

Ciencias naturales, experimentales y tecnología **3** Nuestro hogar. El sistema terrestre

Carlos Martínez Almaraz

Propósitos formativos





Primera Edición 2025

Copyright © Editorial Planea

ISBN: En tramite

Impreso en México

Contacto: 771-655-6186

Correo electrónico:

informes@planeaeditorial.com.mx

Se reservan todos los derechos. Está prohibida la reproducción, almacenamiento en sistemas de recuperación o la transmisión de estas publicaciones, ya sea de forma electrónica, mecánica, mediante fotocopia, grabación u otros medios, sin el consentimiento previo del editor. Esto incluye su distribución en redes, el almacenamiento electrónico o la transmisión para fines de aprendizaje a distancia.

Editor en jefe: Cosme Lorenzo Rodríguez

Autor: Carlos Martínez Almaraz

Correctora: Angélica María Alvarado Carreón

Diseño: Nasbbi Irazú Portes Loeza

Imágenes: Adobe Stock

Aviso de exención de responsabilidad:

Los enlaces incluidos en este libro no son propiedad de la Editorial Planea, por lo que esta no se tiene control sobre la información proporcionada por los sitios web en un momento determinado, ni se puede garantizar la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque la información se recopila con cuidado y se actualiza de manera constante, no se asume responsabilidad alguna por su exactitud, integridad o actualidad.

Los artículos atribuidos a los autores reflejan sus opiniones y, a menos que se indique de forma específica, no representan las opiniones del editor. Además, la reproducción de este libro o cualquier material de los sitios web incluidos en él no está autorizada, ya que dicho material puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual.

Los derechos pertenecen a sus respectivos propietarios, y la Editorial Planea no se hace responsable de la información mostrada en los enlaces proporcionados.



Presentación

En la Editorial Planea estamos comprometidos con ofrecer materiales didácticos de alta calidad, apegados al Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, basado en la premisa de desarrollar en ti, joven estudiante, un aprendizaje situado en tu entorno, que te ayude en tu día a día, adaptándote a los cambios y brindándote un aprendizaje constante, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo, basado en los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

Este libro se encuentra apegado al 100 % al programa de estudios basado en propósitos y contenidos formativos para la asignatura de **Ciencias naturales, experimentales y tecnología 3. Nuestro hogar, el sistema terrestre**, donde se propone el estudio de la Tierra como sistema, para la explicación de los fenómenos naturales que subyacen a la estructura y función de las esferas terrestres, con la finalidad de comprender la importancia de la dinámica que existe entre la vida en la Tierra y las acciones humanas para su cuidado.

La manera en la que se organiza la propuesta se basa en la reformulación del MCCEMS, donde se hace énfasis en la evaluación diagnóstica al inicio del libro, con la finalidad de conocer el nivel cognitivo y de habilidades en la asignatura.

Cada propósito formativo se desarrolla mediante la recuperación de saberes previos y una secuencia didáctica estructurada en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre, culminando con una evaluación formativa.

Este libro está diseñado para ti, con la finalidad de construir explicaciones sobre los fenómenos naturales que subyacen a la estructura y función de los sistemas o las esferas terrestres, y comprender su importancia para la existencia de la vida en la Tierra, así como la relevancia de las acciones humanas para su cuidado.

La Nueva Escuela Mexicana NEM

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) parte de un diagnóstico donde la educación se entendía como tres ciclos sin conexión, la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), la educación media superior y la educación superior, con base en este diagnóstico se construye una propuesta donde la educación debe ser entendida para toda la vida, bajo el concepto de aprender a aprender, la actualización continua, adaptación a los cambios y el aprendizaje permanente.

La NEM propone un plan de 23 años en los diferentes niveles educativos, los cuales estén interconectados entre sí, donde se potencialice la formación integral de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes con el objetivo de promover el aprendizaje de excelencia, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo a lo largo de su formación.

Para alcanzar el bienestar y la prosperidad incluyente, la NEM se fundamenta en los siguientes principios:



Fomento de la identidad con México. El amor a la patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso de los valores plasmados en la Constitución Política, son las acciones que forman este principio.

Responsabilidad ciudadana. El principio implica la aceptación de derechos y deberes personales y comunes, el respeto por los valores cívicos por parte de los estudiantes formados en la NEM es esencial para transmitir los valores de honestidad, respeto, justicia, solidaridad, reciprocidad, lealtad, libertad, equidad y gratitud.



Honestidad. Se destaca este valor dentro de la responsabilidad social de los estudiantes, el cual permite formar una sociedad con base en la confianza y el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.

Respeto de la dignidad humana. Promover el respeto irrestricto a la dignidad y los derechos humanos de las personas, con base en la convicción de la igualdad de todos los individuos en derechos, trato y oportunidades.





Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente. La conciencia ambiental favorece la protección y conservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación y cambio climático comienza con la educación del desarrollo sostenible.

Promoción de la interculturalidad. El aprecio y la comprensión por la diversidad cultural y lingüística, así como, el diálogo y el intercambio cultural es una fuerza motriz para tener una vida intelectual, afectiva, moral y espiritual.



Participación en la transformación de la sociedad. La superación de cada persona por iniciativa propia es la base de este principio, el sentido social de la educación permite construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superan las indiferencias y la apatía por transformar la sociedad.

Promoción de la cultura de la paz. El objetivo de la agenda 2030 que promueve "Paz, justicia e instituciones sólidas", tiene como fundamento promover sociedades pacíficas, inclusivas, que faciliten el desarrollo sostenible, el acceso a la justicia para todos y la construcción a todos los niveles de instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.



Conoce tu libro

Dentro del libro se encuentra desarrollado el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, el cual se basa en un programa de estudio por progresiones de aprendizaje, las cuales se desarrollan en tres momentos que son:



Apertura. En este primer momento se busca despertar el interés y la motivación del estudiante por el tema que se va a abordar.



Cierre. En este último momento se busca consolidar los aprendizajes y hacer una evaluación del proceso.



Desarrollo. Se presenta el contenido y se realiza una explicación clara y detallada de los conceptos clave.

También se encuentran las secciones:



Evaluación diagnóstica. Se encuentra al inicio del libro, ayuda a identificar las fortalezas y debilidades con los temas que se van a abordar.

Saberes previos. Son los conocimientos, experiencias y creencias que funcionan como base para construir aprendizajes significativos, al conectar lo nuevo con lo conocido.



Prácticas transversales.

Donde se enlazan los aprendizajes de los recursos socio-cognitivos con las disciplinas de las áreas de conocimiento.

Prácticas socioemocionales.

El currículum ampliado se vincula con los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento por medio de los diferentes ámbitos de los recursos socioemocionales que están presentes en este tipo de actividades.





Prácticas de aprendizaje. La mejor manera de aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas es a través de este tipo de prácticas, las cuales están numeradas, ubicadas en un contexto de aprendizaje y potencializando un principio de la NEM, como se muestra en el siguiente ejemplo:



Práctica de aprendizaje



Lectura NEM. Es una actividad de comprensión lectora que aborda uno de los principios de la Nueva Escuela Mexicana.



Indicación de propósito formativo. Se encuentran en la parte superior derecha del libro, indicando el propósito formativo que se está trabajando.

Evaluación formativa. Es el proceso continuo que permite recoger información sobre el aprendizaje de los estudiantes para retroalimentarlos y ajustar la enseñanza.



Proyecto Aula - Escuela - Comunidad (PAEC). En estos códigos QR podrás realizar las actividades de las progresiones que son parte del PAEC.

Maestro Iso. Cada vez que veas al maestro Iso, él te explica la progresión de manera dinámica escaneando el código QR.



Perfil de egreso


1. Desarrolla una actitud reflexiva que le permite conocer, problematizar y argumentar sobre las situaciones que afectan su ámbito comunitario, regional y global, a partir del diálogo y desde una perspectiva humanista y científica.
2. Reconoce su condición histórica y social para intervenir en la conformación y transformación de las estructuras políticas que organizan la sociedad que habita.
3. Se involucra en la búsqueda del bienestar humano y del cuidado del medio ambiente a partir de la comprensión ética de las ciencias, humanidades y tecnologías en tanto que son construcciones colectivas que buscan explicar los fenómenos de su entorno.
4. Conoce, defiende y ejerce su derecho como persona ciudadana a participar en la construcción y el desarrollo de alternativas que promuevan la justicia social, desde una perspectiva intercultural, de derechos humanos y de igualdad de género.
5. Ejerce su ciudadanía digital a través de un posicionamiento ético sobre la pertinencia del desarrollo, la distribución y el uso de las tecnologías digitales.
6. Cuida su salud de forma integral a partir de la alimentación sana, la práctica de actividad física y la construcción de vínculos intersubjetivos responsables basados en el respeto a la diferencia, la dignidad, la igualdad sustantiva y los derechos humanos.
7. Utiliza herramientas orales y escritas para la expresión clara y coherente de sus ideas y emociones.
8. Hace uso de las teorías, metodologías y del pensamiento algorítmico de las diversas áreas del conocimiento para entender, intervenir y resolver problemas de su cotidianeidad.
9. Reconoce, aprecia y aprehende el valor estético del patrimonio cultural, así como de las diferentes manifestaciones artísticas de su contexto.

Meta de educativa:

- El estudiante construye explicaciones sobre los fenómenos naturales que subyacen a la estructura y función de sistemas o esferas terrestres, y comprende su importancia para la existencia de la vida en la Tierra, así como la relevancia de las acciones humanas para su cuidado.

Propósitos y contenidos formativos

1. Comprende a la Tierra como un sistema, a partir del análisis de los subsistemas que la conforman y sus interacciones.
 - La Tierra como sistema y características generales de la hidrósfera, atmósfera, litósfera y la biósfera.
2. Aplica el conocimiento sobre los estados de agregación y la clasificación de la materia; las propiedades de los cuerpos y la temperatura, para explicar las capas, la composición e interacción de la hidrósfera y la atmósfera.
 - Capas y composición de la hidrósfera y la atmósfera.
 - Conceptos involucrados: aire, agua, densidad, presión, temperatura y compuestos químicos.
 - Ciclo biogeoquímico del agua.
 - Concepto de clima y tiempo atmosférico.
3. Analiza los flujos de materia y energía que suceden en los ecosistemas y entre las esferas terrestres, para comprender la importancia de la cadena trófica y el concepto de equilibrio ecológico.
 - Concepto de ecosistema y biodiversidad; su relación con la biósfera.
 - Componentes bióticos y abióticos del ecosistema.
 - Cadena trófica.
 - Biomasa y el concepto de productividad primaria.
 - Eficiencia ecológica.
 - Ciclo biogeoquímico del carbono y aspectos generales de los ciclos del nitrógeno y del fósforo.
 - Concepto de equilibrio ecológico.
4. Analiza la estructura de una reacción química para comprender su importancia como proceso de transformación de la materia.
 - Concepto de reacción química.
 - Estructura de una reacción química.
 - Ecuación química como forma de representar una reacción.
 - Simbología utilizada en fórmulas y reacciones químicas.

- 
5. Comprende la importancia del oxígeno para la vida en la Tierra, a partir del análisis del proceso de oxigenación de la atmósfera primitiva y la intervención de los organismos fotosintéticos.
 - Composición química de la atmósfera reductora según Oparin y Haldene y las diferencias con la atmósfera actual.
 - Ciclo biogeoquímico del oxígeno.
 - Formación de óxidos básicos y ácidos.

 6. Comprende el proceso general de la fotosíntesis y su importancia para la transferencia de energía en la cadena trófica, así como para la captura del dióxido de carbono y la liberación de oxígeno.
 - Fotosíntesis: aspectos generales de la fase luminosa y el ciclo de Calvin; ecuación y productos de la fotosíntesis.
 - Importancia de los organismos autótrofos para la vida en la Tierra.

 7. Analiza la dinámica de los subsistemas terrestres y la actividad humana, para comprender el concepto de deterioro ambiental, sus escalas y manifestaciones.
 - Concepto de deterioro ambiental.
 - Deterioro a nivel global: el calentamiento global y su relación con el efecto invernadero y el cambio climático; pérdida de la biodiversidad.
 - Deterioro a nivel local: la deforestación.
 - Contaminación antropogénica de la atmósfera y del agua.

 8. Construye explicaciones sobre innovaciones tecnológicas que utilizan el conocimiento de los subsistemas terrestres para reducir el deterioro ambiental.
 - Restauración de ecosistemas.
 - Aplicaciones tecnológicas para la reducción del deterioro ambiental.

Propósito formativo 1: La Tierra como sistema.

22

- Esferas terrestres.
- Características generales de la hidrósfera.
- Características generales de la atmósfera.
- Características generales de la litósfera.
- Características generales de la biósfera.

Propósito formativo 2: Composición de la hidrósfera y atmósfera.

38

Conceptos involucrados:

- Aire.
- Agua.
- Densidad.
- Presión.
- Temperatura.
- Compuestos químicos.

- Capas y composición química de la hidrósfera.
- Capas y composición química de la atmósfera.
- Ciclo biogeoquímico del agua.
- Clima y tiempo atmosférico.

Propósito formativo 3: Flujo de materia y energía en los ecosistemas.

56

Ecosistema y biodiversidad:

- Relación con la biósfera.

- Componentes bióticos y abióticos.
- Cadena trófica.
- Biomasa y productividad primaria.
- Eficiencia ecológica.
- Ciclo biogeoquímico del carbono.
- Ciclo biogeoquímico del nitrógeno.
- Ciclo biogeoquímico del fósforo.
- Equilibrio ecológico.

Propósito formativo 4: Reacciones químicas.

66

Concepto y estructura de la reacción química.

Ecuación química.

Simbología en las reacciones químicas.

Propósito formativo 5: Importancia del oxígeno.

82

Composición química de la atmósfera según Oparin y Haldane.

Ciclo biogeoquímico del oxígeno.

Formación de óxidos básicos y ácidos.

Propósito formativo 6: Fotosíntesis.

106

Aspectos generales.

Fase luminosa.

Ciclo de Calvin.

Ecuación y productos de la fotosíntesis.

Importancia de los organismos autótrofos.

Propósito formativo 7: Deterioro ambiental.

127

Concepto.

Deterioro a nivel global.

- Calentamiento global.
- Efecto invernadero.
- Cambio climático.
- Pérdida de la biodiversidad.

Deterioro a nivel local.

- Deforestación.

Contaminación antropogénica, de la atmósfera y del agua.

Propósito formativo 8: Innovaciones tecnológicas.

150

Restauración de ecosistemas.

Aplicaciones tecnológicas para la reducción del deterioro ambiental.

Bibliografía175



Evaluación diagnóstica

Subraya la respuesta correcta a cada pregunta.

- La Tierra como sistema se caracteriza por:
 - Ser cerrado en energía y abierto en materia.
 - Ser abierto en energía y cerrado en materia.
 - Ser abierto en la energía y materia.
 - Ser cerrado en energía y materia.
- ¿Cuál es el componente principal de la hidrósfera?
 - Oxígeno.
 - Agua.
 - Hidrógeno.
 - Dióxido de carbono.
- ¿Cuáles son los elementos que componen de manera principal a la atmósfera?
 - Oxígeno y dióxido de carbono.
 - Vapor de agua y ozono.
 - Argón y helio.
 - Nitrógeno y oxígeno.
- ¿Con qué inicia el flujo de energía?
 - Consumidores primarios.
 - Descomponedores.
 - Productores.
 - Consumidores secundarios.
- La biodiversidad se relaciona con la biósfera porque:
 - Incluye todas las formas de vida en el planeta.
 - Es exclusiva de los océanos.
 - Solo abarca animales vertebrados.
 - Se limita a plantas terrestres.
- ¿Qué incluyen los componentes abióticos de un ecosistema?
 - Animales y plantas.
 - Bacterias y hongos.
 - Agua, luz y temperatura.
 - Productores y consumidores.



Evaluación diagnóstica

7. ¿Cuáles son los consumidores primarios en una cadena trófica?
- a) Herbívoros.
 - b) Carnívoros.
 - c) Omnívoros.
 - d) Descomponedores.
8. La biomasa en un ecosistema se refiere a:
- a) Energía solar captada.
 - b) Cantidad de materia orgánica.
 - c) Número de especies.
 - d) Volumen de agua disponible.
9. ¿Qué es la productividad primaria bruta?
- a) Energía total captada por fotosíntesis.
 - b) Energía disponible para los consumidores.
 - c) Energía perdida en respiración.
 - d) Energía almacenada en descomponedores.
10. ¿Qué mide la eficiencia ecológica?
- a) La velocidad de reciclaje de nutrientes.
 - b) La proporción de energía transferida entre niveles tróficos.
 - c) La cantidad de biomasa en productores.
 - d) La diversidad genética de una población.
11. ¿Con qué se relaciona de manera directa el ciclo del carbono?
- a) Fotosíntesis y respiración.
 - b) Precipitación y evaporación.
 - c) Fijación biológica y desnitrificación.
 - d) Meteorización de rocas fosfatadas.
12. El ciclo del nitrógeno incluye la etapa de:
- a) Combustión fósil.
 - b) Fijación por bacterias.
 - c) Sedimentación marina.
 - d) Formación de óxidos ácidos.
13. ¿Por qué se diferencia el ciclo del fósforo de otros ciclos?
- a) No tiene fase gaseosa significativa.
 - b) Se acumula en la atmósfera.
 - c) Depende de la fotosíntesis.
 - d) Se recicla solo en los océanos.



Evaluación diagnóstica

14. ¿Cuándo se rompe el equilibrio ecológico?

- a) Se mantiene la biodiversidad.
- b) Se conserva la energía solar.
- c) Se altera la cadena trófica.
- d) Se reciclan nutrientes.

15. ¿Cómo se define una reacción química?

- a) Cambio físico reversible.
- b) Transformación de sustancias con formación de nuevas sustancias.
- c) Mezcla homogénea de compuestos.
- d) Cambio de estado de la materia.

16. ¿Qué representa una ecuación química?

- a) La energía solar captada.
- b) La composición de la atmósfera.
- c) La biomasa de un ecosistema.
- d) La relación entre reactivos y productos.

17. El símbolo " \rightarrow " en una reacción química indica:

- a) Equilibrio.
- b) Dirección de la reacción.
- c) Estado físico.
- d) Energía liberada.

18. ¿Cómo era la atmósfera primitiva según Oparin y Haldane?

- a) Reductora, sin oxígeno libre.
- b) Rica en oxígeno libre.
- c) Igual a la actual.
- d) Compuesta solo por nitrógeno.

19. ¿Con qué se relaciona el ciclo del oxígeno?

- a) Meteorización de rocas.
- b) Respiración y fotosíntesis.
- c) Sedimentación marina.
- d) Combustión fósil.

20. Los óxidos básicos se forman al reaccionar:

- a) Metales con oxígeno.
- b) No metales con oxígeno.
- c) Agua con sales.
- d) Ácidos con bases.



Evaluación diagnóstica

- 21.** ¿En dónde ocurre la fase luminosa?
- a) Estroma.
 - b) Tilacoides.
 - c) Núcleo.
 - d) Mitocondria
- 22.** ¿Qué produce de manera principal el ciclo de Calvin?
- a) Oxígeno.
 - b) ATP.
 - c) Agua.
 - d) Glucosa.
- 23.** ¿Cuál es la ecuación general de la fotosíntesis?
- a) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{luz} \rightarrow \text{glucosa} + \text{O}_2$
 - b) $\text{Glucosa} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - c) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$
 - d) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$
- 24.** ¿Por qué son importantes los organismos autótrofos?
- a) Regulan la temperatura global.
 - b) Son la base de las cadenas tróficas.
 - c) Consumen energía de otros organismos.
 - d) Reducen la biodiversidad.
- 25.** ¿Cuál de las siguientes opciones es una innovación tecnológica para reducir el deterioro ambiental?
- a) Uso de energías renovables.
 - b) Aumento de combustibles fósiles.
 - c) Expansión de monocultivos.
 - d) Tala indiscriminada.





Propósito formativo 1

La Tierra como sistema

reproducción su

La comprensión de la Tierra como un sistema se establece mediante el análisis de los subsistemas que la conforman y de las interacciones que mantienen entre sí. Este proceso implica reconocer la dinámica interna y externa del planeta, identificar los componentes que integran cada subsistema y valorar la manera en que sus relaciones configuran condiciones físicas, biológicas y sociales. El estudio articulado de estos elementos fortalece una visión integral del entorno, promueve la interpretación fundamentada de los fenómenos naturales y contribuye al desarrollo de criterios para la toma de decisiones orientadas al cuidado y a la transformación responsable del espacio común.

El propósito formativo uno se define como:

- Comprende a la Tierra como un sistema, a partir del análisis de los subsistemas que lo conforman y sus interacciones.

Los contenidos formativos que se abordan en el propósito se observan en el siguiente esquema.



Saberes previos

1. Escribe una breve definición de los siguientes conceptos:

→ Atmósfera: _____

→ Hidrósfera: _____

→ Litósfera: _____

→ Biósfera: _____

2. Relaciona cada elemento con la esfera terrestre a la que pertenece.

| Elemento | Esfera |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ (___) Océano Pacífico. ■ (___) Aire que respiramos. ■ (___) Granito de una montaña. ■ (___) Un jaguar en la selva. ■ (___) Nubes de tormenta | <ul style="list-style-type: none"> a) Atmósfera b) Biósfera c) Hidrósfera d) Litósfera |

3. Marca con una **V** si la afirmación es verdadera o con una **F** si es falsa.

- a) La Tierra es un sistema cerrado porque no intercambia energía con el espacio exterior. (___)
- b) El agua dulce representa más del 90% del total de agua en el planeta. (___)
- c) La capa de ozono se encuentra en la estratosfera y protege de los rayos ultravioleta. (___)
- d) Las placas tectónicas forman parte de la litósfera y están en constante movimiento. (___)
- e) La biósfera incluye solo los lugares donde hay animales, no las plantas. (___)

4. Completa el siguiente texto con las palabras que se encuentran en el recuadro.

sistema - energía - materia - sol - interactúan

“La Tierra puede estudiarse como un _____ porque sus diferentes partes (atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera) _____ entre sí. Desde el punto de vista físico, es un sistema abierto en cuanto a _____, ya que recibe de manera continua radiación del _____, pero es casi por completo cerrado en cuanto al intercambio de _____ con el espacio.”

La Tierra como sistema



Apertura

Imagina que se tiene en las manos un reloj de cuerda antiguo. Si se abre, se observan docenas de engranajes, resortes y tornillos. Cada pieza por separado no sirve de mucho; pero cuando todas funcionan juntas, las manecillas se mueven con precisión y el reloj marca la hora. Ahora, se traslada esa idea al planeta: la Tierra no es solo un conjunto de rocas, agua, aire y seres vivos puestos al azar, sino que es un sistema complejo donde cada componente cumple un papel y, sobre todo, interactúa con los demás.

En este propósito formativo se estudiará a la Tierra como un sistema a través del análisis de sus subsistemas (atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera) y de las múltiples relaciones que existen entre ellos.

A lo largo de la historia, la ciencia ha estudiado la Tierra separando sus partes: los geólogos se enfocaban en las rocas, los meteorólogos en el clima y los biólogos en los organismos. Sin embargo, hoy se sabe que ningún fenómeno ocurre de manera aislada.

Un sistema es un conjunto de elementos interconectados que funcionan como una unidad. La Tierra es un sistema abierto en energía (recibe luz y calor del Sol) y en la práctica cerrado en materia (ya que apenas intercambia polvo o meteoritos con el espacio).

Esto significa que el agua, los átomos de carbono y de nitrógeno han circulado dentro del planeta durante miles de millones de años, pasando de una esfera a otra.

Para estudiar este complejo sistema, los científicos lo dividen en cuatro esferas principales. Cada una tiene sus propias características, pero todas están conectadas entre sí de forma continua.



La Tierra funciona como un enorme sistema donde el agua, el aire, la tierra y la vida interactúan de forma continua. Por ejemplo, el agua del océano (hidrósfera) se evapora, forma nubes en la atmósfera y cae como lluvia sobre la litósfera, permitiendo el crecimiento de las plantas en la biósfera.





Práctica de aprendizaje



Lee el siguiente texto.

¿Qué le pasó al Lago de Texcoco?

Para comenzar, se analizará un caso real que ocurrió en el territorio de México y que muestra con claridad cómo las esferas terrestres interactúan.

El Lago de Texcoco era, antes de la llegada de los españoles, parte de un sistema lacustre enorme en el Valle de México. Con el tiempo, se desecó casi por completo para construir la Ciudad de México. Hoy, en sus antiguos lechos, se encuentran suelos salinos, polvo que se levanta con facilidad, cambios en la temperatura local y afectaciones a especies como aves migratorias que dependían del humedal.

¿Puedes identificar cómo la desaparición del lago (hidrósfera) afectó a las otras esferas?

Explica al menos una interacción con la atmósfera, una con la litósfera y una con la biósfera.

| Esfera afectada | Interacción |
|--|-------------|
|  <ul style="list-style-type: none"> ■ Atmósfera | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Litósfera | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Biósfera | |

Este ejemplo muestra que un cambio en un subsistema (la hidrósfera) desencadena transformaciones en todos los demás. Comprender estas interacciones no solo es interesante, sino que también es necesario para tomar decisiones informadas sobre el entorno.



Desarrollo

Esferas terrestres

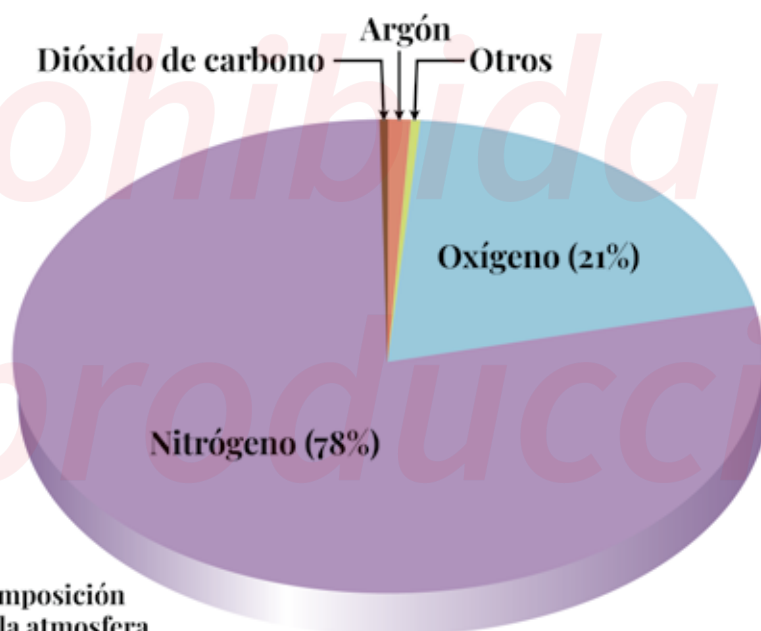
La Tierra es un sistema complejo en el que distintos componentes interactúan de manera constante para sostener la vida. Estos componentes se organizan en grandes “esferas” que, aunque se estudian por separado, funcionan como partes interconectadas de un mismo todo. Como se mencionó con anterioridad, las cuatro esferas son:

- ✓ La **atmósfera** envuelve al planeta con aire y regula el clima.
- ✓ La **hidrósfera** distribuye el agua en mares, ríos y nubes.
- ✓ La **litósfera** constituye la base sólida del planeta, desde las montañas hasta el suelo que se pisa.
- ✓ La **biósfera** integra a todos los seres vivos que habitan en el planeta.

Características generales de la atmósfera

La **atmósfera** es la capa gaseosa que envuelve a la Tierra, está constituida por una mezcla de gases, que por lo común se llama aire, y que se encuentra sujeta a la Tierra por la fuerza de la gravedad, sin ella, la vida como se conoce no sería posible.

- **Composición:** Está compuesta principalmente por nitrógeno (alrededor del 78 %) y oxígeno (en torno al 21 %). El 1% restante lo componen gases como el argón, el dióxido de carbono (CO_2), el neón, helio y vapor de agua. El oxígeno es esencial para la respiración de la mayoría de los seres vivos, y el CO_2 es fundamental para la fotosíntesis de las plantas.



Composición de la atmósfera

■ **Estructura en capas:** la atmósfera se divide en varias capas según la variación de la temperatura con la altura:

1. **Troposfera:** es la capa más cercana a la superficie, donde ocurren los fenómenos meteorológicos (nubes, lluvia y viento) y donde se desarrolla la vida. Su espesor es de unos 12 km.
2. **Estratosfera:** aquí se encuentra la capa de ozono, que protege de los dañinos rayos ultravioleta (UV) del Sol, los cuales son dañinos. Los aviones comerciales vuelan en la parte baja de esta capa.
3. **Mesosfera:** es la capa donde la mayoría de los meteoritos se desintegran al entrar en la atmósfera.
4. **Termosfera:** la temperatura es muy alta debido a que absorbe la radiación solar. En esta capa se producen las auroras boreales y orbita la Estación Espacial Internacional.
5. **Exosfera:** es la capa más externa y delgada, que poco a poco se desvanece en el espacio exterior.



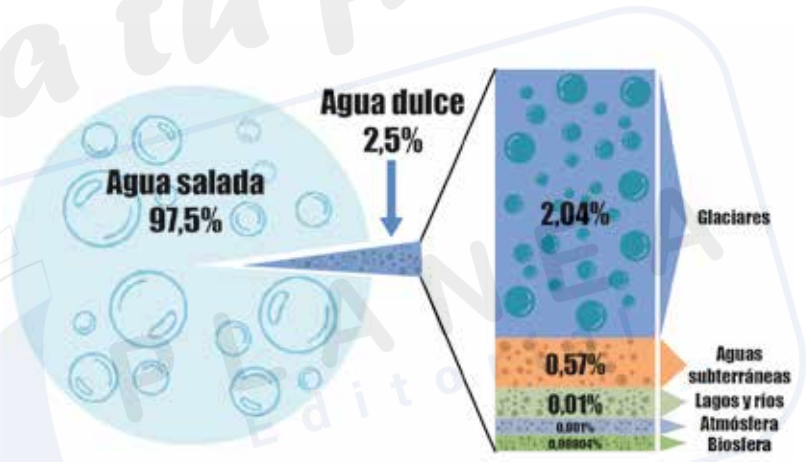
La atmósfera es como un conjunto de capas, similar a un pastel. Desde el suelo donde se pisa (troposfera) hasta el espacio exterior (exosfera), cada capa tiene características y funciones específicas, como la capa de ozono en la estratosfera que protege de los rayos ultravioleta UV.

■ **Función protectora y reguladora:** la atmósfera actúa como un escudo contra la radiación solar dañina y contra el impacto de pequeños meteoritos. Además, gracias al efecto invernadero natural (producido por gases como el CO₂ y el vapor de agua), retiene parte del calor del Sol, manteniendo la temperatura media del planeta en unos agradables 15°C, en lugar de los -18°C que tendría sin ella.

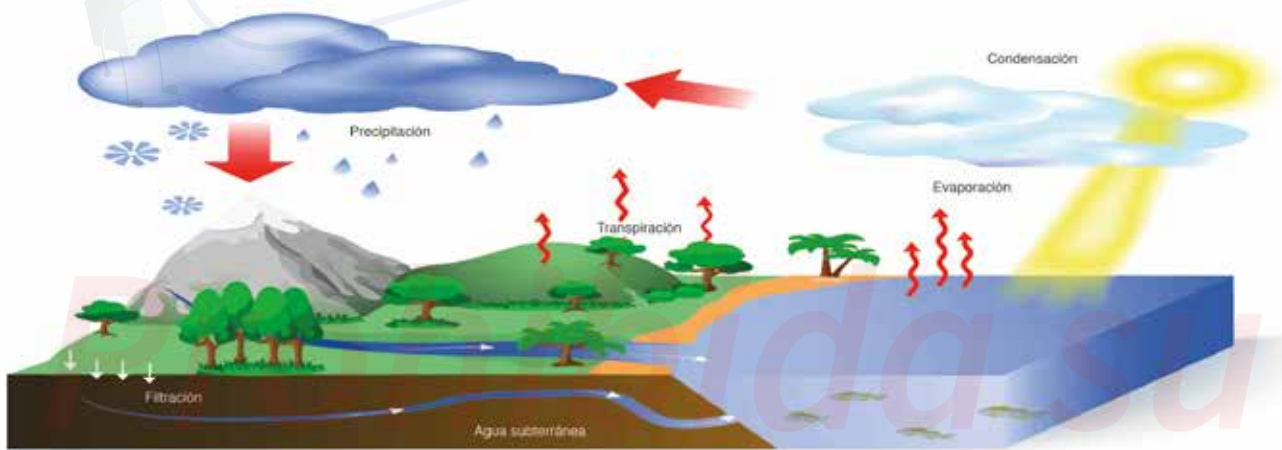
Características generales de la hidrósfera

La **hidrósfera** es el subsistema terrestre que comprende toda el agua del planeta. Incluye océanos, mares, ríos, lagos, aguas subterráneas, glaciares y el vapor de agua presente en la atmósfera.

- **Abundancia y distribución:** la Tierra es conocida como el "planeta azul" porque alrededor del 71 % de su superficie está cubierta por agua. De esa cantidad, cerca del 97 % es agua salada que se encuentra en los océanos y mares. El 3 % restante es agua dulce, y de ese pequeño porcentaje, más de dos tercios está congelada en los glaciares y casquetes polares.



- **El ciclo del agua (ciclo hidrológico):** el agua no permanece estática; circula de forma continua entre la hidrósfera, la atmósfera, la litósfera y la biósfera, gracias a la energía del Sol. Los procesos principales son la evaporación, la condensación, la precipitación, la infiltración y la escorrentía.



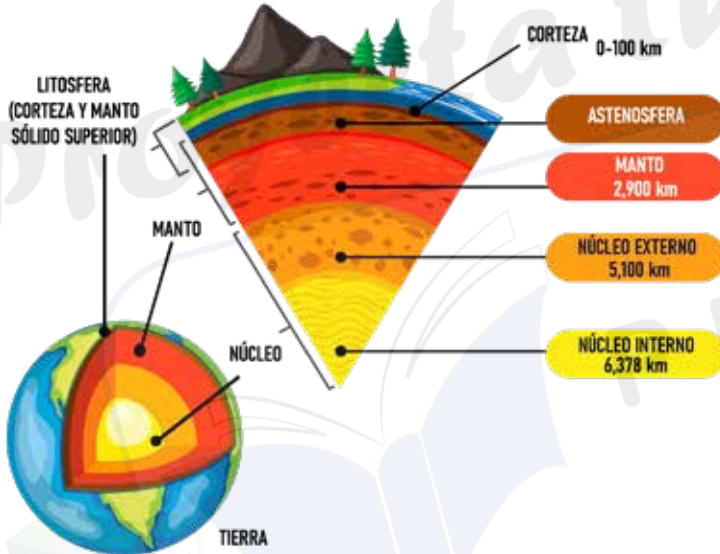
El ciclo hidrológico es el viaje continuo del agua. El Sol calienta el agua de océanos y suelos (evaporación) y la de las plantas (transpiración). El vapor asciende, se enfría y forma nubes (condensación). El agua regresa a la superficie en forma de lluvia o nieve (precipitación), donde puede infiltrarse en el suelo o fluir hacia ríos y mares (escorrentía).



- **Regulador del clima:** los océanos absorben y liberan calor de forma gradual, lo que modera las temperaturas de la Tierra. Las corrientes oceánicas distribuyen el calor desde el ecuador hacia los polos.
- **Disolvente universal:** el agua tiene la capacidad de disolver una gran cantidad de sustancias, lo que es fundamental para los procesos químicos que sustentan la vida y para la erosión del relieve.

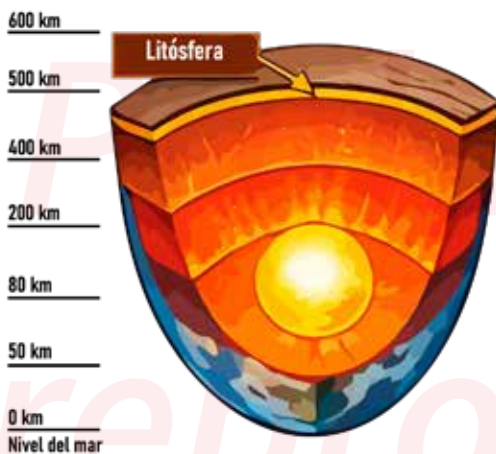
Características generales de la litósfera

La **litósfera** es la capa más externa y rígida de la Tierra. Incluye la corteza terrestre y la parte superior del manto. Es el soporte físico de los ecosistemas terrestres y la fuente de la mayoría de los recursos minerales que se utilizan.



- **Composición:** no es una capa uniforme; está formada por rocas y minerales, los elementos químicos más abundantes en la corteza son el oxígeno y el silicio, que combinados forman el grupo de los silicatos (como el cuarzo y el feldespato).
- **Estructura:** la litósfera está fragmentada en enormes piezas llamadas placas tectónicas, que se desplazan de manera lenta sobre el manto semifluido. Estos movimientos son los responsables de la formación de montañas, los terremotos y la actividad volcánica.

- **Relieve:** La superficie de la litósfera presenta una gran variedad de formas, desde las profundas fosas oceánicas hasta las altas cumbres montañosas, pasando por extensas llanuras, mesetas y valles. Este relieve se forma y modifica por procesos internos (como el movimiento de placas) y externos (como la erosión del viento y el agua).
- **El suelo:** En su parte más superficial, la interacción de la litósfera con la atmósfera, la hidrósfera y la biósfera da lugar a una capa delgada y fértil llamada suelo, fundamental para el crecimiento de las plantas.



La litósfera no es una carcasa única, sino un rompecabezas de placas tectónicas en constante y lento movimiento. Las interacciones entre estas placas son las que dan forma a los continentes y océanos, y generan fenómenos como los terremotos.



Características generales de la biósfera

La **biósfera** es el subsistema que integra a todos los seres vivos del planeta y las relaciones que establecen entre sí y con su medio físico. Es la "esfera de la vida", a diferencia de las otras esferas, no es una capa continua, sino que ocupa partes de la litósfera (suelo, profundidad de las rocas), la hidrósfera (océanos, ríos) y la atmósfera (hasta donde llegan aves, insectos o esporas).

- **Amplia distribución:** la vida ha logrado colonizar entornos muy diversos, desde las fosas oceánicas más profundas y oscuras hasta las cumbres de las montañas más altas, pasando por desiertos áridos y selvas húmedas.
- **Organización jerárquica:** la vida se organiza en diferentes niveles. Un conjunto de organismos de la misma especie que vive en un área determinada forma una población. El conjunto de poblaciones de diferentes especies que interactúan en un área forma una comunidad. La comunidad en interacción con el medio físico (agua, suelo, aire) forma un ecosistema (por ejemplo, un bosque, un lago o un arrecife de coral). El conjunto de todos los ecosistemas de la Tierra es la biósfera.



- **Dependencia e interdependencia:** los seres vivos no existen de forma aislada; dependen del agua (hidrósfera), del aire (atmósfera) y del suelo y los nutrientes (litósfera) para sobrevivir. A su vez, modifican estas esferas. Por ejemplo, las plantas producen oxígeno, los organismos marinos forman rocas, y la vegetación protege el suelo de la erosión. Esto representa la máxima expresión de la interconexión del sistema Tierra.

La biósfera es la suma de toda la vida, desde una bacteria en el hielo hasta una ballena en el océano. Los seres vivos forman complejas redes de relaciones con otras especies y con su entorno físico, demostrando que son parte activa y fundamental del sistema Tierra



Práctica de aprendizaje



Actividad 1: Completa las siguientes frases con las palabras correctas: (evaporación, agua dulce, glaciares, ciclo hidrológico).

1. El movimiento continuo del agua en la Tierra se conoce como _____.
2. El proceso por el cual el agua líquida se convierte en vapor gracias al calor del Sol se llama _____.
3. La mayor reserva de _____ en la Tierra se encuentra en los casquetes polares y _____.
4. A pesar de cubrir el 71 % del planeta, solo el 3 % del total es _____, y la mayor parte de esta está congelada.

Actividad 2: Une con líneas de colores cada capa de la atmósfera con su característica principal.

| Capa de la atmósfera | Característica principal |
|----------------------|---|
| 1. Troposfera | a) Contiene la capa de ozono, que protege de los rayos UV. |
| 2. Estratosfera | b) Es la capa más externa y delgada, donde la atmósfera se desvanece. |
| 3. Mesosfera | c) Aquí ocurren los fenómenos meteorológicos (lluvia, viento). |
| 4. Termosfera | d) Es donde la mayoría de los meteoritos se desintegran. |
| 5. Exosfera | e) Capa donde se producen las auroras boreales y orbita la ISS. |



Evaluación formativa

Responde las siguientes preguntas.

1. Explica con tus palabras qué es la hidrósfera, atmósfera, litósfera y biósfera.

2. ¿Cómo describes las características generales de cada esfera terrestre?

3. ¿Cómo explicas la relación entre dos o más esferas terrestres?

4. ¿Cómo describes los procesos naturales que dependen de la interacción entre esferas?

5. ¿Cómo explicas la importancia del sistema Tierra para la vida?



Evaluación formativa

6. ¿Cómo relacionas el funcionamiento del sistema Tierra con sus acciones o decisiones?

Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

| Criterios | Nivel Avanzado (3 pts.) | Nivel Intermedio (2 pts.) | Nivel Básico (1 pt.) |
|---|---|---|--|
| Comprendo y explico las características de las esferas terrestres (hidrósfera, atmósfera, litósfera y biósfera). | Analizo cada esfera con profundidad, explico sus características, funciones y relaciones con las demás esferas. | Explico las características generales de cada esfera y su función básica en el sistema Tierra. | Identifico algunas esferas, pero me cuesta explicar sus características o funciones. |
| Analizo la interacción entre las esferas terrestres dentro del sistema Tierra. | Analizo interacciones complejas entre las esferas, explico procesos sistémicos y reconozco su importancia para el equilibrio planetario. | Describo interacciones básicas entre las esferas, como el ciclo del agua o el intercambio de gases. | Me cuesta explicar cómo se relacionan las esferas entre sí. |
| Reflexiono sobre la importancia del sistema Tierra y su impacto en la vida humana. | Realizo reflexiones profundas, conecto el sistema Tierra con problemáticas ambientales y explico cómo mis acciones pueden influir en su equilibrio. | Reflexiono sobre la importancia de las esferas para la vida y doy ejemplos de su impacto. | Expreso ideas generales, pero sin profundidad o relación con mi contexto. |

Revisa tu desempeño:

9 puntos - Excelente.

De 6 a 8 puntos - Bien.

De 4 a 5 puntos - Suficiente.

3 puntos - Insuficiente.



Práctica transversal 1



“La transformación del Valle del Rift africano”

El Valle del Rift de África Oriental es una enorme fractura tectónica que se extiende por más de 6 000 km. En esta región convergen procesos geológicos, climáticos, biológicos e hídricos que han dado origen a una diversidad de formas geográficas: volcanes, lagos profundos, fallas, llanuras fértiles y zonas áridas.

Este caso permite observar cómo las esferas terrestres interactúan para modelar el paisaje.

Observa con atención el video que se encuentra en el enlace o escanea el código QR.

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué esfera terrestre es la principal responsable de la formación inicial del Valle del Rift?

2. ¿Qué forma geográfica se origina de manera directa por la acumulación de agua en las fracturas tectónicas?

3. ¿Cómo influye la atmósfera en la transformación del relieve del Rift?

4. ¿Por qué los suelos del Rift suelen ser fértiles y aptos para la agricultura?

5. ¿Qué relación existe entre la biósfera y la erosión del suelo en esta región?



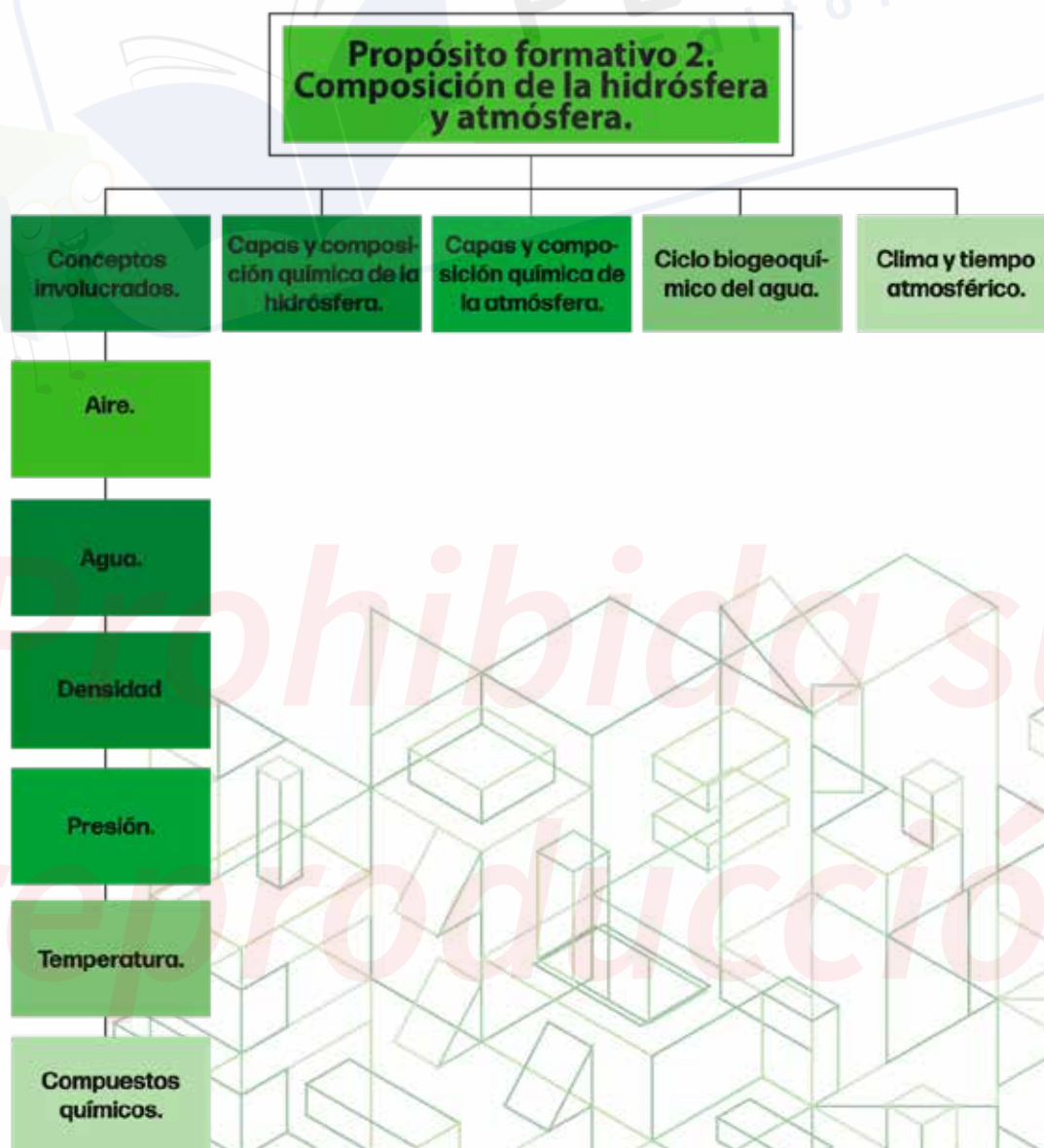
Propósito formativo 2
Composición de la
hidrósfera y atmósfera

La aplicación del conocimiento sobre los estados de agregación y la clasificación de la materia, así como de las propiedades de los cuerpos y la temperatura, se orienta a la explicación de las capas, la composición y la interacción de la hidrósfera y la atmósfera. Este proceso implica reconocer los principios físicos que regulan el comportamiento de la materia en sus distintas manifestaciones, identificar las características que definen cada componente de estos subsistemas terrestres y analizar la manera en que sus dinámicas influyen en fenómenos ambientales. La integración de estos saberes fortalece la comprensión de la estructura del planeta, promueve el análisis fundamentado de los procesos naturales y contribuye al desarrollo de criterios para la valoración y el cuidado del entorno.

El propósito formativo dos se define como:

- Aplica el conocimiento sobre los estados de agregación y la clasificación de la materia; las propiedades de los cuerpos y la temperatura, para explicar las capas, la composición e interacción de la hidrósfera y la atmósfera.

Los contenidos formativos que se abordan el propósito se observan en el siguiente esquema:





Saberes previos

1. Completa la siguiente tabla, escribe los componentes principales de cada capa y da un ejemplo.

| Capa | ¿Qué componentes principales la conforman? | Ejemplo concreto |
|------------|--|------------------|
| Hidrosfera | | |
| Atmósfera | | |

2. Une cada componente con la capa a la que pertenece.

| Componente | Capa |
|-------------|------------|
| Oxígeno | |
| Agua salada | Hidrosfera |
| Nitrógeno | Atmósfera |
| Glaciar | |

3. Explica con brevedad, con tus palabras qué diferencia principal existe entre la composición de la hidrosfera y la de la atmósfera.

Composición de la hidrósfera y la atmósfera



Apertura

Cada día se observa el agua en diferentes formas, como: el hielo en el congelador, el vapor que sale de una taza de café caliente o la lluvia que moja el suelo. También se percibe el aire que se respira, aunque en él ocurren fenómenos asombrosos, como la formación de nubes, las tormentas que se desplazan o la temperatura que cambia con la altitud. Pero ¿por qué el agua puede estar en estado sólido, líquido o gaseoso? ¿Por qué la atmósfera no es igual en la superficie que en las capas altas?

Para responder estas preguntas se requiere herramientas científicas fundamentales, como: los estados de agregación (sólido, líquido, gaseoso), la clasificación de la materia (sustancias puras, mezclas), las propiedades de los cuerpos (densidad, solubilidad, conductividad térmica, etcétera) y el concepto de temperatura. Estas herramientas no solo explican fenómenos cotidianos, sino que permiten entender la estructura de dos sistemas terrestres esenciales: la hidrósfera (toda el agua del planeta) y la atmósfera (la capa de gases que envuelve la Tierra).

A lo largo de este propósito se abordarán esos conceptos para descubrir cómo se organizan en capas, de qué están compuestos, y cómo interactúan entre sí regulando el clima, el ciclo del agua y la vida en el planeta. Al final, se podrá explicar, por ejemplo, por qué los glaciares se encuentran en zonas altas o polares, por qué el océano no se congela por completo, o cómo la atmósfera actúa como un “techo” que protege y a la vez interactúa con la hidrósfera.



Lee el siguiente texto.

“El misterio del lago que respira”

En una región montañosa, un grupo de estudiantes realiza una excursión cerca de un lago de gran altitud. Durante el día, con una temperatura de 15°C , observan que el agua está en estado líquido y la superficie está tranquila. Sin embargo, al amanecer del día siguiente, la temperatura ha descendido a -2°C y se observa una fina capa de hielo flotando sobre el lago. Más tarde, al mediodía, el hielo desaparece por completo. Además, se nota que alrededor del lago hay zonas con nieve, pero el suelo está seco y no hay lluvia.

Aplica tus conocimientos sobre estados de agregación, propiedades de los cuerpos (densidad, calor específico) y el ciclo hidrológico para responder las preguntas del caso. Al final, compara tus respuestas con las que se presentan a continuación.

1. ¿Por qué el hielo flota en lugar de hundirse, y qué propiedad de la materia lo explica?



2. Si la temperatura del aire es menor a cero, ¿por qué el lago no se congela por completo?

Handwriting lines for question 2.

3. ¿De dónde proviene el agua que alimenta el lago si no llueve en ese momento y no hay ríos visibles?

Handwriting lines for question 3.



Desarrollo

Conceptos involucrados

- El **agua** es una sustancia compuesta formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). Es una molécula polar (con cargas parciales positiva y negativa), lo que le confiere propiedades únicas.



Estados de agregación existentes en la Tierra

Prohibida su reproducción

En la siguiente tabla se describen las propiedades físicas y químicas más relevantes del agua.

| Propiedad | Valor / Descripción | Importancia en la hidrósfera y atmósfera |
|-------------------------------|--|---|
| Densidad máxima | 1 g/cm ³ a 4 °C (agua líquida); hielo: 0.917 g/cm ³ | El hielo flota, permitiendo la vida bajo la superficie congelada. |
| Calor específico | 4.18 J/g·°C (muy alto) | Regula el clima: los océanos absorben y liberan calor de manera lenta. |
| Calor latente de vaporización | 2260 J/g | La evaporación enfría la superficie; el vapor transporta energía. |
| Tensión superficial | Alta (72.8 mN/m a 20 °C) | Permite la formación de gotas de lluvia y la capilaridad en suelos. |
| Capacidad de disolución | Disuelve muchas sales y gases | El agua de mar es una disolución iónica; los ríos transportan nutrientes. |
| Punto de fusión (1 atm) | 0 °C | Define el cambio de estado sólido-líquido. |
| Punto de ebullición (1 atm) | 100 °C | Afectado por la presión atmosférica (hierve antes a gran altitud). |

- El **aire** es la mezcla homogénea de gases que constituye la atmósfera terrestre. No es una sustancia pura, sino una mezcla gaseosa. Su composición en volumen (aire seco, sin vapor de agua) es:

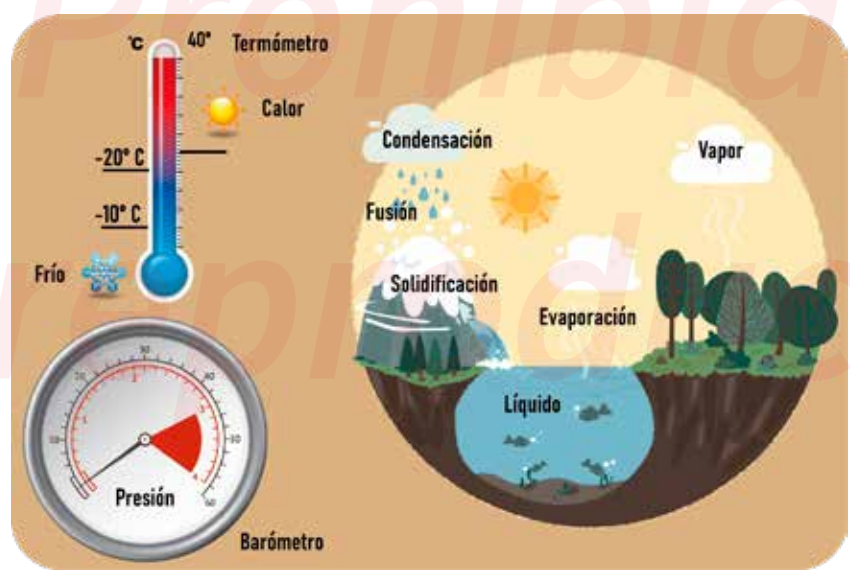
| Componente | Fórmula | Porcentaje (%) | Rol principal |
|------------|----------------|----------------|--|
| Nitrógeno | N ₂ | 78.08 | Gas inerte, diluyente del oxígeno. |
| Oxígeno | O ₂ | 20.95 | Esencial para la respiración y combustiones. |
| Argón | Ar | 0.93 | Gas noble, sin reactividad. |



| | | | |
|---------------------------|----------------------|-------------------|--|
| Dióxido de carbono | CO ₂ | 0.04 (en aumento) | Efecto invernadero, fotosíntesis. |
| Neón, helio, metano, etc. | - | Trazas | Diversas funciones. |
| Vapor de agua | H ₂ O (g) | 0-4 % (variable) | Controla la humedad, nubes, precipitaciones. |

- La **densidad** (ρ) del aire y del agua varía con la temperatura y la presión. El aire caliente es menos denso que el frío, por lo que asciende (convección). El agua dulce es menos densa que el agua salada (debido a la masa de las sales disueltas). El hielo es menos denso que el agua líquida, con valores aproximados de 917 kg/m³ y 1000 kg/m³, lo que permite que flote. La densidad se define como la relación entre la masa y el volumen.
- La **presión atmosférica** es el peso de la columna de aire sobre una superficie. Disminuye de manera exponencial con la altitud porque hay menos aire encima. A nivel del mar, su valor está en un rango de 1013 hPa (hectopascuales). La presión afecta el punto de ebullición del agua. A mayor altitud, menor presión, por lo tanto, el agua hierve a menor temperatura. Por ejemplo, en la cima del Everest hierve a cerca de 70 °C.
- La **temperatura** es una medida de la energía cinética media de las partículas; determina los cambios de estado.
 - ➔ **Fusión:** sólido → líquido (0 °C para agua pura a 1 atm).
 - ➔ **Vaporización:** líquido → gas (100 °C a 1 atm).
 - ➔ **Sublimación:** sólido → gas (ejemplo, hielo seco, o nieve que desaparece sin derretirse).

En la hidrósfera, la temperatura del agua oceánica varía con la profundidad (termoclina) y con la latitud. En la atmósfera, la temperatura define la formación de nubes, la precipitaciones y los vientos.



Los conceptos de temperatura y presión son fundamentales para entender los cambios de estado del agua en la hidrósfera y la atmósfera.



Compuestos químicos clave

- Agua (H_2O): molécula polar, excelente disolvente, alto calor específico ($4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) y alto calor latente de vaporización (2260 J/g), lo que regula el clima.
- Dióxido de carbono (CO_2) y metano (CH_4): gases de efecto invernadero que atrapan calor en la atmósfera.
- Ozono (O_3): en la estratosfera filtra radiación ultravioleta UV; en la troposfera es contaminante.
- Sales disueltas ($NaCl$, $MgCl_2$, etc.): modifican la densidad y el punto de congelación del agua de mar.

Capas y composición química de la hidrósfera

La hidrósfera incluye toda el agua presente en la Tierra en sus tres estados de agregación: sólido (hielos, glaciares, nieve), líquido (océanos, mares, lagos, ríos, aguas subterráneas) y gaseoso (vapor de agua en la atmósfera). El 97.5 % es agua salada (océanos) y el 2.5 % es agua dulce, de la cual cerca del 68.7 % está en glaciares y casquetes polares.

Desde el punto de vista de la clasificación de la materia, el agua pura es una sustancia compuesta (H_2O). Sin embargo, el agua natural contiene sales disueltas, gases y partículas, formando mezclas homogéneas (disoluciones) o heterogéneas (con sedimentos).



Distribución global del agua en la hidrósfera. Solo una pequeña fracción (0.3% del total) es agua dulce accesible para los seres vivos.



Capas y composición química de la atmósfera

La atmósfera es una mezcla de gases que rodea la Tierra. Su composición en volumen (aire seco) es la siguiente:

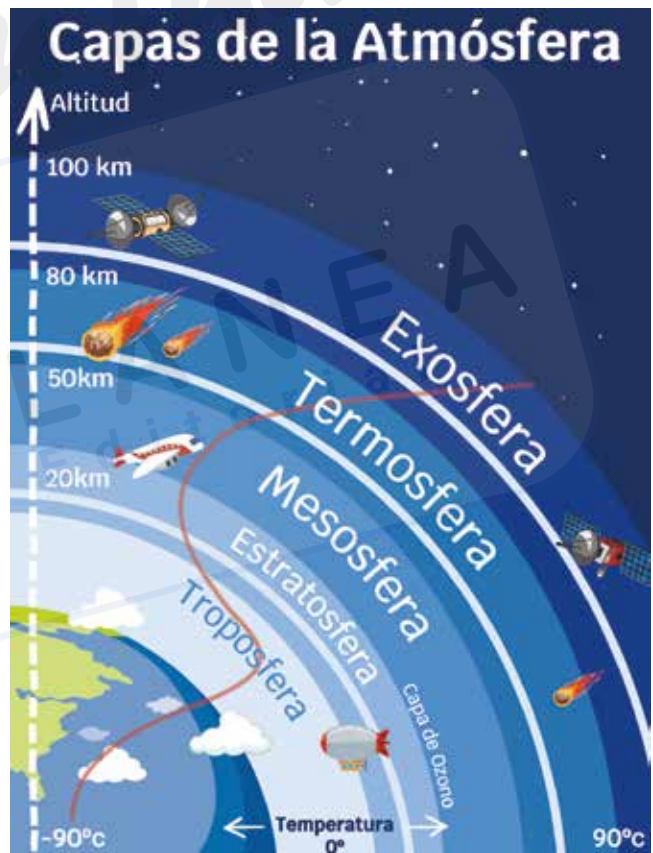
- ➔ Nitrógeno (N_2): 78.08 %
- ➔ Oxígeno (O_2): 20.95 %
- ➔ Argón (Ar): 0.93 %
- ➔ Dióxido de carbono (CO_2): 0.04 % (con tendencia al aumento por actividades humanas).
- ➔ Otros gases: neón, helio, metano, ozono, vapor de agua (con proporción variable, 0-4 %).



La atmósfera se clasifica como una mezcla homogénea de gases (una disolución gaseosa), el vapor de agua, aunque presenta proporción variable, es crucial para los fenómenos meteorológicos.

A continuación, se describen las capas de la atmósfera (de abajo hacia arriba):

- **Troposfera:** 0-12 km. Contiene el 80 % de la masa atmosférica y casi todo el vapor de agua; allí ocurre el tiempo atmosférico. La temperatura disminuye con la altitud.
- **Estratosfera:** 12-50 km. Contiene la capa de ozono (O₃) que absorbe radiación UV. La temperatura aumenta con la altitud por absorción de radiación.
- **Mesosfera:** 50-80 km. La temperatura desciende hasta -90 °C
- **Termosfera:** 80-500 km. La temperatura aumenta hasta 1500 °C (aunque el aire es muy poco denso).
- **Exosfera:** Más de 500 km, transición al espacio.



Estructura en capas de la atmósfera terrestre. La línea roja muestra cómo cambia la temperatura con la altura, lo que determina la dinámica de cada capa.

Ciclo biogeoquímico del agua

El ciclo hidrológico (o del agua) es un ciclo biogeoquímico que describe el movimiento continuo del agua en la Tierra, impulsado por la energía solar y la gravedad. Implica cambios de estado y transporte entre la hidrósfera, la atmósfera, la litosfera y la biosfera. El agua actúa como un agente geoquímico disolviendo minerales y transportando nutrientes, de ahí su carácter biogeoquímico.

Los procesos principales del ciclo son los siguientes:

| Proceso | Descripción |
|---------------|---|
| Evaporación | Es el cambio de estado del agua líquida de océanos, lagos y ríos a vapor de agua. |
| Transpiración | Es el agua liberada por las plantas (forma parte de la evapotranspiración). |
| Sublimación | Es el paso directo de hielo o nieve a vapor, por ejemplo, en los glaciares. |
| Condensación | El vapor de agua se convierte en nubes (pequeñas gotas o cristales de hielo). |
| Precipitación | Es la lluvia, nieve o granizo, que cae a la superficie. |
| Escurrentía | El agua que fluye por la superficie hacia ríos, lagos y océanos |
| Infiltración | El agua que penetra en el suelo y recarga acuíferos subterráneos. |

EL CICLO DEL AGUA



El ciclo del agua conecta la hidrósfera, atmósfera, litosfera y biosfera. La energía solar y la gravedad son los motores principales.



Clima y tiempo atmosférico

| LONDON | NEW YORK | PARIS |
|---|------------|--|
| <p>El tiempo atmosférico es el estado de la atmósfera en un lugar y momento específico, descrito por variables como temperatura, humedad, precipitación, viento y presión. Es inmediato y cambiante, por ejemplo, el estado del tiempo de un día determinado.</p> | <p>25°</p> | <p>El clima se define como el promedio de las condiciones meteorológicas a lo largo de al menos 30 años en una región. Incluye patrones estacionales y extremos. Se clasifica en tipos (tropical, templado, polar, árido, etcétera) según temperatura y precipitación.</p> |

El clima es el promedio del tiempo atmosférico a largo plazo. Los instrumentos meteorológicos miden variables como temperatura, precipitación y viento, que dependen de la interacción entre la hidrósfera y la atmósfera.





Existen tres variables que relacionan la hidrósfera con la atmósfera, a continuación, se definen:

La presión atmosférica genera vientos que distribuyen calor y humedad.

La temperatura del aire está regulada por la absorción de radiación solar y por la presencia de agua (alta capacidad calorífica de los océanos, que amortiguan los cambios térmicos).

La humedad (vapor de agua en el aire) proviene de la evaporación de la hidrosfera y determina la formación de nubes y precipitaciones.

El fenómeno de El Niño es una interacción océano-atmósfera que altera el clima global. Se trata de un evento climático natural que consiste en el calentamiento anómalo de las aguas superficiales del océano Pacífico ecuatorial, lo que altera los patrones normales de circulación atmosférica y provoca cambios significativos en el clima mundial. Este fenómeno ocurre cada pocos años y tiene repercusiones relevantes en la temperatura, las lluvias y los ecosistemas de distintas regiones del planeta.

¿Qué es con exactitud El Niño?

- ✓ Es una fase cálida del ciclo ENSO (El Niño-Oscilación del Sur), un sistema climático que alterna entre dos estados: El Niño (calentamiento) y La Niña (enfriamiento).
- ✓ Durante El Niño, las corrientes oceánicas y los vientos alisios que por lo normal empujan el agua cálida hacia el oeste del Pacífico se debilitan, permitiendo que el agua caliente se acumule en el centro y el este del océano.
- ✓ Este cambio modifica la presión atmosférica y los patrones de lluvia en todo el mundo.

Glosario

Los Alisios
 Son vientos regulares de intensidad moderada, que soplan sobre la mitad del globo a una velocidad media de unos 20 Km/h. Son cálidos y secos en origen pero al atravesar las extensiones oceánicas se cargan de humedad y se enfrían. Los vientos Alisios circulan en el hemisferio Norte en dirección predominante desde el Nor-Este y Sur-Este en el hemisferios Sur. Son bastante constante en verano y más irregulares durante el invierno, cuando se ven afectados por otros factores meteorológicos.





Práctica de aprendizaje



Cierre

Actividad 1: Completa la siguiente tabla indicando para cada capa de la atmósfera su rango de altitud aproximado, el comportamiento de la temperatura al ascender (aumenta, disminuye o es variable) y al menos un componente químico relevante.

| Capa | Altitud (Km) | Temperatura al ascender | Componente químico relevante |
|--------------|--------------|-------------------------|------------------------------|
| Troposfera | | | |
| Estratosfera | | | |
| Mesosfera | | | |
| Termosfera | | | |

Actividad 2: Resuelve los siguientes planteamientos aplicando las relaciones entre presión, temperatura y densidad.

1. En una ciudad a nivel del mar (presión 1013 hPa), el agua hierve a 100 °C. En una montaña a 3000 m de altitud, la presión atmosférica es de cerca del 700 hPa. ¿Esperarías que el agua hierva a una temperatura mayor, menor o igual a 100 °C? Explica tu respuesta.

2. Un bloque de hielo flota en un vaso con agua líquida. Si el hielo se derrite, ¿el nivel del agua en el vaso sube, baja o se mantiene igual? (Considera que el hielo está hecho de agua pura). Justifica tu respuesta usando el concepto de densidad.



Actividad 3: Lee el siguiente caso y responde las preguntas.

Una ciudad costera presenta un clima templado con lluvias durante todo el año. En una mañana de verano, la temperatura es de 22 °C, hay nubes cumulonimbus y se pronostica una tormenta por la tarde. Al día siguiente, el cielo está despejado y la temperatura máxima alcanza 30 °C.

1. ¿Cuál de las descripciones anteriores corresponde al clima y cuál al tiempo atmosférico?

2. Explica cómo la proximidad al océano influye en el clima de la ciudad (usa el concepto de calor específico del agua).

3. ¿Qué proceso de cambio de estado ocurre dentro de las nubes cumulonimbus para generar la tormenta?

Prohibida su reproducción





La ciencia e ingeniería en acción



Propósito: Observar y explicar los cambios de estado del agua (evaporación y condensación) en un sistema cerrado, relacionándolos con la temperatura y la presión atmosférica; así como relacionar la densidad del aire caliente y frío con la formación de corrientes de convección análogas a los vientos atmosféricos; comprobar cómo la presión atmosférica afecta el punto de ebullición del agua; identificar los componentes del aire y del agua implicados en los fenómenos observados; y aplicar estos conceptos para explicar procesos reales de la hidrósfera y la atmósfera, como la formación de nubes, la lluvia y la variación del punto de ebullición con la altitud.

Refuerza tus conocimientos: Define los siguientes conceptos.

Evaporación: _____

Condensación: _____

Presión de vapor: _____

Densidad y convección: _____

Presión atmosférica: _____

Materiales

✓ 1 mechero de alcohol o placa de calentamiento.

✓ 1 tapón de hule con un orificio.

✓ 1 cronómetro.

✓ 1 matraz Erlenmeyer de 250 mL.

✓ 1 tubo de vidrio en forma de L.

✓ 1 jeringa de 10 ml. (sin aguja).

✓ 1 vaso de precipitado de 250 mL.

✓ 10 cm. de manguera látex.

✓ 1 termómetro de -10 a 110°C.

✓ 1 soporte universal.

✓ 1 vaso de precipitado de 500 mL.

✓ 1 balanza granataria.

✓ 1 pinzas para bureta.



Sustancias:

- ✓ 1 frasco de colorante vegetal (azul o rojo)
- ✓ 500 ml. de agua destilada
- ✓ Hielo suficiente

Manos a la obra:

Experimento 1: Evaporación, condensación y "lluvia" en un sistema cerrado (simulación del ciclo del agua)

1. Vierte 100 mL de agua destilada en el matraz Erlenmeyer y agrega dos gotas de colorante azul para visualizar mejor el líquido.
2. Arma el equipo como se muestra en la siguiente figura:



3. Calienta con suavidad el matraz con el mechero (o placa). Observa la superficie del agua dentro del matraz.
4. Coloca el vaso colector sobre una base con hielo para condensar el vapor. Observa cómo se forman gotas en el tubo y caen al vaso colector.
5. Registra el tiempo que tarda en aparecer la primera gota en el colector. Continúa calentando 5 minutos y mide el volumen de agua recolectada

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué cambio de estado ocurre dentro del matraz? ¿Y en el tubo refrigerado?

2. ¿Por qué el agua destilada (sin sales) hierve a una temperatura un poco diferente al agua del grifo?

3. ¿Qué fenómeno del ciclo del agua representa la caída de gotas en el colector?



Experimento 2: Corrientes de convección (simulación de vientos y corrientes oceánicas)

1. Llena un vaso de precipitados de 500 mL con agua fría a 10 °C hasta $\frac{3}{4}$ de su capacidad. Déjalo reposar.
2. En otro vaso de precipitado de 250 mL, calienta 50 mL de agua hasta que hierva y agrega dos gotas de colorante azul para visualizar mejor el líquido.
3. Con cuidado, vierte despacio el agua caliente coloreada en un costado del vaso con agua fría. No lo agites.
4. Observa el movimiento del colorante azul y dibuja la trayectoria que sigue.
5. Repite el experimento, pero ahora coloca un cubo de hielo flotando en la superficie del agua fría y vierte agua caliente coloreada en el fondo. Observa los patrones.

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se mueve el agua caliente dentro del agua fría? ¿Qué propiedad explica esto?

2. ¿Qué analogía tiene este fenómeno con la formación de vientos y nubes en la atmósfera?

3. ¿Por qué en los océanos las corrientes frías van por el fondo y las cálidas por la superficie?

Experimento 3: Efecto de la presión en el punto de ebullición

1. Calienta 50 mL de agua en el matraz Erlenmeyer hasta que hierva con vigor. Mide la temperatura de ebullición con el termómetro. Anota el valor y la presión atmosférica del día (consulta un barómetro o dato meteorológico).
2. Retira el matraz del fuego y tápalo al instante con el tapón de hule (sin tubo). Deja que se enfríe un poco (hasta que deje de salir vapor).
3. Enfría la tapa del matraz con un paño húmedo frío o con hielo. Observa que el agua vuelve a hervir sin aplicar calor. Mide la temperatura en ese momento.
4. Explicación: Al enfriar la parte superior, el vapor se condensa, disminuyendo la presión en el interior del matraz. La menor presión hace que el punto de ebullición descienda por debajo de la temperatura actual del agua, por lo que hierve de nuevo.



Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué el agua hierve sin calentarla de nuevo? _____

2. ¿Cómo afecta la altitud (menor presión atmosférica) al tiempo de cocción de los alimentos?

3. Investiga: ¿a qué temperatura hierve el agua en la cima del Everest (8848 m)?

Registro de los experimentos:

Realiza los dibujos que ilustren cada uno de los experimentos.

■ Experimento 1



■ Experimento 2



Prohibida su reproducción

■ Experimento 3



Interpreta los resultados:

Redacta tu conclusión:

Para coevaluar la actividad, pide a uno de los compañeros complete la siguiente lista de cotejo.

| Ciencia e ingeniería en acción 3 | | | |
|--|----|---------------------|----------|
| La densidad de líquidos, una propiedad específica de la materia | | | |
| Nombre del estudiante: _____ | | Fecha: _____ | |
| Nombre del estudiante evaluador: _____ | | | |
| Indicadores | Sí | No | Pts. |
| Aplicó las medidas de higiene y seguridad durante el desarrollo de la actividad. | | | 2 |
| Investigó los conocimientos previos antes de realizar la práctica. | | | 2 |
| Registró de forma adecuada cada uno de los resultados obtenidos en cada una de las mediciones. | | | 2 |
| Contesto de forma correcta cada una de las preguntas de la interpretación de los resultados. | | | 3 |
| Redactó de forma clara, coherente y adecuada la conclusión. | | | 3 |
| La redacción no tiene faltas de ortografía. | | | 2 |
| Entregó la actividad en la fecha y hora establecida. | | | 2 |
| Total | | | |



Evaluación formativa

Responde las siguientes preguntas.

1. Explica con tus propias palabras qué son el aire, el agua, la densidad, la presión y la temperatura:

2. ¿Cómo se relacionan estos conceptos con fenómenos de la hidrósfera y atmósfera?

3. ¿Cómo describes las capas de la atmósfera y su composición química?

4. ¿Cómo explicas la composición y capas de la hidrósfera?

Prohibida su reproducción

Evaluación formativa

5. ¿Cómo explicas el ciclo biogeoquímico del agua?

6. ¿Cómo distingues entre clima y tiempo atmosférico y cómo las relacionas con la atmósfera?

Autoevalúa los aprendizajes del propósito formativo con la rúbrica.

| Criterio | Excelente (3 pts) | Satisfactorio (2 pts) | En proceso (1 pt) |
|---|-----------------------------|---|--|
| Comprendo y explico los conceptos fundamentales relacionados con la hidrósfera y la atmósfera. | Precisa y completa. | Explico conceptos como aire, agua, densidad, presión, temperatura y compuestos químicos, y describo su función básica en la hidrósfera y atmósfera. | Analizo cada concepto con profundidad, explico su relación con procesos físicos y químicos, y los aplico para interpretar fenómenos naturales. |
| Describo y comparo las capas y composición química de la hidrósfera y la atmósfera. | Clara y bien argumentada. | Describo las capas principales de la hidrósfera y atmósfera, y explico su composición química general. | Analizo cada capa, explico su composición química, funciones y relación con procesos como el clima, la presión atmosférica o la salinidad del agua. |
| Analizo procesos naturales como el ciclo del agua, el clima y el tiempo atmosférico. | Profunda y contextualizada. | Explico el ciclo biogeoquímico del agua y distingo entre clima y tiempo atmosférico con ejemplos generales. | Analizo procesos complejos como evaporación, condensación, circulación atmosférica y formación del clima, relacionándolos con la interacción entre hidrósfera y atmósfera. |

Revisa tu desempeño:

9 puntos - Excelente. De 6 a 8 puntos - Bien. De 4 a 5 puntos - Suficiente. 3 puntos - Insuficiente.



A toda acción, corresponde una reacción

“La paz no se puede conseguir por la fuerza, sólo se puede conseguir por la comprensión”

- Albert Einstein.

Ante una situación en la que se opongan valores, principios o posturas igual de válidas por parte de dos personas o grupos, la tensión principal suele encontrarse en las diferentes perspectivas de las personas implicadas. Las perspectivas se construyen a partir de la historia de vida, los saberes, las ideas, las creencias, las necesidades y los intereses de cada uno, por eso son distintas y particulares, aunque no son estáticas porque justo cuando se está ante un dilema o un conflicto de forma consciente se puede aprender de la experiencia y de la perspectiva del otro.

El reto es conversar acerca de las consecuencias de resolver un dilema moral desde una perspectiva en particular para los personajes implicados.

Actividad 1.

En parejas, lean el siguiente caso:

Nadia necesitaba sacar unas copias, pero la papelería estaba cerrada así que fue a servicios escolares a pedir que le hicieran el favor. La apoyaron con las copias y cuando estaba en el salón acomodándolas se dio cuenta de que iba el original del examen de matemáticas. De inmediato pensó que era una oportunidad para reponerse en esa materia y estaba feliz. En el receso buscó a su amigo Carlos para contarle y compartirle el examen, pero lejos de darle gusto Carlos se asustó y le dijo que lo devolviera porque no era correcto y porque de seguro la maestra se iba a dar cuenta y la persona que le había sacado las copias le iba a decir que ella lo tenía. Estaba tan preocupado que le dijo a Nadia que si no lo devolvía le iba a dejar de hablar porque no quería que lo acusaran también. Más tarde se arrepintió de haberle hablado así a su amigo, pero ya lo había hecho y no se iba a retractar. Nadia estaba confundida, no quería perder a su amigo, pero tampoco dejar pasar la oportunidad de no reprobar matemáticas.

a) Comenten el caso e identifiquen dos alternativas de solución desde la perspectiva de cada uno:

| Nadia | Carlos |
|---|---|
| Postura: | Postura: |
| Alternativas de solución: a: b: | Alternativas de solución: a: b: |



Práctica socioemocional

Actividad 2.

- a) Sigán en parejas y conversen sobre las consecuencias de cada una de las alternativas de solución que infirieron para Nadia y Carlos, así como una solución que considere las dos perspectivas y que sea benéfica para a ambos. Cuando obtengan sus conclusiones anótenlas aquí o en su cuaderno:

| Consecuencias | |
|--|-----------------------------|
| De las soluciones de Nadia | De las soluciones de Carlos |
| | |
| ¿Cómo lo resolverían tomando en cuenta ambas perspectivas? | |
| | |

- b) Sigán en parejas y conversen sobre las consecuencias de cada una de las alternativas de solución que infirieron para Nadia y Carlos, así como una solución que considere las dos perspectivas y que sea benéfica para a ambos. Cuando obtengan sus conclusiones anótenlas aquí o en su cuaderno:

Reafirmo y ordeno

Tanto en los dilemas como en los conflictos la oposición de perspectivas puede generar tensiones que dificulten la toma de decisiones y la búsqueda de una solución que beneficie a ambas partes desde un enfoque de “ganar-ganar que implica que cada uno flexibilice su postura y ceda en igual proporción en aras de aprender de la experiencia y de gestionar su resolución. En este proceso el análisis del caso y la proyección de las posibles consecuencias de las alternativas de solución que se encuentren, proveen los insumos necesarios para decidir con base en criterios claros y argumentos sólidos.

Escribe en un minuto que te llevas de la lección.

Lee con atención el siguiente texto referente al retroceso que ha sufrido nuestro país en el índice de desempeño ambiental, escrito por Alba Servín en el portal "El Economista", el 29 de febrero de 2024.

Índice de desempeño ambiental 2024: Retrocede México 7 lugares

Por Alba Servín

La medición 2024 en el CCPI, ubica a México en nivel medio en la categoría de Emisiones de gases de efecto invernadero, muy bajo en energía renovable, alto en uso de energía y bajo en política climática.

Debido a que el gobierno mexicano no ha fijado un plan efectivo que busque eliminar poco a poco el uso de combustibles fósiles aunado con la falta de claridad en propuestas que incentiven prácticas sostenibles, es que el desempeño del país en materia de ambiental se ha visto afectado.

De acuerdo con el Índice de Desempeño frente al Cambio Climático (CCPI por sus siglas en inglés) 2024. México ocupa el puesto 38 en el ranking, siete lugares debajo de lo que mostró en 2023 y se encuentra entre las naciones con bajo desempeño.

México no ha fijado un objetivo o un plan para eliminar de manera gradual los combustibles fósiles. De hecho, los subsidios a los combustibles fósiles, de manera principal al petróleo, aumentaron en 2021 y 2022. El gobierno también compró una refinería en Texas y está construyendo otra en México, lo que contradice con claridad la necesidad de eliminar de manera paulatina los combustibles fósiles", señala el informe.

En entrevista para El Economista, Mariajulia Martínez Acosta, directora adjunta de la Iniciativa de Objetivos del Desarrollo Sostenible del Tecnológico de Monterrey, señala que a pesar de que el país está entre los 14 más megadiversos que tiene el planeta, no se está dando prioridad al tema.

Explicó que tampoco se están destinando los recursos suficientes para tener una política ambiental que contribuya a minimizar los efectos del cambio climático y agregó que también es responsabilidad del poder legislativo aprobar recursos que se destinen al sector ambiental y no solo los relacionados con Pemex y la CFE.

"El tema presupuestal está vinculado con el desempeño ambiental del país y los datos que se presentan en el Presupuesto de Egresos de la Federación de este año para el rubro ambiental marcados en el anexo 15 y 16 no existen en realidad, no se está destinando a temas de conservación, investigación, esos dos anexos están vinculados con Pemex y con CFE en su mayoría, casi 95%, junto con el Tren Maya", indicó.

Asimismo, puntualizó que tanto el país como otras naciones deben replantear medidas efectivas que contribuyan a bajar las emisiones de gas de efecto invernadero y transitar hacia economías más limpias y descarbonizadas, pues de lo contrario se seguirán presentando fenómenos naturales extremos, como lo sucedido con el huracán Otis, en Acapulco.

Por último, hizo un llamado a como sociedad tomar decisiones responsables en el uso de los recursos naturales, pero también como consumidores apoyar a esas empresas que se están sumando a generar soluciones sustentables.

¿Cómo se ubica México?

Para la medición de 2024, México recibió un nivel medio en la categoría de Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), muy bajo en energía renovable, alto en uso de energía y bajo en política climática.

De acuerdo con el informe CCPI, los combustibles fósiles continúan como la principal fuente de energía para la generación de electricidad en México, lo que complica el panorama para el país, ante la necesidad de incentivar energías limpias.

"Las políticas existentes incluyen objetivos para que un tercio de la electricidad total provenga de fuentes renovables para 2024, pero la expansión de la energía renovable se ha desacelerado".

Los expertos celebran que el gobierno mexicano haya suspendido las rondas petroleras, y destacan avances positivos en materia de eficiencia energética, pues existen políticas para promover requisitos obligatorios de eficiencia en los sectores industrial y de construcción.



Sin embargo, también señalan varias deficiencias en relación con la deforestación ilegal. Si bien la Ley General para el Desarrollo Forestal Sostenible (LGDFS) promueve proyectos de reforestación, es criticada por carecer de una estrategia sostenible de largo plazo.

Cabe señalar que México actualizó su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) en 2022, aumentando su ambición de reducir las emisiones en un 35% en 2030 en comparación con la línea de base y anunciando su compromiso de lograr emisiones netas cero para 2050. Sin embargo, los expertos señalan que la implementación no está sucediendo al ritmo requerido porque las políticas actuales favorecen los combustibles fósiles.

Recomendación

Ante lo anterior los expertos sugieren varias mejoras para México entre las que se encuentran:

- Desarrollar un marco político más sólido para reducir de manera progresiva el petróleo y el gas. Implementar un plan de transición energética justa hacia energías renovables con la igualdad de género, inclusión social y participación local.
- Acelerar la expansión del transporte público electrificado y de los trenes de pasajeros.
- Implementar políticas para detener la deforestación y garantizar que las agencias implementadoras sean financiadas.

Recuperado de: <https://www.elconomista.com.mx/los-especiales/Indice-de-desempeno-ambiental-2024-Retrocede-Mexico-7-lugares-20240229-0040.html>

Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es la posición de México en el Índice de Desempeño Ambiental (CCPI) en 2024 y cuál fue su retroceso con respecto al año anterior?

2. ¿Cuáles son los principales aspectos del desempeño ambiental de México según el informe?

3. ¿Qué principales deficiencias señala el informe en relación con la situación forestal en México?

4. ¿Cuál es el objetivo principal de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de México actualizada en 2022?

5. ¿Cuáles son algunas de las recomendaciones de los expertos para mejorar el desempeño ambiental de México?

Ciencias naturales, experimentales y tecnología 3 Nuestro hogar. El sistema terrestre

La Editorial Planea tiene como misión crear materiales didácticos de calidad, con los contenidos adecuados para impactar positivamente en la formación de los estudiantes, desarrollando sus conocimientos, habilidades y actitudes, que los transformen en jóvenes capaces de comprender su entorno e influir en él, aprender de manera autónoma a largo de su vida, ser consciente de sus destrezas para resolver problemas y aceptar retos que lo ayuden a alcanzar sus metas, ser sensibles al arte y sus expresiones, asimismo activar la participación ciudadana que reafirme su conciencia cívica y ética, fomentando una actitud respetuosa a la interculturalidad, diversidad de creencias, valores e ideas, asumiendo un pensamiento crítico que ayude al desarrollo sustentable de su comunidad.

El libro de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología 3. Nuestro hogar. El sistema terrestre, está desarrollado bajo los Principios de la Nueva Escuela Mexicana, teniendo como eje rector el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior y el programa de estudio por propósitos y contenidos formativos, el cual propone la siguiente meta educativa:

- Construya explicaciones sobre fenómenos naturales que subyacen a la estructura y función de sistemas o esferas terrestres, y comprenda su importancia para la existencia de la vida en la Tierra, así como la relevancia de las acciones humanas para su cuidado.

En la Editorial Planea tenemos un compromiso por desarrollar materiales que cumplan con las expectativas de las comunidades educativas.

Titulos relacionados



771-159-1900
www.planeaeditorial.com.mx
informes@planeaeditorial.com.mx