases de átomos. | (F) |
| c) En las mezclas heterogéneas se pueden diferenciar a simple vista sus elementos. | (V) |
| d) La decantación utiliza como medio la electricidad para separar sus componentes. | (F) |
| e) Los coloides son sistemas homogéneos. | (F) |
| f) La arena de playa es una mezcla heterogénea. | (V) |

3. Determina a qué clase de mezclas pertenecen los siguientes ejemplos.

Ejemplos	Mezcla homogénea	Mezcla heterogénea
Galletas con chispas de chocolate		•
Aire	•	
Gel antibacterial	•	
Ensalada de frutas		•
Agua con arena		•
Agua de mar	•	
Cereales con leche		•
Bloqueador solar	•	
Agua potable	•	
Orina	•	

Trabajo colaborativo

4. Formen grupos de cuatro estudiantes y preparen las siguientes mezclas en cuatro vasos: agua con sal, agua con gelatina, agua con maicena, agua con vinagre. **Reconozcan** en cada uno de los vasos si se formó una mezcla verdadera u homogénea o, al contrario, una mezcla heterogénea. **Defiendan** los argumentos por los que consideran homogéneas o heterogéneas a las mezclas de cada vaso.

Expongan sus criterios al resto de la clase.

Actividad investigativa

5. Visita "Cerebriti" www.cerebriti.com, una página de juegos de ciencias. Ingresa con tu usuario y correo electrónico. Allí coloca en buscar la palabra "mezclas" y aprende jugando e investigando.

DFA

Diversidad funcional en el aula



Es importante recordar que las personas con discapacidad son sujetos de derechos y también de deberes.

Sugerencias para investigar



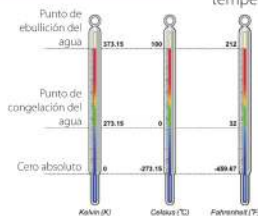
Si no tienes correo electrónico pide a un adulto que te preste el suyo y te guíe en esta página de juegos.

Saberes previos

¿Cuál es la temperatura promedio de la ciudad donde vives?

Desequilibrio cognitivo

Cuando el agua congelada se transforma en agua líquida, ¿es correcto decir que fue por un aumento del calor o por un aumento de temperatura?



Shutterstock, (2019), 352576739

▲ Escalas que se utilizan para medir la temperatura: Kelvin, Celsius y Fahrenheit.

Glosario

escala centígrada o Celsius.

Escala relativa que considera el punto de ebullición del agua en 100° , y su punto de congelamiento en 0° , valores medidos a nivel del mar.

Kelvin. Temperatura termodinámica y magnitud fundamental del S.I. considera el punto de congelación del agua a $273,15\text{ K}$.

escala Fahrenheit. Unidad inglesa de temperatura. Su escala se divide en 180 partes, tomando en cuenta el punto de fusión del agua a 32°F y de ebullición del agua a 212°F .

La temperatura es una propiedad física de la materia, como la masa y el volumen. Es una magnitud fundamental en el Sistema Internacional de Medidas (S.I.). Se la puede medir mediante un termómetro, utilizando diversas escalas, como la **escalas Celsius o centígrada**, la **escala Fahrenheit** y la **escala Kelvin**.

En los países latinoamericanos, como el Ecuador, la escala utilizada es la centígrada, mientras que en los países de habla inglesa se utiliza la escala Fahrenheit. El S.I. recomienda utilizar la escala Kelvin.

A la temperatura se la define como la medida de calor que posee un cuerpo. Por ejemplo, a 0°C , el agua se congela y a 100°C el agua hierve (a nivel del mar), pasando a estado de vapor. Se dice que una temperatura es negativa cuando es inferior al valor de 0°C .

La escala centígrada y la Fahrenheit son relativas, es decir, se crearon sin una base científica; además, tienen valores positivos y negativos. En cambio, la escala Kelvin fue creada con parámetros científicos y no tiene valores negativos; la temperatura mínima es de 0 Kelvin (que equivale a -273°C), que se supone es la temperatura más baja que se encontraría en el universo.

El calor

Se define como la forma en que la energía se transmite de un cuerpo que está más caliente a otro menos caliente, hasta encontrar un equilibrio térmico. Entonces, se usa la palabra calor o energía calórica, para especificar la energía que se transfiere directamente de un objeto a otro. Esta energía no se encuentra en forma de "calor" antes o después de la transferencia, sino solo durante la transferencia. Por tanto, el "calor" es energía en tránsito, es temporal.

Para distinguir ambos términos, se dice que el calor es cantidad de energía; mientras que la temperatura describe la intensidad del calor.



Competencia matemática

Cuando en Estados Unidos escuchamos que la temperatura de una persona adulta es de $98,06^\circ\text{F}$, podríamos alarmarnos y pensar que está enferma; pero cuando restamos 32, multiplicamos por 5 y dividimos para 9, descubrimos que $98,06^\circ\text{C}$ equivalen a $36,7^\circ\text{C}$ y constatamos que está sana. Un claro ejemplo de cómo las habilidades matemáticas nos ayudan en la vida cotidiana.

Practica esta operación con tu propia temperatura. **Pide** la ayuda de tu docente.

Transferencia de calor

¿Qué pasa cuando dejas una cuchara de metal dentro de una taza con agua caliente? El calor que hay en el agua caliente se difunde hacia la cuchara: ocurrió una transferencia de energía.

Lo mismo ocurre en la naturaleza: el calor se transmite de cuerpos más calientes a cuerpos menos calientes. Existen cuerpos o sustancias que pueden captar de forma rápida la energía y otros, de manera menos rápida. Esta característica es muy importante en nuestras vidas y entornos, ya que influye en determinar el ambiente y clima de una zona. Es evidente que, en zonas cercanas al mar, la temperatura ambiental es constante y no varía mucho; también se siente que el mar en la noche tiene el agua “tibia”. Estas observaciones son reales, ya que el agua tiene la característica de retener más la energía calórica que la tierra. Por ello, los océanos son reguladores de la temperatura en zonas costaneras.

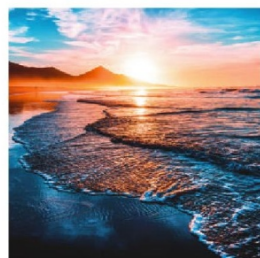
Cambio de estado en los cuerpos por efecto de la transmisión del calor

Una determinada temperatura en un cuerpo hace que este se presente en cualquiera de los tres estados de la materia: sólido, líquido o gas.

Al añadir mayor energía calórica a un cuerpo, las moléculas que lo constituyen adquieren más velocidad, llegando a un punto en que se separan tanto, que pasan a otro estado de la materia.

Por ejemplo, el agua en estado sólido tiene sus moléculas muy unidas, formando cristales; si al hielo se le transfiere calor, aumenta su temperatura, las moléculas de agua se agitan, se separan y pierden la forma cristalina para pasar al estado líquido; si seguimos añadiendo energía calórica al agua, sus moléculas tomarán aún más energía, se moverán rápidamente, perderán la fuerza que les mantiene unidas (fuerza de cohesión) y se separarán a distancias considerables; el agua, entonces, pasa a ser gas.

Cada sustancia tiene un determinado punto de fusión y de ebullición, muy específico para esta. El mercurio es un metal líquido que tiene el punto de fusión a $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$ y de ebullición a $357\text{ }^{\circ}\text{C}$.

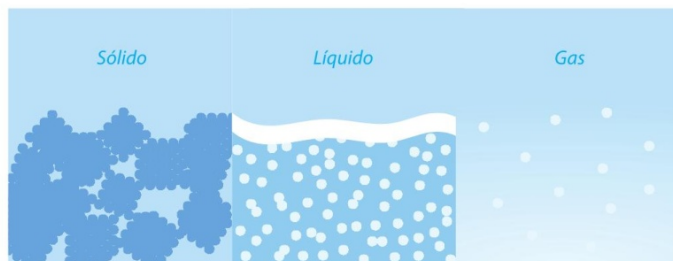


Shutterstock, (2019). 746217742

▲ El agua de mar es más caliente en la noche que en el día, ya que tiene mayor capacidad calórica y, por lo tanto, pierde menos calor que la tierra, que tiene menor capacidad calórica.



Interdisciplinariedad



◀ En el estado sólido, las partículas se agrupan; en el estado líquido, toman cierta distancia y movimiento; al pasar a gas, las partículas se han separado mucho y han tomado velocidades considerables. El calor es la energía que mueve las partículas.



Interdisciplinariedad

Ciencias Naturales e Ingeniería

Una aplicación en ingeniería del conocimiento de la dilatación de los cuerpos, se ve en esta foto de las uniones en un puente. Se deja espacios, calculados para que cuando el calor aumente y dilate el metal del puente, se unan estas juntas, evitando que el puente sufra quebraduras.



Shutterstock, (2019), 1003316499



Shutterstock, (2019), 1051347728

▲ Dos extremos de riel de ferrocarril, a simple vista podríamos decir que tienen una falla en la unión, pero la realidad es otra, con el calor el hierro se dilata, "crece"; los técnicos dejaron este espacio tomando en cuenta el grado de dilatación del metal.

Dilatación de los cuerpos

Cuando a un cuerpo se le aumenta la temperatura o se le disminuye, sufre procesos de dilatación y contracción, respectivamente. Es importante conocer este fenómeno, ya que muchas herramientas, equipos y medios de transporte están en relación con esto.

Analicemos el siguiente caso: las piezas metálicas del motor de un automóvil se calientan mucho por el rozamiento con otras piezas y por la combustión de la gasolina. Entonces, estas piezas se dilatarían con el calor, trabarían el movimiento de la máquina y destruirían el motor. Este fenómeno es conocido por los ingenieros, quienes utilizan materiales que se dilatan poco, duran mucho y se desgastan menos; además, han previsto la dilatación, dejando espacios milimétricos entre una y otra pieza para que, en caso de altas temperaturas, no choquen.

En los aviones supersónicos, que triplican la velocidad del sonido, es común observar fugas de combustible, cuando están en tierra. El combustible gotea por muchas partes, debido al espacio que han dejado los ingenieros entre las láminas metálicas que conforman los tanques de combustible, tomando en cuenta que cuando el avión llegue a velocidades superiores a las del sonido, los metales constitutivos se dilatarán y sellarán por completo los tanques de combustible. Así se evitan pérdidas de combustible y posibles daños catastróficos en el aeroplano.

Efectos del aumento de temperatura en los cuerpos



Maya Ediciones



Taller Evaluación formativa

1. **Completa** el diagrama de Venn con las semejanzas y diferencias entre la temperatura y el calor.



2. ¿Qué sucederá si en un metal hay cambios drásticos y muy frecuentes de temperatura?

Los metales podrían sufrir una serie de fracturas por dilatación y contracción seguida. Por eso se deben fabricar aleaciones metálicas especiales que no tengan estos problemas.

3. ¿Por qué se manifiesta que las escalas de temperatura Fahrenheit y Celcius son relativas?

Estas escalas presentan valores positivos y también negativos; además, son escalas que no tuvieron sustentación científica suficiente para su elaboración.

Trabajo colaborativo

4. **Formen** grupos de tres estudiantes y **realicen** en un papelote ejemplos gráficos donde se aprecie la transferencia de calor de un cuerpo a otro. Pueden tomar, como fuente de energía calórica, al sol, a los combustibles u otros.

Expongan sus conclusiones a sus compañeros.

Actividad investigativa

5. Con acompañamiento de una persona adulta y con las debidas precauciones, **consigue** un tornillo con tuerca. **Experimenta** roscando y desenroscando el tornillo a temperatura ambiente. Luego, **calienta** el tornillo en una hornilla de gas o con una vela. Ahora, trata de roscar dicho tornillo en la tuerca. ¿Qué pasó?

Escribe tus conclusiones.



Competencia digital

Observa el video y con apoyo de un adulto, **realiza** los experimentos en casa.

lynk.ec/6n27



Competencia matemática

Se ha detectado que la temperatura promedio de la laguna del Quilotoa es de $13,5^{\circ}\text{C}$ y que la del lago San Pablo es de $289,15^{\circ}\text{K}$. Sabiendo que $0^{\circ}\text{C} + 273,15 = 273,15^{\circ}\text{K}$, ¿cuál es la temperatura del lago San Pablo en $^{\circ}\text{C}$? ¿Cuál de los dos lagos ecuatorianos es más frío?

$289,15^{\circ}\text{K} = 16^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, la laguna del Quilotoa es más fría.

Sugerencias para investigar



Revisa en libros de ciencias naturales y física sobre la dilatación de los metales por aumento de temperatura. Estos conocimientos guiarán tus conclusiones.

Movimiento de partículas al variar la temperatura

Objetivo

Determinar de manera experimental cómo el movimiento de las partículas en el agua varía en relación directa con los cambios de temperatura.

Introducción

Los líquidos son uno de los tres estados de la materia. Se caracterizan por no tener una forma definida, es decir, adquieren la forma del recipiente que los contiene; además, sus moléculas se hallan bastante separadas unas de otras, pero no lo suficiente para desprenderse y formar gas. En este estado de la materia, el agua es asimilable para los seres vivos y, además, cumple con la función de diluir un sinnúmero de sustancias.

Materiales

- Tres vasos de vidrio transparentes de igual tamaño
- Un gotero
- Colorante vegetal o azul de metileno
- Un termómetro
- Un marcador
- Un cronómetro
- Lamparita de alcohol (para calentar el agua)
- Un recipiente piro o metálico (para calentar el agua)
- Una caja de fósforos

Procedimiento

1. **Ubica** sobre una mesa los tres vasos.
2. **Numera** con marcador cada vaso: #1, #2, #3.
3. **Coloca** agua fría en el vaso #1, agua tibia en el vaso #2, y agua caliente en el vaso #3.
4. **Ten** listo un poco de colorante vegetal o tinta china, violeta de genciana o azul de metileno.
5. Con un gotero, **vier**te dos gotas de colorante en los vasos #1, #2 y #3. **Observa** cómo se difunde el colorante en cada vaso. **Determina** la velocidad de difusión hasta que el agua de cada vaso tenga un color uniforme del colorante.



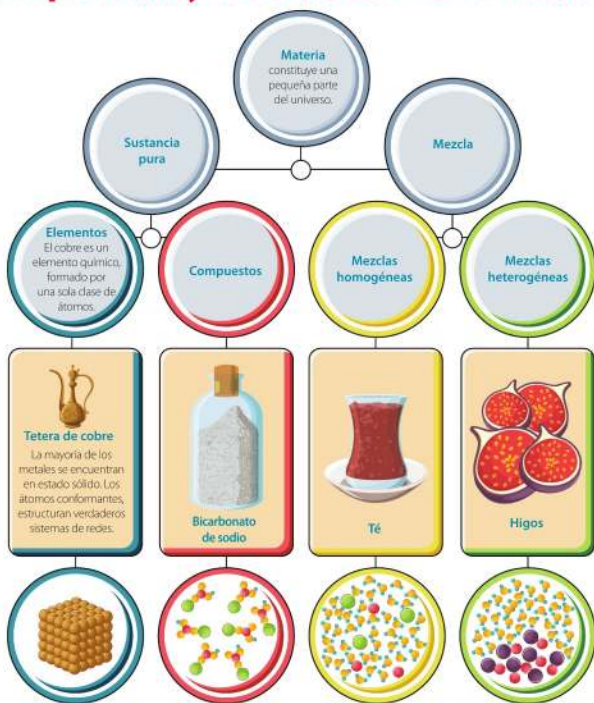
Después de colocar un par de gotas de colorante en los vasos de agua, podemos observar cómo se van difundiendo. La velocidad de difusión depende mucho de la clase de líquido y, sobre todo, de la temperatura.

Resultados y conclusiones

- ¿Qué función cumple la sustancia colorante? ¿Cómo se difunde y a qué velocidad?
- ¿El colorante se mezcló o no con las moléculas de agua?
- ¿Por qué la temperatura en un líquido influye en el movimiento de sus partículas?
- ¿Qué sucedería si las partículas de un líquido se mueven muy rápido?
- No te olvides de elaborar los dibujos respectivos de lo que observaste en el laboratorio.

La materia está conformada de átomos; a veces son de una sola clase y forman sustancias puras; otras veces son de clases diferentes y forman mezclas.

Composición y clasificación de la materia



Shutterstock, ID 018 702510427

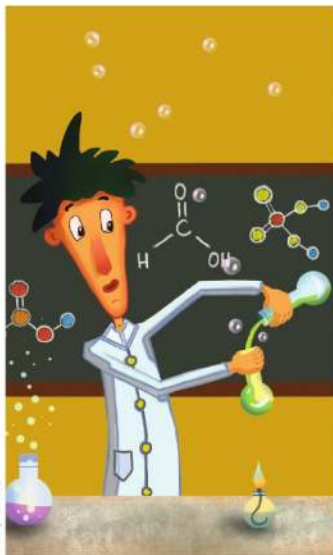


Analiza.

1. ¿Cuál es la diferencia principal entre mezclas homogéneas y heterogéneas?
2. ¿Qué diferencia existe entre sustancias puras y mezclas?



La química de todos los días



Pixelbay 4877244

"Cocinar es una actividad que nos es familiar. Y lavarse las manos ni se diga. Sabemos que son cuestiones de nutrición, higiene y salud, pero las hacemos de manera mecánica sin detenernos a pensar en la química que hay detrás de ellas. ¿Por qué? Quizá porque, al igual que en el caso de otras ciencias, damos por sentado que la química está reservada a los genios que trabajan en laboratorios. Nunca pensamos, por ejemplo, que el jabón es un producto químico en el que están presentes varios elementos de la Tabla Periódica.

En su definición más simple, la química es la ciencia que estudia la transformación de los materiales. La física estudia cómo transformarlos sin alterar su composición, como cuando se hace un mueble con un pedazo de madera. En cambio, si esa misma madera se quema para dar luz o calentar una casa, hay una transformación química del material, que al final ya no será madera, sino ceniza, humo, vapor de agua.

Pero si es tan simple de entender ¿por qué el prejuicio sobre esta ciencia tan presente en nuestra vida cotidiana? Tal vez porque no nos la han sabido explicar adecuadamente ni nos la han relacionado con nuestra vida de todos los días. Pensamos que es algo totalmente alejado de nosotros, que no se encuentra al alcance de nuestra mano y no nos damos cuenta de que todo alrededor de nosotros es química. Cuando cocinamos, tomamos un filete crudo y lo ponemos en la parrilla para asarlo, lo que estamos haciendo es cambiar la composición química, estamos haciendo reacciones químicas.

Del mismo modo, al cepillarnos los dientes usamos una crema dental elaborada con productos químicos y que es un producto de la química. Y la ropa que usamos es producto de la química natural si es de algodón, o de la química sintética si es de poliéster, por ejemplo.

¿Qué se puede hacer para acercar a la gente a la química? Se le debe enseñar a la gente a identificar su presencia constante y a darse cuenta de que todos los avances de la sociedad en materia de salud y comodidad o facilitación del trabajo se deben a la química".

[Adaptación] García, Carla. (2019).
La química de todos los días.

<https://news.un.org/es/story/2019/09/1461402>

Ficha de
comprensión lectora

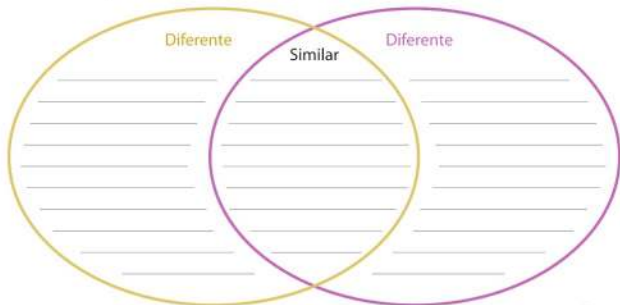


1. ¿La química está reservada solo a los genios que trabajan en laboratorios? **Justifica** tu respuesta.

2. ¿Por qué el prejuicio sobre la química está presente en la vida cotidiana?

3. Aparte de cocinar, lavarnos los dientes y las manos, ¿qué otras actividades cotidianas del hogar son esencialmente químicas?

4. Establece una comparación entre la química y la física, empleando este diagrama de Venn.



Ficha de
escritura



Actividad personal

1. ¿Qué otra recomendación darías para acercar la química a la gente común y corriente? **Escribe** una propuesta y **explica** cómo lograrla.

2. Haz un *collage* con los compuestos químicos que tienes en tu hogar. **Utiliza** recortes de revistas, fotos, marcadores y cartulina. **No olvides** rotular de qué se trata cada producto.

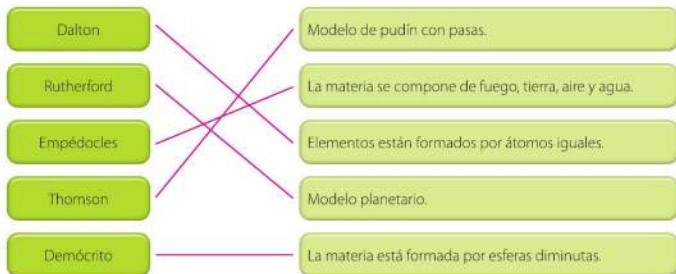
Compruebo mis aprendizajes

Evaluación sumativa



ICN.3.6.1. Explica desde la observación de diferentes representaciones cómo las teorías sobre la composición de la materia han evolucionado, hasta comprender que está constituida por átomos, elementos y moléculas.

1. Une con líneas las ideas y aportes de los siguientes filósofos y científicos.



2. Completa el siguiente párrafo con las palabras que están a continuación.

Palabras a utilizar: energía – Einstein – Dalton – materia – protón – átomos.

"Las teorías sobre la estructura de la materia han sido algunas, pero la primera teoría científica fue postulada por Dalton; luego, se descubren partículas subatómicas como el protón y el electrón, lo que demuestra que los átomos no son las partículas más pequeñas de la materia. La materia tiene una misma naturaleza con la energía, mediante una ecuación desarrollada por Einstein."

ICN.3.6.2. Clasifica la materia en sustancias puras y mezclas. Además reconoce las mezclas homogéneas y heterogéneas desde la manipulación de bebidas tradicionales del país.

3. Coloca verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- a) Materia es todo aquello que tiene peso y ocupa un lugar en el espacio. (F)
- b) Un ejemplo de sustancia pura es el agua destilada. (V)
- c) Los elementos que conforman un compuesto químico se pueden separar físicamente. (F)
- d) La sal diluida en agua es un ejemplo de mezcla homogénea. (V)
- e) La técnica de destilación es un procedimiento no físico. (F)

4. Selecciona con un círculo la respuesta correcta.

- a) La gelatina que consumimos en postres es una sustancia reconocida como:
- | | | | |
|----------------|----------|----------------|------------|
| Sustancia pura | Solución | <u>Coloide</u> | Suspensión |
|----------------|----------|----------------|------------|

- b) La técnica que separa sustancias sólidas de líquidas, por la acción de una fuerza de gravedad creada artificialmente, se denomina:

Centrifugación

Decantación

Destilación

Filtración

- c) Una sopa de fideos con queso, ¿qué clase de materia es?

- Sustancia reconocida como compuesto.
- Sustancia pura
- Mezcla homogénea
- Mezcla heterogénea

ICN.3.1.8. Establece diferencias entre calor y temperatura y comunica, de forma gráfica, las formas de transmisión del calor (conducción, convección y radiación) apoyándose en la ejecución de experimentos sencillos de varias sustancias y cuerpos de su entorno.

5. Responde.

- a) ¿Qué diferencia hay entre calor y temperatura?

Calor es la transmisión de energía de un cuerpo a otro; la temperatura es la cantidad de calor que tiene almacenado dicho cuerpo.

- b) ¿Cuál es la unidad de temperatura aceptada por el Sistema Internacional de unidades?

Grados Kelvin

Coevaluación

6. Formen parejas y seleccionen cinco bebidas tradicionales del Ecuador. Indiquen qué clase de sustancia es cada una.

Estas bebidas pueden variar según la región donde habiten los estudiantes.

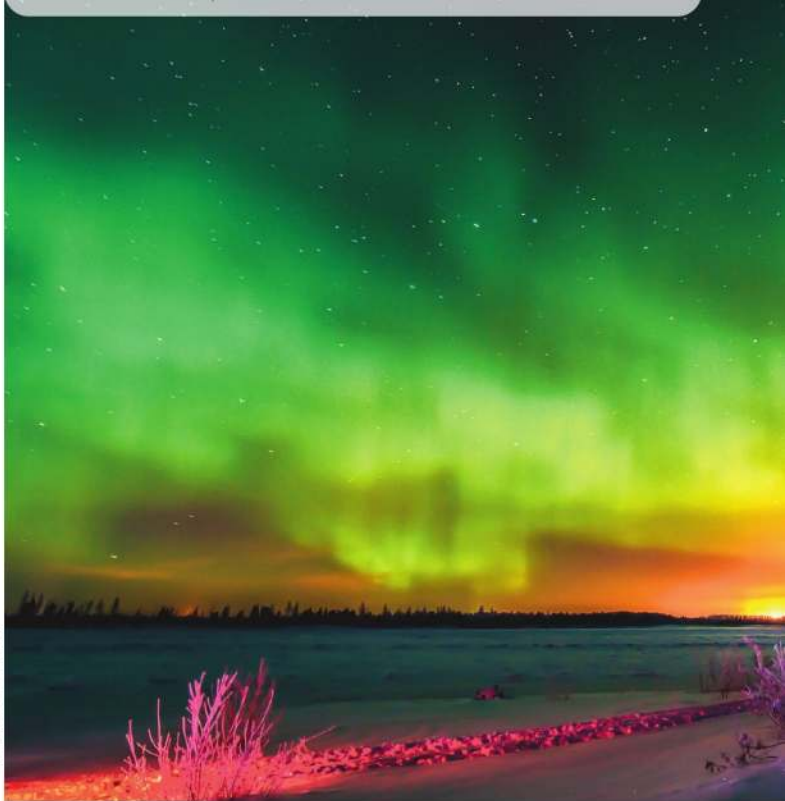
Rosero quiteño	Mezcla heterogénea
Maicena	Mezcla homogénea
Chicha	Mezcla heterogénea
Morocho de dulce	Mezcla heterogénea
Agua de manzanilla	Mezcla homogénea

Autoevaluación

Contenidos	Siempre	Ocasionalmente	Nunca
Reconozco la diferencia entre calor y temperatura.			
Identifico la diferencia entre mezcla y sustancia pura.			
Valoro y aplico los conceptos que he aprendido.			

En esta unidad, estudiaremos las formas en que el calor se transmite de un cuerpo a otro. Aplicaremos los conocimientos desarrollados sobre la energía térmica para comprender cómo funcionan las máquinas a vapor.

A continuación, analizaremos la estructura atmosférica y cómo esta se divide en algunas capas, cada una con características singulares. Finalmente, hablaremos sobre astronomía, esta vez, sobre el movimiento orbital de los planetas alrededor de nuestra estrella: el Sol.





Objetivos

OG.CN.1.

O.CN.3.10.

◀ Las auroras boreales y australes son los más hermosos fenómenos atmosféricos. Se presentan en los polos norte y sur, y en zonas cercanas a estos puntos. Se originan cuando parte de la radiación solar choca contra el campo magnético de la Tierra. Esta reacción hace que las cargas positivas y negativas de la radiación se separen, tomen caminos distintos, y se manifiesten en variadas formas de luz y colores.

Tema 1

Transmisión de calor

Saberes previos

¿Qué ocurre con una cuchara metálica cuando la dejas dentro de un plato de sopa caliente?

Desequilibrio cognitivo

Es posible calentar agua encerrada en un globo de goma directamente sobre una vela, sin que se reviente el globo. ¿Sabes por qué?

El calor es una forma de energía cuya acción produce un aumento de temperatura en los cuerpos. El calor se transmite desde el cuerpo con mayor temperatura hacia el que tiene menor temperatura, hasta llegar a lo que se conoce como equilibrio térmico.

Explicado de otra manera, la transmisión de calor es un intercambio de energía entre dos o más objetos que presentan distinta temperatura.

Hagamos el siguiente análisis: ¿qué pasa cuando dejas una cuchara de metal dentro de una taza con café caliente? ¿Sabes por qué se calienta? El calor que hay en el café se transmite hacia la cuchara. Este es un proceso que se conoce como transferencia de energía. Lo mismo ocurre en la naturaleza: el calor se mueve de cuerpos más calientes a cuerpos menos calientes.

Competencia comunicacional

El calor no se puede separar del fuego, ni la belleza de lo eterno.

Dante Alighieri

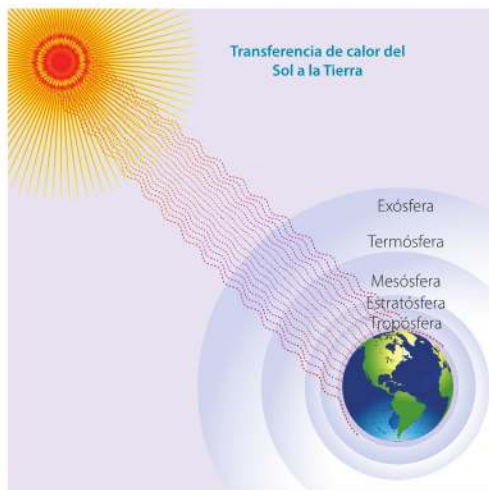
Investiga a qué se refiere esta frase y **coméntala**, de manera oral.

Competencia matemática

El Sol transfiere calor a la Tierra constantemente; lo hace desde unos 4 600 millones de años y lo seguirá haciendo por unos 5 000 millones de años más.

Indaga y **comparte** las razones por las que el Sol dejará de generar calor, después de ese tiempo.

Transferencia de calor del Sol a la Tierra



▲ El Sol transfiere calor a la Tierra constantemente; lo hace desde unos 4 600 millones de años y lo seguirá haciendo por unos 5 000 millones de años más.

Existen tres tipos de transmisión del calor: conducción (por contacto), convección (fluido que lleva el calor), y radiación (calor emanado o desprendido por un cuerpo).

Shutterstock, (2019), 196764905

Transmisión por conducción

La conducción consiste en transferir calor por contacto. Así, el calor de la leche se desplaza hacia el jarro que está menos caliente hasta equilibrar las temperaturas; por eso, la leche se va enfriando a medida que el jarro se comienza a calentar.

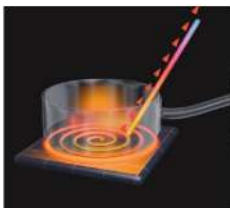
La conducción es un método muy eficiente de transferencia de calor, pero es bastante lento. Cuanto más denso es un metal, más calor puede transportar de un lugar a otro. Ejemplos: el calor de la plancha pasa a la ropa y la estira; el calor de la plancha de pelo pasa al cabello y lo alisa.

La explicación de porqué ocurre la conducción reside en que el calor pone en movimiento a los electrones y a los átomos, los cuales chocan con sus vecinos y así, sucesivamente, hasta cubrir todo el objeto metálico.

La forma de transferir calor mediante conducción es la más común en sustancias sólidas. Así, materiales como el cobre, el oro, la plata, el bronce o el acero poseen una buena **conductividad térmica**. Pero también hay materiales que oponen resistencia a la conducción de esta forma de energía; a estos se los denomina materiales **aislantes**; por ejemplo: caucho, madera seca, plástico, corcho, mica y otros. A estos aislantes se los utiliza en la industria eléctrica, química, metalúrgica y aeronáutica.

Transmisión por convección

Un fluido (líquido o gas) puede moverse para transferir su calor de un cuerpo más caliente a uno menos caliente, como sucede por ejemplo con los aparatos de calefacción que distribuyen el aire caliente en un dormitorio frío o como en el secador de cabello que difunde aire caliente hacia el cabello húmedo. En ambas experiencias, podemos notar que es específicamente el aire, como fluido, el que transmite la energía calórica a otros objetos, para llegar al equilibrio térmico.



▲ La base de la olla metálica que está caliente transfiere el calor a la varilla que está a una temperatura menor; entonces, se equilibran las temperaturas, gracias al proceso de conducción.

Glosario

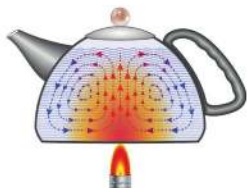
conductividad térmica. Propiedad física que tienen todos los materiales; es la transferencia de energía dentro de un material, sin que este se modifique.

aislante. Material que presenta elevada resistencia a la transmisión del calor.

Experiencia casera



Infla dos globos medianos, el uno con aire y el otro con agua. Al que está lleno de aire, colócalo cerca de la llama de una vela, a una distancia no menor de 3 o 4 cm de distancia. Este explota, ¿verdad? Luego, repite lo mismo con el globo lleno de agua. ¿Se reventará? ¿Qué función cumple el agua dentro del globo?



▲ El agua de la tetera se calienta por convección. Una fuente de calor transmite esta energía al agua que, siendo un fluido, asciende al ganar temperatura. Así se produce una "pequeña corriente" que sube y baja.



Competencia digital

Observa el video sobre la transferencia del calor.

lynk.ec/6n28



Glosario

longitud. En relación con las ondas, se define como el espacio que recorre una onda en un determinado tiempo. Así, existen ondas que tienen varios metros de longitud y ondas muy pequeñas que miden milímetros; por eso, se habla de ondas largas y ondas cortas.

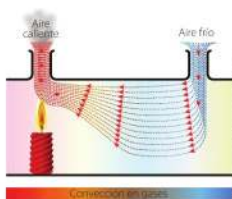


Interdisciplinariedad

Ciencias Naturales y gastronomía

La gastronomía es, por una parte, la ciencia y, por otra, el arte para preparar la buena comida. Los gastrónomos deben estudiar y utilizar materiales que transmitan y guarden el calor necesario para preparar los alimentos con un consumo mínimo de energía.

La convección es una de las formas más frecuentes de transferir el calor de un objeto a otro en la naturaleza. Por ejemplo, influye formando vientos, debido a la diferencia de temperatura de las masas de aire; el aire caliente es menos denso y asciende, lo que obliga al frío (más denso) a bajar a zonas inferiores; de esa manera se producen los vientos; estos, a su vez, transmitirán energía a otros cuerpos.



Shutterstock, (2019), 799518757

▲ En una vela, el calor emanado se transmite por radiación; no hace falta que estemos en contacto para recibir el calor y abrigarnos un poco.

Esta transmisión de calor, frecuente en líquidos y gases, ocurre cuando las primeras partículas que se encuentran en la base de un recipiente están en contacto directo con el calor; estas se calientan y empiezan a ascender, para desplazar a las partículas menos calientes de la superficie, las cuales se precipitan y ocupan el espacio vacío. Este movimiento de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo produce corrientes de convección que se desplazan por todos los espacios del recipiente.

Por tanto, la convección es la transmisión de calor por medio de los movimientos de los fluidos.

Transmisión por radiación

La radiación es energía y se caracteriza porque es emanada de ciertos cuerpos en forma de ondas electromagnéticas. Así, por ejemplo, la luz es un tipo de energía formada por ondas de diferente **longitud** que iluminan los cuerpos, y así pueden ser vistos.

Esta energía se propaga, incluso, en el vacío, ya que la luz no necesita de ningún medio para viajar. La única radiación visible que podemos ver es la luz. Los rayos X, infrarrojos y ultravioletas no son visibles al ojo humano.

Entonces, el calor también se propaga por radiación, ya que es una forma de energía, aunque las sustancias que intercambian calor no tienen que estar en contacto: pueden estar separadas. La radiación transfiere calor por ondas electromagnéticas; en especial, podemos citar la radiación infrarroja, que es el principal mecanismo mediante el cual el Sol calienta a la Tierra.

Ejemplos de transmisión de calor por radiación ocurren en las chimeneas, las fogatas y los hornos. El calor que llega a la habitación desde la chimenea es casi todo en forma de radiación infrarroja, emitida por las llamas, brazas y paredes calientes.



1. Define qué es calor y temperatura. ¿En qué se diferencian?

Calor: sensación que se siente al tomar contacto con un cuerpo caliente o al entrar en un lugar cálido.

Temperatura: magnitud física que indica la intensidad de calor o frío de un cuerpo, de un objeto o del medioambiente. Se la mide con un termómetro.

Diferencias: el calor es energía transferida de un cuerpo a otro, al entrar en contacto cuando hay temperaturas distintas; mientras que la temperatura es la porción de energía interna que posee ese cuerpo.

2. Contesta.

¿Qué formas de transferencia de calor existen y cuáles son?

Existen tres formas de transferencia de calor y se denominan conducción, convección y radiación.

¿Por qué se colocan mangos de madera en las sartenes metálicas?

Porque la madera es mala conductora del calor, por tanto no te quemas al sujetarla.

3. Coloca un ejemplo de cada forma de transmisión del calor, en los cuadros expuestos a continuación. **Trata** de que los ejemplos sean cotidianos o comunes.

Conducción	Convección	Radiación
Respuesta libre		

Trabajo colaborativo

- 4.** En grupos de tres compañeros, **indaguen** la forma de transmisión de la energía calórica proveniente del Sol. **Determinen** si la energía solar tiene una sola forma de transmisión o no; luego, **expliquen** con ejemplos este tipo de transmisión. **Comenten** sus conclusiones a los demás compañeros en el curso.

Actividad investigativa

- 5. Indaga** en Internet sobre el movimiento de las placas tectónicas y la influencia en este movimiento del calor interno generado por el núcleo y el manto terrestre. ¿Qué tipo de transmisión de calor ocurre? ¿Por qué se mueven las placas?

DFA

Diversidad funcional en el aula



En los trabajos colaborativos hay que dar oportunidad a todos, y recordar que existen compañeros con aptitudes especiales para la observación o para la experimentación.

Sugerencias para investigar



No todas las fuentes de Internet, son confiables. Es importante, entonces, que revise la veracidad de la información.

Tema 2

Saberes previos

¿Has visto aparatos que generen movimiento utilizando, como fuente, el calor? Nómbralos.

Desequilibrio cognitivo

¿Por qué el calor aplicado al agua puede generar energía cinética (movimiento)?

Glosario

panel solar. Módulo que utiliza la energía solar para convertirla en eléctrica o en calórica.

La energía térmica en la máquina de vapor

La energía térmica influye notablemente en la materia, la cual está compuesta de moléculas. Cuando hay energía térmica o calórica, las partículas de la materia se mueven o vibran; lo hacen más rápido cuanto mayor energía calórica exista. Esto equivale a decir, por ejemplo, que las moléculas en el agua caliente tienen mayor movimiento que las mismas moléculas de agua menos caliente.

La energía térmica actúa cuando chocan partículas calientes con partículas menos calientes, y se transmite la energía en forma de calor. Esto se da hasta que exista un equilibrio térmico.

Usos de la energía térmica

La energía térmica tiene un sinnúmero de aplicaciones, que veremos a continuación.

Aplicaciones domésticas

Estas aplicaciones normalmente emplean la energía térmica, proveniente de la radiación solar. Los **paneles solares** térmicos, llamados también colectores, capturan la energía radiante del sol y la transforman en calor, para elevar la temperatura del agua; y también transforman la energía solar en otro tipo de energía, como la eléctrica.

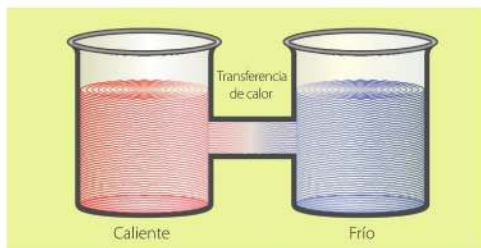
Aplicaciones industriales

La energía calórica se emplea para calentar agua y producir vapor. Este mueve turbinas, por ejemplo, para generar electricidad.

Otras aplicaciones

Corresponden a usos experimentales, de investigación, de laboratorio; todas ellas, en búsqueda de optimizar la energía obtenida, almacenarla y regenerarla (evitando su desperdicio). El desperdicio de la energía térmica se puede observar en muchos motores de vehículos terrestres, aéreos, motores eléctricos que eliminan calor que va a la atmósfera sin reutilizarse.

► En este ejemplo de vasos comunicantes, se puede apreciar cómo se transmite el calor desde el recipiente con agua caliente hacia el recipiente con agua fría, hasta equilibrarse la temperatura del sistema.



Shutterstock, (2019). 351766502

Aparatos y maquinarias que utilizan y generan energía térmica

Muchos artefactos generan energía térmica o, a su vez, necesitan de ella.

Los hornos de gas o eléctricos son otros ejemplos del uso de este tipo de energía, mientras que recipientes especiales, conocidos como “termos”, se utilizan para almacenar líquidos calientes. Un foco incandescente genera luz, pero además elimina calor.

Las aguas termales son fuentes de energía térmica que, en nuestro país, no se aprovechan adecuadamente, mientras que en otros países, como Islandia, más del 90 % de la energía generada proviene de fuentes **hidrotermales**, que calientan el agua y la transforman en vapor para mover turbinas que producen electricidad.

La máquina de vapor

Desde la Revolución Industrial (Inglaterra, siglo XVIII), aparecen una gran cantidad de nuevos inventos; por ejemplo, una máquina que hervía el agua y la transformaba en vapor. El vapor era capturado y dirigido hacia otras partes de una máquina para producir movimiento; este fue el inicio de la máquina de vapor.

La máquina de vapor es un invento del inglés Thomas Newcomen, en 1712. Esta máquina se encargaba de convertir la energía térmica del agua hirviendo en energía de tipo mecánica.

Estructura de una máquina de vapor clásica

La máquina de vapor está conformada por:

1. Un horno donde se quema el carbón y genera fuego.
2. Una **caldera** llena de agua para que hierva y genere vapor a alta presión.
3. Un cilindro y un **pistón**; el primero acumula el vapor generado, lo que causa que el segundo tenga un movimiento alternativo.

El vapor o presión es regulado por un conjunto de **válvulas** de entrada y salida de los flujos hacia y desde el cilindro.

4. Una rueda de **transmisión**.

Glosario

hidrotermales. Lugares en la corteza terrestre donde se calienta el agua y brota a la superficie a temperaturas superiores al ambiente exterior.

caldera. Recipiente de metal y cerrado, donde se calienta el agua hasta que se produzca vapor de agua.

pistón. Pieza metálica fundamental de un motor. Sirve para comprimir el aire.

válvula. Pieza mecánica de un motor. Controla el ingreso y la salida de gases de una cámara metálica cerrada.

transmisión. Mecanismo encargado de enviar la potencia generada por un motor a un sistema de engranajes o poleas.



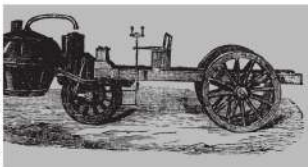
▲ Máquina de vapor funcionando. Se reconocen las siguientes partes: 1) horno o caldera con un gran recipiente con agua; 2) tuberías que transportan el agua en forma de gas hasta un pistón; 3) rueda que se mueve gracias a la acción del pistón (4).



▲ Planta geotermal: aprovecha el calor de fuentes termales para vaporizar el agua y mover grandes turbinas, generadoras de electricidad.



▲ Un típico barco de vapor. Fueron muy comunes en los ríos norteamericanos en el siglo XIX.



▲ Uno de los primeros autos a vapor. Su éxito fue limitado, ya que muchas veces la caldera explotaba y producía quemaduras a sus ocupantes.

Estas partes en funcionamiento accionan la máquina de vapor. En los siglos XVIII y XIX, fue uno de los mejores inventos que movió al mundo entero. Poco a poco, esta máquina se perfeccionó hasta convertirse en un elemento indispensable en la producción económica.

A partir de la Revolución Industrial, se produjeron muchos cambios en las estructuras sociales, políticas y económicas del mundo entero, gracias a las aplicaciones que surgieron de esta máquina.

Penosamente, con la evolución técnica de la industria, también se aceleró de forma dramática la contaminación ambiental, en especial, con el aumento de CO_2 en la atmósfera. Este gas de efecto invernadero influye en el actual cambio climático global.

Usos de la máquina de vapor en la industria

La máquina de vapor impulsó mucho la industria textil y es el clásico ejemplo del auge de la Revolución Industrial. Con ella, los procesos de hilado y tinturado se hicieron masivos ya que la máquina de vapor, con sus movimientos mecánicos impulsados por la presión del agua en estado de vapor, aceleraban decenas y cientos de veces más el trabajo manual de un obrero promedio.

Usos de la máquina de vapor en el transporte

Se inventaron barcos impulsados por ruedas de palas que se movían gracias a la máquina de vapor. El ferrocarril fue el medio de transporte más rápido y de bajo costo en ese entonces; permitió la movilización por acción del vapor.

Aparecieron también ciertos transportes terrestres, impulsados por máquinas a vapor, que poseían enormes calderas. Sin embargo, la peligrosidad de sufrir quemaduras y explosiones de estas calderas eliminó casi por completo la idea de automotores impulsados por vapor; situación que no sucedió con los ferrocarriles que, como anteriormente se había mencionado, fue un éxito total como medio de transporte.



Competencia comunicacional

Cuando dispongas de tiempo, **invita** a tu familia a emocionarse con este espectacular documental sobre el *El tren más difícil del mundo*, que habla de la locomotora a vapor del Ecuador. lynk.ec/6n29



Taller Evaluación formativa

Cultura
PAZ

"La paz exige el trabajo más tenaz y el sacrificio más difícil. Exige más heroísmo que la guerra"

T. Mena

1. Responde las siguientes interrogantes.

- ¿Qué es la energía térmica?
Es la energía que se libera en forma de calor, pasando la misma del cuerpo que se encuentra más caliente a otro que presenta menor calor.
- ¿Qué se transmite cuando hay un choque entre partículas frías y calientes?
Calor.
- ¿De qué manera se desperdicia la energía térmica en algunos equipos, instrumentos y motores?
Cuando un equipo o motor se activa para ejercer algún movimiento, o cumple alguna función, por efecto de la fricción y otros factores se calientan. Este calor generado casi nunca es aprovechado por el ser humano, siendo una energía desperdiciada.
- ¿Crees que ahora es posible la implementación de autos que funcionen con máquinas a vapor? ¿Por qué?
Respuesta abierta

2. Contesta con verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- Las maquinarias que funcionaban a vapor contaminaban el ambiente.
- Los paneles solares utilizan la energía radiante y térmica para calentar el agua de los hogares, así como para transformarla en energía eléctrica.
- Los carros movidos por máquinas de vapor existen hasta hoy.
- La máquina de vapor ya no tiene utilidad en la época actual.

(V)

DFA

Diversidad funcional en el aula



Si trabajas con un compañero con discapacidad visual, la mejor forma de orientarlo es dándole referencias concretas, como: 'a tu izquierda', 'detrás de tí', 'abajo'; en vez de: 'aquí', 'allí', etc.

**Sugerencias
para investigar**



Observa videos en Internet relacionados con el tema; son una buena fuente de consulta siempre y cuando tomes anotaciones de las ideas más importantes, para que las desarrolles con mayor profundidad.

Trabajo colaborativo

3. Investiguen el funcionamiento de una "olla de presión".

Determinen sus partes e indiquen qué ventajas tiene sobre las ollas comunes. Verifiquen por qué el vapor que sale de la olla es capaz de levantar una válvula pesada ubicada en la tapa. Comparen el funcionamiento de la "olla de presión" con las calderas que tienen los trenes que funcionan con motores de vapor.

Expongan sus conclusiones a los compañeros del aula.

Actividad investigativa

4. Haz una indagación sobre una maquinaria a vapor utilizada y común en los siglos XVIII y XIX. Indica para qué la empleaban y cómo funcionaba.

Expón tu hallazgo mediante las TIC de tu preferencia.

Saberes previos

¿Has viajado en avión?
¿Qué se observa en el cielo?

Desequilibrio cognitivo

¿Hasta cuántos kilómetros sobre el nivel del mar podríamos ascender en un globo y seguir respirando?



Shutterstock, (2019), 296927021

▲ La Tierra vista desde el espacio cercano. Se aprecia que, sobre la superficie del planeta, hay una capa de gases, que poco a poco va desapareciendo en las zonas más altas.

Glosario

radiación. Emisión de energía de un cuerpo, en este caso del Sol.

La Tierra se encuentra rodeada de una capa de gases que conforman lo que conocemos como atmósfera. La atmósfera desempeña un papel esencial para el desarrollo de la vida, ya que cumple varias funciones, como: la protección de la **radiación** de los rayos solares, el mantenimiento de una temperatura óptima para los organismos, la provisión de ciertos gases que utilizan los seres vivos, entre otros.

Se estima que la atmósfera tiene un espesor aproximado de 500 km.

La atmósfera, fuente principal de oxígeno libre

No siempre la atmósfera tuvo oxígeno. La Tierra, en sus primeras etapas de formación, tenía una atmósfera que carecía de oxígeno (4 000 millones de años). Solo con el apareamiento de algas unicelulares (2 500 millones de años), se comenzó a generar oxígeno que cambió la dinámica del planeta y dio la oportunidad a que se diversificaran las formas vivientes.

La atmósfera regula el clima de nuestro planeta

La atmósfera es un factor primordial para mantener estable el clima de la Tierra. Sin atmósfera, los días serían sofocantes, con temperaturas que sobrepasen los 100 °C, y en las noches la temperatura bajaría muchos grados por debajo del punto de congelación del agua. Esta aseveración se hace sobre la base de los datos obtenidos de la Luna, que no tiene atmósfera.

En la actualidad, nuestro planeta presenta una temperatura media de 15 °C, lo que permite el desarrollo adecuado de formas vivientes. Además, la atmósfera, al absorber mucha radiación solar, nos protege, haciendo que la superficie terrestre se caliente moderadamente.



▲ Gran parte de los seres vivos, como los vegetales, los animales y el ser humano, necesitamos respirar el oxígeno que se encuentra en el aire gracias a los organismos que realizan fotosíntesis.

La atmósfera como filtro natural

Nuestra atmósfera es un filtro natural contra el exceso de radiaciones, pues los gases ionizados atmosféricos nos protegen de los rayos cósmicos provenientes del Sol y de otros cuerpos celestes. Esto se observa en zonas cercanas a los polos norte y sur del planeta, donde se presentan fenómenos conocidos como auroras, que se caracterizan por coloraciones y destellos.

La atmósfera presenta una capa rica en una forma de oxígeno, llamada "**ozono**", un gas que filtra las radiaciones ultravioletas más dañinas que penetran los tejidos de los organismos.

Nuestra atmósfera también es un escudo contra amenazas externas, tales como meteoros, restos de cometas y rocas espaciales. Dichos cuerpos, al entrar en contacto con las capas superiores atmosféricas, y por acción de la **fuerza de rozamiento** y la presencia de oxígeno, comienzan a aumentar de temperatura hasta que se queman y desintegran. Así quedamos protegidos de eventuales daños que pondrían en peligro la vida en el área de incidencia de estos cuerpos espaciales.

La atmósfera como factor de cambio del paisaje

La atmósfera va cambiando poco a poco el paisaje de grandes zonas de nuestro planeta. Una de las causas del modelado del paisaje son los vientos, que cuando son sumamente fuertes y energéticos, producen huracanes, tornados y ciclones. También los vientos moderados, pero constantes, erosionan montañas, rocas y suelo, lo que afecta a los seres vivos.



▲ Una roca erosionada por el viento, en el desierto de Atacama.



▲ Esquema de las radiaciones ultravioletas que provienen del Sol. La capa de ozono filtra estas radiaciones.



▲ Meteoritos desintegrándose al contacto con las capas superiores de la atmósfera.

Glosario

fuerza de rozamiento.

Fuerza que se opone al movimiento relativo entre superficies.

meteorización.

Descomposición de minerales y rocas que ocurre en la superficie terrestre.

El ozono, estado actual

Este gas se encuentra entre 15 y 40 km sobre la superficie terrestre, y forma una franja muy delgada, pero importante para la vida.



Shutterstock, (2019), 26612932

▲ Ilustración del gran agujero de ozono que se formó más o menos de 1983 hasta el año 2000. Posteriormente, y gracias a las acciones y reacciones de los científicos y grandes industriales, se dejaron de producir gases fluoroclorocarbonados. La capa de ozono comenzó a regenerarse en el siglo XXI.

El ozono detiene una parte de la radiación ultravioleta que proviene del Sol, específicamente los rayos ultravioleta C, y los B, que son los más peligrosos, ya que si llegaran a la superficie terrestre producirían quemaduras y cáncer en muchos seres vivos.

En la década de los años 80 del siglo XX, gracias a la observación satelital, se detectó que la capa de ozono había tenido una notoria reducción; por lo tanto, la radiación ultravioleta (U.V.) llegaba con mayor intensidad a la Tierra. Dicha disminución fue más notoria en la Antártida y al sur de Sudamérica.

Se realizaron numerosos estudios para determinar la causa de esta disminución. Se encontró que ciertos gases como los clorofluorocarbonos (C.F.C.) tenían la capacidad de destruir la molécula de ozono.



Interdisciplinariedad

Ciencias Naturales y química ambiental

El estudio de la composición de la atmósfera ha sido motivo de investigación de los químicos, mediante instrumentos meteorológicos e información satelital. Estos científicos analizan y detectan la contaminación atmosférica y las implicaciones de productos químicos sobre la atmósfera.

Los datos de las investigaciones de estos químicos fueron importantes en la detección del agujero de ozono.

Estos CFC, hasta entonces, eran muy comunes en los aerosoles: desodorantes, aromatizantes, refrigeradores, aires acondicionados, congeladoras y espumas sintéticas. Inmediatamente detectado el problema, se comenzó a limitar y, luego, a prohibir el uso de este gas tan negativo para el ozono.

En la actualidad, la capa de ozono se ha regenerado de manera notable, debido a la suspensión de las emisiones de CFC. Se tiene calculado que, si se sigue con este nivel de cuidado atmosférico, dicha capa estaría totalmente regenerada en el año 2030.

Estas políticas ambientales globales son alentadoras, pues fue una acción conjunta de todos los países del mundo.



Shutterstock, (2019), 106925334

▲ Los aerosoles con compuestos clorofluorocarbonados fueron eliminados, con la finalidad de cuidar nuestra propia existencia, ya que las radiaciones ultravioletas habrían acabado con muchas formas de vida.



1. Describe tres funciones de la atmósfera terrestre.

- Tiene la función de ser un escudo protector frente a fragmentos de cometas, meteoritos y rocas espaciales, ya que las mismas, al ingresar a la atmósfera terrestre por acción de la fricción, se sobrecalientan, se evaporan y se destruyen.
- La atmósfera es un regulador de la temperatura en la Tierra, ya que sin la atmósfera la radiación solar en el día haría que la temperatura suba por sobre los 100 °C, mientras que las noches tendrían decenas de grados centígrados debajo del punto de congelación del agua.
- La atmósfera nos protege de la radiación UV, gracias a la presencia de una capa de oxígeno alotrópico conocido como ozono; capa que filtra los rayos UV que son nocivos.

2. Completa el párrafo colocando correctamente las palabras de los recuadros.

ozono	terrestre	aire	protectora	altura	atmósfera
-------	-----------	------	------------	--------	-----------

La atmósfera es la capa gaseosa de nuestro planeta, que tiene unos 500 km de altura. Esta capa está conformada por una mezcla de gases, denominada aire; especialmente, se encuentran estos gases en la parte que está en contacto con la superficie terrestre. En la atmósfera, también se encuentra una capa protectora de las radiaciones ultravioletas, conocida como la capa de ozono.

Trabajo colaborativo

- Formen parejas y elaboren una infografía sobre la capa de ozono. Expongan allí el lugar donde se produjo el agujero en la capa, su diámetro en la época de apogeo, los causantes del problema y las soluciones que se dieron.

Expongan su infografía en la cartelera de la escuela.

Actividad investigativa

- Si el apareamiento de las células vegetales que producían oxígeno se remonta hace 2 500 millones de años, ¿qué respiraban los organismos que existían antes de esa época?

Esos seres microscópicos eran anaerobios, es decir, no respiraban oxígeno. Se piensa que respiraban mediante fermentaciones de moléculas.

DFA

Diversidad funcional en el aula



El comportamiento y las formas de hablar suelen variar de persona a persona. Es importante respetar el estilo que cada persona tenga a la hora de hablar y de comportarse.

Sugerencias para investigar



Revisa el Google Académico, donde encontrarás libros, revistas y documentos en formato digital que puedes acceder para revisar tu tema de estudio. Cita la fuente de consulta.

Capas de la atmósfera



Competencia comunicacional

La palabra atmósfera viene del griego *atmós* = vapor/aire; y *sphaira* = esfera.

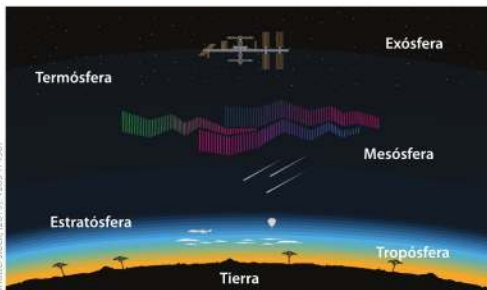


Competencia digital

Revisa este interesante video sobre la atmósfera.
lynk.ec/6n30



Shutterstock, (2019). 1.285.414.987



▲ Esquema de las capas atmosféricas, aproximadamente también en proporción con su espesor. También se pueden identificar algunas características de cada capa atmosférica.

La atmósfera es una capa gaseosa que rodea a la superficie de la Tierra, sea sobre una superficie continental o marítima.

Esta capa incluye una mezcla de gases que se encuentran en mayor concentración en la parte inferior de la atmósfera.

La diferente concentración de gases en la atmósfera y factores, como la temperatura, las descargas eléctricas, la composición química y los comportamientos físicos atmosféricos, han permitido dividir la atmósfera en capas, para su estudio.

La distribución de la atmósfera es más o menos uniforme alrededor de nuestro planeta, y alcanza una altura de 500 kilómetros aproximadamente. A partir de ahí, la fuerza gravitacional de la Tierra deja de tener influencia sobre los gases más livianos y comienza el espacio interplanetario.

La tropósfera

Es la capa inferior de la atmósfera, que se pone directamente en contacto con la superficie de la litósfera.

La tropósfera tiene algunas características: presenta la mayor concentración de gases atmosféricos; por lo tanto, es la capa más densa; contiene una concentración más o menos estable de oxígeno, equivalente a 21 %. La existencia de este gas permite que se desarrolle la vida en la Tierra.

Shutterstock, (2019). 1096191791



▲ En la tropósfera ocurre la mayoría de eventos meteorológicos.

La tropósfera tiene un espesor aproximado de 15 km en las zonas ecuatoriales o cercanas a ella, y un espesor de 8 km en las zonas septentrionales y cercanas a los polos norte y sur.

En la tropósfera ocurre la mayoría de fenómenos meteorológicos: grandes corrientes de aire, lluvias, nevadas, relámpagos, tormentas, huracanes, **tifones**, **trombas marinas**, **ciclones**, vientos **monzones** y otros. Además, se caracteriza por la presencia de variadas formas y tipos de nubes, según la altura en la que se encuentren.

En esta capa, se encuentra la mayor cantidad de humedad atmosférica, ya que el agua cumple el ciclo en esta capa.

Además del oxígeno, se presenta un gas mayoritario: el nitrógeno; en un porcentaje equivalente a 78 %; también se encuentran otros gases, como dióxido de carbono, vapor de agua y argón, que conforman el 1 % restante.

La estratósfera

Tiene un espesor de entre 30 y 40 kilómetros sobre la tropósfera. Allí las temperaturas son significativamente bajas, con un promedio de $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Presenta una menor densidad, debido a una menor concentración de gases atmosféricos. En la estratósfera se encuentra el ozono, el gas que bloquea la radiación ultravioleta proveniente del Sol y que permite que se desarrolle la vida.

Otro aspecto importante de la estratósfera consiste en que facilita la navegación aérea, ya que, al tener menos densidad, se produce menor rozamiento y resistencia al movimiento de la aeronave. Esto influye en costos de operaciones, tiempo de vuelo y economía de combustible.

La mesósfera

Se encuentra inmediatamente sobre la estratósfera. Como su nombre lo indica, *meso* = medio; por tanto, es la capa intermedia de la atmósfera.

Posee un espesor aproximado de 30 kilómetros, y presenta temperaturas frías extremas de entre $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta los $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Se ha determinado que, por su temperatura tan baja, presenta unas pocas nubes de hielo y polvo.

Glosario

tifón. Huracán formado en la región del mar de China.

tromba marina. Fenómeno atmosférico que se da sobre el agua. Se caracteriza por que el viento gira en sentido rotatorio a gran velocidad, similar a un tornado en la tierra.

ciclón. Viento intenso y destructivo, formado en los mares calientes. Se acompaña de grandes tormentas.

monzón. Viento estacional que, en verano, sopla de sur a norte, cargado de fuertes lluvias.



▲ Los aviones, para evitar factores meteorológicos, así como para gastar menos combustible y volar más rápido, vuelan a nivel de la estratósfera.



▲ Otra importancia de la mesósfera es que, en esta zona, los meteoritos tienen tanta fricción que se calientan y, generalmente, se destruyen, lo que evita catástrofes en la superficie terrestre.

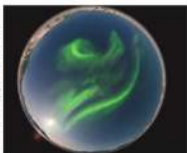
Glosario

espectro electromagnético.

Conjunto de longitudes de onda emitidas por un cuerpo radiante, en este caso, el Sol.

KHz. Múltiplo de unidad de frecuencia (hertzio) que mide el número de vibraciones de una onda por segundo.

Shutterstock, (2019). 1339511018.



▲ En la ionósfera, las partículas solares se ionizan, produciendo destellos luminosos llamados auroras boreales y australes.

Esta capa es muy importante, pues, por efectos del rozamiento, se encarga de convertir en polvo o en fragmentos más pequeños a los meteoros o fragmentos estelares e, incluso asteroides, que se dirigen hacia la Tierra. Estos fragmentos pequeños ya no implican un problema ni ponen en riesgo la vida de una amplia zona geográfica.

La termósfera o ionósfera

Esta capa se encuentra sobre la mesósfera, y es muy amplia. Al no poseer gases protectores, esta capa recibe toda la radiación solar, por lo que sus partículas se ionizan. El ser humano ha aprovechado estas características para las comunicaciones, dado que las partículas ionizadas rebotan o "retransmiten" algunas longitudes de onda del **espectro electromagnético**, tales como las ondas hertzianas o, mejor conocidas, como de radio y televisión.

Esta capa también se la llama termósfera, porque recibe toda la radiación solar. Las partículas ahí presentes pueden llegar a marcar una temperatura sobre los 1 500 °C.

La exósfera

Su nombre lo indica todo: *exo* = externo. Es la capa más externa de la atmósfera. Se encuentra sobre la ionósfera y termina en el límite donde inicia el espacio exterior.

Se caracteriza por presentar mínimas cantidades de moléculas gaseosas pertenecientes a nuestra atmósfera.

En la exósfera, las temperaturas son extremas, ya que en el día ascienden hasta los 2 500 °C y en la noche disminuyen a 0 °C.



Shutterstock, (2019). 7113721190.

▲ El uso de la ionósfera para transmitir información ha sido vital, desde que se descubrió la forma de transmitir inalámbricamente, hasta la actualidad. Longitudes de onda desde los 300 KHz hasta los 30 MHz son específicas para transmitir por medio de las partículas cargadas eléctricamente de la ionósfera.



1. **Completa** el siguiente cuadro comparativo de semejanzas y diferencias.

Capas atmosféricas	Semejanzas	Diferencias
Estratósfera y tropósfera		
Mesósfera y ionósfera		
Exósfera y termósfera		

2. **Menciona** dos razones por la que los aviones modernos a reacción vuelan a nivel de la estratósfera.

- a) Tienen un menor consumo de combustible, ya que existe menor resistencia del aire, al ser menos denso, o lo que es igual a decir más liviano.
- b) Evitan los fenómenos atmosféricos como tormentas y descargas eléctricas.

3. **Relaciona** con líneas las capas atmosféricas con sus características.

Capas atmosféricas

Mesósfera

Exósfera

Tropósfera

Ionósfera

Estratósfera

Características

Fenómenos meteorológicos

Utilizada para ondas de radio

Destrucción de meteoritos

En contacto con el espacio exterior

Vuelos modernos



Competencia socioemocional

¿Qué puede significar cuando le dicen a alguien que tiene "el ego en la estratósfera"? ¿Tú lo tienes así?

Trabajo colaborativo

4. **Formen** grupos de cuatro estudiantes. **Trabajen** con plastilina de varios colores sobre un pedazo de madera de tamaño A4, para representar las capas atmosféricas. **Enfatice** en el espesor de cada capa y **rotulen** cada capa atmosférica. **Expongan** su trabajo ante el grupo.

Actividad investigativa

5. **Averigua** qué hacen las naves espaciales cuando regresan de los viajes orbitales, para sortear el efecto del sobrecalentamiento del reingreso a la atmósfera.

Sugerencias para investigar



Si indagas en libros, estos conceptos se encuentran bajo el nombre de astronáutica.

Tema 4

Saberes previos

¿Cómo contraargumentarías a los 'terraplenistas', que creen que la Tierra es plana?

Desequilibrio cognitivo

¿Por qué los planetas tienen distintos tiempos de órbita alrededor del Sol?



Interculturalidad

Para nuestros ancestros y comunidades indígenas actuales, el Sol es sagrado. Todavía se le rinde homenaje y agradecimiento en festividades como el *Inti Raymi*, que se celebra cada 21 de junio.



Competencia matemática

Aplicar el principio matemático de la proporción puede ayudarnos a entender la relación de tamaño entre el Sol (696 340 km de diámetro), la Tierra (6 371 km) y la Luna (1 737 km). Haciendo una analogía en la que si el Sol fuera del tamaño de una pelota de básquetbol, la Tierra sería del tamaño de una pulga y estaría orbitando alrededor de la pelota a una distancia de 25 m. La Luna sería del tamaño de un grano de arena y daría vueltas a la pulga; a una distancia de 6 cm.

Las órbitas planetarias y el movimiento de los planetas alrededor del Sol

Se entiende como órbita, al recorrido que realiza un planeta alrededor del Sol.

Por lo común, creemos que estos recorridos alrededor de nuestra estrella, eje central del sistema solar, son movimientos circulares; sin embargo, ese criterio es verdadero parcialmente; en efecto, los planetas internos, tienen movimientos orbitales casi circulares. En cambio, los planetas exteriores tienen órbitas elípticas.



▲ Gráfico que compara las teorías heliocéntrica y geocéntrica. Observa la posición de la Tierra y el Sol en cada dibujo.

Los estudios que determinaron las formas orbitales que describen los planetas alrededor de nuestra estrella, se los debemos al astrónomo Johannes Képler (Alemania, 1571-1630).

Képler fue el autor de la teoría heliocéntrica. Dicha teoría manifiesta que el Sol es el centro del sistema solar y que los planetas giran en torno de esta estrella. Esta teoría cuestionó el criterio de Ptolomeo (Grecia, 100 d. C – 170 d. C), cuya idea era que la Tierra es el centro del universo y que todo gira alrededor de esta.



▲ Clásicamente, se le ha representado al sistema solar con los planetas integrantes en órbitas circulares; no obstante, como lo demostraría Képler, las órbitas son elípticas, en especial, en los planetas gaseosos exteriores.

Razón por la que los planetas orbitan alrededor del Sol

Isaac Newton (Inglaterra, 1642-1747), al establecer la masa de los planetas y del Sol, calculó que este último posee mayor masa que todos los planetas juntos; por lo tanto, el Sol era el centro de gravedad del sistema solar. Por medio de sus cálculos, dedujo que mientras mayor sea la masa de un cuerpo celeste, mayor será la gravedad ejercida por dicho cuerpo. Esta sería la primera pauta para explicar por qué los planetas orbitan alrededor del Sol.

El Sol ejerce tal fuerza de atracción sobre los planetas, que los mantiene literalmente "enganchados".

Newton también indicó que se produce un movimiento lateral de los planetas cuando se mueven a altas velocidades. Este movimiento fue reconocido como la fuerza centrípeta. La **fuerza centrípeta** tiene una acción contraria a la fuerza gravitatoria que influye sobre los planetas.

La fuerza centrípeta explica cómo un cuerpo tiende a alejarse de otro cuerpo, por medio de una gran aceleración.

Movimientos orbital de Mercurio

Es el que está más cerca al Sol. Es apenas un poco más grande que nuestra Luna. Su diámetro aproximado es de 4 900 kilómetros, y se ubica a una distancia media del Sol de 58 millones de kilómetros. Al ser tan pequeño y al estar tan cerca del Sol, es afectado por una fuerza gravitatoria enorme: la aceleración centrípeta del planeta es muy elevada, por lo que cubre una vuelta alrededor del Sol en 88 días; esto, debido a la alta velocidad planetaria y, también, a que describe una órbita muy cerrada alrededor del Sol. Ya se había manifestado que las órbitas de los planetas rocosos son muy próximas a la forma circular.

Mercurio, como todos los planetas del sistema solar, presenta dos fases: el perihelio y el afelio.

Glosario

fuerza centrípeta. Fuerza que existe en los cuerpos con movimiento curvilíneo y que influye en que el cuerpo se dirija o se aleje del centro de la masa.



Competencia digital

Observa este video sobre el movimiento de los planetas en torno del Sol.
lynk.ec/6n31

Describe, de manera oral, lo que ves.



◀ La Tierra, Venus y Mercurio, en sus órbitas alrededor del Sol.



Competencia socioemocional

Observa este video sobre el daño que los criterios dogmáticos sobre el universo hicieron a la ciencia: lynk.ec/6n32

¿Cuál es tu opinión sobre el pensamiento dogmático?

Tierra

Se encuentra a aproximadamente 150 millones de kilómetros de distancia del Sol. Nuestro planeta se caracteriza por orbitar alrededor del Sol en un tiempo de 365,25 días, conocido como un año calendario. Eventualmente, cada 4 años se hace el ajuste de un día más en el mes de febrero, para igualar el desfase de las décimas marcadas en los 365 días de órbita alrededor del Sol.

Marte

Es el cuarto y último de los planetas rocosos del sistema solar. Se encuentra a 229 millones de kilómetros del Sol. Tiene un tamaño que equivale a la mitad de la Tierra. Marte se demora 687 días terrestres en dar una órbita completa alrededor del Sol (conforme se van alejando los planetas de nuestra estrella, los tiempos de traslación o de órbita alrededor del Sol irán aumentando significativamente).



Shutterstock, (2019), 395977200

▲ Júpiter, el gigante gaseoso, acompañado de sus lunas, en su viaje alrededor del Sol.

Júpiter

Es el planeta más masivo y grande del sistema solar. Posee un diámetro de 143 000 kilómetros, correspondiente exactamente a 11,26 veces mayor al diámetro de la Tierra. Júpiter se encuentra ubicado a 778 millones de kilómetros de distancia del Sol, y tiene un periodo de traslación u órbita de 11,9 años terrestres; tiempo considerable, pero entendible, ya que debe recorrer una gran distancia orbital al estar tan lejos de nuestra estrella.

Saturno

Es el segundo planeta más grande del sistema solar, con aproximadamente 109 000 kilómetros de diámetro; se encuentra al doble de la distancia de Júpiter respecto del Sol; es decir a 1 430 millones de kilómetros. Su tiempo de traslación es de 29,7 años terrestres. El periodo de rotación de Saturno equivale a 10,23 horas terrestres.



Shutterstock, (2019), 161428412

▲ El planeta Saturno, otro gigante gaseoso. Es el segundo en tamaño después de Júpiter. Tiene vistosos anillos.

Neptuno

Es el último planeta del sistema. Posee un diámetro de 49 000 kilómetros, y se encuentra a la increíble distancia de 4 005 millones de kilómetros; es decir, a unas 30 veces la distancia entre nuestro planeta y el Sol. Por ello, da una vuelta completa alrededor de nuestra estrella en 165 años terrestres.



1. Responde con verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- El movimiento de los planetas recorre órbitas circulares alrededor del Sol. (F)
- La fuerza que evita que los planetas sean atraídos al Sol es la centrifuga. (F)
- Mientras más lejos se encuentra un planeta del Sol, más largo es su periodo de orbitación alrededor de la estrella. (V)
- El Sol es una estrella que se mantiene estática, en la Vía Láctea. (F)
- El diámetro de Júpiter es lo suficientemente grande para incluir 11 planetas Tierra en su línea ecuatorial. (V)

2. Asocia con líneas las siguientes características con los planetas del sistema solar.

Planetas del sistema solar

Características

- | | |
|----------|--|
| Júpiter | Es el planeta rocoso más cercano al Sol. |
| Neptuno | Tiene un periodo de traslación alrededor del Sol de casi 2 años. |
| Mercurio | Presenta una rotación de 10 horas terrestres. |
| Tierra | Se considera el último planeta gigante del sistema solar. |
| Marte | Se encuentra a 778 millones de kilómetros del Sol. |
| Saturno | Planeta que se demora 365 días en girar alrededor del Sol. |

3. En el siguiente cuadro, **clasifica** a los planetas rocosos y gaseosos del Sistema Solar.

Planetas rocosos	Planetas gaseosos
Mercurio	Júpiter
Venus	Saturno
Tierra	Urano
Marte	Neptuno

DFA

Diversidad funcional en el aula



Es una buena idea encontrar tareas en las que cada persona se sienta cómoda y capaz.

Trabajo colaborativo

4. Formen grupos de estudiantes y **representen** con alambre de cobre recubierto de varios colores y espuma flex en forma de pelotas, las órbitas planetarias alrededor del Sol. **Expliquen** su trabajo ante el resto de la clase.

Actividad investigativa

5. **Averigua** las órbitas de los planetas Mercurio, Venus, Urano y del planeta enano Plutón.

Sugerencias para investigar



Los libros impresos pasan por una revisión editorial que les otorga confiabilidad. Siempre que puedas, recurre a ellos como primera fuente.

El aire

Objetivo

Comprobar algunas características y componentes del aire atmosférico.

Introducción

El aire es una sustancia indispensable para la vida. Es una mezcla de gases de oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y otros.

El oxígeno del aire, indudablemente, es el gas más importante para la vida, pero no el único. Por medio de sencillos experimentos comprobaremos la presencia de oxígeno y de dióxido de carbono en el aire.

Materiales

- Un recipiente pírex transparente
- Una vela
- Una probeta graduada (de 1000 ml)
- Agua y azul de metileno
- Dos vasos de precipitación
- Dos tubitos de ensayo y un sorbete
- Hidróxido de sodio o cal apagada (10 gramos)

Procedimiento 1

1. **Coloca** una vela dentro del pírex y **enciende** la vela.
2. **Cubre** con agua el recipiente hasta que llegue a una tercera parte de la altura de la vela; adicionalmente **vierte** unas tres o cuatro gotas de azul de metileno en el recipiente con agua.
3. **Tapa** la vela con la probeta graduada, **observa** lo que sucede con la vela encendida.
4. **Observa** cómo el agua con azul de metileno ingresa por la probeta.
5. **Determina** cuántos ml de agua han ingresado (esa sería la cantidad de oxígeno consumido).
6. **Registra** tus observaciones.

Procedimiento 2

1. En un vaso de precipitación, **coloca** agua hasta la mitad de la capacidad del vaso.
2. **Agrega** unos cinco gramos de cal apagada al vaso y **agita** hasta que se disuelva totalmente.
3. **Coge** un sorbete y **sopla** en la solución de agua con cal apagada. **Repite** este proceso periódicamente por un lapso de tres minutos.
4. **Observa** qué es lo que sucede con el agua: **mira** si se mantiene clara o turbia.
5. **Registra** tus observaciones.



▲ Un ejemplo de cómo desarrollar el experimento del procedimiento 2.

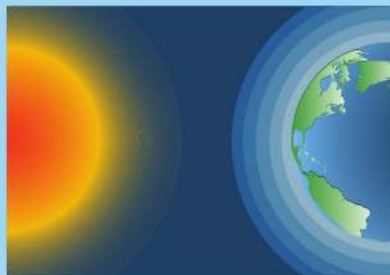
Resultados y conclusiones

- ¿Qué le sucede a la solución de agua con hidróxido de calcio, cuando soplas con el sorbete?
- ¿Por qué conforme se va apagando la llama de la vela, el agua va ascendiendo por la probeta invertida?

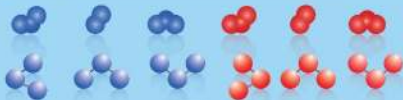
La atmósfera no es una sola capa uniforme; al contrario, presenta características diversas conforme se aleja de la corteza terrestre. Así, la primera capa, la tropósfera, es la que más cantidad de oxígeno tiene. Allí se desarrolla la mayoría de fenómenos atmosféricos. En cambio, en la estratósfera se encuentra la importante capa de ozono; y así, hay características particulares para cada capa.



El ozono



Atmósfera de la Tierra



Destrucción del ozono



Analiza.

- ¿Cuáles son los principales contaminantes atmosféricos, causantes del deterioro de la capa de ozono?
- ¿Cómo se forma el ozono?



El meteorito que provocó la extinción de los dinosaurios



Photoby 5277285

"Este meteorito tenía diez kilómetros de diámetro, atravesó la atmósfera terrestre a 250 000 kilómetros por hora. Fue hace 65 millones de años, cuando la enorme bola de fuego cayó sobre la península del Yucatán, en México.

Produjo un cráter que, inicialmente, tenía entre 80-100 kilómetros de diámetro y de 20 a 40 kilómetros de profundidad.

A la velocidad que llegó, atravesó la atmósfera en pocos segundos, y no alcanzó a quemarse por su gran tamaño. En su impacto, generó un terremoto de magnitud 13, un 'tsunami' con olas de hasta 90 metros de altura e inyectó a la atmósfera y a la estratosfera 21 000 km³ de polvo, fragmentos de roca y azufre.

Cuando la materia sólida incandescente retornó a la superficie provocó graves incendios. El polvo acumulado impidió la llegada de la radiación solar durante meses, con

graves consecuencias para plantas y animales, pues se desencadenó un largo invierno. Esta crisis supuso la muerte de numerosos organismos, tanto en los ecosistemas terrestres como en los acuáticos.

Tan demoledora fue la colisión y sus consecuencias que se piensa que cambió el clima del planeta por años y provocó la extinción del 75% de las especies que poblaban la Tierra, un amplio porcentaje que incluye a los dinosaurios. No obstante, no todos los dinosaurios se extinguieron; las aves, un grupo especializado dotado de alas y plumas, sobrevivió a la crisis, llegando hasta nuestros días. El concepto de extinción, es decir, la desaparición de linajes enteros de organismos, se acuñó a comienzos de siglo XIX".

[Adaptación] El Mundo.ES. (2006) El meteorito que provocó la extinción de los dinosaurios creó un 'tsunami' con olas de 90 metros.

<https://www.elmundo.es/elmundo/2006/02/06/ciencia/1139243072.html>

Ficha de comprensión lectora



- ¿Hace cuánto tiempo ocurrió la caída del meteorito que causó esta gran extinción?

- Nombra 4 consecuencias devastadoras de la caída del meteorito, tanto para el planeta (2), como para los seres vivos (2).
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
- ¿Qué capa gaseosa de la Tierra falló en detener o 'quemar' al meteorito?, ¿cuál fue la razón?

Ficha de escritura



Actividad personal

- Haz un collage donde exhibas la flora y fauna de la época en que cayó el meteorito. Emplea ilustraciones, mapas, marcadores, pinturas y cartulina. Expón tu trabajo ante el resto de la clase.

- Ilustra en una hoja aparte cómo te imaginas el invierno que se produjo después de la caída del meteorito cuando el planeta se cubrió de gases y polvo. Anota un pie de foto.
- Escribe un cuento donde relates ese día fatídico para la Tierra. No olvides que debe haber una introducción, un nudo y un desenlace.



Compruebo mis aprendizajes

Evaluación sumativa



ICN.3.8.1. Establece diferencias entre calor y temperatura y comunica, de forma gráfica las formas de transmisión del calor (conducción, convección y radiación), apoyándose en la ejecución de experimentos sencillos de varias sustancias y cuerpos de su entorno.

1. Responde con verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- Los materiales que impiden que ocurra la transferencia de calor por conducción reciben el nombre de materiales aislantes. (F)
- La conductividad térmica es una propiedad química que tienen todos los materiales y es definida como la transferencia de energía dentro de un material. (F)
- La capa de ozono es una forma de oxígeno que se encuentra distribuida en la mesósfera. (V)
- Los rayos X corresponden a una forma de energía no visible que es emitida por una fuente radiante. (F)

ICN.3.9.1. Analiza las características, importancia, aplicaciones y fundamentos del magnetismo, de la energía térmica y de la energía eléctrica.

2. Completa el siguiente párrafo con las palabras de la lista.

térmica	coches	barcos	Revolución industrial	máquina de vapor	mecánica	calderas
---------	--------	--------	-----------------------	------------------	----------	----------

En la Revolución Industrial, aparecen nuevos inventos, como la máquina de vapor. Dicha máquina fue un invento del inglés Thomas Newcomen, en 1712, y se encargaba de convertir la energía térmica del agua hirviendo en energía de mecánica. La máquina de vapor dio origen a los trenes de vapor y en los ríos a los barcos de vapor. Se intentó implementar estas máquinas en los coches, pero las calderas a vapor resultaban peligrosas para los ocupantes.

ICN.3.12.1. Propone medidas de protección ante los rayos UV, de acuerdo con la comprensión de las funciones de las capas atmosféricas y la importancia de la capa de ozono.

3. Define los siguientes términos.

Estratósfera	Capa donde está el ozono.
Radiación	Emisión de energía de un cuerpo, en este caso, del Sol. Contiene una serie de ondas, entre ellas, las del espectro de luz visible.
Alotrópico	Significa que un mismo elemento se presenta con estructuras moleculares diferentes.
Ozono	Variedad de oxígeno que filtra las radiaciones UV.

ICN.3.10.1. Analiza la estructura de la Tierra (capas, componentes) como parte del sistema solar y su órbita, con respecto al Sol y el resto de planetas.

4. Ordena las capas atmosféricas desde la más interna hasta la más externa.

Tropósfera – estratósfera – mesósfera – termósfera o ionósfera – exósfera

5. Contesta.

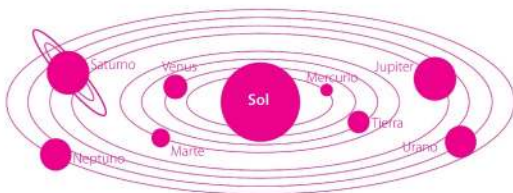
- ¿Qué fuerzas influyen en las órbitas de los planetas en el sistema solar?

Son fundamentalmente dos fuerzas: la gravitacional del Sol y del planeta, y la fuerza centrípeta.

- ¿Cuál es el único planeta del sistema solar que presenta un periodo de rotación más largo que el periodo de traslación?

Corresponde al planeta Venus.

6. Realiza un pequeño esquema donde representes en orden los planetas del Sistema Solar y sus órbitas.



Coevaluación

7. Formen equipos de cuatro estudiantes. **Busquen** en Internet datos relacionados con el periodo orbital de cometas en el sistema solar. **Explicuen** las razones por la que varían los tiempos de orbitación.

Evalúen el interés y la colaboración que ha tenido cada integrante del equipo y **apóyense** para resolver inquietudes que necesitan reforzar.

Autoevaluación

Destreza	Superada	Alcanzada	Próxima a alcanzar
Diferencio las formas de transmisión del calor, y ejemplifico los tipos de transmisión.			
Reconozco la importancia de la energía térmica en la industrialización.			
Diferencio los distintos tipos de energía que utiliza el ser humano para satisfacer sus necesidades.			
Explico por qué los planetas en el sistema solar describen órbitas.			

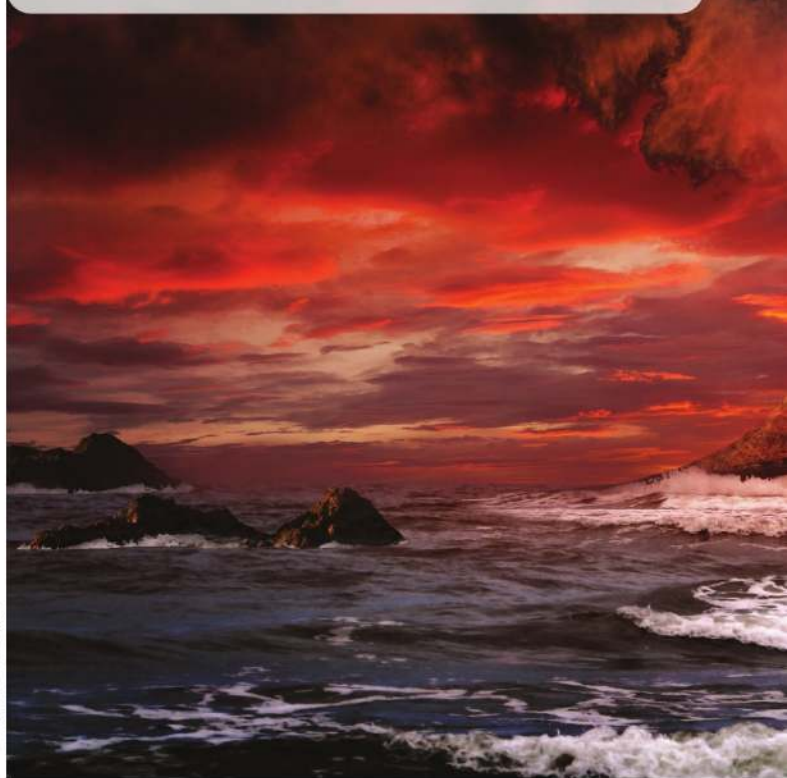
Unidad 6

El clima y los fenómenos geológicos

En esta unidad, revisaremos las características climáticas que tiene el Ecuador, de acuerdo con la ubicación de las regiones naturales. Estas características servirán como referencia para establecer aspectos meteorológicos que determinan en un lapso largo de tiempo el clima de la zona.

Conoceremos, además, cómo se producen ciertos fenómenos geológicos que, al actuar, modifican el relieve de una determinada área; entre estos eventos, enfatizaremos en el vulcanismo.

Finalmente, conoceremos instituciones y científicos que estudian los fenómenos volcánicos y sus consecuencias.





Objetivos

OG.CN.2.

O.CN.3.10.

OG.CN.9.

◀ Uno de los procesos geológicos más impresionantes corresponde a una gran erupción volcánica. Además de nubes de piroclastos incandescentes, se observan descargas eléctricas, producto del rozamiento y de la electricidad estática de las partículas de ceniza. Los volcanes, muchas veces en la historia de la Tierra, han sido los artífices de grandes cambios climáticos regionales y mundiales.

El clima en las regiones naturales de Ecuador

Saberes previos

¿Puedes reconocer lugares del país que tengan diferentes climas al sitio donde tú habitas?

Desequilibrio cognitivo

Ecuador es un país pequeño, pero presenta una variedad de climas. ¿Qué factores influyen en la diversidad de climas de nuestro país?



Competencia digital

Observa este entretenido dibujo animado que te ayudará a comprender los componentes del clima.
lynkec/6n33

Elabora un mapa conceptual, con otro compañero, para resumir la información.

Se define al clima como la acción e influencia de una serie de factores meteorológicos ambientales interconectados, como: temperatura, presión atmosférica, viento, precipitación, humedad, y otros factores físicos y biológicos, como: latitud, altitud, relieve, corrientes marinas, vegetación, que también afectan a una determinada zona a lo largo del tiempo.

Para establecer que una región tiene tal o cual clima, se consideran periodos de tiempo amplios, como años, décadas y hasta siglos.

El clima en el Ecuador

Por la ubicación geográfica, el Ecuador debería tener las condiciones de un clima cálido y tropical; sin embargo, esto solo se cumple de forma parcial, ya que efectivamente existen zonas que presentan este clima.

No obstante, la influencia de factores meteorológicos y físicos hace que en el Ecuador se presenten varios microclimas, a más del tropical y cálido. Por ejemplo, nuestro país tiene, en algunas zonas, climas subtropicales; en otras, climas templados; y en las altas zonas montañosas, se presenta un clima gélido.

También las corrientes marinas influyen y determinan climas secos y climas donde la humedad es alta.

El factor preponderante modificador del clima en nuestro país es la presencia de la cordillera de los Andes, que cruza el Ecuador de norte a sur. Sus altas montañas condensan la humedad atmosférica, lo que produce precipitaciones.

La elevación de la cordillera ha dejado valles interandinos con climas templados. También sus grandes nevados son reguladores de la temperatura en muchas áreas del Ecuador.

La cordillera de los Andes se originó del choque de la placa tectónica de Nazca contra la placa continental sudamericana, y no ha parado de crecer. En la actualidad, sigue elevándose por la presión de las placas, que también determinan la intensa actividad de volcanes como: Reventador, Sangay, Tungurahua, Cotopaxi y Guagua Pichincha.



Shutterstock, (2019), 1208629075

▲ El Ecuador está ubicado en la latitud 0°, y debería tener un clima tropical con altas temperaturas; sin embargo, la presencia de los Andes regula el clima en nuestro país y en el oeste de Sudamérica.

Influencia de la temperatura y la humedad en el clima del Ecuador

Humedad ambiental

La presencia del vapor de agua atmosférico es un componente fundamental que influye en las condiciones meteorológicas de un lugar. La cantidad de agua en forma de vapor es reconocida como humedad.

El área donde existe mayor o menor cantidad de vapor de agua atmosférico depende mucho de las masas de agua presentes en la zona.

En nuestro país, los factores determinantes de la humedad están mayormente dados por la presencia estacional de las corrientes marinas, tanto la fría de Humboldt como la cálida de El Niño. La corriente de Humboldt hace que la temperatura del agua baje en el océano Pacífico frente a las costas ecuatorianas. Ello genera, como consecuencia, menor evaporación del agua del océano y menor formación de las nubes; por lo tanto, determina un periodo seco en el Ecuador. También influye en zonas geográficas de clima tropical seco, especialmente en el sur y centro del Ecuador (Santa Elena y Manabí).

En cambio, la corriente de El Niño, en ciertas temporadas del año, calienta las aguas oceánicas, lo cual produce mayor evaporación y nubes. Estas se condensarán y producirán importantes precipitaciones en el Ecuador.

En la Amazonía ecuatoriana, el clima es cálido y húmedo, ya que, por un lado, existe la influencia de los vientos alisios provenientes del Atlántico, y también la cercanía de las estribaciones orientales de los Andes, ricas en humedad.



▲ La corriente de Humboldt se representa con colores "fríos", como verde y azul. Esta corriente influye en las costas ecuatorianas centro y sur, al enfriar el agua y atraer muchos peces a sus aguas; pero también provoca sequías.



Competencia matemática

La zona ecuatoriana influenciada por la corriente cálida de El Niño se llama Chocó, una de las más biodiversas y húmedas del planeta, llegando a recibir hasta 13 000 mm de precipitación anual.

Con ese dato, **calcula** el promedio de lluvia diario en esa región.



◀ Ilustración de la influencia de la corriente cálida de El Niño, que baña las costas ecuatorianas. Esta corriente eleva la temperatura del océano y produce mayor evaporación, lo que causa lluvias fuertes que, en ocasiones, afectan al Ecuador con inundaciones.

Competencia comunicacional

Alexander von Humboldt, quien describió la corriente fría que baña nuestras costas, dijo: "Los ecuatorianos son seres raros y únicos: duermen tranquilos en medio de crujientes volcanes, viven pobres en medio de incomparables riquezas y se alegran con música triste".

Descifra el significado de esta frase y **comparte** tu opinión.

Experiencia casera

Elaboración de un pluviómetro

Utiliza un recipiente de cristal o de plástico de boca ancha.

Ubica esta botella en una terraza o patio. Cada 24 horas recoge el agua acumulada en el recipiente y colócalo en un recipiente de vidrio hermético, utilizado para medir volúmenes. Los datos recogidos serán anotados diariamente en una libreta.



Temperatura ambiental en el Ecuador

El Ecuador presenta una variedad de temperaturas ambientales, las cuales son reguladas por la posición geográfica, pues vivimos en el paralelo 0°. Esta posición determina temperaturas sobre los 25° centígrados, por ejemplo, en la Costa. Pero también tenemos temperaturas templadas, frías y glaciales, que se deben a la presencia de la cordillera de los Andes, con sus grandes elevaciones.

Entre las ramificaciones de esta cordillera se presentan los valles andinos que tienen temperaturas entre subtropicales y templadas. También se presentan mesetas con clima templado-frío. Por último, existen lugares de gran altitud, los páramos, donde la temperatura ambiental es muy fría.



▲ La presencia de la cordillera ocasiona que las nubes que vienen del mar se condensan y generen lluvias, que se precipitan especialmente en las estribaciones. Por eso, los flancos de los Andes tienen climas muy húmedos.

Las precipitaciones en el Ecuador

En nuestro país, hay dos temporadas meteorológicas: un tiempo de pocas lluvias o de sequía relativa, y un tiempo lluvioso.

Las temporadas lluviosas en el Ecuador corresponden a los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril; mientras que las temporadas de menos lluvia corresponden a junio, julio, agosto, septiembre y octubre.

¿Qué son las estaciones meteorológicas?

Son sitios donde se realizan mediciones, se recolectan, analizan e interpretan datos atmosféricos, como humedad, presión, temperatura, radiación solar y precipitación. Los datos son recolectados por instrumentos de medición, como los termómetros ambientales, los higrómetros, los pluviómetros y el heliofanógrafo; este último instrumento mide la duración e intensidad de la radiación solar.



1. Selecciona con verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- La corriente de Humboldt es la responsable de la temporada de lluvias en nuestro país. (F)
- La influencia de la corriente de El Niño tiene mayor afectación al Ecuador en los meses que van desde diciembre hasta abril. (V)
- Las regiones costaneras del sur del Ecuador son relativamente más secas que las zonas costaneras del norte del Ecuador. (V)
- En el Ecuador hay dos estaciones definidas: invierno y verano. (F)

2. Realiza un gráfico de Sudamérica y la zona de influencia de la corriente de El Niño.



Trabajo colaborativo

- 3. Formen** grupos de cinco estudiantes y **averigüen** las ventajas y desventajas de la influencia de las corrientes marinas en el Ecuador.

Expongan la información obtenida mediante las TIC de su preferencia, y **elaboren** preguntas sobre la exposición para el resto de los grupos.

Actividad investigativa

- 4. Realiza** una consulta bibliográfica sobre la influencia de las corrientes marinas en el clima de las islas Galápagos. ¿Estas fueron medio de transporte para ciertas especies que ahí habitan?

DFA

Diversidad funcional en el aula



Reparten las actividades del trabajo tomando en cuenta las aptitudes y destrezas de cada integrante grupal. De esta manera, desarrollarán de mejor forma su actividad.

Sugerencias para investigar

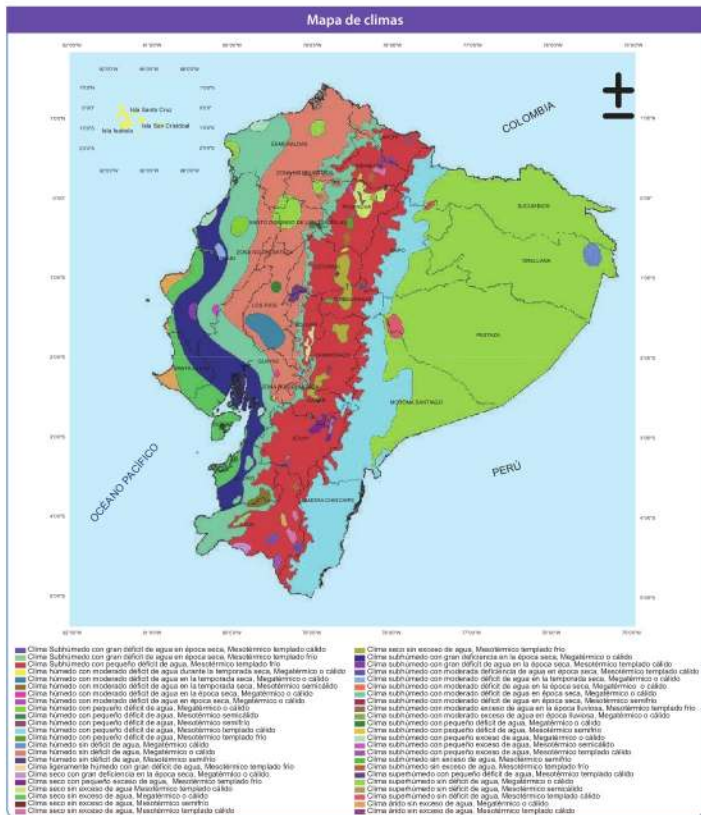


Revisa temas sobre los factores que permiten que especies se trasladen de una región a otra; también revisa mapas sobre las corrientes marinas sudamericanas.

La variedad de climas en el Ecuador

Nuestro país toma el nombre de Ecuador, por estar ubicado en la zona tórrida, atravesado por la línea ecuatorial. Esto hace que la incidencia de los rayos solares llegue perpendicularmente sobre todo el territorio.

El Ecuador, país con una extensión geográfica pequeña, tiene una gran variedad de climas.



Climas de la región Costa

Aquí, la influencia de corrientes marinas y pequeñas cordilleras costaneras ha determinado variedad de climas.

- **Tropical húmedo.** Corresponde a Esmeraldas y al golfo de Guayaquil. Presenta época de lluvias de diciembre a mayo, y época seca en los meses restantes. La precipitación media anual está entre 1 000 a 2 000 mm. Las temperaturas medias son de alrededor de 24 °C. Es la zona que presenta mayor humedad.
- **Tropical árido y tropical semiárido.** Comprende la zona de la península de Santa Elena y la franja litoral meridional (Santa Elena, Manabí, El Oro y parte de Guayas). La estación lluviosa va de enero hasta abril, con precipitaciones que no superan los 500 mm anuales. Las temperaturas fluctúan entre 24 y 25 °C, aunque la sensación térmica es mayor debido a la poca humedad ambiental.
- **Tropical seco a semi-húmedo.** Se presenta al este o hacia el interior de la zona central de la Costa ecuatoriana (Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas, el occidente de las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Bolívar), en una franja aproximada de 60 kilómetros de ancho. La estación seca va desde abril hasta octubre, y el resto del año tiene precipitaciones frecuentes; el promedio de precipitación anual está entre 500 a 1 000 mm. La temperatura promedio supera los 24 °C.

Climas de la región andina

La posición geográfica, la presencia de la cordillera de los Andes, la altitud, la dirección de los vientos son los determinantes.

- **Subtropical muy húmedo.** Se presenta en las estribaciones externas de los Andes occidentales y orientales; por lo tanto, es una zona importante al ser transición entre la Costa y la Sierra, por un lado, y la Amazonía y la Sierra, por otro. Lugares como Mindo, Nanegal, Baeza, Puyo y La Maná tienen este tipo de clima.

La condensación de la humedad en esta zona es alta. El promedio de precipitaciones supera los 2 000 mm anuales. En esta zona existen los "bosques de niebla o nublados"; en cuanto a la temperatura, fluctúa desde los 24 °C en las zonas bajas y los 12 °C en las partes altas.



Shutterstock, (2019), 111242485

▲ Zona norte de la Esmeraldas (San Lorenzo). Zona con clima cálido húmedo que provoca la presencia del bosque tropical húmedo.



Shutterstock, (2019), 1330169989

▲ Panorama típico de un bosque seco que se corresponde con un clima seco tropical. Los ceibos son especies predominantes.



Shutterstock, (2019), 418901164

◀ Característica de un bosque subtropical, accidentes geográficos marcados, vegetación densa (Chiriboga, Pichincha).



▲ El valle de Guayllabamba muestra un clima temperado y seco, con vegetación adaptada a los periodos de sequía.



▲ Una parte del bosque del Yasuni, cuyo entorno climático es cálido húmedo.



▲ Paisaje típico de las islas Galápagos, el lugar corresponde a un paisaje de la isla Bartolomé; es evidente la sequedad del suelo.

- **Ecuatorial temperado seco.** Es característico de los valles interandinos más bajos ubicados entre los ramales de los Andes y las cadenas montañosas transversales. Se reconocen dos temporadas de precipitación: una lluviosa, entre diciembre y abril; y una seca, el resto de meses. En la temporada lluviosa las precipitaciones no superan los 500 mm de promedio; la temperatura promedio es de 20 °C. Es típico de estas zonas, vegetaciones adaptadas a largos periodos de sequías reconocidos como vegetación xerofítica. Lugares como Guayllabamba, Catamayo y el Chota representan este tipo de clima.
- **Ecuatorial frío o de alta montaña.** Se ubica a más de 3 000 m s. n. m., con precipitaciones anuales entre 800 a 2 000 mm, lluvias intensas y de corta duración o, a su vez, con lluvias moderadas de duración mayor. La temperatura varía mucho, pero un promedio aproximado está entre los 4 y 8 °C. Ejemplos de este clima, tenemos en el páramo del Cajas (Imbabura), el bosque de frailejones (Carchi), los arenales del Chimborazo,

Clima de la Amazonía

El clima de la Amazonía es uniforme con muy pequeñas variaciones.

- **Tropical muy húmedo.** Corresponde a toda la cuenca amazónica del Ecuador, con una distribución regular de lluvias a lo largo de todo el año, aunque la mayor cantidad se concentra entre julio y agosto, y una pequeña disminución en los meses de diciembre, enero y febrero. Este clima está influido, además, por la presencia de los vientos alisios provenientes del Atlántico.

Las precipitaciones son muy altas: superan los 3 000 mm anuales, con una temperatura elevada que sobrepasa el promedio de los 25 °C. La evapotranspiración es elevada y corresponde a la cantidad de agua que regresa al ambiente por la respiración vegetal.

Clima de la región insular

En las islas grandes, el clima varía según la altitud y la presencia de vegetales. Se ha determinado que desde el nivel del mar hasta los 100 m s. n. m., la temperatura promedio es de 23 °C con un tipo de vegetación adaptada al clima muy seco o árido. La precipitación promedio anual es de 2 000 mm.

A nivel de las playas de las islas, el clima es cálido-seco. En alturas superiores a los 600 m s. n. m. existe un entorno climático más húmedo, donde el promedio anual de precipitación llega a 1 500 mm.



1. Selecciona con un círculo la respuesta que sea verdadera.

Los diversos climas que presenta el Ecuador se deben a:

- a) El área reducida del país b) Huracanes de temporada **c) La cordillera andina**

La zona más húmeda en la Costa ecuatoriana se encuentra en la provincia de:

- a) Santa Elena b) Guayas **c) Esmeraldas** d) El Oro

Los "bosque nublados" se encuentran geográficamente en:

- a) páramos **b) estribaciones de cordillera** c) valles serranos d) playas de Galápagos

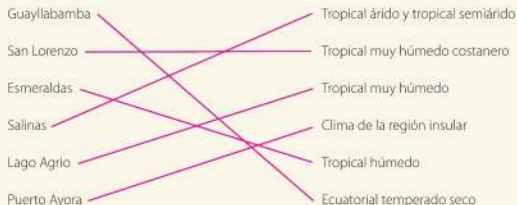
Los vientos alisios influyen en el clima de:

- a) Galápagos b) Sierra c) Costa **d) Amazonía**

2. Relaciona las siguientes localidades con los climas que poseen. **Apóyate** con un mapa político-geográfico del Ecuador.

Localidades

Tipos de climas



Trabajo colaborativo

- 3. Formen** grupos de tres estudiantes y, por medio del mapa climático del Ecuador de la página 144, **seleccionen** ciudades en las 4 regiones del país y **determinen** el clima reinante en dichas localidades.

Comparen sus resultados con otros grupos.

Actividad investigativa

- 4. Recolecta** información meteorológica de tu ciudad y **realiza** una comparación de hace 30 años con los datos actuales sobre precipitación y temperatura. ¿Es posible que estemos viviendo el calentamiento global?

DFA

Diversidad funcional en el aula



Valora los criterios emitidos por tus compañeros en el grupo: todos tienen ideas que complementan las otras.

Sugerencias para investigar



Ingresa a la página web del INAMHI, y obtendrás datos valiosos.

Tema 2

Los fenómenos geológicos y la formación de relieves

Saberes previos

Menciona algunos de los desastres naturales que se han producido en el país.

Desequilibrio cognitivo

¿Podrá con el tiempo, el volcán Cotopaxi, superar los 6 000 m s. n. m.?

Glosario

placa tectónica. Parte fragmentada de la litósfera, que se mueve sobre la porción superior del manto.



Competencia matemática

La velocidad de movimiento de las placas tectónicas no es uniforme, en promedio, se mueven hasta 10 cm al año. Si la distancia entre África y Sudamérica es de 5 mil km, **calcula** cuántos millones de años se tardaron en separarse.

La geografía en un determinado lugar es el resultado de una serie de fenómenos geológicos internos y externos que han ido formando y luego modificando el relieve, a través de elevaciones montañosas, valles, pendientes leves y pronunciadas, formaciones rocosas, y otros.

Clasificación de los fenómenos geológicos

Los fenómenos geológicos son el accionar de factores internos y externos sobre una determinada zona, y se clasifican en fenómenos geológicos internos, tales como el vulcanismo y el movimiento de las **placas tectónicas**; mientras que los externos corresponden a la erosión.

Los fenómenos geológicos internos

Intervienen en la formación de montañas y cordilleras; por ejemplo, los Andes, que recorre nuestro país y que ha sido formada y sigue en proceso de formación, gracias a la dinámica de las placas tectónicas y del vulcanismo.

El movimiento de las placas tectónicas en Ecuador

En Ecuador interactúan dos grandes placas: la continental sudamericana y la placa oceánica de Nazca.

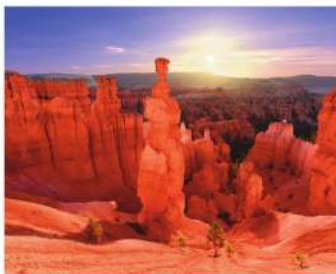
La placa oceánica choca directamente contra la continental, en un proceso llamado convergencia. Como resultado de este choque, la placa de Nazca, siendo más deformable y más densa, se hunde por debajo de la placa sudamericana, en un movimiento llamado de subducción.

La presión y los constantes choques ejercidos por ambas placas son liberados, con frecuencia, en forma de energía, lo que produce movimientos sísmicos.

Shutterstock, [2019], 1197092884



▲ Limitada con bordes blancos, la placa de Nazca incide directamente en las costas ecuatorianas, al chocar con la placa sudamericana.



▲ Los procesos geológicos de erosión modifican notablemente la superficie terrestre.

Shutterstock, [2019], 1197092884

Estas ondas de choque rápidamente se extienden hacia la superficie, y producen movimientos violentos, cambios en la geografía del terreno, deformación del suelo, elevaciones y hundimientos; son los terremotos.

Colinas, montañas, volcanes y cordilleras tienen su origen en la dinámica geológica y el movimiento de placas. Las montañas, por ejemplo, tienen su origen en fenómenos internos, llamados en conjunto proceso orogénico; y también por factores externos, como la erosión.

El vulcanismo en el Ecuador

Este fenómeno geológico interno corresponde a un proceso de salida de gases, magma y rocas fundidas desde el interior terrestre hacia la superficie, por medio de erupciones.

El vulcanismo como formador y modelador del relieve, se manifiesta en todo su esplendor en las islas Galápagos, ya que estas se formaron por erupciones volcánicas submarinas que expulsaron magma. Esta, al enfriarse en el océano, crearon terrenos cada vez más amplios y elevados, hasta llegar a la extensión y altitud de las actuales islas.

El archipiélago sigue creciendo en territorio emergido, conforme sigue la actividad volcánica submarina y superficial. Ambos fenómenos aportan volúmenes de lava que, al enfriarse, aumentan la superficie insular.

En el Ecuador continental también tenemos volcanes activos: Sangay, Reventador, Cotopaxi, Tungurahua, Guagua Pichincha; y otros potencialmente activos como: Cayambe, Pululahua, Atacazo, Antisana, Chiles. Estos volcanes también han configurado la geografía, pues se han elevado, producto de la acumulación de materiales; por ejemplo, el volcán Chimborazo ha ido creciendo conforme nuevas erupciones magmáticas sepultaron el viejo edificio volcánico.

Otro cambio en la geografía corresponde a los lahares (avalanchas de lodo y piedras). Por ejemplo, los que bajaron del volcán Cotopaxi dejaron una inmensa zona rellena de materiales en el actual Valle de los Chillos.

También los volcanes, por hundimientos del suelo y escurrimiento de agua han formado lagunas en su interior: es el caso del Quilotoa y Cuicocha,



Shutterstock, (2019), 40994644

▲ Fotografía del 18 de abril del 2016, dos días después del gran terremoto en Ecuador. Se puede observar cómo una carretera cerca de Portoviejo está destruida y deformó el terreno.



Shutterstock, (2019), 480825523

▲ Erupción del volcán Reventador, en agosto de 2016. Los materiales expulsados se van acumulando y modificando la arquitectura del terreno.



Shutterstock, (2019), 43294684

▲ La laguna de Cuicocha, en realidad, es el cráter de un volcán que se relleno de agua.



▲ El río Guayas. Los ríos transportan minerales y sustancias orgánicas a grandes distancias.



▲ La sedimentación como en el río Napo se da luego del transporte de materiales que fueron erosionados. La sedimentación se produce en cauces bajos de los ríos y en hondonadas.



Competencia socioemocional

Siglas de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, organismo encargado de prevenir, actuar y gestionar acciones frente a los desastres naturales.



¿Sabes qué hacer en caso de desastres?

Los fenómenos geológicos externos

Son aquellos que modifican, alteran y transforman la superficie de la Tierra y además la modelan con estructuras y formas especiales. Los principales agentes geológicos están en relación con el viento, los cambios de temperatura y el agua.

La erosión

Es el desgaste y la pérdida del suelo por procesos externos, donde intervienen el agua y el viento, aunque puede haber otros factores, como la acción humana, vegetal y animal que también desgastan un terreno.

La erosión del agua, por ejemplo, ha cavado un cañón enorme en el río Guayllabamba (Pichincha).

El transporte

Es reconocido como un proceso que sigue a la erosión; es decir, las sustancias y materiales que han sido erosionados por el agua y el viento son llevados a otros lugares, especialmente a zonas bajas y hondonadas.

Los ríos son un medio en el que los materiales erosionados son llevados a considerables distancias. Por ejemplo, las aguas que han formado la red fluvial del río Guayas arrastran materiales ricos en minerales que bajan desde los Andes

Igualmente, la acción del viento lleva partículas en suspensión hacia otros lugares.

La sedimentación

Corresponde al depósito de los materiales que son transportados de un lugar a otro. Lugares, como el océano Pacífico y los ríos costaneros y orientales, son ejemplos de sedimentación. El material de la cordillera de los Andes que ha sido desgastado por las corrientes de agua va a depositarse en zonas bajas y a orillas de estos ríos. Por eso, estos lugares son ricos en minerales y nutrientes, aptos para los cultivos.

Prevención ante amenazas de la naturaleza

El Ecuador tiene varios riesgos naturales: inundaciones, actividad volcánica, deslizamientos de tierra, sismos. Por ello, debemos mantenernos siempre alertas.

La mejor manera de evitar desastres naturales con pérdidas de vidas humanas tiene siempre que ver con la prevención y el conocimiento adecuado de cómo actuar frente a cada uno de estos fenómenos.

En el país existen organismos oficiales para prevenir, intervenir y remediar los efectos de las amenazas naturales, todos coordinados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. Este organismo coordina con instancias nacionales, provinciales, cantonales y locales para poner en marcha acciones de mitigación.



1. Responde con verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

- Los fenómenos geológicos se clasifican en volcánicos y tectónicos. (F)
- Los movimientos sísmicos en Ecuador son causados por factores ambientales. (F)
- El tipo de actividad volcánica sirve para clasificar a las erupciones volcánicas. (V)

2. Completa las siguientes ideas con las palabras adecuadas que se exponen.

procesos	externos	erosión	volcanismo
el relieve	desgastan	geológicos	viento

Los fenómenos geológicos son conocidos también como procesos geológicos. Dichos fenómenos pueden ser internos y externos; fenómenos internos, como el volcanismo y el movimiento de placas alteran considerablemente el relieve y la geografía de la zona, mientras que la erosión, que es un factor externo, va modificando poco a poco un determinado lugar. La mayoría de erosiones se producen por agentes como el viento y la acción del agua, que desgastan la tierra.

3. Contesta.

¿Qué beneficios tiene un suelo donde se depositan sedimentos?

Un suelo rico en sedimentos contiene un alto contenido de minerales, lo cual le hace propicio para ser aprovechado por el ser humano en cultivos.

Trabajo colaborativo

- 4. Formen** grupos de tres estudiantes. **Consigan** un mapa geofísico del Ecuador grande y **péguelo** en un cartón del tamaño del mapa. **Identifiquen** mediante pegatinas de color rojo, la ubicación de los principales volcanes activos del Ecuador.

Señalen los asentamientos urbanos más cercanos a dichos volcanes y **expliquen** los riesgos que tienen estas poblaciones.

Expongan los resultados al resto de sus compañeros de curso.

Actividad investigativa

- 5. Indaga** cómo se forman los cañones por donde circulan los ríos; por ejemplo, el cañón del río Guayllabamba o el del río Pastaza en su cauce superior.

Expón tus hallazgos mediante las TIC de tu preferencia.



Competencia matemática

La escala Richter mide la energía de un sismo y varía de 0 a 9. Cuando se pasa de un nivel a otro, la energía liberada es 10 veces mayor que el nivel anterior. ¿Cuántas veces más fuerte es un sismo de magnitud 5, que uno de magnitud 3?

Sugerencias para investigar



Busca páginas especializadas sobre hidrología y geología. No olvides citar la fuente.

Saberes previos

¿Cuáles son los volcanes que en Ecuador se encuentran en actividad actualmente?

Desequilibrio cognitivo

¿Pueden los vulcanólogos predecir con certeza una erupción volcánica?

Competencia comunicacional

Cotopaxi

...Cotopaxi eres, testigo impenitente de lucha de titanes, míticos bribones, batallas que a nadie deja indiferente, de espías, contrabandistas y ladrones, nobles hazañas de reyes e indigentes. Con Pichincha, Sangay y otros hermanos Tungurahua, Antisana y Chimborazo, vuestras figuras inundan el paisaje, siempre pendientes de enviar algún mensaje, y muy orgullosos de ser ecuatorianos.

Donaciano Bueno

Participa de un diálogo sobre las bondades de los volcanes mencionados en el texto anterior y su importancia para fortalecer la identidad nacional.

El Ecuador, por ubicarse en el cinturón de fuego del Pacífico, históricamente ha presentado constantes erupciones volcánicas.

Las erupciones volcánicas han sido ampliamente relatadas a través de los siglos, por los cronistas españoles y criollos en la época colonial, como el historiador Juan de Velasco. Posteriormente, en la época republicana, también han sido descritas por historiadores como el arzobispo Federico González Suárez.

Historia de la vulcanología en Ecuador

La vulcanología, rama de la geología, es una ciencia de origen reciente. Esta ciencia se independiza de la geología recién a mediados del siglo XIX, para concentrarse en los procesos internos y externos que ocurren en los volcanes.



▲ Erupción histórica del volcán Tungurahua.

Los primeros aportes verdaderamente científicos provinieron del geólogo alemán Teodoro Wolf, profesor de la Escuela Politécnica Nacional, en 1870, cuando era entonces presidente del Ecuador, García Moreno.

Wolf, por sus conocimientos, fue nombrado geólogo oficial del Ecuador en 1875. En los meses de agosto a septiembre de 1875, este científico visitó las Galápagos donde realizó diversos estudios; entre ellos, hay uno sobre el origen volcánico de ese archipiélago, y una descripción de sus volcanes, en un folleto poco conocido, que reposa en los archivos históricos de Universidad Central.

En la misma época que Wolf, los geólogos alemanes Moritz Stübel (1835-1904) y Wilhelm Reiss (1838-1908) realizaron una serie de estudios vulcanológicos en nuestro país, principalmente del volcán Tungurahua, en los que se detalla el tipo de erupciones de este coloso y los peligros que implicaba su actividad periódica.

Shutterstock, (2019). 331876580

Stübel y Reiss son reconocidos como los primeros científicos que ascendieron al volcán Tungurahua, en el año 1873. En cambio, Reiss, en 1872, había encumbrado el volcán Cotopaxi.

El aporte del geólogo ecuatoriano Nicolás Martínez

Entre los primeros geólogos y vulcanólogos ecuatorianos tenemos a Nicolás Martínez, quien nació en Ambato en 1860.

En 1874, Martínez asistió a las clases de Geología de Teodoro Wolf, como oyente. En 1875, subió a los volcanes Quilotoa y Sigchos. En 1876, ascendió al volcán Sangay.

Martínez hizo una serie de valiosas descripciones sobre las formidables erupciones del volcán Tungurahua, a inicios del siglo XX; incluso, muchas veces arriesgó su vida ascendiendo al Tungurahua en periodos de actividad.

En 1896, este eminente geólogo publicó su libro *Historia de la Ciencia Ecuatoriana*. En 1902, escribió su obra *El Pichincha, contribución para su conocimiento geológico*. En 1903, continúa con *El Tungurahua, contribución para su conocimiento geológico*. En 1905, publicó el libro *Algunas montañas volcánicas*.

En 1920, se le concedió la membresía de la Academia de Ciencias de Francia. Fue miembro de la Academia Nacional de Historia, así como de la Sociedad Geológica de Alemania. En 1927, fue docente de Geología en la Universidad Central, institución le entregó el título de Doctor *Honoris Causa*.



▲ Fotografía del geólogo Teodoro Wolf.



▲ Nicolás Martínez, eminente geólogo ecuatoriano, reconocido a nivel mundial por su labor y conocimientos.



▲ En 1880, Martínez ascendió al Antisana, y realizó por un largo periodo de tiempo estudios geológicos de este.



Competencia digital

Observa este video de la labor que cumple el IGEPN, incluso a costa de poner en riesgo las vidas de los investigadores. lynk.ec/6n34



<https://www.google.com>

<https://www.google.com>

Shutterstock, (2019), 790654975

<https://bit.ly/3W6F5GJ>



▲ Patricia Mothes. Investigadora estadounidense, experta en geodinámica y vulcanología (IGEPN).

http://lediano.com.ec/fotos-manabii-ecuador/2009/yopez_hugo_300.jpg



▲ El vulcanólogo ecuatoriano fue director del IGEPN.

Competencia matemática

Se han contabilizado 27 volcanes potencialmente activos en el Ecuador. Hay 7 de ellos en las islas Galápagos (Marchena, Cerro Azul, Fernandina, Santo Tomás/Volcán Chico, Alcedo, Darwin y Wolf). Los 5 más activos del continente son: Reventador, Guagua Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Sangay. Haz un diagrama de pastel con estos datos.

Desarrollo de la vulcanología en el Ecuador

La vulcanología moderna inicia en Ecuador en la década de 1970, con la llegada del geólogo estadounidense Minard Hall, quien en el año de 1972 funda el Instituto Geográfico de la Escuela Politécnica Nacional.

Al llegar Hall al Ecuador se queda maravillado por la majestuosidad y simetría del volcán Cotopaxi, y le puso especial interés a este nevado. En 1977, se instala en el volcán Cotopaxi la primera red de sismógrafos. Este sistema automatizado fue el primero en Sudamérica.

Hall junto con su esposa y vulcanóloga Patricia Mothes han publicado una serie de documentos sobre los volcanes del país, los riesgos que estos implican y medidas de prevención.

Minard Hall, como docente, ha formado a vulcanólogos ecuatorianos como Hugo Yépez y Patricio Ramón, quienes, a su vez, han desempeñado un papel fundamental en estas últimas décadas, al dar información científica y detallada sobre las erupciones volcánicas del Guagua Pichincha (1999), Reventador (2002), Tungurahua (constante actividad desde el año 2000), Sangay (constantemente activo desde hace décadas).

La presencia de vulcanólogos ecuatorianos es fundamental en nuestro país, ya que está catalogado como uno de los territorios con mayor actividad volcánica en Sudamérica.

El IGEPN, institución que monitorea los volcanes

El organismo rector en la información e investigación sobre los volcanes ecuatorianos es el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN). Es un ente que monitorea instrumentalmente a los volcanes, por medio de una red de sensores sísmicos, cámaras térmicas, clinómetros, información satelital.

Toda esta información, en caso de alerta, es enviada a la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, para que tomen las medidas que el caso amerite.



▲ Equipo del IGEPN para monitorear volcanes, obtenida de su página web: lynk.ec/6n35



1. Coloca una X en las aseveraciones correctas

- Teodoro Wolf fue un geólogo alemán que llegó al Ecuador y estudió los volcanes. (X)
- El IGEPN es una institución que solo se dedica al estudio de los volcanes en el Ecuador. ()
- Minard Hall es un geólogo norteamericano que colocó la primera red sismográfica en Sudamérica, en el volcán Cotopaxi. (X)
- Stübel y Reiss fueron dos geólogos alemanes que, en el siglo XIX, encumbraron el volcán Tungurahua por primera vez para poder estudiarlo. (X)

2. Contesta.

- ¿Cuál fue un aporte importante de Teodoro Wolf durante su permanencia en Ecuador?

Wolf, en el año de 1875, viaja a las Islas Galápagos donde describe a las islas y estudia su origen volcánico, así como de los volcanes del archipiélago.

- ¿Cuáles fueron los principales reconocimientos nacionales e internacionales que tuvo el geólogo y vulcanólogo Nicolás Martínez?

Por sus meritorios trabajos, fue miembro de la Academia de Ciencias de Francia, además fue miembro correspondiente de la Academia Nacional de Historia, de la Sociedad Geológica de Alemania y de la Sociedad Astronómica de Francia. Fue el primer ecuatoriano en obtener el doctorado Honoris Causa en la Universidad Central del Ecuador.



Interculturalidad

En nuestro país, los kichwas de la Sierra veneraban a los volcanes y llamaban a estos colosos de piedra y magma: Taita y Mama, pues, por su tamaño y antecedentes destructivos, los veían como seres superiores y progenitores del resto de accidentes geográficos.

Investiga entre tus familiares sobre leyendas al respecto y **comparte** con tus compañeros.

Trabajo colaborativo

3. Formen grupos. En un pliego de cartulina, **realicen** una línea de tiempo sobre los aportes de los principales geólogos y vulcanólogos del país.

Actividad investigativa

4. Revisa la página oficial del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. **Ingresa** a la sección de volcanes y **lee** la información de los volcanes que actualmente están activos.

Mediante las TIC de tu preferencia, **expón** la ubicación del volcán más cercano a tu ciudad y los riesgos que puede sufrir la población ante una erupción violenta.

Sugerencias para investigar



Ingresa a www.igepn.edu.ec a la sección de volcanes y encuentra un mapa donde se encuentran resaltados los volcanes.

Formación y observación de microterremotos

Objetivos

- Determinar los efectos de un movimiento telúrico en diversos tipos de suelos.
- Recrear la acción de un terremoto a escala.

Introducción

Los movimientos sísmicos se dan por un choque o desplazamiento de placas tectónicas que forman la corteza del planeta.

Al producirse el choque, se libera energía en forma de ondas, que se propagan por el terreno en todas las direcciones. Si estas ondas son muy intensas, producen vibración en la superficie de la tierra y pueden causar deslizamientos, hundimientos y modificaciones del terreno.

En este laboratorio, vamos a recrear la acción de estos tipos de ondas sobre diversas clases de suelo y, también, en el agua.

Materiales

- Un recipiente de plástico transparente de base ancha (lo puedes fabricar con una botella grande de gaseosa)
- Media libra (unos 220 gramos) de arena o de harina, media libra de piedritas muy pequeñas y unos 220 ml de agua
- Cuatro teléfonos celulares que tenga la capacidad de vibrar
- Un tambor o un bombo
- Un diapasón

Procedimiento

1. **Vierte** los 220 gramos de arena fina o de harina en el recipiente plástico. **Trata** de formar en algunas partes "montañitas" con este material.
2. **Coloca** este recipiente sobre cuatro teléfonos que tengan activado el sistema de vibración. **Llaman** a los celulares y **observen** lo que sucede con la arena o harina en el recipiente.
3. **Repite** este mismo procedimiento con las piedritas finas y luego con el agua dentro del recipiente.
4. Ahora, **repite** el procedimiento 1, pero coloca el recipiente sobre un tambor o bombo y **da** pequeños golpes a este instrumento musical. **Observa** lo que sucede con la arena, las piedritas y el agua. **Anota** tus observaciones.
5. Si conseguiste el diapasón, **repite** el procedimiento 1 y **haz** vibrar el diapasón cerca de estos materiales. **Anota** lo que sucedió.



▲ Movimiento ondulatorio del agua frente a una vibración.



▲ Una taza con café sobre un material oscilatorio. Observa lo que pasa en el café.

Resultados y conclusiones

- Realiza un informe de la actividad experimental colocando tus conclusiones acerca de lo que observaste.
- Compara los resultados de tu práctica con lo que sucede cuando hay movimientos sísmicos.

La falta de planificación urbana en nuestro país ha hecho que muchas poblaciones se asienten en zonas de riesgos geológicos, como fallas tectónicas y lugares cercanos a volcanes activos y peligrosos.

©mava® EDUCACIÓN – Libro resuelto solo para fines didácticos – Prohibida su reproducción



Shutterstock, (2019), 492153883



Analiza.

1. ¿Qué medidas de prevención deberías tomar frente a una eventual erupción volcánica?
2. ¿Cuáles serían las principales consecuencias de una erupción volcánica cerca de un centro poblado?



La relación entre los volcanes y la Luna



Shutterstock, 52992709

▲ Erupción del volcán Stromboli (Sicilia-Italia) en luna llena.

"Varios geólogos han llegado a la conclusión de que la influencia de la Luna en fenómenos geológicos, como la actividad volcánica, puede ser medida y estimada al estudiar el comportamiento de las mareas.

La gravedad que ejercen el Sol y la Luna posiblemente se relaciona a los patrones de actividad volcánica. Algunos análisis realizados en el océano sugieren que la fluctuación de las mareas que, como sabemos, dependen de las fases lunares, provoca la variación de la actividad volcánica e, incluso, estimulan algunos tipos de erupciones volcánicas, para que sucedan en días específicos.

Un estudio realizado por científicos de la Universidad de Michigan, en 1972, llegó a la conclusión de que las principales erupciones producidas en el volcán Stromboli, en Italia, sucedieron cuando el nivel de las mareas estuvo en su punto más bajo, durante el período que se conoce con el nombre de

mareas muertas. Sin embargo, un estudio realizado por el Instituto de Geología Ambiental y Geoingeniería de Roma parece indicar lo contrario.

El equipo JetPropulsion Laboratory (JPL) de la NASA, luego de 13 años de observaciones e investigación en el volcán Ruapehu, de Nueva Zelanda, que entró repentinamente en erupción en 2017, concluyó que no se puede decir que haya una relación directa entre los ciclos lunares y las erupciones volcánicas. No obstante, lo que sí determinaron los expertos es que existen ciertas pistas para detectar el momento en que se va a producir la erupción. «Es decir, los volcanes pueden verse afectados por el efecto de las mareas cuando se encuentran en un estado crítico de erupción, y esto es precisamente lo que en un futuro podrán utilizar los científicos para desarrollar sistemas de alerta temprana y evacuación ante la furia de estos colosos de la naturaleza".

[Adaptación] Rodríguez, H. (2022).

Fuente: https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/actualidad/relacion-entre-los-volcanes-luna_12329

Ficha de comprensión lectora



- ¿Cuántos años han analizado la zona volcánica de Nueva Zelanda?
Se sabe que el equipo especializado de la NASA ha estudiado y monitoreado el ritmo de actividad del volcán Ruapehu por más de 13 años, incluyendo su abrupta erupción en 2017.
- ¿A qué conclusión llegaron los geólogos y científicos?
Que muchos de los eventos eruptivos de volcanes en estado crítico podrían haber sido anticipados por el ciclo lunar y las mareas que este produce.
- ¿Cuál de las conclusiones a las que llegaron los científicos que realizaron estos estudios crees que es la más importante?
Se podría usar el estudio de las mareas para anticiparse a eventos de actividad volcánica, desarrollar sistemas de alerta temprana y evacuación oportuna, ante posibles erupciones.
- Comenta de manera crítica cómo los fenómenos naturales merecen atención especial para prevenir los desastres naturales.
Respuesta abierta

Ficha de escritura



Actividad personal

- Investiga sobre la posible relación entre eventos naturales, como tsunamis o maremotos, y la influencia de la Luna sobre la Tierra. **Escribe** en una hoja aparte un pequeño ensayo en el que opines al respecto.
- De acuerdo con la lectura, **deduce** cuál fue la hipótesis que se plantearon los geólogos que realizaron estas investigaciones y **escribela**.

Actividad colaborativa

- Formen** grupos de tres compañeros e **indaguen** en el Internet acerca de otros estudios sobre la relación entre los volcanes y las mareas generadas por la Luna. **Hagan** una lista de los volcanes que han sido monitoreados e **indiquen** su ubicación. ¿Esos volcanes forman parte del Cinturón de Fuego del Pacífico?
- Investiguen** y **debatan** sobre las acciones que se deben tomar ante el riesgo de erupciones volcánicas.

Compruebo mis aprendizajes

Evaluación sumativa



ICN.3.12.2. Explica las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas a partir del conocimiento de las características, elementos y factores del clima, considerando datos meteorológicos locales y características del clima de las diferentes regiones naturales del Ecuador.

1. Responde.

- ¿Cuáles son los efectos de la presencia de la corriente fría de Humboldt en las costas ecuatorianas?
La corriente de Humboldt enfría las aguas del océano Pacífico. Eso atrae gran cantidad de peces hacia la región costanera del Ecuador; sin embargo, también el enfriamiento de las aguas del Pacífico produce menor evaporación y, por lo tanto, menor cantidad de lluvias y sequías estacionales en nuestro país.
- ¿A qué se debe que la Amazonía ecuatoriana presente un clima tropical húmedo con altas precipitaciones?
Dos factores imprimen esta característica en el Oriente ecuatoriano; primeramente, la presencia de los vientos alisios provenientes del Brasil y el Atlántico; y, segundo, la presencia de las estribaciones de la cordillera de los Andes que condensan la humedad atmosférica.

ICN.3.12.2. Explica las causas y consecuencias de las catástrofes climáticas a partir del conocimiento de las características, elementos y factores del clima, considerando datos meteorológicos locales y características del clima de las diferentes regiones naturales del Ecuador.

2. Contesta la siguiente pregunta.

- ¿Por qué el Ecuador, que debería tener un clima cálido tropical en toda su extensión, presenta diversidad de climas?
A pesar de que Ecuador está ubicado en el paralelo 0°, tiene la presencia de una cadena montañosa que es la cordillera de los Andes. La presencia de esta cordillera modifica la altitud y ocasiona la presencia de variedad de climas.

3. Coloca el clima que les corresponde a las siguientes localidades ecuatorianas.

La Maná	Subtropical muy húmedo
Arenal del Chimborazo	Ecuatorial frío o de alta montaña
Guayllabamba	Ecuatorial temperado seco
Provincia de Los Ríos	Tropical seco a tropical semihúmedo
Provincia de Esmeraldas	Tropical húmedo
Provincia de Santa Elena	Tropical árido y semiárido

ICN.3.10.1. Analiza la estructura de la Tierra (capas, componentes) como parte del sistema solar y su órbita, con respecto al Sol y el resto de los planetas.

4. Clasifica los siguientes fenómenos o procesos geológicos como internos o externos.

Erupción del Cotopaxi en 2015	Proceso interno
Formación de grandes cañones como el del Guayllabamba	Proceso externo
Depósito de material sedimentario en las orillas de los ríos orientales	Proceso externo
Terremoto del 16 de abril del 2016	Proceso interno
Actividad volcánica en las Islas Galápagos	Proceso interno

ICN.3.10.2. Explica el proceso de formación de la Cordillera de los Andes y la biodiversidad de especies en las regiones naturales del Ecuador, en función de la comprensión del movimiento de las placas tectónicas como fenómeno geológico y de las contribuciones científicas y tecnológicas en el campo de la vulcanología nacional.

5. Relaciona los aportes geológicos y vulcanológicos descritos a continuación, con los científicos que plantearon dichos aportes. **Coloca** el literal de cada científico en el casillero vacío, según corresponda

Geólogo - Vulcanólogo	Aportes	
a) Nicolás Martínez	Realizó descripciones sobre el origen volcánico de las Islas Galápagos y de los volcanes que se encuentran ahí.	d
b) Minard Hall	Informó científicamente las erupciones de los volcanes Guagua Pichincha (1999), Reventador (2001) y Tungurahua (actividad constante).	c
c) Hugo Yépez	Detalló la actividad volcánica del Tungurahua a inicios del siglo XX. Primer ecuatoriano en recibir doctorado Honoris Causa por la Universidad Central.	a
d) Teodoro Wolf	Ascienden por primera vez al volcán Tungurahua para investigar su actividad.	e
e) Stübel y Reiss	Inicia la vulcanología moderna en Ecuador. Instala la primera red de sensores sísmicos de Sudamérica en el volcán Cotopaxi.	b

Autoevaluación

Destreza	Superada	Alcanzada	Por alcanzar
Explico la relación entre el clima y las regiones naturales del Ecuador.			
Analizo la forma en que los fenómenos geológicos han cambiado el relieve del país.			
Conozco y valoro el trabajo de los científicos por conocer los volcanes y evitar sus amenazas.			

Bibliografía

- Albaja, L. y C. Merizalde. (2012). *Zoología: Vertebrados*. Instituto de Ciencias Biológicas. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. (2008). *Biología, la vida en la Tierra*. México: Pearson Educación.
- Barreno, E. Baquero, A. (Septiembre de 2012). Hipocampus, los quindes del mar. *Ecuador terra incognita*, (79), 8-20. *Botánica*. 2.a edición. Izco, J. (coord.). Madrid: Editorial McGraw Hill-Interamericana.
- Begon, M. (1999). *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. 3.a edición. Barcelona: Editorial Omega.
- Biggs, A., Kapicka, C., y Lundgren, L. (2000). *Biología, La dinámica de la vida*. (1.a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Boada, C. (2006). El Chocó biogeográfico. *Revista Ecuador terra incognita*, No 40.
- Burns, R. (2004). *Fundamentos de química* (4.a ed.). México, D.F.: Pearson Educación.
- Bustillos, H. (2008). *Nuestra casa. Manual de educación ambiental*. (1.a ed.). Quito: Universidad Andina Simón Bolívar Corporación Editora Nacional.
- Curtis, H. et al. (2008). *Biología*. 7.a edición en español. Buenos Aires: Editorial Panamericana.
- De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel M., P. Macía, M. J. & Balslev, H. (2008). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Quito: Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus.
- De Vattione, L. (1994). *Biología: Funcionamiento, coordinación y continuidad de los seres vivos*. (16.a ed.). Buenos Aires: El Ateneo.
- Freeman, S., Quillin, K. y Allison, L. (2013). *Fundamentos de Biología*. 5.a edición. Madrid: Editorial Pearson Educación.
- González, A., y Rivas, S. (2002). *Biología 3*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Hein, M., y Arena, S. (2005). *Fundamentos de química*. (11.a ed.). México, D.F.: Internacional Thomson Editores, S. A.
- Herrera, M. (2017). *Ciencias Naturales 7.o grado*. Serie de EGB Tendencias. Quito: Ediciones Holguín.
- Herrera, M. (2017). *Ciencias Naturales 6.o grado*. Serie de EGB Tendencias. Quito: Ediciones Holguín.
- Izco, J., Barreno, E., Brugués, M., Costa, M., Devesa, J., Fernández, F., Gallardo, T., Ilmonen, X., Prada, C., Talavera, S. y Valdez, R. (2009). *Botánica*. 2.a edición. Madrid: Editorial McGraw Hill-Interamericana.
- Manzanares, J. M. (Enero-Febrero de 2006). Bromelias del Ecuador. *Ecuador terra incognita*, (39), 20-29.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2016). *Currículo de Ciencias Naturales para la Educación General Básica*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Naranjo, J. (2018). *Biología I*. Quito: Maya Ediciones.
- Naranjo, J. y Paredes K. (2018). *Biología II*. Quito: Maya Ediciones.
- Navarrete, H. (1999). El helecho: un extraño en nuestra casa. *Revista Ecuador Terra Incognita*. Vol 1:2.
- Noboa, M. (2017). *Ciencias naturales 5*. Quito: Ediciones Holguín.
- Paltán, J. (2004). *Anatomía, Fisiología e Higiene*. (17.a ed.). Quito: Holos editorial.
- Paredes, K. (2018). *Biología III*. Quito: Maya Ediciones.
- Philippe, H. (Julio de 2009). Conviviendo con el oso de anteojos. *Ecuador terra incognita*, No 60, (8-20).
- Regalado, D. (2013). *Trastornos de conducta alimentaria en adolescentes de 12 a 19 años*. Disertación previa a la obtención del título de médica cirujana. Quito: PUCE.
- Tirira, D. (2001). *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador*. (1.a ed.). Quito: SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN.
- Valdivia, B., Granillo, P., y Villarreal, M. (2006). *Biología: La vida y sus procesos*. México, D.F.: Publicaciones Cultural.
- Valencia, R., Pitman, N., León-Yáñez, S. & Jørgensen, P. M. (2000). *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000*. Quito: Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Vargas, M. (2002). *Ecología y Biodiversidad del Ecuador*. Primera edición. Quito: E. P. Centro de Impresión.
- Young, H. y Roger A. F. (2009). *Física Universitaria*. 13 edición. México: Pearson Educación.
- Zambrano et al. (2016). *Ciencias Naturales 6*. Guayaquil: Ediciones Holguín. Ministerio de Educación del Ecuador.

- Acero, M. (2015). Adaptaciones de las plantas al medio ambiente. www.youtube.com/watch?v=_JdHj0NjGy
- Avilés, L., Maddison, W., Salazar, P., Estevez, G., Tuliño, P., & Cárus, G. (2001). Arañas sociales de la Amazonia ecuatoriana, con notas sobre seis especies sociales no descritas previamente. *Revista chilena de historia natural*, 74(3), 619-638. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2001000300009>
- Bio[ES]fera ECOLOGÍA (2016). Ecosistemas I – Relaciones interespecíficas e intraespecíficas. www.youtube.com/watch?v=QJ06yXCpTY
- Bonilla, M. (2017). Afros de Esmeraldas cultivan y usan plantas medicinales. *El Comercio*. www.elcomercio.com/tendencias/afros-esmeraldas-cultivo-plantas-medicinales.html
- Briggs, H. (2013). Las plantas usan las matemáticas para sobrevivir. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/06/130624_ciencia_plantas_matematicas_alimentos_noche_jp
- Briggs, H. (2020). Qué muestra el primer mapa global de abejas y por qué es tan importante. *BBC News*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-55011675>
- Buck, L. B. (10 de noviembre 2005). El cerebro está ampliamente conectado con la reproducción. *Hughes Medical Institute*. <https://www.hmi.org/news/el-cerebro-est-ampiamente-conectado-para-la-reproduccion>
- Casey, N. (2018). La lucha de las especies en las Galápagos por el cambio climático. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/es/interactive/2018/12/19/climate/islas-galapagos-cambio-climatico.html>
- Chuet Missé, J. P. (2017). Las plantas también son fuente de energía eléctrica. *La Vanguardia*. www.lavanguardia.com/natural/2017/01/18/413415278331/planta-electricidad.html
- CNTV Infantil. (s.f.). Energía solar: Te lo explicamos en Los experimentos de Volta y Otto. <https://www.youtube.com/watch?v=2Hb23f4NYS>
- Cocina local Ecuador. (2017). Bebidas tradicionales, una expresión cultural. www.urko.net/cocinalocalblog/bebidas-tradicionales
- Costa Rica. Ministerio de Salud. (1997). Disposición correcta de la basura: el relleno sanitario. <https://www.binasssa.sa.cr/poblacion/rellenosanitario.htm>
- Criado, M. A. (2018). La capa de ozono sigue resquebrajándose. *El País*. https://elpais.com/elpais/2018/02/05/ciencia/1517848528_5175974.html
- Cuadrá, J. (2018). La importancia de las arañas. <https://www.google.com/search?q=actividades+de+las+ara%C3%B1as+en+el+ecosistema&aq=activities+de+las+ara%C3%B1as+en+el+ecosistema&aq=chrome.69157.12866QJ8&source=chrome&ie=UTF-8>
- Degregori, B. Rimas de los sentidos. <https://www.youtube.com/watch?v=JCQhwQdHAA&channel=BrisciaDegregori>
- Ecuador País de las Orquídeas (2013). ¿Por qué Ecuador es un país megadiverso? http://visitecuador.travel/orquideas/index.php?option=com_tz_portfolio&view=article&id=66%3Apor-que-ecuador-es-un-pais-megadiverso&catid=16&Itemid=110
- El Comercio (2015). Minard Hall. www.elcomercio.com/tag/minard-hall
- El Comercio (2016). Diez datos curiosos que no conocías sobre los animales en el Ecuador. www.elcomercio.com/animales-frases-cuando-animales-ecuador-diamundialdeanimales-datos.html
- El Telégrafo. (2016). El musgo de cultivo es una nueva opción para decorar los pesebres. www.eltelgrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/el-musgo-de-cultivo-es-una-nueva-opcion-para-decorar-los-pesebres
- El Telégrafo (5 de junio de 2017). La pérdida acelerada de la biodiversidad afecta a la región. www.eltelgrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/la-perdida-acelerada-de-la-biodiversidad-afecta-a-la-region
- El Tiempo. (27 de octubre de 2016). El planeta se está quedando sin sus animales vertebrados. www.eltiempo.com/vida/ciencia/el-planeta-se-esta-quedando-sin-sus-animales-vertebrados-38527
- El Universo (2020). Ecuador genera 375 mil toneladas de residuos sólidos urbanos al año, pero solo recicla el 4 % de estos desechos. <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/12/30/nota/9111586/ecuador-genera-375-mil-toneladas-residuos-solidos-urbanos-ano-solo/>
- Endesa Educa. (s.f.). Cómo funciona una central nuclear. <https://www.youtube.com/watch?v=MZ17ABxvRw>
- Fernández, L. (2021). Partenogénesis: qué es y ejemplos. <https://www.ecologiaverde.com/partenogenesis-que-es-y-ejemplos-3460.html#text=Qu%C3%A9%20es%20partenog%C3%A9nesis.-La%20partenog%C3%A9nesis%20es%20un%20tipo%20de%20reproducci%C3%B3n%20que%20se%20produce%20sin%20fecundaci%C3%B3n%20por%20gametos%20sexuales>
- Fisher, A. (2020). Así afectan los eclipses solares a los animales salvajes. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/asi-afectan-los-eclipses-solares-a-los-animales-salvajes/>
- Flores, J. (2019). Plasma, el cuarto estado de la materia. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/plasma-cuarto-estado-materia-14421>
- García-Astillero, A. (2021). Qué son las relaciones intraespecíficas y ejemplos. www.ecologiaverde.com/que-son-las-relaciones-intraespecificas-ejemplos-1509.html
- Generalitat de Catalunya. (2019). Drogas. http://drogues.gencat.cat/es/ciudadania/que_puede_ser_per_prevenir/
- GeoEnciclopedia. Eclipse Solar. <https://www.geoenciclopedia.com/eclipse-solar/>
- Gobierno de Aragón (s.f.). 2o- Ciencias de la Naturaleza: Fenómenos geológicos internos. https://www.educacion.gob.es/44700165/aula/archivos/repositorio/500/519/html/Unidad_03/index.html
- González, F. (2003). Una historia del cuerpo. *Letras Libres*. <https://letraslibres.com/revista-espana/una-historia-del-cuerpo/>
- Goodwill Community Foundation. (2021). Tamaño del sistema solar. <https://edu.gcfglobal.org/es/aplicaciones-de-la-matematica/tamano-del-sistema-solar/>
- Grant, B. (2017). ¿Los lirios tienen estambres y pistilos? *eHow En Español*. www.eshowenespanol.com/lirios-estambres-pistilos-info-195531/
- Hidalgo, L. (Mayo de 2019). El espejo mágico y yo. Cuentos cortos contra el consumo de alcohol y drogas en adolescentes. *CEAPA*, ediciones. <https://www.ceapa.es/cuentos-cortos-contra-el-consumo-de-alcohol-y-drogas-en-adolescentes/>
- Historia: modelos atómicos. (s.f.). concurso.cnic.mec.es/cnic2005/93_iniciacion_interactiva_materia/cursos/materiales/atomo/modelos.htm
- ICTS SOCIB. (s.f.). El viento. <https://www.youtube.com/watch?v=2yBtk8z5ZfE>
- Instituto Geofísico – EPN (2019a). Clasificación de los volcanes en el Ecuador, 2019. *Red de Observatorios Vulcanológicos*. www.igepn.edu.ec/red-de-observatorios-vulcanologicos-rovg
- Instituto Geofísico – EPN. (2019b). Sección vulcanología. www.igepn.edu.ec/servicios/vulcanologia

Instituto Geofísico – EPN, (2019c). Mapas de peligros. www.igepn.edu.ec/publicaciones/vulcanologia/mapas-de-peligros

Instituto Geofísico – EPN (2019d). Instrumentos. www.igepn.edu.ec/instrumentos

Instituto Geofísico - EPN, (2022). ¿Qué hacer ante una erupción? https://www.igepn.edu.ec/que-hacer-ante-una-erupcion/?text=Prepararse+20una+20mochila+20%20un+mantelerete+20cerca+20de+20tu+20familia.

La Hora (2008). Augusto Nicolás Martínez. lahora.com.ec/noticia/698656/augusto-nicol

La noticia de vapor (s.f.). En Agua Simple. Tu Revista Digital de Agua Núm. 4. www.aguasimple.org.mx/revistas/4/index.php?option=com_content&view=article&id=323&quel-importancia-tiene-lamquina-de-vapor-en-la-industria&catid=5&Itemid=17

La Vanguardia. (2012). Los invertebrados, también en riesgo de extinción por los humanos. https://bit.ly/3pFpDJ1

León, S., y Endara, L. (2018). Generalidades del estado de conservación de las plantas endémicas del Ecuador. Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador. https://cioweb.bio/floraweb/libro rojo/home

Leyten, R. (2005). 6 interesantes datos que debes conocer sobre los equinos, adorables y curiosos animales. VIX. www.vix.com/es/tv/cinco-datos/6909/6-interesantes-datos-que-debes-conocer-sobre-los-equinos-adorables-y-curiosos-animales

Maldonado, D. y Bravo, M. (2010). Estado actual de moluscos y crustáceos dulcícolas en el corredor fluvial Zamora, Nanarizita y Palanca Mayo. Revista CDEAMAZ Vol. 1 No.1. https://dspace.unl.edu.ec/spui/handle/123456789/296

Maridueña, J., M. Villacis y E. Quiñonez. (s.f.). Cuaderno de memoria y saberes montuños. PNUD. es.calameo.com/read/00087090696401a9dfdc

Mayo Clinic. (2019). Bulimia nerviosa. www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/bulimia/symptoms-causes/syc-20353615

Menéndez V., J. (s.f.) Ecología de las esponjas, asturnatura.com. www.asturnatura.com/articulos/prolifera/ecologia.php

Merino, S. (2013). La importancia de los parásitos en la evolución de los seres vivos. Dylcit. www.dylcit.com/noticias/la-importancia-de-los-parasitos-en-la-evolucion-de-los-seres-vivos

Ministerio del Ambiente. (s.f.). Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. https://areasprotegidas.ambiente.gob.es

Ministerio de Ambiente de Ecuador. (2012). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador Continental. www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LIYENDIA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf

Ministerio de Ambiente de Ecuador y Reserva Biológica Limoncocha. (2011a). Plan de Manejo de la Reserva Biológica Limoncocha. https://sula.ambiente.gob.ec/documents/783967/890928/Plan-de-manejo-de-Ha+Reserva-Limoncocha.pdf/bf9eb887-e71f-4d35-bb0a-019fcba9432

Ministerio de Ambiente de Ecuador. (2011b). Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas. https://sula.ambiente.gob.ec/documents/10179/242256/25+PLAN+DE+MANEJO+COTACACHI+CAYAPAS.pdf/72c5f641-6573-4fed-94b5-fd3bb6fd627c

Ministerio de Ambiente de Ecuador. (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático de Ecuador. http://extwprptgs1.fao.org/docsp/pdf/ecu140074.pdf

Montesano Ponce de León, J. (2001) Medio Ambiente y Desarrollo Sostenido. Selecta Tecnológica https://books.google.com.ec/books?id=wbiq4CQROZACpg=&hl=1&qdq=la+capa+de+ozono&hl=en&saa=X&ved=0AHUkEWJgJHvqbFAHWQ11KHVYTBFFQEAEVJA#v=onepage&q=&lrs=20capa%20de%20ozono&q=false

Montesano A. P. (2016). Polinización e insectos polinizadores. Asociación Naturalista de Aragón. www.ansaraaron.com/polinizacion-e-insectos-polinizadores/

Moviearth (2016). Ecuador ama la vida. De los Andes a la Amazonia. www.youtube.com/watch?v=IKQQ_xo7MPE

Naciones Unidas. (s.f.). Día mundial de las abejas 20 de mayo. https://www.un.org/es/observances/bee-day

Naturaleza y Cultura Internacional. Salvando los ecosistemas de los Andes, la Amazonía y los Bosques Secos en uno de los países más ricos en biodiversidad del mundo. www.naturalezaycultura.org/spanish/rtm/ecuador/areas-andes.htm

Olmredo, V. (2018). Especies en extinción. Ecuador megadiverso en peligro. El diario Ficaya emprende, volumen 10, pp. 4. https://utreduec-my.sharepoint.com/personal/ficayaemprende_uni_edu_ec/_layouts/15/onedrive.aspx?itid=%2Fpersonal%2Fficayaemprende%2Futreduec%2FDocuments%2FDocuments%2FPERIODICO%2DX%2CFART%2FC3%2DCULCO%2DX%2FESEPCIES%20EXTINCTIV%2CN3%2FN3%20%2DFEER%2DNX%2FEdt%2Fparent=%2Fpersonal%2Fficayaemprende%2Futreduec%2FDocuments%2FPERIODICO%2DX%2CFART%2FC3%2DCULCO%2DX%

Ovalle, F. (2013). Video: ¿Qué pasa si acercas tu smartphone a una bola de plasma? OhMyGeek. https://ohmygeek.net/2013/02/20/smartphone-vs-bola-de-plasma/

Parra, S. (2010). El cerebro en cifras. https://www.xatakaciencia.com/biologia/el-cerebro-humano-en-cifras

PNUMA. (2021). El vínculo entra la calidad del aire y la salud será el centro del Día Internacional del Aire Limpio por un cielo azul. https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/el-vinculo-entre-la-calidad-del-aire-y-la-salud-sera-el-centro-del

Programación fácil, SEO y Marketing. (2016). Cómo crear un blog en Blogger paso a paso y fácil 2021. www.youtube.com/watch?v=EdA3Kp15RCA

Proyecto de Rehabilitación de la chacra tradicional montubia, Babá, Provincia de Los Ríos, Ecuador. Cuaderno de Memoria y Saberes Montuños. https://es.calameo.com/read/00087090696401a9dfdc

Psych2Go Español. (2021). 11 trastornos alimenticios poco conocidos. https://www.youtube.com/watch?v=BiuPAuHl43C

Química General. (2011). Tipos de soluciones. http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/62-tipos-de-soluciones-y-solubilidad.html

Rodríguez, H. (2022). La relación entre los volcanes y la Luna. National Geographic https://www.nationalgeographic.com/es/naturaleza/actualidad/relacion-entre-los-volcanes-luna_12329

Rosas, R. El planeta cambia a gritos. https://sites.google.com/site/ecoluzpl/home/editoriales/elplanetaclamaagritos

Serrano, C. (2022). Energía nuclear: cómo es el poderoso ‘sol artificial’ con el que China busca generar energía limpia a partir de la fusión. BBC News. https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-5522055

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2019). Amenazas volcánicas en el Ecuador.