

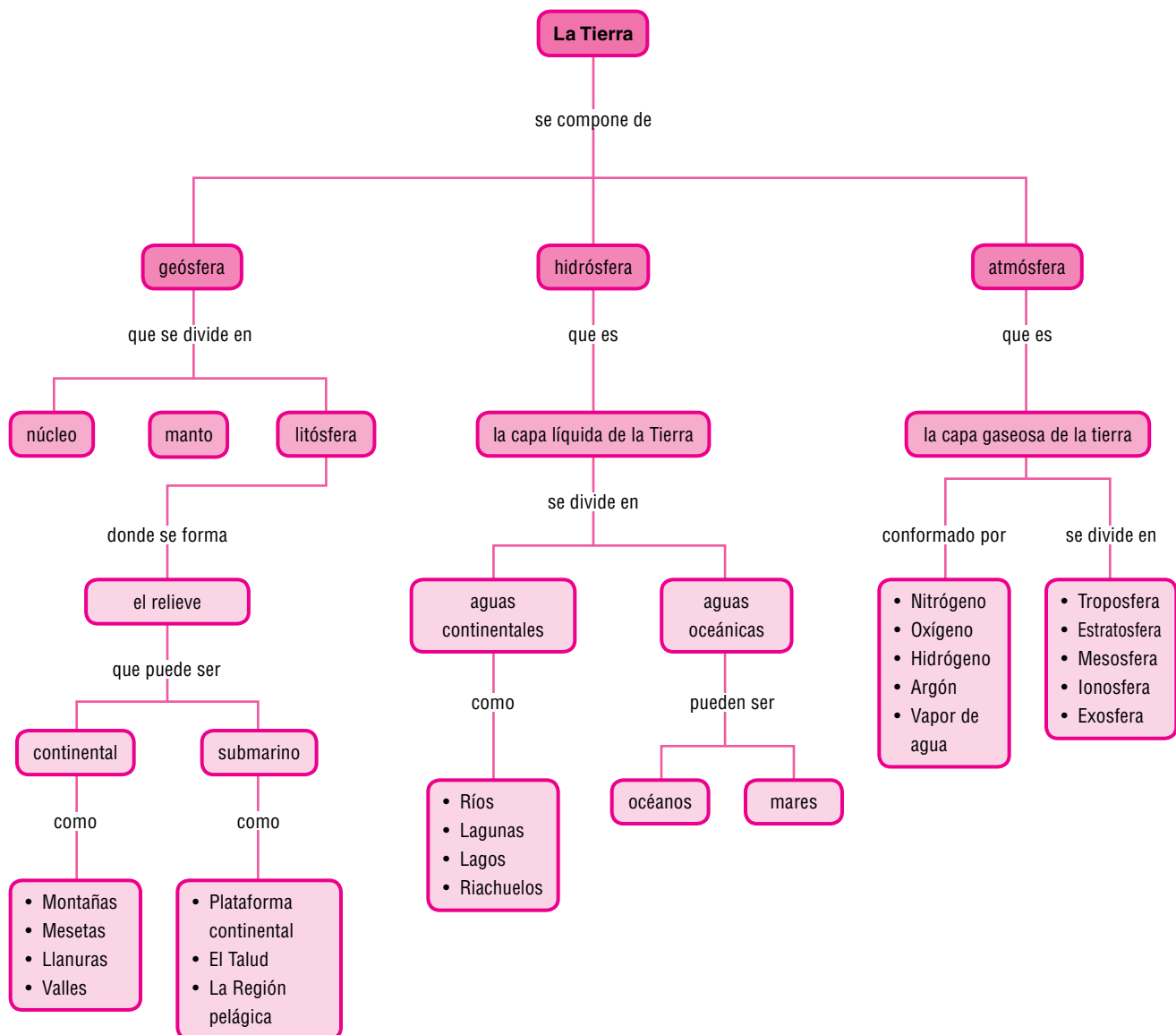
La Tierra es una máquina viviente

A continuación te presentamos seis de las principales características de nuestro planeta, para que siempre las tengas presente.

El planeta Tierra es parte del conjunto de astros y de elementos que componen el universo; uno de los ocho planetas principales que giran alrededor del Sol; el tercero en orden de cercanía al Sol, ubicado a 150 millones de kilómetros de distan-

cia; el quinto planeta más grande del sistema solar; el único planeta en el que se haya demostrado la existencia de vida humana; un cuerpo planetario compuesto por tres capas o esferas: la geósfera, la hidrosfera y la atmósfera.

En el siguiente gráfico te presentamos un organizador gráfico en el que se exponen los componentes y elementos del planeta Tierra:



Tema 3.

La formación y composición de la Tierra



Indagación

Los pueblos antiguos creían que las características, los fenómenos y los recursos de la Tierra, eran el resultado de la acción de los dioses. El mundo natural les generaba respeto, miedo y admiración; lo consideraban maravilloso, peligroso y misterioso.

Tales de Mileto, filósofo griego del siglo VI a. C., ofreció la primera explicación opuesta a la mitología tradicional. Este filósofo consideraba que los fenómenos **geológicos** eran sucesos naturales y ordenados, que podían estudiarse a la luz de la razón y no como intervenciones sobrenaturales. Aristóteles descubrió, en el siglo IV a. C., que las conchas fósiles encajadas en las rocas eran similares a las encontradas en las playas. Con esta observación supuso que las posiciones relativas de la Tierra y el mar habían cambiado a través de grandes períodos de tiempo.

A partir del texto anterior resuelve:

1. Subraya las palabras desconocidas y con ayuda de un diccionario defínelas en tu cuaderno.
2. ¿Qué relación tienen los dioses de los pueblos antiguos con la explicación de la formación geológica de la Tierra?
3. ¿Cuál era el pensamiento de Tales de Mileto sobre los fenómenos geológicos?
4. ¿Qué importancia tienen los aportes de Aristóteles en el estudio geológico de la Tierra?
5. Realiza un dibujo que represente la forma como crees que apareció y se formó la Tierra.



Conceptualización

La evolución de la Tierra

La Tierra tiene aproximadamente 4.650 millones de años. Según estudios científicos, en sus orígenes, la Tierra era extremadamente caliente y circulaba por el espacio sin ninguna dirección.

Después de millones de años, en los que la Tierra se trasladaba por el gigantesco espacio helado, se fue enfriando y endureciendo. En su interior, las partículas más pesadas se fueron separando de las livianas.

Al enfriarse, casi en su totalidad, surgió una gran capa que dio origen a lo que hoy se conoce como corteza terrestre, que con el tiempo siguió cambiando, hasta que se solidificó completamente y los gases calientes que se depositaron en el interior comenzaron a salir por los agrietamientos (son rupturas que se realiza en un cuerpo sólido como las rocas).

Estudios científicos afirman que la atmósfera de hace 4.000 años era una nube con una temperatura de más de 1.000 °C. Gracias a la acción de la luz solar fueron surgiendo nuevos elementos como el nitrógeno, el hidrógeno y el oxígeno. Con la evaporación y condensación de estos elementos se fueron formando las masas de agua.



Nuestro planeta no ha dejado de evolucionar, todos los días se sigue formando.

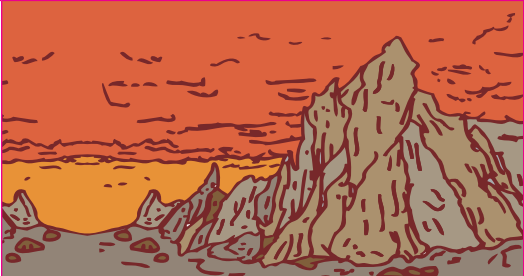


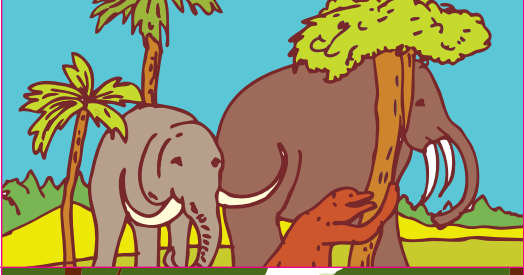

Las eras geológicas

A lo largo de millones de años, la Tierra ha sufrido cambios en las propiedades de sus componentes, en sus formas y en las formas de vida y especies. Los científicos han clasificado unos largos períodos de tiempo -que agrupan una serie de características geológicas y biológicas- denominados eras geológicas.

Entendemos por...

Geología: ciencia que estudia la forma exterior e interior del globo terrestre, su formación y composición, y sus cambios y alteraciones a través del tiempo.

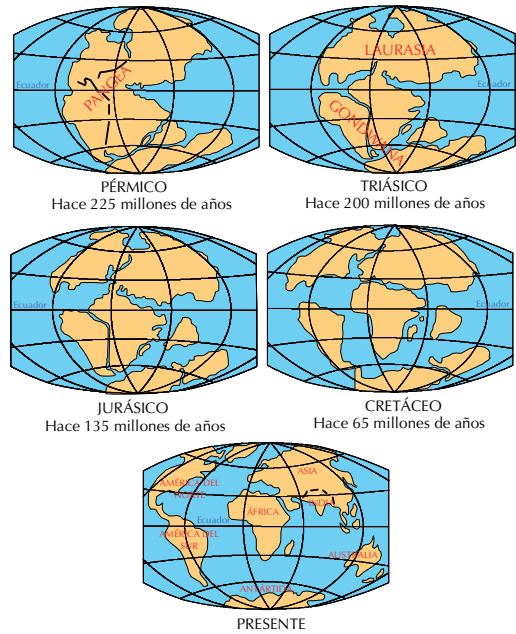
Algunos de los cambios en la forma de la Tierra a través de las eras geológicas

Era	Duración	Eventos	Características de los seres vivos
Arcaica	Desde hace 500 millones hasta hace 2.000 millones de años.	Es el periodo más largo y menos conocido. Se solidifica la corteza terrestre, surgen volcanes, montañas y campos de lava.	
Paleozoico	Hace 200 millones de años.	Presenta grandes movimientos tectónicos y actividad volcánica. Al principio solo había seres acuáticos. Luego surgen animales y plantas terrestres.	
Mesozoico	Hace 70 millones de años.	Se conforman los continentes actuales. En esta era vivieron los dinosaurios, los mamíferos y los insectos.	
Cenozoica	Finalizó hace 1,7 millones de años.	La Tierra sufre los más grandes cambios. Se produce el enfriamiento global de la Tierra, los continentes y océanos comienzan a adoptar su forma actual.	
Cuaternaria	Actual	Surge el ser humano.	

La deriva continental

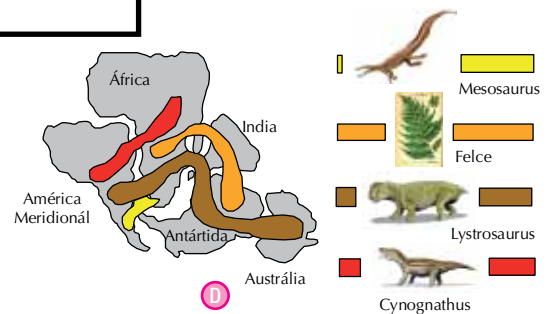
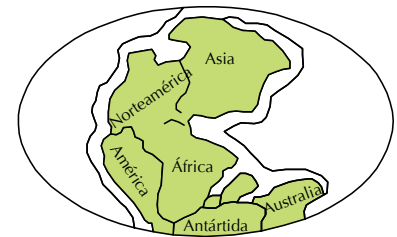
En el año 1912, el alemán Alfred Wegener formuló la teoría de la **deriva continental**, la cual plantea que los continentes estuvieron unidos hace mucho tiempo (200 millones de años) en un supercontinente llamado **Pangea** y que el resto del planeta estaba cubierto por un solo océano llamado Pantalasa.

La Pangea poco a poco se dividió en dos: Laurasia, en el norte, y Gondwana, en el sur. Los dos fragmentos volvieron a dividirse hasta que se formaron siete grandes masas continentales que siguieron desplazándose hasta tener la configuración que actualmente se conoce.



Algunas huellas de la Pangea

- A** La gran coincidencia entre las costas de uno y otro lado del Atlántico y de algunas cadenas montañosas.
- B** Las costas de África y Suramérica coinciden.
- C** Los límites de glaciaciones podrían encajar como piezas de rompecabezas.
- D** La ubicación de fósiles en las costas americana y africana.



La enorme similitud de las huellas que dejaron las antiguas glaciaciones y el hallazgo de restos fósiles, flora y fauna en regiones alejadas.

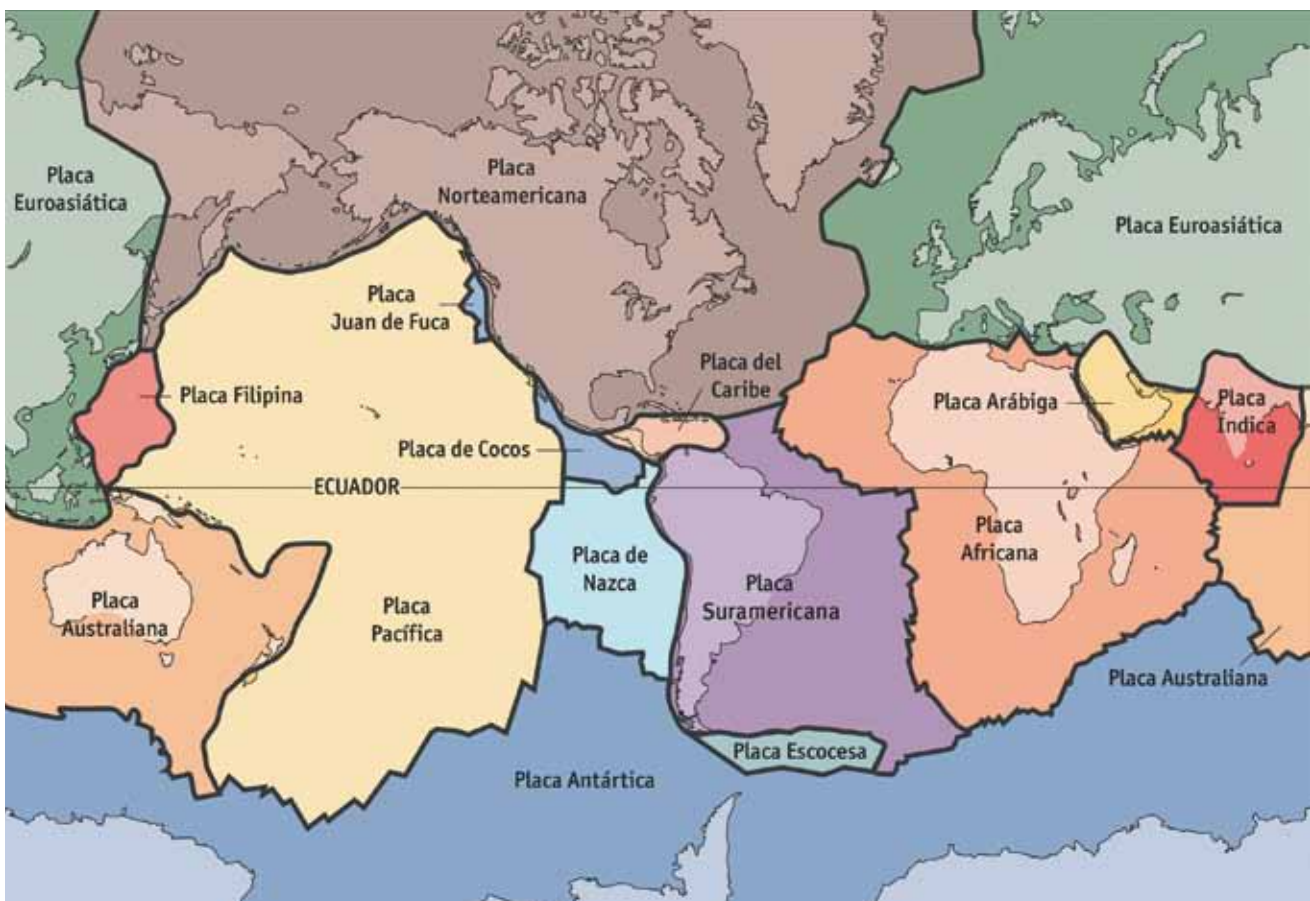
Aplico mis conocimientos

1. Realiza, a manera de historieta, la representación de las eras geológicas.
2. Investiga con los adultos conocidos, en la biblioteca y en otros medios en qué era vivieron los dinosaurios ¿Existían dinosaurios vegetarianos y carnívoros? ¿Cuáles eran sus tamaños? Comparte los resultados de tu investigación con tus compañeros.

La tectónica de placas

En el momento en el que Wegener enunció sus ideas respecto a la deriva continental, se enfrentó al problema de explicar qué fuerzas pudieron mover esas grandes masas de tierra. Cincuenta años después, con base en nuevas investigaciones geológicas y sismológicas, se planteó **la tectónica de placas**, la cual explicó que la superficie terrestre no es continua como la cáscara de un huevo, sino que está dividida en varias placas que se desplazan debido al movimiento del manto.

La corteza terrestre se divide en un mosaico de unos 100 kilómetros de espesor, compuesto por varias placas, independientes unas de otras y móviles, como un corcho sobre el agua. Las placas están formadas de una porción delgada de la corteza y una porción mayor del manto externo que está debajo de ella. Por millones de años, las placas al moverse se han deslizado, se han unido, separado o chocado en un proceso de formación de nuevo suelo en el fondo oceánico, que ha hecho surgir montañas y volcanes, y provocado temblores, mareas, terremotos y maremotos.



Mapa que representa las placas tectónicas.

Aplico mis conocimientos

Desarrolla las siguientes actividades.

1. Sobre cartón paja u otro material resistente, elabora el croquis del mapamundi. Luego escribe los nombres de las placas litosféricas y recorta las siluetas de los continentes. Haz el ejercicio de juntar las piezas y concluir qué tanto coinciden sus formas a manera de rompecabezas. Escribe tus conclusiones.
2. Sobre una base sólida representa con plastilina o papel maché las formas propias del relieve submarino.

Las capas de la Tierra

Los científicos han descubierto la composición de gran parte del interior de la Tierra a través de observación del comportamiento de las vibraciones propagadas durante los temblores, denominadas ondas sísmicas.

Gracias a estas investigaciones sabemos que la Tierra se compone de varias capas que están dispuestas en forma concéntrica, igual que las capas de una cebolla. Estas capas están acomodadas de acuerdo con la densidad de los materiales: hacia el centro están los más pesados y hacia la superficie los más ligeros. Las tres capas que conforman el planeta Tierra son: corteza, litosfera, manto y núcleo.

A Corteza

Es la capa más exterior y más delgada de la Tierra; en ella es donde se desarrolla la vida.

Esta es la capa de menor densidad y su grosor varía de 1 a 40 km. Se distinguen dos tipos de corteza: la *corteza oceánica*, que cubre el fondo de los océanos, y la *corteza continental*, que se extiende sobre los continentes.

B La litosfera

La litosfera es una capa delgada y rígida fragmentada en grandes pedazos conocidos como placas tectónicas. Estas placas se desplazan lenta y constantemente.

C El manto

Se encuentra alrededor del núcleo, con un espesor de 2.895 km aproximadamente y una temperatura que oscila entre 1.500 y 2.500 °C. Es probable que esté compuesto por **olivino**. El manto se divide en manto inferior y superior.

Las diferencias de temperatura y densidad presentes en el manto producen un movimiento de ascenso y descenso del material: el material caliente del fondo sube a la parte superior del manto y al enfriarse gira en un movimiento descendente. Este movimiento se conoce como **corriente de convección**.

D El núcleo

Es el centro de la Tierra. Es la capa más interna, cuyo grosor es de 3.475 km; su temperatura es demasiado alta (cerca de 2.750 °C); probablemente esté compuesta por hierro y níquel.

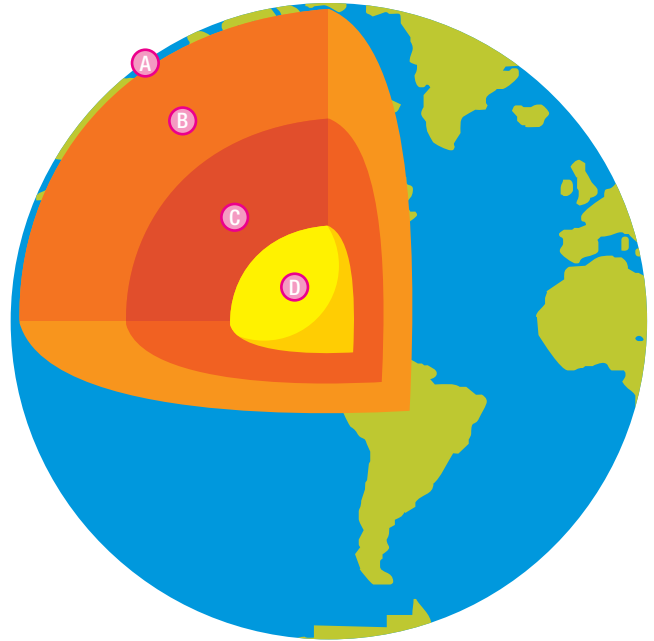


Ilustración que muestra las capas internas de la Tierra.

Entendemos por...

Corrientes convectivas: movimientos de ascenso o descenso de un fluido debido a diferencias de temperatura o presión con el entorno.

Olivino: mineral compuesto de silicato de hierro y magnesio, de color verde amarillento, que suele hallarse en las rocas volcánicas. Es valorado, tratado y comercializado como piedra preciosa.

Tema 4.

Las rocas y las arrugas de la Tierra



Indagación

En el año 1999, en el Eje Cafetero, hubo un fuerte terremoto (con una magnitud de 6.4 grados en la escala de Richter) que afectó dramáticamente las ciudades de Armenia (Quindío) y Pereira (Risaralda). Además, dejó otras 18 ciudades y 28 municipios afectados de los departamentos del Eje Cafetero.

- ¿Qué habías escuchado sobre este terremoto?
- ¿Conoces acerca de otro sismo a gran escala?
- ¿Alguna vez has visto la experiencia de un temblor?
- ¿Sabes cómo debes actuar frente a un terremoto?



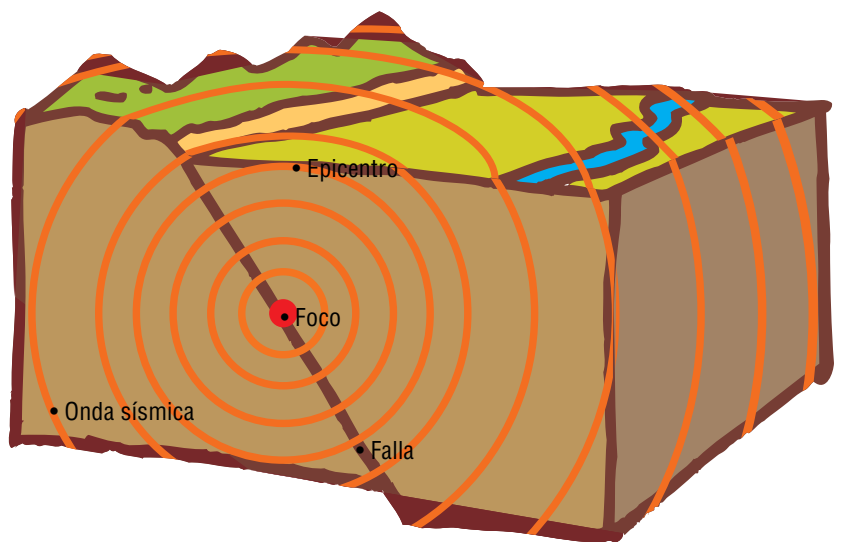
Conceptualización

En la superficie de la litósfera está la corteza terrestre, la cual tiene una serie de elevaciones y hendiduras que conocemos como relieve continental. En la parte más interna de la litósfera tienen los movimientos de las placas tectónicas, ocasionados por las corrientes convectivas provenientes del manto.

La sísmica

Los sismos son movimientos de tierras que se producen cuando en el interior de la Tierra (foco), donde existen fracturas o fallas de cierto volumen, o explosiones,

se genera un movimiento de masas de roca que liberan ondas de energía en forma concéntrica hasta llegar a la superficie del planeta (epicentro).



Causas

Los científicos señalan que los sismos pueden generarse por:

- **Movimientos tectónicos:** debido al choque o la separación de las placas tectónicas. Observa, por ejemplo, en el mapa de la página 34 que la placa de Nazca y la Suramericana están en permanente choque, haciendo esta zona propensa a los sismos.
- **Erupciones volcánicas:** se presentan por el magma (o roca fundida) que asciende por la corteza terrestre. Estos sismos se caracterizan por ser más débiles que los generados por la tectónica de placas.

Algunos ejemplos de los mayores sismos en la historia son:

Japón: este país se ubica en una de las zonas más sísmicas del mundo. Por esta razón, la estructura de sus edificios es antisísmica. A pesar de las medidas de seguridad, el archipiélago ha sufrido sismos violentos como el terremoto del 11 de marzo de 2011, que dejó miles de muertos y desaparecidos, y graves averías en centrales nucleares que generaron peligrosas emisiones radiactivas.

San Francisco: esta ciudad de la costa oeste de Estados Unidos también está ubicada en una zona de riesgo. Por esta razón se ha enfrentado a terremotos como el de 1906, que causó numerosas muertes y ocasionó el desplome de varios edificios, produjo la fractura de cañerías de agua y gas, y el incendio de una gran parte de la ciudad.

Ciudad de México: esta ciudad sufrió un terremoto de gran intensidad en 1985 que registró 8.1 grados en la escala de Richter.

Popayán: ciudad colombiana que sufrió un fuerte terremoto en 1983 y el Eje Cafetero en 1999.

¿Qué es el relieve?

La corteza terrestre presenta distintos tipos de **deformaciones**, desniveles o irregularidades que constituyen el relieve. De acuerdo con los estudios realizados sobre la conformación del relieve, se considera que existen dos tipos de relieve: el relieve continental y el relieve submarino.

El relieve continental

En los continentes e islas existen distintas formas de la superficie terrestre: unas elevadas y otras planas.

Dentro de las formas elevadas se destacan:

- **Las montañas.** Son los relieves elevados, que en general están por encima de los 500 metros sobre el nivel del mar.
- **Cordilleras.** Son cadenas montañosas que se despliegan sobre grandes superficies de terreno.
- **Colinas y lomas.** Son elevaciones de escasa altura, con cimas redondeadas.
- **Volcanes.** Son montañas que cuentan con una abertura en la cima, conocida como cráter, a través de la cual expulsan lava, cenizas y arena.
- **Valles.** Son los terrenos colindantes a un río y rodeados de formas montañosas. Suelen contener suelos fértiles.

Dentro de las formas planas de la superficie se destacan:

- **Las llanuras.** Son relieves planos de poca altura que se ubican en las costas o en el interior de los continentes. Algunas llanuras son favorables para los asentamientos humanos cuando el clima es templado, el suelo es fértil y el agua disponible. Las llanuras son favorables a las actividades agrícolas, la construcción de carreteras, la instalación de ferrocarriles y canales.
- **Los altiplanos.** Son territorios planos ubicados en zonas altas, generalmente rodeados de montañas.



En Colombia, la ciudad de Medellín está asentada en una zona montañosa.



Ejemplo de relieve plano.



Ejemplo de relieve costero.

Entendemos por...

Deformaciones: cambio de la forma original del relieve; esto sucede por el levantamiento o las fracturas del mismo.

El relieve costero

La costa es la franja terrestre que entra en contacto entre el continente y el mar. Esta franja está constituida por territorios planos (playas) y algunos relieves montañosos (como la Sierra Nevada de Santa Marta).

El relieve submarino

La corteza terrestre que está bajo el nivel del mar tiene una serie de formas que conocemos con el nombre de relieve submarino. Las principales formas de relieve submarino son:

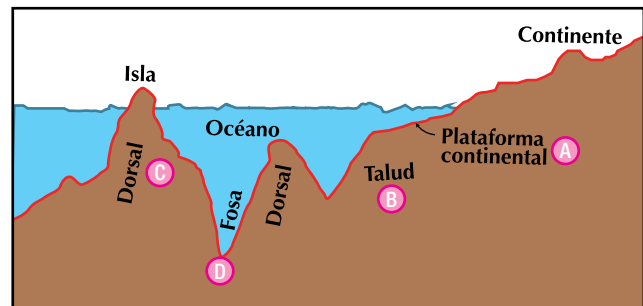
A La plataforma continental: es una continuación de las tierras emergidas que termina a una profundidad aproximada de 200 metros. En esta zona existe una gran variedad de seres vivos, gracias a los nutrientes arrastrados por las corrientes marinas y el oleaje, y a la luz solar que se mezcla en el fondo con las aguas oceánicas y de ríos, creando un ambiente favorable para el desarrollo de la vida marina.

En el fondo de la plataforma abundan los vegetales marinos que dan refugio y alimento a animales, como camarón, langosta y abulón; en las aguas que la cubren nadan peces, como la sardina y la anchoveta, en grandes grupos o cardúmenes. Casi toda la pesca comercial en el planeta se realiza en las aguas de las plataformas continentales, lo que justifica la importancia pesquera y alimentaria de las mismas. Además, en dichas zonas existen grandes reservas energéticas de petróleo, minerales y otros recursos utilizados para la fabricación de medicamentos. Por la gran riqueza de recursos que caracteriza a las plataformas continentales, son muy valoradas política y socioeconómicamente.

B El talud continental: es la fuerte inclinación que existe desde el borde de la plataforma continental y el límite con el resto del área oceánica.

C La dorsal oceánica: es una montaña o cadena montañosa submarina ubicada a gran distancia de la zona continental. Cuando las dorsales son muy altas sus picos salen a la superficie se forman islas.

D Las fosas oceánicas: son profundos hundimientos alargados ubicados en las zonas centrales del océano y que marcan la zona de contacto entre las placas tectónicas.



Aplico mis conocimientos

Numerosas actividades humanas generan grandes daños a la plataforma continental que afectan las cadenas alimenticias marinas. Por ejemplo:

- La contaminación arrastrada por los ríos y que proviene de desechos producidos en los continentes como detergentes, aceites, sustancias químicas y residuos sólidos.
- Los desechos que los barcos petroleros arrojan al mar cuando lavan sus bodegas en estas aguas, pese a ser una práctica prohibida.

1. ¿Qué opinas sobre este tipo de prácticas humanas? ¿Qué crees que se debería hacer para regularlas?
2. Elabora un plan de acción para la conservación del medioambiente en tu comunidad.

Tema 5. El agua de la Tierra



Indagación

Responde los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué opinas de la afirmación: “el agua es fuente de vida”?
2. ¿Cuál es la importancia que tienen para la vida de los seres vivos, los recursos como el mar, los ríos y los lagos?
3. ¿De dónde crees que sale el agua que cae en forma de agua-lluvia?
4. ¿Cuáles son las diferencias entre un océano, un mar y un río?
5. ¿Qué problemas tienen los recursos hídricos en el mundo?
6. Cuando escuchas la palabra hidrosfera, ¿con qué la relacionas?



Muchos de los caudales de los ríos de nuestro país nacen en los páramos.



Conceptualización El agua es fuente de vida

Toda el agua que existe en el planeta conforma lo que se llama **hidrosfera**, la cual ocupa el 74% de la superficie terrestre, es decir, tres cuartas partes del planeta. A su vez el 97.5% del agua mundial es salada; y tan sólo el 2.5% del agua existente es dulce.

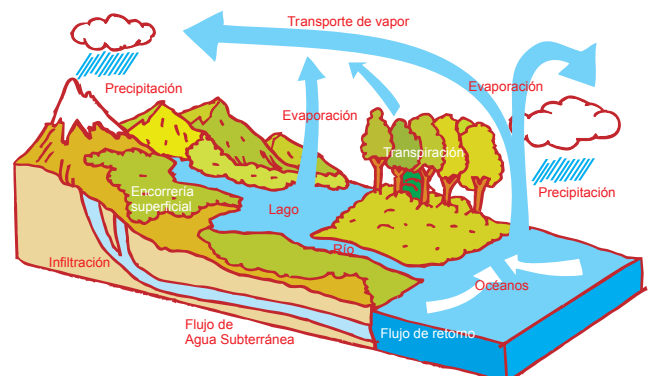
El agua salada está en los mares y no es potable. El agua dulce está en los ríos, lagos, lagunas, en el hielo de los polos y en las aguas subterráneas.

La Tierra es el único planeta del sistema solar en donde, hasta ahora, se ha identificado vida, ya que el agua es el principal elemento de subsistencia de los organismos vivos. Todos los seres vivos presentan un alto contenido de agua que puede llegar hasta el 97% de su masa corporal, como es el caso de las algas, las medusas y los gusanos. En el ser humano la cantidad de agua está entre el 65% y 75%.

El ciclo de agua

El agua circula permanente entre la tierra, el mar y el aire, y está siempre en continua transformación. El agua líquida se evapora y forma nubes, cae en forma de agua-lluvia y se mueve entre los océanos y a lo largo de los ríos. Este proceso se repite constantemente, por eso se le llama ciclo hidrológico.

En el ciclo del agua, este elemento se transforma a su estado gaseoso, líquido y sólido. Este fenómeno se produce debido a intercambios de calor y energía en la naturaleza. El agua pasa de estado líquido a gaseoso cuando se expone a altas temperaturas, o pasa a estado sólido cuando la temperatura desciende.



La clasificación del agua

El agua planetaria se clasifica en aguas oceánicas y aguas continentales. Las aguas oceánicas están conformadas por los océanos y los mares; las aguas continentales son aquellas que se desplazan por diferentes cauces, como ríos y quebradas o las que están en depósitos más o menos estables como lagos y ciénagas. También son aguas continentales los **acuíferos subterráneos** y los depósitos artificiales, como los **embalses** y las represas.

Las aguas oceánicas

La gran masa de agua que rodea los continentes ha sido dividida artificialmente, es decir de manera imaginaria, en cuatro océanos, entre los cuales no existe separación alguna. En cada uno de estos se distinguen extensiones marinas de menores dimensiones, llamadas mares, y una serie de características que te presentamos a continuación.



A Océano Índico

Es el tercer océano más grande de la Tierra, con 73,6 millones de km². Se sitúa en el hemisferio sur y está delimitado por Asia al norte, África al occidente, Oceanía al oriente y la Antártida al sur. Es ruta de comunicación entre Asia y África, por lo que ha sido considerado estratégico.

B Océano Glacial Ártico

Es el más pequeño y el más **septentrional**. Su extensión es de 14,1 millones de km². Rodea al Polo Norte y se extiende al norte de América, Europa y Asia. Es considerado como una prolongación del océano Atlántico. Está cubierto por una inmensa masa de hielo.

C Océano Atlántico

Tiene una extensión de 82 millones de km². Se extiende desde el Océano Glacial Ártico en el norte, hasta el Antártico en el sur. Es el segundo océano en tamaño y separa América de Europa y África.

D Océano Pacífico

Es el mayor océano del planeta, con una extensión de 165,7 millones de km². Se ubica entre América, Asia y Oceanía. Este océano contiene más de 25.000 islas, ubicadas la mayor parte al sur de la línea ecuatorial. Se caracteriza por su gran profundidad y por la riqueza en recursos pesqueros y minerales.

Aplico mis conocimientos

Investiga y debate en clase con tu profesor y tus compañeros:

1. ¿Por qué, si el agua se transforma constantemente, dicen que es un elemento que se está agotando?
2. ¿Si se agota el agua dulce en el planeta podríamos alimentarnos de agua salada? ¿Por qué?

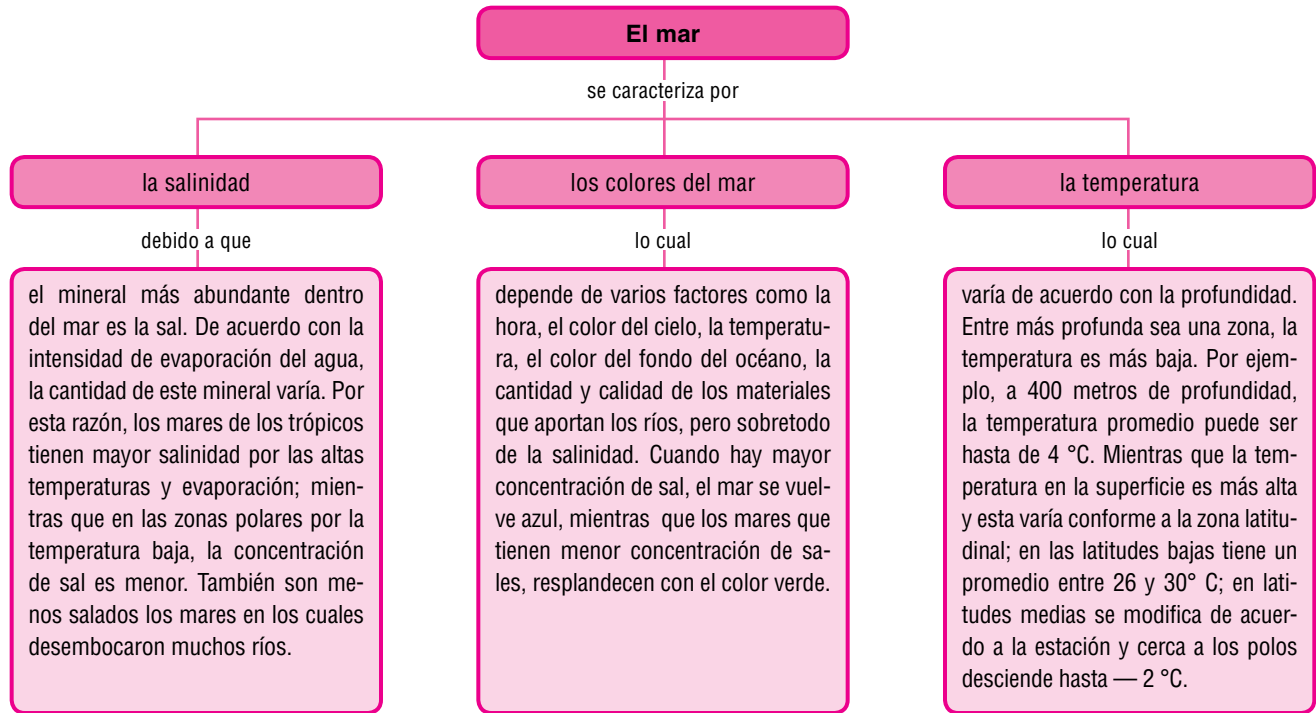
Entendemos por...

Acuífero subterráneo: manto rocoso que contiene agua.

Cauce: curso o el lecho a lo largo del cual se establece un río o corriente hídrica.

Embalse: depósito artificial de aguas de un río o arroyo.

Septentrional: parte norte de un espacio geográfico. Este término es utilizado especialmente en los mapas.



Mar Negro.



Mar Amarillo.



Mar Rojo.

Imagina que...

Existen mares de colores

El mar Rojo -límite natural entre los continentes de África y Asia- debe su nombre a la gran cantidad de algas rojas que se depositan en su fondo.
 El mar Amarillo, ubicado en China, debe su nombre a las arcillas que arrastran los ríos afluentes.
 El nombre del mar Negro fue dado por la constante niebla que se forma en su superficie.

Aplico mis conocimientos

1. Elabora una cartelera en la que expliques el concepto y la importancia de la hidrosfera.
2. Explica, con ejemplos, la diferencia entre las aguas oceánicas y las aguas continentales.
3. ¿Crees que es importante tener en cuenta las características de mar? Argumenta tu respuesta

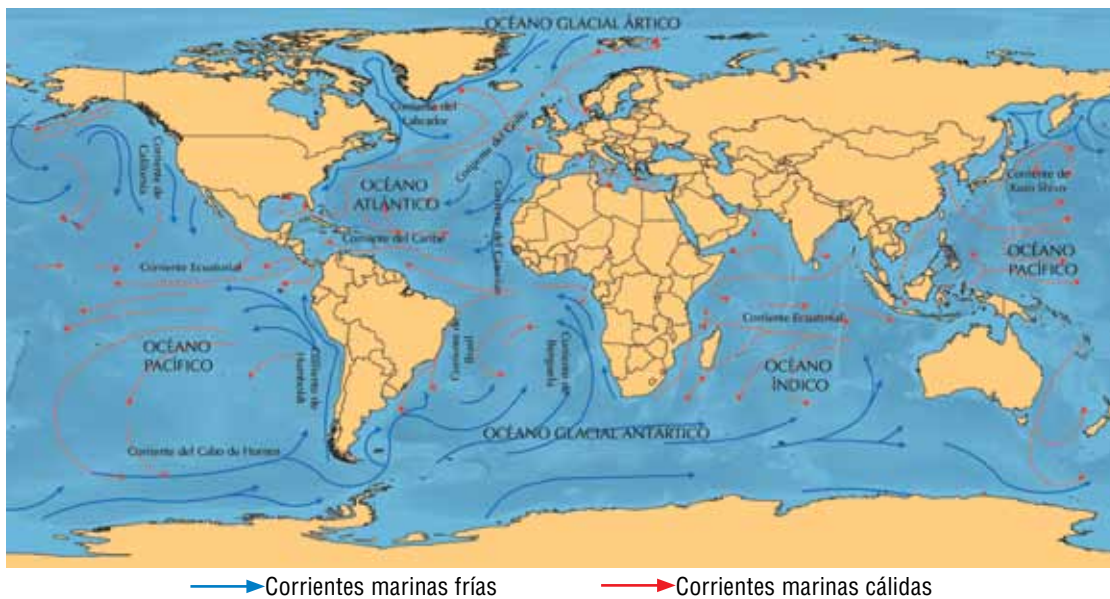
Los movimientos de aguas oceánicas

Las aguas de los océanos están en constante movimiento, por acción del viento y por la atracción de la Luna y el Sol, que generan olas, mareas y corrientes marinas.

- **Las olas.** Se forman por la fricción que realiza el viento sobre la superficie del mar, que obliga a las aguas superficiales a ondularse.
- **Las mareas.** Son movimientos de ascenso y descenso del agua, provocados por la atracción del Sol y de la Luna; es mayor la atracción del satélite natural por su cercanía a la Tierra.
- **Las corrientes marinas.** Son como ríos que se desplazan en los océanos, originadas por el

movimiento del planeta y por la acción de los vientos. Según donde se originen, las corrientes marinas pueden ser frías o cálidas (ver mapa). Por eso, modifican el clima al distribuir la temperatura por las regiones por donde pasan; influyen también en la navegación: pueden facilitar o dificultar el transporte dependiendo si el barco va a favor o en contra de la corriente.

Las corrientes marinas son el vehículo natural para trasladar del plancton que sirve de alimento a pequeños peces, y estos, a su vez a otros. Este proceso se denomina *cadena alimenticia*, le propicia la formación de grandes bancos de peces y de zonas o regiones pesqueras.



—> Corrientes marinas frías

—> Corrientes marinas cálidas

Complementa tu saber

Una característica química del mar

La calidad del agua la podemos conocer a través del pH, que es la medida del grado de acidez del agua. El pH se mide con el pH-metro, que utiliza soluciones y papeles especiales para dar los valores, que determinan la calidad del agua.

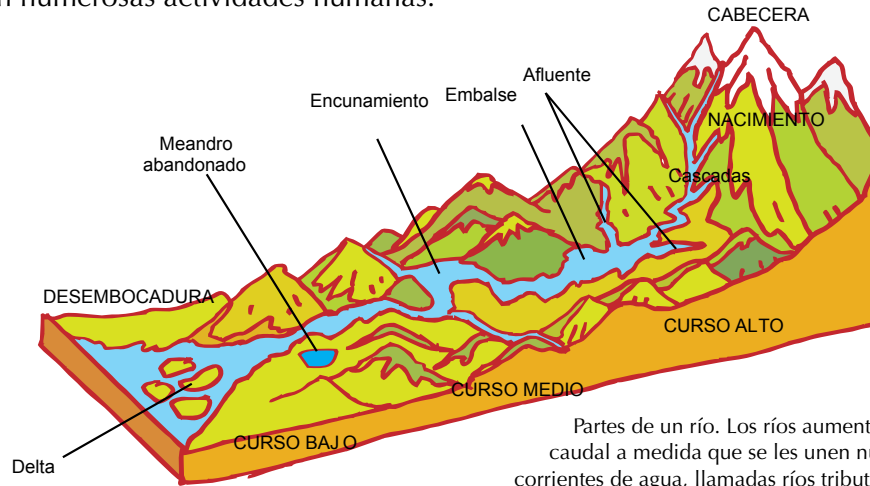
Un valor inferior a 7 indica que el agua del mar es ácida, si el valor es igual a 7 el agua es neutra, y por encima de 7 es básica. El pH del agua del mar generalmente es de 8, cuanto más se aleje de ese valor, menos potable y libre de contaminación estará.

Aplico mis conocimientos

1. Explica qué son las corrientes marinas y de qué tipo existen, según el mapa de arriba.
2. Analiza la influencia de las corrientes marinas en la temperatura de los continentes.

Las aguas continentales

A pesar de que las aguas oceánicas ocupan la mayor parte del planeta, existen otros cuerpos de agua al interior de los continentes como ríos, lagos y aguas subterráneas. Estas fuentes de agua continentales son de agua dulce y son aprovechadas en numerosas actividades humanas.



Los ríos. Son corrientes de agua que descienden a través de las montañas hasta desembocar en el mar, un lago u otro río de mayor tamaño. La forma y el caudal de los ríos dependen del medio natural en el que se desarrollan. Por ejemplo, los ríos que circulan por zonas bajas, transportan más agua. Este es el caso del Amazonas que recibe las aguas de los ríos que se originan en los Andes.

Los lagos. Son depresiones de los continentes, ocupadas por grandes cantidades de agua y con el suelo compacto que impide la filtración total. La sociedad se relaciona con las aguas continentales de diversas maneras. Las culturas más antiguas y las grandes ciudades modernas surgieron a orillas de ríos o lagos importantes, y eso se debe a que estos cuerpos regulan la temperatura de las regiones haciéndolas más agradables; sus aguas se utilizan para el consumo humano, en actividades como también en la agricultura, la ganadería, la pesca y el cultivo de peces; generación de electricidad; la industria (para elaborar los productos o para enfriar la maquinaria) la construcción de vías de comunicación y el transporte.

Las aguas subterráneas. Son agua lluvia que desde la superficie hacia la profundidad. Estas aguas circulan a través de las fracturas, túneles o cavernas que existen en el subsuelo. Durante su recorrido se depositan en los espacios de los sedi-

mentos del subsuelo y forman los yacimientos de agua subterránea o acuíferos. Cuando estas aguas brotan a la superficie dan origen a fuentes de agua o **manantiales**.

Complementa tu saber

Aguas subterráneas

En Colombia las aguas subterráneas son una gran fuente de riqueza natural, en especial las aguas minerales y termales.

Las aguas minerales alimentan las minas de sal gema de la cordillera Oriental, como las de Nemocón, Sesquilé y Zipaquirá; lo mismo sucede con las minas de azufre de las cordilleras Occidental y Central.

Por su parte, las aguas termales se ubican en terrenos volcánicos, que condicionan sus altas temperaturas como es el caso de las fuentes termales de Paipa (Boyacá), Santa Rosa de Cabal (Risaralda), nevado del Ruiz (Caldas).

Entendemos por...

Manantial: agua subterránea que brota de la tierra o entre las rocas. Puede ser permanente o temporal. También recibe el nombre de nacimiento.

La importancia de las aguas oceánicas

Desde tiempos remotos el mar representa un papel relevante para la sociedad. En la antigüedad, el mar Mediterráneo significó el espacio político y cultural europeo. En los inicios de la modernidad, el Atlántico fue la ruta privilegiada de la expansión europea a otros continentes.

En la actualidad, el mar sigue siendo valorado como estratégico para la economía. Por esta razón, los puertos y las vías marítimas son de gran utilidad, pues a través de ellas se comercializa gran cantidad de productos.

A esto se suma el innegable papel como proveedor de alimento para la humanidad, a través de la actividad pesquera.

Por otra parte, las aguas oceánicas, además de ser navegables, son espacios en los que se llevan a cabo actividades de recreación, transporte, comercio, pesca, buceo y también de explotación energética, como es el caso de las plataformas para explotar petróleo.



Los problemas del agua

En las últimas décadas se han presentado graves problemas en cuanto al manejo y la conservación de las aguas de nuestro planeta, entre ellos los más significativos están:

- **La contaminación de las aguas oceánicas con los desechos humanos.** La situación más grave se presenta con los derrames de petróleo en alta mar, ya sea de manera directa (choque o accidente) o, indirectamente, a causa del lavado de las bodegas de barcos petroleros.
- **El aumento demográfico mundial.** Este fenómeno trae consigo muchos problemas, entre ellos, aumenta la demanda de agua. El problema radica en que la proporción de agua apta para el consumo humano reduce cada día más.
- El acceso al agua potable aun no es un derecho al que acceda la población mundial, razón por la cual se propagan epidemias que afectan el sistema digestivo cobrando un gran número de víctimas, sobretudo en la población infantil.



Aplicación

1. Selecciona uno de los océanos del planeta y realiza un dibujo que explique sus características e importancia.
2. Diseña un friso en el que con imágenes y texto representes las acciones que puedes desarrollar, en tu familia y en tu institución educativa, para cuidar y conservar el agua.
3. Escribe los problemas que se presentan a diario cuando contaminamos y desperdiciamos el agua.
4. Discutan con su profesor acerca de: la importancia del océano y las vías marítimas.
5. Investiguen, comenten y respondan en grupo:
 - a. ¿Qué relación tienen las vías marítimas con las actividades económicas?
 - b. ¿Por qué algunos afirman que el agua puede ser el motivo de las guerras del futuro?

Tema 6.

El aire de la Tierra



Indagación

Sin la atmósfera sería imposible la existencia de la vida, pues contiene gases como el oxígeno y guarda el calor necesario para la supervivencia de los seres vivos. A pesar de la importancia de esta capa de aire, los seres humanos realizamos diariamente actividades que la están afectando.

Resuelve en tu cuaderno los siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es tu opinión sobre la fotografía de esta página?
2. ¿Qué sucedería si no existiera la atmósfera?
3. ¿Para qué actividades es indispensable la atmósfera?
4. ¿Cuáles son las acciones humanas que más afectan a la atmósfera?



Las chimeneas de las fábricas son altamente contaminantes, para los trabajadores y los habitantes de comunidades aledañas.



Conceptualización

La atmósfera y su composición

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve al planeta Tierra. Comenzó a formarse hace unos 4.600 millones de años con el nacimiento de la Tierra. En un comienzo la mayor parte de la atmósfera se dispersó por el espacio, pero fueron apareciendo nuevos gases, además del vapor de agua liberado de las rocas del planeta.

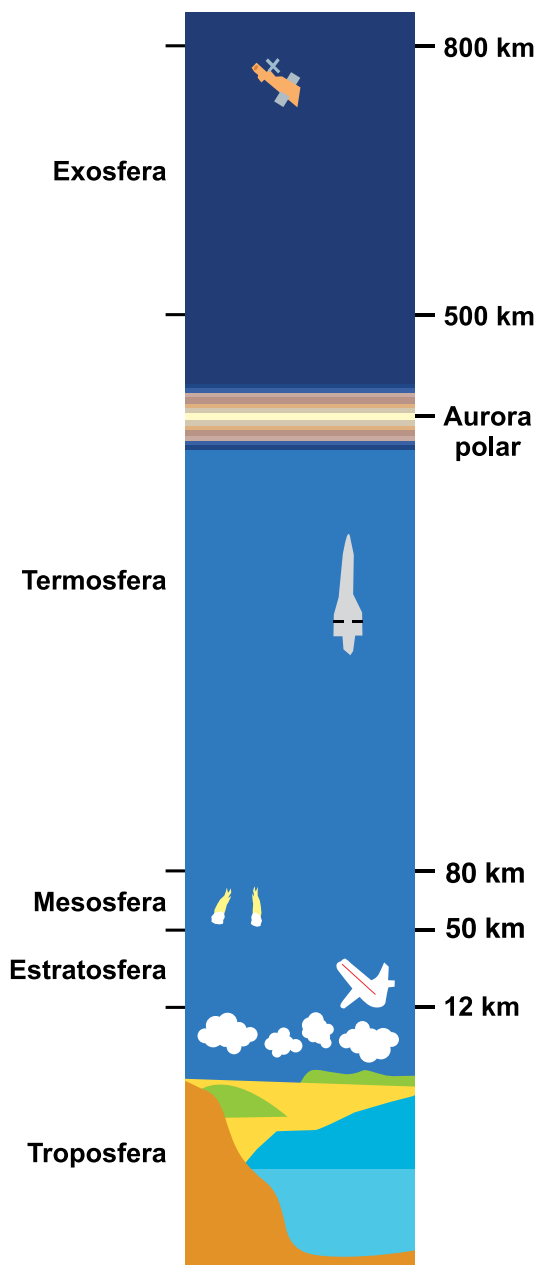
En las primeras épocas, la atmósfera estaba formada por vapor de agua, dióxido de carbono y nitrógeno, con pequeñas cantidades de hidrógeno, monóxido de carbono, y sin oxígeno. Se cree que hace unos 2.500 o 2.000 millones de años con la actividad de la fotosíntesis de las plantas primitivas, se introdujeron lentamente y en pequeñas cantidades gases como el ozono y el oxígeno. Fue sólo hasta hace unos 1.000 millones de años que la atmósfera llegó a tener una estructura similar a la presente.

En la actualidad, la atmósfera está conformada por oxígeno, vapor de agua, ozono, óxidos de nitrógeno, azufre y partículas inorgánicas que en numerosas ocasiones pueden servir de núcleos en la formación de nieblas o *smog*. La atmósfera tiene aproximadamente 800 km de espesor y la conforma diferentes capas sucesivas, separadas unas de otras por unas franjas de transición denominadas pausas.

La atmósfera actúa como reguladora del calor y de los rayos provenientes del Sol, con lo cual genera condiciones favorables para la existencia de la vida. A su vez, los seres vivos desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento de la atmósfera. Por ejemplo, las plantas y todos los organismos que realizan la fotosíntesis toman gas carbónico del aire y la convierten en oxígeno.

Composición de la atmósfera

Gases	Volumen
Nitrógeno	78.08%
Oxígeno	20.94%
Argón	0.93%
Gas carbónico	0.03%



Capas de la atmósfera.

Entre tanto la respiración de los animales, la quema de combustibles y de los bosques, realizan el fenómeno contrario; toman oxígeno y emiten gas carbónico. Además, los volcanes y la actividad humana son responsables de la emisión de diferentes gases y partículas contaminantes de la atmósfera; estos tienen una importante influencia en los cambios climáticos y en el desarrollo de los ecosistemas.

La estructura de la atmósfera

En la atmósfera de la Tierra se han logrado identificar cinco capas. En la ilustración de esta página puedes observar la ubicación de cada una de ellas.

Exosfera. Es la capa más externa de la atmósfera terrestre, por lo que tiene contacto directo con el espacio exterior. Está compuesta por gases como el helio y el oxígeno.

Termosfera o ionosfera. En esta capa la temperatura aumenta a medida que se asciende, hasta llegar a los 1.500° C, incluso más altas; por este motivo, se la denomina termosfera. Se extiende entre los 80 y aproximadamente 500 km de altura. Esta capa incluye la región llamada ionosfera, que permite la comunicación por radio a larga distancia.

Mesosfera. Está localizada entre los 50 y los 80 km de altura. La temperatura disminuye a medida que se sube, como sucede en la troposfera. Puede llegar a ser hasta de -90° C, por lo tanto, esta es la zona más fría de la atmósfera. Muchos meteoritos, que logran superar la ionosfera, se desintegran en esta capa por la alta fricción con el aire. Por esta razón, en la mesosfera se producen fenómenos luminosos.

Estratosfera. Se ubica entre los 18 km y los 50 km de altura. A medida que se sube, la temperatura en la estratosfera aumenta. Por esto, la humedad es baja y no hay presencia de nubes. Entre los 30 y los 50 km de altitud está la capa de ozono, la cual es indispensable para la vida, ya que impide el paso de la radiación ultravioleta que proviene del Sol. El ozono provoca que la temperatura ascienda, puesto que absorbe la luz peligrosa del Sol y la convierte en calor.

Troposfera. Es la capa más próxima a la superficie terrestre; tiene un espesor de 8 km en los polos y 18 km en la zona ecuatorial, con una altura media de 12 km, a medida que se asciende, disminuye la temperatura. En la troposfera se concentran las tres cuartas partes del aire vital para los seres vivos. En esta capa se presentan los vientos y los fenómenos relacionados con el tiempo atmosférico, como la lluvia, la nieve, el granizo, la evaporación y las nubes.

Aplico mis conocimientos

1. Redacta un texto que describa las funciones de la atmósfera.
2. Responde:
 - ¿En cuál de las capas de la atmósfera vivimos?
 - ¿Cuáles son sus condiciones?
 - ¿Qué relación existe entre la vida y la atmósfera?

Los fenómenos meteorológicos

En la atmósfera se presentan diversos fenómenos meteorológicos como las precipitaciones en forma de lluvia, nieve y granizo; también fenómenos luminosos y eléctricos como los espejismos, el arcoíris y los rayos.

Las nubes

La base de las precipitaciones está en la formación de nubes, las cuales se forman gracias a la condensación del vapor de agua que contiene la atmósfera. La condensación se produce cuando el vapor de agua asciende, se enfría y se transforma en gotas de agua o en cristales de hielo. Estas gotas están suspendidas en el aire por las corrientes de aire que ascienden desde la superficie. Cuando la nube está cargada de gotas de agua y las corrientes de aire no son capaces de mantenerlas en suspensión caen en forma de precipitaciones de lluvia, granizo o nieve dependiendo de la temperatura atmosférica.

Otras formas de condensación de vapor de agua son la niebla, la neblina, el rocío y la escarcha, las cuales se producen a escasa altura. La niebla está constituida por gotitas de agua tan pequeñas que flotan en el aire, reduciendo la visibilidad; este fenómeno se forma generalmente sobre los mares, los ríos y los lagos. El rocío y la escarcha también son formas de condensación que se dan sobre las hojas de las plantas y de los objetos que se enfrían considerablemente en las noches, a manera de gotas o cristales de hielo.



Las nubes modifican la distribución del calor solar sobre la superficie terrestre y la atmósfera.

La lluvia

La lluvia es la precipitación en forma de agua en estado líquido. Una sola nube puede contener innumerables gotas de agua que sólo se precipitarán cuando se reúnan las condiciones adecuadas.

Las gotas de agua que forman las nubes al principio son diminutas y flotan en el aire que al moverse con el viento chocan entre sí y se derriten, formando lentamente gotas cada vez mayores hasta que llegan a ser bastante grandes y pesadas para caer como lluvia.

La nieve

Cuando la temperatura de una nube es muy baja, las gotas de agua se congelan y la precipitación se presenta como copos de nieve. A temperaturas bajas las gotas de agua de la nube se enfrían y permanecen líquidas aunque su temperatura es inferior al punto de congelación. En estas condiciones las gotas de agua se evaporan y ese vapor se congela y forma diminutos cristales de hielo.

La nieve se presenta especialmente en latitudes templadas más allá de los trópicos de Cáncer y Capricornio. En la zona ecuatorial, la nieve sólo cae en las altas montañas por encima de los 4.500 m de altura.



La nieve es precipitación de agua congelada.

El granizo

Es un tipo de precipitación consistente en granos de hielo y de nieve combinados. El granizo se produce al comenzar las tormentas, cuando la temperatura de la superficie de la tierra es bastante inferior a la de la atmósfera donde ha tenido lugar la congelación.

Las partículas de granizo crecen por los choques sucesivos entre ellas y cuando se hacen pesadas para ser sostenidas por la atmósfera, caen hacia el suelo. Las partículas de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm. Si varias piedras de hielo se solidifican forman grandes masas de hielo y nieve que pueden llegar a ser destructivas.

Los fenómenos atmosféricos

Dentro de los fenómenos que se producen en la atmósfera podemos mencionar y explicar los siguientes:

- **El color del cielo.** La tonalidad azul del cielo se debe a la luz solar blanca que se difunde al penetrar en la atmósfera. La luz que vemos está compuesta por siete colores llamados espectro visible. Estos colores se propagan en la troposfera, dominando el azul en la troposfera, que no es desvanecido por los componentes del aire atmosférico como ocurre con los demás.

- **El espejismo.** Es un fenómeno natural óptico. Ocurre cuando las personas ven objetos en un lugar distinto del real. Suele producirse en el desierto y en el mar y es el resultado de las condiciones atmosféricas. Este fenómeno se crea cuando los rayos de luz circulan por capas de aire de distinta densidad. El aire caliente tiene menor densidad óptica que el aire frío, pero en los días cálidos está en las cercanías del suelo. Es decir, la luz pasa primero por la capa superior de aire frío, alcanza el aire caliente, que en las zonas desérticas, incluso a grandes alturas y temperaturas demasiado elevadas, y se refleja; si la reflexión es total se provoca el espejismo. Un ejemplo bastante conocido es cuando el asfalto negro de las carreteras se puede calentar tanto que el cielo, o los árboles cercanos, se reflejan y parece como si la carretera estuviera cubierta de agua.
- **El arco iris.** Es un fenómeno visual que aparece cuando las gotas de lluvia son atravesadas por los rayos del Sol. La luz del Sol está compuesta de todos los colores que mezclados entre sí producen iluminación. Cuando se presenta este fenómeno, la luz se descompone o se separa en siete colores: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, azul índigo y violeta. El color rojo es el que me-

nos se refracta y está en la parte exterior del arco. La forma del arcoíris es un fenómeno óptico y cromático que se debe al efecto de la redondez de la Tierra y la manera en que se dispersan los rayos procedentes del Sol.

- **El rayo.** Es un fenómeno resultado de una descarga eléctrica que se produce entre las nubes y la superficie terrestre debido a que la atmósfera se carga eléctricamente. El relámpago es la descarga visible del rayo y el sonido que emite se llama trueno.

El aspecto de un rayo es el del árbol con un tronco principal y numerosas ramificaciones. También se conoce el fenómeno de rayo de bola, que es una esfera luminosa aproximadamente de 20 centímetros de diámetro de origen eléctrico, que se mueve lentamente evitando obstáculos hasta que choca con algo produciendo una enorme explosión.

La chispa eléctrica del rayo, afecta a las personas alcanzadas provocando quemaduras y paros cardiorrespiratorios; además, afecta las instalaciones eléctricas, quemando los conductores y los aparatos eléctricos conectados a ellas.



La forma del arco iris es un fenómeno óptico y cromático que se debe la manera como se dispersan los rayos procedentes del Sol y a la redondez de la Tierra.

Algunos problemas relacionados con la atmósfera

Infortunadamente, varias de las actividades o acciones humanas tienen un impacto negativo sobre la atmósfera. Las emisiones de gases tóxicos por parte de las fábricas y de los carros, son algunos factores de contaminación de la atmósfera y deterioro de la capa de ozono.

La contaminación atmosférica

Es el fenómeno que resulta del deterioro de la calidad del aire que respiramos, debido a las consecuencias de las actividades humanas sobretodo de las últimas décadas. El aire ha sufrido un fuerte proceso de contaminación debido a las sustancias tóxicas generada por automotores, aviones, fábricas, centrales energéticas, incendios forestales y agroquímicos.

Imagina que...

El campo también contamina

De la misma manera que en la ciudad, en el mundo rural también se llevan a cabo actividades que contaminan la atmósfera: Por ejemplo cuando:

- Los agricultores riegan sus cultivos con plaguicidas.
- Se tiene un gran número de cabezas de ganado, pues los excrementos de los animales liberan gases que contaminan el aire.
- Las centrales térmicas queman carbón, gas natural y petróleo; y el humo y las emanaciones de sus chimeneas ascienden a la atmósfera.

La lluvia ácida contamina a la atmósfera

Debido a varios contaminantes presentes en el aire (principalmente por la actividad industrial) el agua lluvia que cae sobre la superficie terrestre se vuelve ácida.

Las nubes pueden transportar los contaminantes a grandes distancias, dañando los bosques, lagos y ríos alejados de su lugar de origen.

La lluvia ácida que cae sobre los ecosistemas naturales afecta las plantas y los animales, contamina las aguas y daña el suelo. La lluvia ácida en las ciudades afecta la fachada de las casas y los edificios, las tuberías, los cables; deteriora las estatuas y daña las piezas metálicas de ventanas y automotores.



Los gases contaminantes de las industrias, producen las lluvias ácidas.

Aplico mis conocimientos

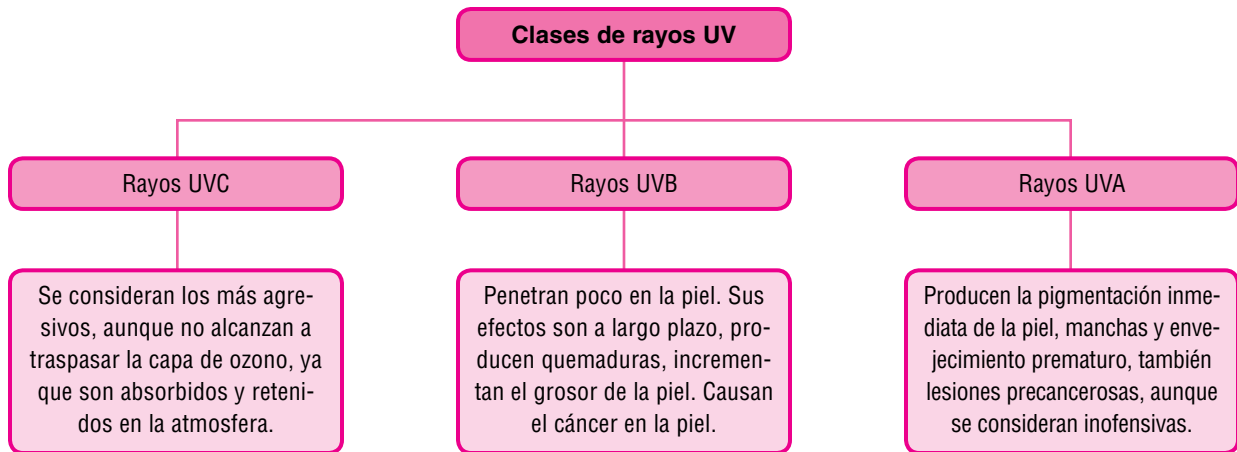
1. Elabora un cartel en el que representes las acciones cotidianas que influyen en el deterioro de la atmósfera. Al frente de cada acción plantea una solución.
2. ¿Qué beneficios y qué perjuicios genera la utilización de plaguicidas en la actividad agrícola?

La destrucción de la capa de ozono

La radiación ultravioleta es aquella emitida por el Sol y que puede causar quemaduras inmediatas o alteraciones en la piel que se pueden detectar a largo plazo. Para defendernos de esos rayos, la atmósfera cuenta con la capa de ozono que es un gas protector que filtra ese tipo de radiación e impide que lleguen a la superficie terrestre. Sin embargo, en los últimos años esa capa está siendo

destruida por la contaminación. Es un deterioro irreversible con unas consecuencias graves para la vida.

Ante esto, debemos tomar medidas inmediatas para disminuir los niveles de contaminación y generar unos hábitos para proteger la piel, de los diferentes tipos de rayos ultravioleta, también llamados rayos UV.



Complementa tu saber

¿Cómo nos podemos proteger de los rayos o descargas eléctricas?

- Si estás a la intemperie, la mejor protección será en el interior de un vehículo, pero debes cerrar las ventanillas y desconectar la radio.
- Trata de no refugiarte en pequeñas construcciones aisladas como marquesinas, establos o casetas, pero si no tienes otra opción, corta la energía y desconecta todos los aparatos y antenas y sitúate aislado del suelo, sentado en una silla no metálica.
- Durante la tormenta, retírate todos los objetos metálicos.
- Aléjate de elementos que atraigan los rayos, por ejemplo: árboles aislados, vallas metálicas, alambres, líneas de instalaciones eléctricas o telefónicas, tuberías metálicas, rieles de ferrocarril, motos o bicicletas, entre otros.
- Aléjate del suelo y del contacto con charcos o zonas mojadas como piscinas, ríos y lagos.
- Si estás dentro de una casa o un edificio durante la tormenta desconecta todos los aparatos eléctricos y evita utilizar el teléfono.

Imagina que...

Existe un protector para cada piel

Cada piel tiene sus características propias y cada una de ellas necesita un protector adecuado. Por esto, existen diversas clases de protectores o bronceadores con intensidades específicas que cuidan y protegen de acuerdo a las radiaciones del Sol. Las radiaciones del Sol inciden en la piel, y también en los labios, el pelo y los ojos; para su protección también existen barras de labios, mascarillas capilares y gafas de sol con filtros solares.

Todos estos productos se deben utilizar con frecuencia, sobre todo cuando se tiene una larga exposición al Sol, pues cada uno de ellos actúa como un paraguas frente al Sol.

A través de este capítulo, aprendiste que:

- La Tierra tuvo un origen y una evolución, es decir que no siempre fue igual, sino que con el tiempo ha sufrido transformaciones.
- Nuestro planeta está compuesta por capas que se consolidaron después de la gran explosión del Big Bang. Las principales capas son la litósfera (la corteza terrestre y las placas tectónicas), la hidrosfera (el agua del planeta) y la atmósfera (el aire alrededor de la Tierra).
- La litosfera o corteza terrestre es la capa sobre la que los seres vivos desarrollan sus actividades y en la cual se presentan diversos tipos de relieve que pueden ser continentales y oceánicos.



Este capítulo fue clave porque

- La hidrosfera es una inmensa cantidad de agua que se distribuye entre los océanos y los continentes, y que es el único planeta del Sistema Solar donde hasta ahora, se conoce que exista.
- La atmósfera es una capa gaseosa, que nos envuelve y que está compuesta por gases como el oxígeno y nitrógeno, entre otros, que permiten que los rayos del Sol lleguen a la superficie de la Tierra.
- Nuestro planeta es una máquina viviente, puesto que gracias a todos estos elementos que la conforman y a su interrelación continua, se dan las condiciones necesarias para desarrollo de la vida.

Conectémonos con Ciencias Naturales



El desarrollo de este capítulo te permite conectarte directamente con la educación ambiental, ya que ésta es un área que estudia, analiza y propone alternativas de solución a los graves problemas ambientales globales como la destrucción de la capa de ozono, la pérdida de biodiversidad, la contaminación de los océanos y la desertización de las tierras. Situaciones que se presentan en la actualidad y que están afectando la calidad de vida de todos los habitantes del planeta.

En los últimos años, el medio ambiente ha cambiado más rápido que en cualquier otro tiempo de la historia. Estos cambios tienen su origen en fenómenos naturales, pero la principal influencia ha sido por la acción humana, debido a su afán de satisfacer sus necesidades y comodidades, que lo ha llevado a utilizar los recursos que ofrece la naturaleza, sin ningún control ni conciencia de la grave situación que tendrán las futuras generaciones: un planeta escaso de aire, agua limpia y suelos fértiles.

La falta de conciencia ambiental, está destruyendo nuestro planeta.



Por tanto, es de gran importancia que desde nuestro entorno conozcamos y apliquemos las orientaciones que nos brinda la educación ambiental, tales como: crear acciones individuales y grupales que puedan influenciar entre la calidad de vida y las condiciones del ambiente; investigar y evaluar problemas ambientales y crear las habilidades necesarias para participar en la solución de estos problemas. Estas medidas con el fin de propender por la permanencia de un planeta habitable y sostenible.

1. Expresa tu opinión sobre las condiciones ambientales que vive nuestro planeta actualmente.
2. ¿Consideras que es necesario tener en cuenta las orientaciones de la educación ambiental? y ¿por qué?
3. ¿Cómo llevarías a cabo las orientaciones de la educación ambiental a tu comunidad?