

UNIDAD 5

Sistema Tierra: la atmósfera y la hidrosfera

Con esta unidad vas a seguir estudiando los subsistemas terrestres y, en particular, vas a profundizar tus conocimientos sobre algunas características de la hidrosfera y la atmósfera. En especial, tendrás que analizar cómo están relacionados el agua y el aire con la vida. Así, podrás comprender qué lugares y procesos componen el ciclo del agua en la Tierra y las dificultades que hay en la actualidad para que el agua siga siendo suficiente para todos los usos que le da la sociedad moderna.

Podrás saber cómo es la atmósfera y conocer algunos de los fenómenos que se producen en ella por causas naturales y también por las actividades humanas. Entre ellos, vas a enterarte de qué se trata el efecto invernadero y su aumento y el debilitamiento de la capa de ozono.

Además, a lo largo de la unidad, vas a encontrar una novedad interesante: tendrás oportunidad de diseñar vos mismo experimentos científicos.



Esta primera actividad es conveniente que la resuelvas junto con tus compañeros, para repasar y ordenar entre todos lo que ya saben sobre el tema. Consultá con tu maestro cómo organizarse para hacerlo.



En la actividad 1 necesitás materiales para confeccionar un cartel:

- Cartulina o papel afiche.
- Algunas fibras o crayones.

Tené a mano la unidad 4, porque van a retomar los temas desarrollados allí.

TEMA 1: EL AGUA Y EL AIRE QUE CONOCEMOS



1. Un cuadro para ordenar lo investigado

En unidades anteriores, se explicaron diferentes cuestiones sobre la hidrosfera y la atmósfera. En esta actividad vas a recordar y a organizar toda la información que ya conocés sobre esos subsistemas terrestres y a agregarle los datos nuevos que aprendas al resolver las nuevas consignas.



a) Junto con tus compañeros copió en un papel grande –por ejemplo, en una cartulina o en un papel afiche– el siguiente cuadro. Los recuadros deben ser amplios, de manera que quede espacio para completarlos a medida que avances con la resolución de la unidad. Ahora anotá en cada recuadro lo que ya conozcas o hayas estudiado. Para hacerlo, sería útil que releas la actividad 1: “Un planeta con diversidad de paisajes” de la unidad 4 y las respuestas que escribiste en tu carpeta.

Volvé a leer la descripción de los subsistemas terrestres, especialmente de la hidrosfera y la atmósfera. Recordá también lo que aprendiste sobre la composición y formación de los suelos. Para orientarte en tu tarea, en el cuadro aparecen palabras o frases de cada subtema. Agregá otras que te parezca que faltan. Junto con tus compañeros, pegá el cuadro a la vista en alguna pared, para tenerlo a mano hasta el final de esta unidad.

Subsistemas	Hidrosfera	Atmósfera
Ubicación en el planeta		
Materiales que lo componen		
Partes que lo componen		
Procesos dentro de cada subsistema		
Acciones de algún componente sobre la geosfera		
Importancia para los seres vivos		
Usos culturales		



En la unidad 1 ya trabajaste con un **cuadro comparativo de columnas**. En ese caso, tenías toda la información y lo usaste para comparar los planetas. Esta vez, la idea es reunir en un mismo cuadro todo lo que estudies sobre estos dos temas: la hidrosfera y la atmósfera. Por eso, este cuadro se va a armar con información que ya tenés y, a medida que vayas estudiando más cosas sobre esos temas en esta unidad, le vas a ir agregando información nueva.

Este tipo de cuadros tiene la ventaja de ayudarte a organizar lo que vas aprendiendo y, una vez que lo completas, te permite ver rápidamente el tema en conjunto, ubicar y recordar sólo alguna información que necesites y también comparar los dos subsistemas. Fijate que si lees las columnas en forma vertical, tenés toda la información de un subsistema; en cambio, si usás las filas, podés comparar las distintas características entre la hidrosfera y la atmósfera.

b) Ahora vas a empezar a leer y “a sacarle el jugo” al cuadro. Utilizando esa información, respondé por escrito a las siguientes consignas.

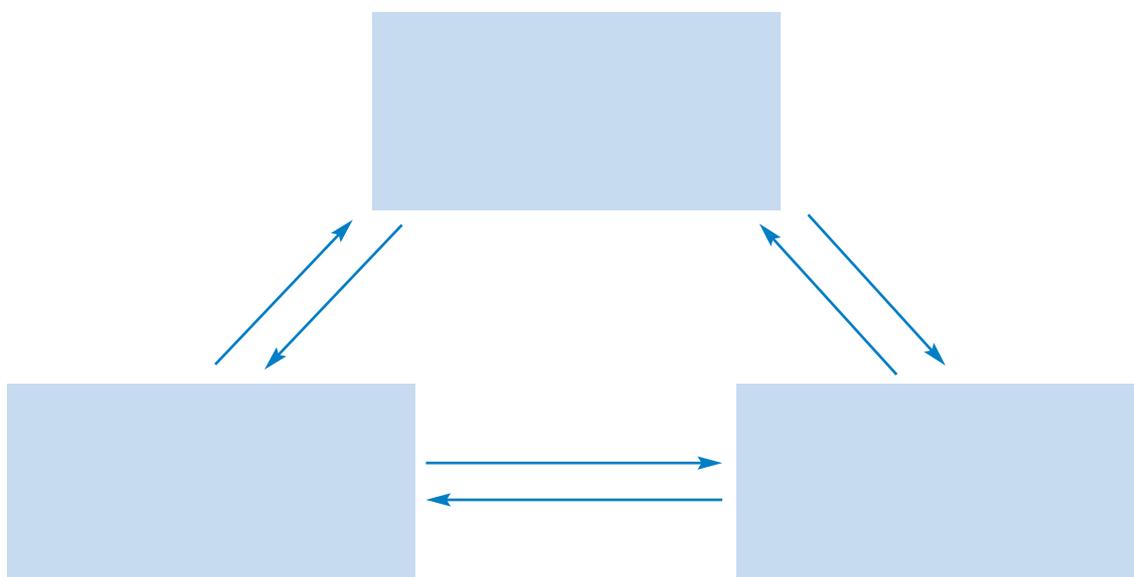
1. ¿Qué partes o materiales son componentes, a la vez, de la hidrosfera y de la atmósfera?
2. El agua y el aire que se encuentran en el interior de nuestro cuerpo son parte de la hidrosfera y de la atmósfera respectivamente. ¿Por qué?
3. Como seguramente figura en el cuadro, tanto el aire como el agua han sido aprovechados por el hombre en muy diferentes actividades culturales. Indicá dos ejemplos en los cuales algún componente o proceso de la hidrosfera y de la atmósfera se usen con el mismo propósito.

TEMA 2: LA HIDROSFERA: AGUA EN MOVIMIENTO

A 2. Los cambios de estado del agua

Para comprender mejor el funcionamiento de la hidrosfera, vas a comenzar por estudiar algo más sobre los estados del agua y cómo se producen.

a) Dibujá en tu carpeta el diagrama que se encuentra debajo y completalo con el nombre de los estados en los rectángulos y el nombre de los cambios de estado sobre las flechas. Si no recordás algo sobre este tema, en el texto “Los estados de los materiales y sus cambios” vas a encontrar la información que te ayudará a resolver las consignas.



• • • Los estados de los materiales y sus cambios

Todos los materiales que conocemos y que utilizamos a diario están de una forma determinada que llamamos **estados físicos**. Sabemos que, comúnmente (a temperatura ambiente), la madera, el hierro y las piedras son materiales **sólidos**. También por experiencia notamos que el aceite comestible, la nafta y el alcohol medicinal son **líquidos**, y que el aire con que inflamos los globos y el que sale de la hornalla de la cocina al encenderla son **gases**.

De todas nuestras experiencias con los estados de los materiales y los cambios de estado, las más habituales se dan con el agua. El que sigue es un ejemplo.

El hielo absorbe calor y se derrite o funde, transformándose en agua líquida. Ese cambio de estado se denomina **fusión**. El agua, en condiciones llamadas “normales” (esto quiere decir: agua pura, al nivel del mar y con una temperatura ambiente de 25 °C), se mantiene líquida entre los 0 °C y los 100 °C.

El hielo se forma cuando el agua líquida pierde calor y se enfría por debajo de 0 °C. En ese caso, se dice que se produjo la **solidificación** del agua.

A medida que el agua líquida absorbe calor, se evapora, es decir que se transforma en un gas llamado vapor de agua. Se dice que se produjo la **evaporación**. Cuando toda la masa del líquido se evapora al mismo tiempo, en general, “a borbotones” o grandes burbujas, se dice que el líquido **hierve** o está en **ebullición**.

Pero si el vapor de agua se enfría —por ejemplo, contra la superficie fría del vidrio de la ventana, un espejo o los azulejos—, inmediatamente comienza a chorrear agua líquida. Se dice entonces que se produjo la **condensación** del vapor de agua que formaba la humedad ambiente.

Con el agua no sucede, pero ciertos materiales sólidos como la naftalina (unas bolitas que se utilizan para espantar a las polillas de la ropa), cuando absorben calor, se transforman directamente en gas. Ese cambio de estado directo de sólido a gas se denomina **sublimación** y, cuando ocurre al revés (de gas a sólido), recibe el nombre de **sublimación inversa**.



En las unidades anteriores, tuviste que realizar diferentes experimentos para conocer más sobre un tema o para comprobar alguna propiedad. “Experimentar” es una de las formas principales de aprender Ciencias Naturales. Por eso, y como ya tenés práctica en hacer experimentos, a continuación, vos mismo vas a pensar algunos.

b) Sobre la base de la información del texto anterior, diseñá, con los materiales que tengas a tu alcance, experimentos sobre cómo se producen los cambios de estado de evaporación a condensación y de solidificación a fusión. Mostrale el diseño a tu maestro y, cuando lo apruebe, hacé los experimentos. Luego trabajá en tu carpeta.

c) Respondé por escrito a las siguientes preguntas.

1. ¿Qué nombre damos habitualmente a los estados sólido y gaseoso del agua?
2. ¿De qué otra manera podemos decir que un material se derrite?
3. ¿Son sinónimos evaporación y ebullición?
4. ¿Cuál es la temperatura a la que hierve el agua en “condiciones normales”?
5. ¿Qué hace falta para que el agua pase de estado sólido a líquido y de líquido a gaseoso? ¿Y para que esos cambios de estado ocurran al revés?
6. ¿Qué es la sublimación? ¿El agua sublima?



Para realizar la siguiente actividad, vas a necesitar: Cartulinas o papel afiche, marcadores o crayones, libros de Ciencias Naturales o enciclopedias de la

biblioteca en cuyos índices aparezcan temas como hidrosfera o la distribución del agua en la Tierra.

A 3. El ciclo del agua

En la Tierra, la hidrosfera es un sistema en el cual el agua se encuentra en distintos estados y repartida en “depósitos” naturales y artificiales de diferentes tamaños y características. Las distintas partes de esta actividad te permitirán comprender cómo esos depósitos están relacionados entre sí de manera directa o indirecta.

a) Tomá una cartulina, papel afiche u otro papel grande y dibujá una situación que te permita representar la mayor cantidad de depósitos de agua de la hidrosfera que se te ocurra. Algunos ejemplos te ayudarán a imaginar el dibujo: un arroyo, una represa, unos árboles, el agua subterránea que se extrae con la bomba. Una vez que hayas realizado tu dibujo, colgalo en la pared del aula en un lugar que quede accesible, para poder mirarlo y así agregarle más información.

b) Conseguí en la biblioteca libros de Ciencias Naturales que traten el tema de la hidrosfera o de la distribución del agua en la Tierra. Sobre la base de la información que encuentres, revisá tu dibujo y, si fuera necesario, completalo.

Es posible que en los libros sólo se mencionen los depósitos naturales de agua; sin embargo, muchos científicos en la actualidad sostienen que los usos y las construcciones que el ser humano hace en relación con el agua no deben considerarse por separado, dado que siempre, de algún modo, están conectados a los depósitos naturales.

c) Leé la siguiente frase y luego realizá la consigna propuesta a continuación.

El agua de la hidrosfera pasa de un depósito a otro por algún proceso que siempre es un cambio de estado o un desplazamiento.



1. Conseguí un marcador o un crayón que escriba oscuro y grueso. Con él, sobre tu lámina, trazá flechas que señalen desplazamientos de agua entre los depósitos, colocándole a cada una el nombre del proceso que corresponda.



d) Una vez que hayas puesto todas las flechas y procesos que conocés, observá la lámina con la siguiente lista de preguntas. Si al ver la lámina, encontrás una respuesta para cada pregunta de la lista, entonces tu trabajo estará muy completo. Si no, completá la lámina con lo que fuera necesario. En este momento no hace falta que escribas en tu carpeta; las preguntas son para observar, pensar, y si hiciera falta, completar la lámina. Intercambiá lo realizado con tus compañeros y consideren las similitudes y diferencias entre lo desarrollado por cada uno.

- Los glaciares son una masa de hielo sobre regiones muy frías de los continentes, por ejemplo, en las cumbres montañosas. ¿Cómo se forman?
- ¿Qué son los témpanos (o icebergs) y cómo se forman?
- ¿Dónde hay agua en la atmósfera? ¿Cómo llegó allí?
- ¿Cuáles son los cuerpos de agua naturales continentales? ¿Cómo se formaron? ¿Se siguen formando?

- ¿Qué significa que el agua escurra? ¿Y que se filtra?
- ¿Por qué, aunque la lluvia y los ríos vierten su agua en el océano, este se mantiene siempre en un nivel similar?
- ¿Qué nombre específico reciben las capas empapadas de agua subterránea?
- Si el agua subterránea se desplaza hacia los océanos, ¿por qué no se acaba?
- Se llama “precipitaciones” al agua que cae. ¿Cuáles son los tipos de precipitaciones que hay y en qué se diferencian?
- ¿Dónde va el agua de lluvia una vez que llega al suelo?
- ¿Dónde va el agua que las plantas y los animales transpiran?
- ¿De dónde beben agua los animales?
- Además de transpirar, ¿de qué otro modo devuelven agua al ambiente algunos animales?
- ¿De dónde absorben el agua las plantas ?



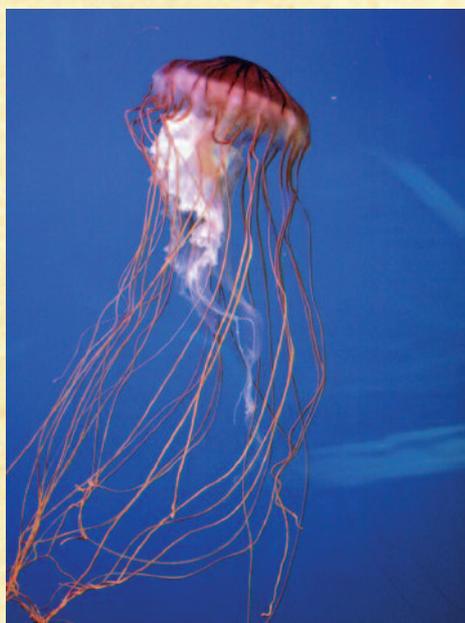
4. El agua y los seres vivos



a) En los dos textos que siguen, vas a encontrar información que fundamenta por qué el agua es importante para los seres vivos. Luego de leerlos, tendrás que resolver las consignas que figuran a continuación.

• • • Las propiedades del agua y la vida

Desde las medusas marinas, que parecen una gelatina con su 98,5% de agua, hasta las semillas de cualquier planta, que están compuestas en un 6% a un 14% por agua, **todos los seres vivos contienen agua en su composición corporal.**



Por la cantidad de agua en su cuerpo, las medusas se conocen comúnmente como “aguas vivas”.



El agua tiene la característica o propiedad de **formar mezclas** con muchísimos materiales que se mantienen disueltos o dispersos en su interior, muchos de los cuales son nutrientes indispensables. Por ejemplo, el agua **disuelve** las sales minerales que incorporan las plantas a través de sus raíces y el gas oxígeno que necesitan los peces y otros animales que respiran sumergidos. Además, en el interior de los seres vivos, muchas sustancias circulan disueltas o arrastradas por líquidos acuosos como la sangre (de muchos animales) y la sabia (de las plantas).

La capacidad disolvente del agua también es aprovechada por el hombre para higienizarse, lavar la vajilla y la ropa, y en la elaboración de bebidas y comidas, medicamentos, pinturas, etc.

Otra propiedad del agua es su gran **capacidad calorífica** en comparación con otros materiales. Para que la temperatura del agua aumente un grado debe absorber una gran cantidad de energía térmica. Esto se puede comprobar, por ejemplo, al mediodía en una playa: mientras la arena seca o las rocas se encuentran tan calientes que no se pueden pisar descalzos, el agua se mantiene fresca, aunque ambos materiales recibieron la misma cantidad de energía solar.

Si pensamos que todos los seres vivos, por sus actividades internas, producen calor todo el tiempo, el hecho de contener mucha agua que lo absorba les permite modificar muy poco la temperatura sus cuerpos. Así, los seres vivos logran mantener sus condiciones internas bastante estables.

La propiedad del agua de absorber el calor también es aprovechada por el hombre como refrigerante. Por ejemplo: el agua del radiador de un auto cumple la función de absorber el calor que produce el funcionamiento del motor. Este mismo propósito tienen las corrientes de agua, que se usan para enfriar los generadores de electricidad y las centrales atómicas.

EL AGUA ES EL 70% DEL CUERPO HUMANO ADULTO

SANGRE
90% de agua

HUESOS
22% de agua

RIÑONES
82% de agua

**LÁGRIMAS, ORINA
Y JUGOS DIGESTIVOS**
90% de agua

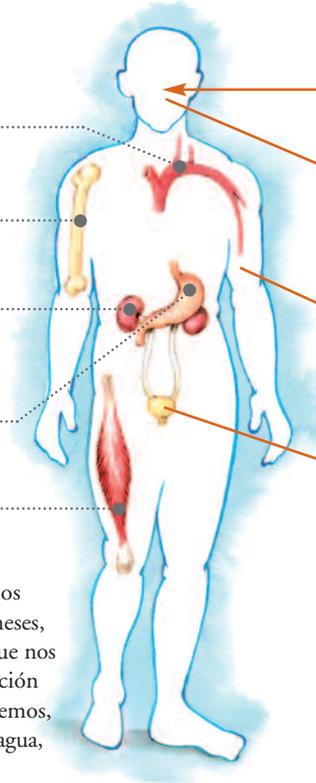
MÚSCULOS
70% de agua

**2 LITROS DE
AGUA POR DÍA.**

Desechos y exceso de calor
RESPIRACIÓN/VAPOR

Desechos y exceso de calor
TRANSPIRACIÓN/VAPOR

Desechos y exceso de calor
ORINA/LÍQUIDO



Aunque parezca mentira, los humanos nos desarrollamos dentro del agua. Durante nueve meses, nos mantenemos sumergidos en ella. El líquido que nos envuelve durante la gestación tiene una composición semejante a la del agua de mar. Una vez que nacemos, no podemos estar más de diez días sin consumir agua, ya que pondríamos nuestra vida en serio riesgo.

1. Utilizá tu experiencia en la realización de experimentos, como el que hiciste sobre los cambios de estado, y pensá en cómo podrías hacer para demostrar que unas semillas de porotos o lentejas contienen agua. Escribí la lista de materiales y los pasos del procedimiento que usarías y, si tu maestro los aprueba, hazlo.
2. Reunite con un compañero y juntos revisen el cuadro grande que hicieron en la actividad 1 y, si fuera necesario, completen los recuadros correspondientes a la hidrosfera sobre: “su relación con los seres vivos” y “los usos culturales”.



Para realizar la actividad 5, vas a necesitar los siguientes materiales:

Para el punto a):

- Libros de ciencias o diccionarios enciclopédicos de la biblioteca.

Para el punto c):

- Una botella de plástico.
- Una tijera o una trincheta.
- Una cucharada o dos de piedritas tipo grava o pedregullo.

- La misma cantidad de arena.
- Un trozo de algodón.
- Una muestra de agua turbia.
- Un jarro.
- Una cocina o cualquier objeto que sirva para cocinar.
- Una cuchara.
- Un jarro medidor de los que se usan para cocinar o cualquier elemento en el que se pueda medir la cantidad de agua.



5. Más agua contaminada, menos agua potable

Actualmente se habla mucho de la contaminación del agua. Especialmente hay preocupación por la contaminación de los depósitos de “agua dulce” que el hombre utiliza para obtener el agua potable, que le sirve para beber e higienizarse, para sus animales de cría y para el riego de los cultivos.

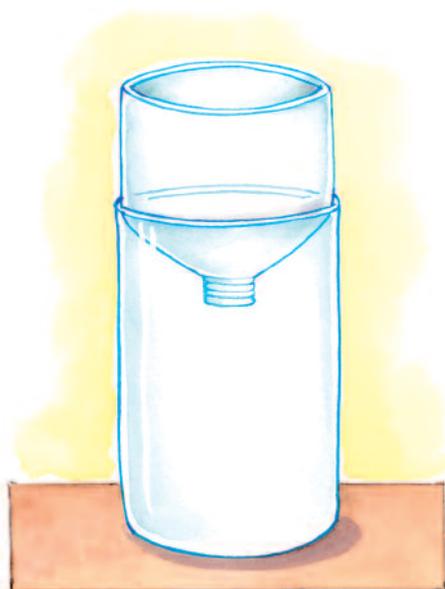
a) Buscá información en libros o diccionarios enciclopédicos para responder las siguientes preguntas.

1. ¿En qué depósitos de la hidrosfera hay “agua dulce”?
2. ¿Cuándo se considera que el agua es potable?
3. ¿Cuáles son los contaminantes del agua? ¿De qué modo se producen?
4. ¿Cuáles son los problemas de salud más frecuentes que causa la contaminación del agua?

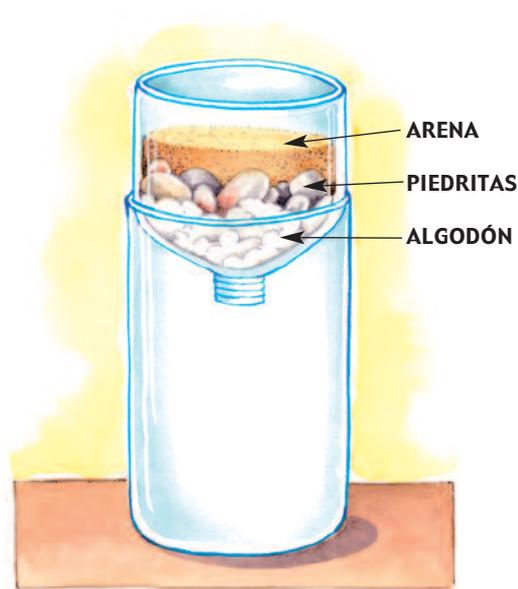
b) Explicá qué camino recorre el agua potable que usan en la escuela para hacer el mate o el té, desde el último depósito natural hasta la pava o cacerola donde se calienta. Si fuera necesario, preguntá sobre el tema a tu maestro o a otra persona mayor que conozca bien la zona.



c) Ahora vas a experimentar sobre un **método de potabilización** del agua a pequeña escala. Para eso, necesitás usar los materiales que se detallaron al final de la actividad 4. Seguí los pasos del procedimiento que se indican a continuación.



Paso 1. Cortá la botella plástica a una altura de $\frac{2}{3}$ desde la base; la parte superior servirá de embudo. Prepará el dispositivo como muestra la figura.



Paso 2. Dentro del embudo, colocá primero una capa de algodón; sobre esta capa colocá las piedritas y, sobre ellas, la arena. El dispositivo tiene que quedar como muestra la figura.

Paso 3. Medí la cantidad de agua turbia que vas a utilizar. Por ejemplo, colocándola dentro de una botella de la cual conozcas el volumen. Anotá esa medida en la carpeta.

Paso 4. Volcá poco a poco el agua turbia dentro del embudo-filtro y esperá a que toda el agua filtrada caiga en la botella. Observá el color del agua recogida y cómo fue quedando cada parte del filtro a medida que pasó el agua por el embudo.

Paso 5. Si el agua sigue turbia, repetí el procedimiento anterior hasta que quede lo más clara posible.

Paso 6. Para asegurarse de que el agua sea potable, se deben agregar dos gotas de lavandina (que contiene cloro) por litro de agua. Otra alternativa es calentar el agua hasta que hierva y luego dejarla enfriar tapada.

Paso 7. Después, medí la cantidad de agua limpia obtenida utilizando el jarro medidor. Anotá ese valor en la carpeta.

El método empleado en el punto **c)** se basa en el proceso natural de depuración (limpieza) del agua, que ocurre cuando esta se filtra a través de las distintas capas del suelo hasta formar las napas subterráneas profundas.

En el procedimiento que empleaste, además, para garantizar que el agua sea potable, se pide que agregues cloro o que hiervas el filtrado. Sin embargo, aunque el agua aparezca transparente, todavía puede no ser potable. En algunas regiones, el agua suele contener ciertos minerales muy tóxicos, como el cianuro, que sólo se eliminan con procesos químicos en las plantas potabilizadoras.

Por las dudas no pruebes el agua que potabilizaste sin la autorización de tu docente.

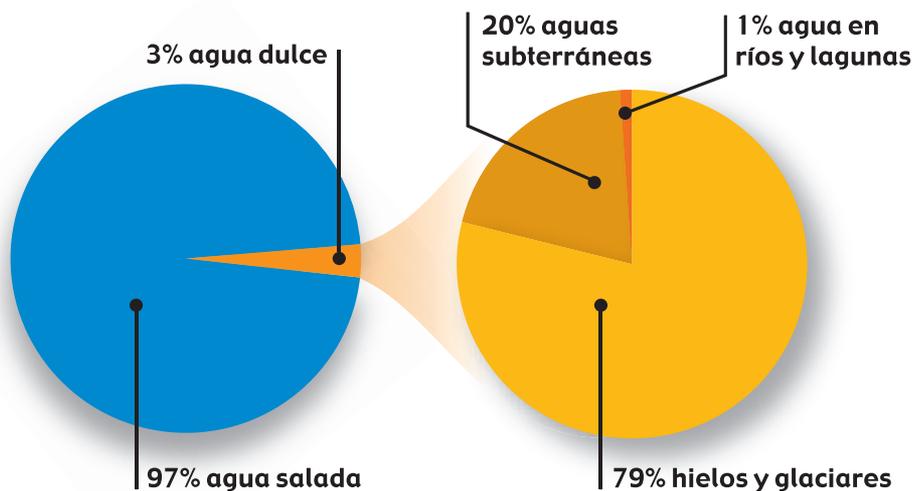
d) Para pensar sobre el dispositivo que armaste y el método de potabilización usado, resolvé estas consignas.

1. Representá paso a paso, con un diagrama de rectángulos y flechas, el método que utilizaste para potabilizar tu muestra de agua.
2. Según la cantidad de agua que pusiste y la que obtuviste finalmente, ¿te parece eficiente el método empleado?
3. ¿Qué tipo de contaminantes eliminan el cloro y la ebullición?

e) Observá el siguiente gráfico que contiene datos sobre el agua en nuestro planeta y leé el epígrafe que lo acompaña. Luego respondé por escrito en tu carpeta las preguntas que aparecen a continuación.

Total de agua del planeta

Total de agua dulce del planeta



El volumen de agua de la Tierra, unos 1.360 millones de kilómetros cúbicos, se ha mantenido constante durante milenios. Si se repartieran entre todos los habitantes del mundo, a cada uno nos tocarían unos 300 millones de metros cúbicos, es decir, unos 100 grandes estadios de fútbol llenos de agua hasta el tope. Pero del 100% de agua que hay en el planeta, el 97% corresponde a los mares y los océanos; el 2% se halla congelada y sólo el 1% es utilizable para el consumo humano. Y ese 1% no está igualmente distribuido en todas las regiones del mundo. Sólo el 1% de ese 1% es el agua accesible en ríos, lagos y lagunas.

1. En las profundidades del suelo no habitan microbios porque los desechos se descomponen naturalmente en las capas superiores. Sin embargo, cuando en muchas regiones superpobladas los humanos enterramos grandes cantidades de basura y excrementos en profundidad, la descomposición microbiana alcanza las napas y el agua de pozo ya no es segura. ¿Por qué es importante mantener sin contaminación las aguas subterráneas?
2. ¿Te parece mucha la proporción de agua dulce posible de ser potabilizada que hay en los glaciares? Si los glaciares se derritieran, ¿a dónde iría a parar esa agua?

Hasta aquí profundizaste sobre el subsistema hidrosfera. En adelante, te vas a adentrar en el estudio de la atmósfera terrestre y el aire. Nuevamente vas a utilizar el cuadro que empezaron a armar en la actividad 1.

TEMA 3: LA ATMÓSFERA: AUNQUE NO LA VEAMOS

A 6. La atmósfera y el aire

Aunque habitualmente usamos las palabras “atmósfera” y “aire” como sinónimos, no son exactamente lo mismo. La **atmósfera** que envuelve nuestro planeta es una capa gaseosa que tiene entre 500 y 1.000 km de espesor, y que va variando su composición a medida que se aleja de la superficie terrestre.

Cuando nos referimos al **aire**, en realidad, estamos hablando de las características del gas con el que estamos en estrecho contacto, el más cercano a la superficie que habitamos: la franja de la atmósfera donde se concentra la mayor cantidad de los gases que la componen. Por eso, se puede decir que la atmósfera tiene una estructura en subcapas.

a) Para conocer cómo la atmósfera varía con la altura, buscá en los libros de Ciencias Naturales y enciclopedias que tratan el tema e incluyen un gráfico de la “Estructura de la atmósfera”. Elegí el que tenga los datos suficientes para dar respuestas a las siguientes preguntas.

1. ¿Hasta que altura llega cada subcapa?
2. ¿Cuál es temperatura en cada subcapa o cómo va variando?
3. ¿A qué altura más o menos se espera encontrar una banda de gas ozono? ¿Dentro de qué subcapa?
4. ¿Dónde se encuentran las nubes y se producen otros fenómenos meteorológicos? ¿Cuáles son esos fenómenos?
5. ¿Hasta qué altura o dentro de qué capa vuelan los aviones y los satélites artificiales de comunicaciones o de vigilancia del planeta?

b) Cuando decidas qué gráfico usar, reproducilo en tu carpeta, de manera esquemática, copiándolo o calcándolo. Para cada subcapa, agregá epígrafes, con información de alguna otra característica que consideres importante, por ejemplo, cómo se vincula cada una con los seres vivos.



En la próxima actividad, vas a realizar tres experimentos con el aire. Acá va el listado de materiales que necesitás para cada uno de ellos.

Para el experimento 1:

- Un recipiente profundo como un fuentón o un balde o una pecera o un frasco de vidrio bien grande.
- Un vaso o un frasco pequeño, si es de vidrio transparente mejor.
- Un poco de papel o algodón con el se pueda hacer un bollo.

Para el experimento 2:

- Una botella de vidrio o plástico resistente y

pequeña (como las individuales de gaseosas) o puede ser un tubo de ensayos.

- Un globo que se pueda ajustar al pico de la botella o del tubo.
- Un jarro con agua bien caliente y
- Un jarro con agua bien fría (se le pueden agregar unos cubitos).

Para el experimento 3:

- Una jeringa sin aguja o el inflador de la pelota (o de las ruedas de la bicicleta) sin el pico metálico que se introduce en las cámaras para inflarlas.

A 7. El aire es un material

Estamos rodeados por aire, un material de gran importancia para nuestra supervivencia. Sin embargo, a primera vista, muchas personas creen que donde hay aire no hay nada. Por ejemplo, cuando alguien pide que le llenen una botella “vacía” o cuando, al teminar de comer, decimos: “¡Dejé el plato ‘vacío’!”, estamos pensando de esa manera.

En esta actividad, vas a comprobar que el aire, como cualquier gas, es un material que ocupa un lugar y que, como todos los gases, se puede comprimir y expandir.



a) Con los materiales que reuniste, preparate para realizar tres experimentos sencillos.

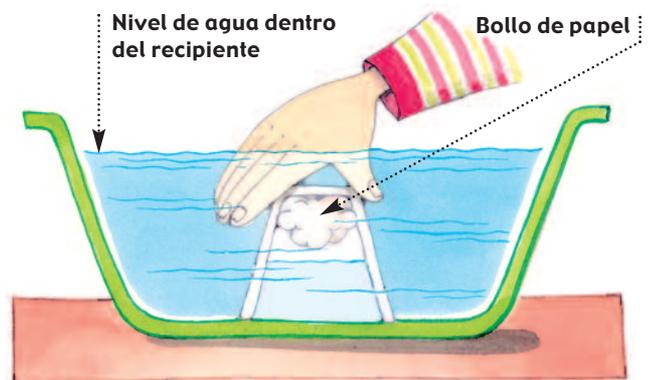
Experimento 1

Paso 1. Introducí el bollo de papel o algodón y pegalo en el fondo del vaso, de modo que al darlo vuelta el bollo no se caiga y que no ocupe más de la mitad del recipiente.

Paso 2. Tomá el vaso por su base, ponelo boca abajo y sumergilo profundo en el agua del recipiente, hasta el fondo. Cuidá de mantener el vaso de manera siempre vertical (sin inclinarlo). Si los recipientes que usás son transparentes, pedile a un compañero que no pierda de vista el bollo de papel o algodón mientras sumergís el vaso.

Paso 3. Sostené unos segundos el vaso con el borde apoyado en el fondo. Sin soltarlo, sacalo del recipiente siempre derecho, sin inclinarlo. ¿Entró agua en el vaso?

Paso 4. Si te parece necesario, repetí la experiencia tomando la precaución de nunca inclinar el vaso al meterlo o sacarlo del agua.



Experimento 2

Paso 1. Ajustá el globo en el pico de la botellita o tubo de ensayos. Introduc el dispositivo en el jarro con agua bien caliente y observá qué sucede con el globo ¿Se infló un poco?

Paso 2. Sacá la botella del agua caliente y, ahora, introducila en el jarro con agua fría. ¿Qué pasó con el globo?

Paso 3. Ahora podés repetir la experiencia al revés, pasando la botellita y su globo del agua fría al agua caliente para observar qué sucede.



Experimento 3

Paso 1. Tapá fuertemente con un dedo, o con toda la mano, el pico de la jeringa. Si usas un inflador, podés pedir ayuda para que otra persona lo tape con fuerza.

Paso 2. Empujá el émbolo del artefacto de modo de que se desplace todo lo posible. ¿Llegó el émbolo hasta la base de la jeringa o del inflador?

Paso 3. Si no pudiste tapar bien el pico del artefacto, repetí la experiencia llevando el émbolo todo lo que se pueda hacia afuera y volviéndolo a empujar.



b) De las siguientes hipótesis anotadas en esta ficha, una corresponde a cada experimento. Elegí la que corresponda a cada uno.

HIPÓTESIS

- a. Como todos los gases, cuando el aire se calienta, se expande o dilata (es decir que ocupa más lugar) y, cuando se enfría, se contrae o comprime (es decir que disminuye su volumen).*
- b. El aire al ser un gas se puede comprimir mucho; pero sólo hasta un punto.*
- c. El aire es un material; por eso ocupa lugar. Para que otro material entre en el lugar del aire, éste debe salir.*

c) Luego, consultá con tu maestro si hacés los informes de cada experimento según la “Ficha para hacer informes experimentales” que aparece a continuación. En este caso, sólo tendrás que completar las observaciones y pensar en las conclusiones, ya que los materiales, el procedimiento y las hipótesis, los podés tomar de la información de las consignas a) y b) de esta unidad.

FICHA PARA HACER INFORMES EXPERIMENTALES

- **Hipótesis:** es una frase que expresa tu idea acerca del fenómeno que te proponés explorar. En la consigna b), trabajaste con las hipótesis que podrían explicar los experimentos que hiciste para comprobar las propiedades del aire.
- **Materiales e instrumentos:** es la lista de cosas que necesitás para hacer el experimento.
- **Procedimiento:** es la descripción de los pasos que se deben seguir cuando se realiza un experimento. En la consigna a) de esta actividad, los pasos ya están descriptos. Cuando tengas que diseñar una experiencia, tendrás que pensar vos en cuál puede ser la mejor manera de ordenar lo que vas a hacer.
- **Observaciones:** es lo que observaste que sucedió durante los pasos anteriores. Si los experimentos realizados son cuantitativos, es decir que hay que medir las cantidades, en esta parte se registran los datos obtenidos, por ejemplo, mediante tablas. Pero no es el caso que te ocupa ahora, ya que estos son diseños de experimentos cualitativos, es decir, donde se observan los cambios sin medir cuánto o cuándo cambia.
- **Conclusiones:** teniendo en cuenta las observaciones, aquí se explica o fundamenta si la hipótesis propuesta se acepta o se rechaza.

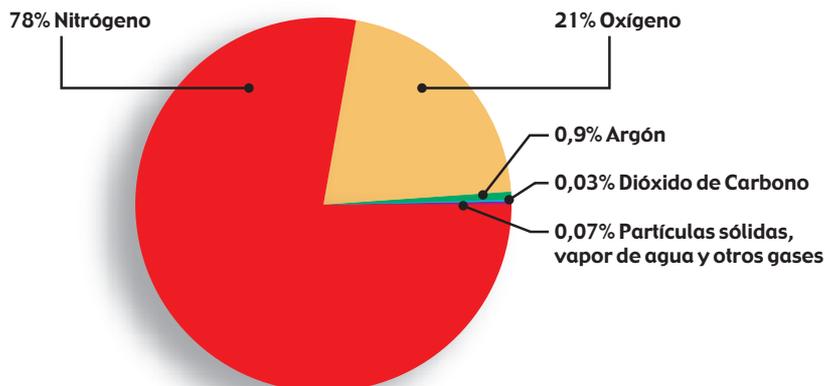


8. El aire es una mezcla de gases

Antiguamente, también se creía que el aire era una sola cosa, un único gas; pero hoy tenemos claro que se trata de una mezcla. Vos, por ejemplo, ya estudiaste que contiene vapor de agua. Aquí vas analizar un gráfico para enterarte qué otros materiales componen el aire.

a) Observá atentamente el gráfico de torta siguiente, que representa la composición del aire denominado “puro”, como el que hay en las regiones no industriales, rurales o urbanas muy poco pobladas. Este tipo de aire es el que tiene las proporciones puras de elementos naturales, sin adicionar productos de la actividad humana. Luego respondé en tu carpeta las preguntas que siguen.

Composición del aire



1. ¿Cuáles de todos los gases que componen al aire es el más abundante?
2. ¿Es verdad que el gas oxígeno es aproximadamente el 1/5 del aire puro? ¿Por qué creés que es importante que se mantenga esa proporción?
3. ¿En qué porcentaje se halla el gas dióxido de carbono? Por su proporción en el aire puro, el dióxido de carbono, ¿te parece que es un gas importante en la atmósfera terrestre?
4. El aire puro tiene componentes sólidos: son partículas muy pequeñas. ¿Es alta su proporción? ¿Qué tipo de partículas imaginás que son? ¿De dónde podrían provenir?
5. ¿En qué parte del aire podrías encontrar gotitas de líquido? ¿De qué líquido se trata?



Antes de seguir avanzando, conversá con tus compañeros y con tu maestro sobre la necesidad de incorporar nuevos datos al cuadro de la actividad 1, a partir de lo estudiado sobre la atmósfera.

En la actividad 9, vas a analizar problemas graves de la atmósfera y la hidrosfera, que son preocupación en todo el mundo porque atentan contra la vida en la Tierra. Para comprenderlos, vas a necesitar aplicar todos los conocimientos que adquiriste hasta ahora sobre el agua y el aire.



9. El aumento del efecto invernadero y el agujero en la capa de ozono

Con frecuencia, en la radio y en la televisión, aparecen noticias que mencionan como situaciones graves para la vida en nuestro planeta el **aumento del efecto invernadero** y la **destrucción o debilitamiento de la capa de ozono**. Para saber a qué se refieren, en esta actividad vas a estudiar de qué se tratan esos fenómenos.

a) Para comprender qué es el efecto invernadero y por qué su aumento es perjudicial, lee el siguiente texto y observa el esquema y el gráfico. Luego, resolvé por escrito las preguntas que figuran a continuación.

• • • La temperatura del mundo sube aceleradamente

La **temperatura media global** es el resultado del balance entre la energía solar que llega a nuestro planeta y su enfriamiento, provocado por la pérdida de energía al espacio. De la energía solar que podría llegar a la superficie de la Tierra, sólo un 60% ingresa efectivamente. Las capas altas de la atmósfera reflejan un 40%, devolviéndola hacia el espacio. Así, la atmósfera actúa como un filtro de las radiaciones solares.

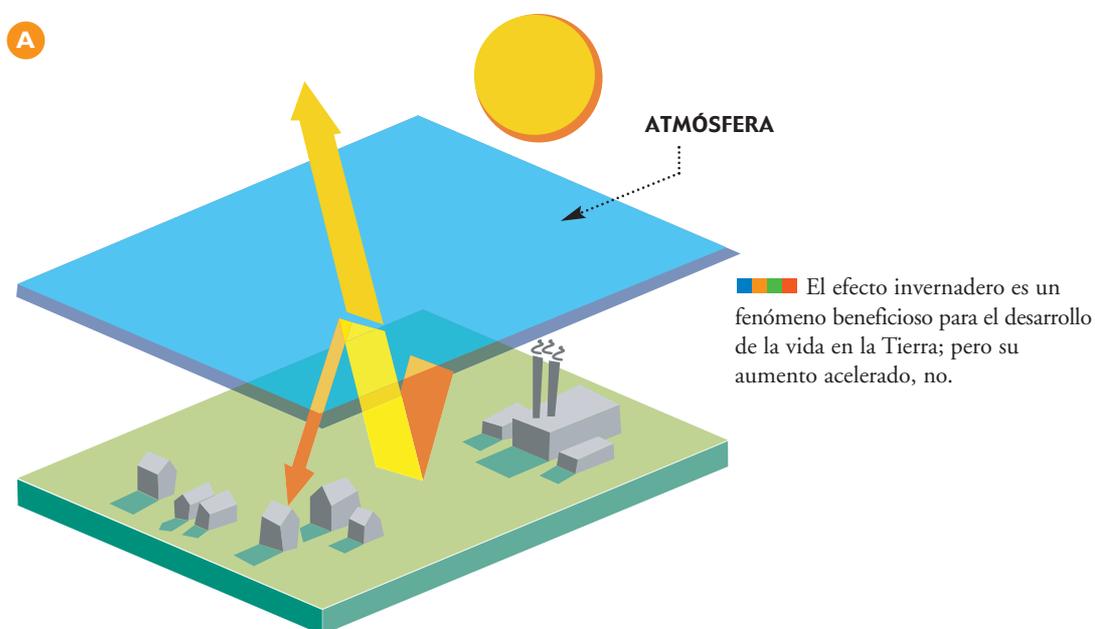
De las radiaciones entrantes, un 17% es absorbido por la atmósfera y un 33% llega a la superficie del planeta. Con esta energía, la Tierra se calienta y, a su vez, emite calor. Del calor perdido por la Tierra, una parte es devuelto hacia el espacio, pero una porción queda retenido por la atmósfera.

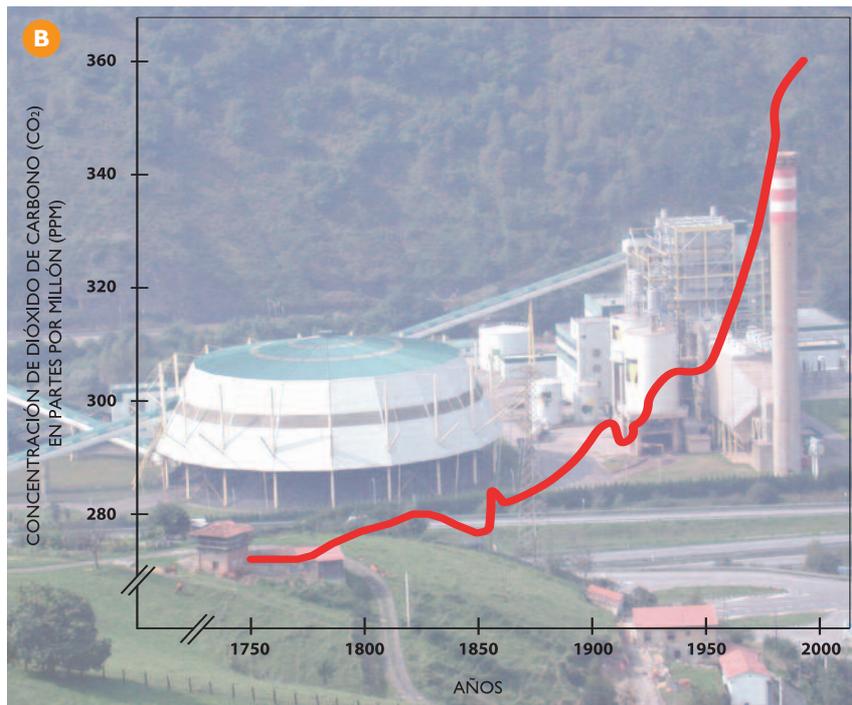
Se denomina **efecto invernadero** a la absorción en la atmósfera terrestre del calor emitido por la superficie, que impide que escape hacia el espacio exterior y que aumenta, por lo tanto, la temperatura media del planeta. Este fenómeno, producido a escala planetaria, es un efecto similar al observado en un invernadero (de ahí proviene su nombre).

El efecto invernadero es causado especialmente por algunos de los gases atmosféricos: el dióxido de carbono, el vapor de agua y el gas metano.

Mediciones de los cambios en la composición de los gases de la atmósfera demuestran que el dióxido de carbono aumentó su concentración un 30% en los últimos cien años. Este aumento del dióxido de carbono proveniente de la quema de combustibles fósiles para la obtención de energía.

Debido a esto, el incremento de los gases de invernadero sería la causa del **calentamiento global**, es decir, de un aumento acelerado en la temperatura promedio del planeta.





Ministerio de Educación y Ciencia de España

Debido al ciclo del agua, el vapor sólo permanece varias semanas en la atmósfera. En cambio, el dióxido de carbono emitido por las industrias y los transportes permanece alrededor de cien años y por eso se acumula.

1. Copiá en tu carpeta el esquema **A** e indicá sobre él: ¿cuál de las flechas que representan el efecto invernadero corresponde al calor recibido por la superficie terrestre? ¿Cuál es la del calor emitido por la Tierra? ¿Y cuál corresponde al calor retenido por la atmósfera que provoca el efecto invernadero?
2. Observá en el gráfico **B** la línea que representa la variación del dióxido de carbono en la atmósfera a lo largo del tiempo y respondé: ¿a partir de qué año el aumento de dicho gas se hizo muy acelerado? ¿Cuánto aumentó desde ese momento hasta la actualidad?
3. ¿Podrías afirmar que, debido a sus pequeños porcentajes en la atmósfera, el dióxido de carbono y el vapor de agua son gases poco importantes? Fundamentá tu respuesta.
4. A partir de lo que aprendiste sobre la hidrosfera y los cambios de estado del agua, ¿qué consecuencias creés que tiene el aumento de temperatura sobre la evaporación del agua y sobre los glaciares? Explicá por qué esas consecuencias podrían producir sequías en algunas zonas e inundaciones en otras. ¿Cómo afectan esos cambios a los seres vivos de cada lugar? ¿Y al hombre y sus actividades?

b) Copiá estas preguntas en tu carpeta y contestalas sobre la base de la información del siguiente texto.

1. ¿Por qué se destruye la capa de ozono?
2. ¿Cómo perjudica esa destrucción al planeta?
3. ¿Qué se podría hacer para no seguir destruyendo la capa de ozono?

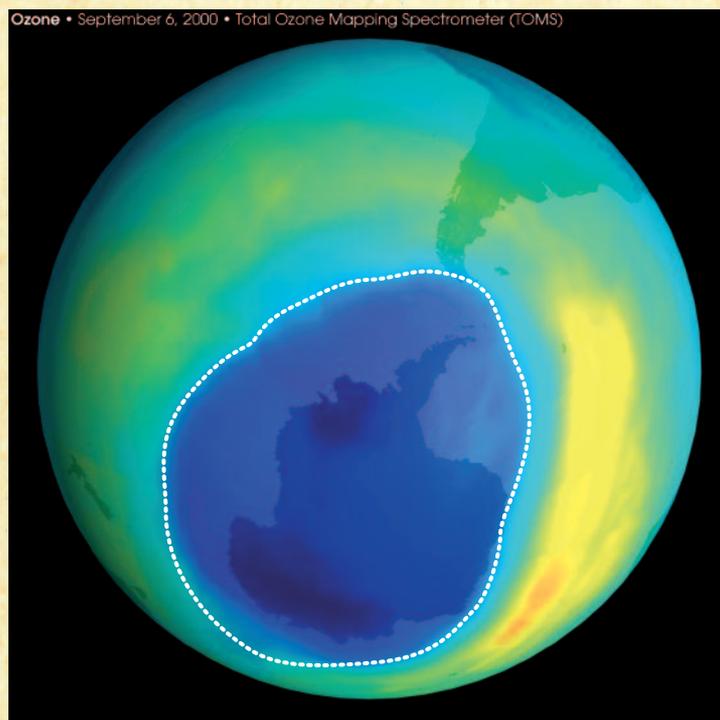
• • • Ozono: poco, pero imprescindible

El ozono es un gas tan escaso que, si pudiéramos separarlo de la atmósfera y cubriéramos con él la superficie terrestre sólo se formaría una capita de 3 mm de espesor. La mayor cantidad de ozono se encuentra en la **estratosfera**, distribuido en una región o franja que va aproximadamente de los 15 a los 50 km de altura.

El **gas ozono** es una sustancia que actúa como un potente filtro solar, ya que evita el paso de una parte de la radiación ultravioleta o rayos solares UV-B.

La **radiación UV-B** puede producir daño en los seres vivos, dependiendo de su intensidad y tiempo de exposición. Estos daños pueden abarcar desde irritación en la piel, conjuntivitis y deterioro en el sistema de defensas, hasta llegar a afectar el crecimiento de las plantas y de las algas que sirven de alimento a los animales terrestres y marinos, respectivamente.

La principal causa de la destrucción del ozono estratosférico, son los CFC (cloro-flúor-carbonos). Estas sustancias son gases que se emplean, por ejemplo, en la industria de la refrigeración y en los aerosoles (aunque actualmente casi se han dejado de usar con este fin), y también están presentes en la producción de materiales como el poliuretano o el telgopor, que son aislantes del calor. Los CFC duran en la atmósfera entre 50 y 100 años. Con el correr del tiempo, alcanzan la estratosfera donde la radiación ultravioleta los descompone, liberando el cloro de su composición y este provoca, a su vez, la destrucción del ozono.



 Fotografía satelital donde se puede distinguir el agujero de ozono sobre el Polo Sur. En la zona azul la capa de ozono es 4 veces más delgada que en la zona verde y 5 veces más fina que en la región amarillo-naranja.

Es un hecho que los CFC se liberan a la atmósfera, mayoritariamente en el hemisferio norte. El 90% es liberado en Europa, Rusia, Japón y los Estados Unidos. Debido a los vientos, estas sustancias suben hasta la estratósfera en las latitudes tropicales. Esos contaminantes pronto son trasladados por los vientos hacia ambos polos. Así, la estratósfera contiene aproximadamente la misma cantidad de cloro sobre todo el planeta. Pero, en ambos polos, debido a condiciones meteorológicas especiales y más extremas en el sur que en el norte, se produce una mayor reacción del ozono con el cloro, lo que provoca peores daños, primero sobre la Antártida y en segundo lugar sobre el Ártico.

A pesar de que todas las naciones han acordado por medio del Protocolo de Kyoto abordar el problema, la capa de ozono tardará mucho tiempo en estabilizarse. Millones de toneladas de los CFC de larga vida, ya producidos, continuarán ascendiendo y atacando la capa de ozono. Las observaciones científicas indican que las pérdidas de ozono en los años ochenta fueron mayores que en los años setenta. Las pérdidas ocurren durante todas las estaciones y no sólo en invierno, como antes.

Estas observaciones indicaron que las pérdidas de ozono eran mucho más graves que las esperadas, ya que los satélites monitorean diariamente las variaciones de ozono atmosférico en ambos hemisferios.



10. Lo que sabés sobre la atmósfera y la hidrosfera

Esta última actividad te permitirá revisar lo estudiado en la unidad y, a la vez, considerar cuánto aprendiste.



a) Reunite con los compañeros con los que hiciste el cuadro de la actividad 1, para seguir completándolo juntos. Cada uno revise en su carpeta las anotaciones sobre las actividades que realizaron hasta aquí. Especialmente, observen con detenimiento la lámina sobre la hidrosfera y el ciclo del agua. Con todos esos conocimientos, seguramente ahora podrán modificar o ampliar cada uno de los puntos, tanto en la columna de la hidrosfera como en la de la atmósfera del cuadro de la actividad 1. Hagan los cambios y agregados con una lapicera de otro color, así pueden darse cuenta de lo aprendido.

b) Finalmente, cada uno redacte en su carpeta seis oraciones que muestren relaciones importantes entre la atmósfera, la hidrosfera, la geosfera y la biosfera. Pónganle un título adecuado.

Para finalizar

En esta unidad, estudiaste la hidrosfera: una cantidad definida de agua que se halla repartida en diferentes depósitos: mares, lagos ríos, seres vivos, napas subterráneas, glaciares, humedad atmosférica y otros depósitos, entre los cuales circula porque se desplaza o cambia de estado.

También pudiste saber que, aunque el agua en la Tierra es abundante, la proporción del agua disponible para los seres vivos, y en particular para los humanos, es bastante escasa. Esto se debe a que el agua dulce no es tanta, está distribuida en forma despareja y, además, es necesario que sea potable para poder consumirla sin que nos enferme.

Asimismo, en esta unidad estudiaste la atmósfera o capa gaseosa que envuelve el planeta, que lo protege de radiaciones solares excesivas y del impacto de los meteoritos.

Además, pudiste analizar las propiedades del aire y su composición, así como el efecto invernadero que mantiene la Tierra en una temperatura óptima para la vida.

Para ambos subsistemas terrestres, pudiste conocer algunos de los impactos más importantes que provocan las actividades de la sociedad actual: la contaminación o incorporación en la naturaleza de materiales y/o energía que no existían o agregadas en cantidades mayores que las que se producen naturalmente, y la destrucción de la capa de ozono.

Sumado a todos estos conocimientos nuevos, también aprendiste a confeccionar una ficha para realizar los informes de las experiencias.

En la unidad siguiente, vas a seguir estudiando los subsistemas terrestres y sus relaciones, pero ahora desde la biosfera, es decir, desde los seres vivos y sus diversas formas de habitar el planeta.

