

- f) Comparen los puntos que obtuvo cada equipo. El que haya obtenido mayor número de puntos gana.
 - g) Usando ahora todos sus sentidos, elaboren una lista de las propiedades perceptibles de cada disolución.
5. Clasifiquen las disoluciones a partir de alguna o algunas de sus propiedades.
 6. Comparen sus clasificaciones e identifiquen las diferencias.



Comenten las siguientes cuestiones:

1. ¿Es importante identificar las propiedades de los materiales para poder clasificarlos? ¿Por qué?
2. Mencionen algunas propiedades de los materiales que no puedan percibirse por medio de los sentidos.
3. Si las disoluciones incoloras, en lugar de sal hubieran tenido una sustancia tóxica, sería seguro distinguir las a través de sus sentidos? ¿Por qué?

Reflexión sobre lo aprendido

Ahora puedes reconocer la utilidad y las limitaciones de los sentidos para identificar las propiedades de los materiales y clasificarlos. ¿Cómo te ayuda esto a resolver el problema?



Lean el texto.

SESIÓN 2

- Antes de comenzar la lectura contesten qué entienden por propiedades cualitativas.

Texto de información inicial

¿Qué son las propiedades cualitativas?

Existen muchas maneras de clasificar diferentes materiales. Por ejemplo, en una papelería las cartulinas se ordenan por color; las perfumerías clasifican los perfumes según su aroma; en una tlapalería los clavos se acomodan por su longitud y su espesor, entre otras características.

De la misma manera, podemos reconocer o clasificar sustancias químicas de acuerdo con sus propiedades; por ejemplo, podemos clasificar las sustancias en sólidas, líquidas o gaseosas, por su estado de agregación.

Sin embargo, existen algunos líquidos que no podemos diferenciar, pues sustancias con el mismo estado de agregación pueden ser muy distintas y al mismo tiempo, difícil de identificar, ya que presentan algunas propiedades similares. Tal es el caso del agua pura y el alcohol que son sustancias incoloras. Para reconocerlas debemos verificar otras propiedades como el olor. El agua pura no tiene olor, pero el alcohol tiene un olor inconfundible.



Por medio de nuestros sentidos podemos percibir propiedades de los materiales como su color, forma, olor o estado de agregación.

SECUENCIA 4

El color, el olor, el sabor, la forma y el estado de agregación son propiedades cualitativas de los materiales, que nos permiten conocerlos y clasificarlos. Gracias a nuestros sentidos podemos percibir estas propiedades, pero no medirlas; sólo podemos dar una apreciación aproximada de ellas. Por ejemplo, decimos que el sabor de una fruta es más dulce que otra, pero no tenemos una unidad de medida para la "dulzura". Tampoco existe una unidad para medir qué tan intenso es el olor de un perfume y, así, poder diferenciarlo de otro. Las propiedades cualitativas de la materia se perciben de manera subjetiva, es decir, cada persona las percibe de manera distinta.

Muchas veces no podemos diferenciar un material de otro identificando sólo una de sus propiedades cualitativas, por lo que tenemos que identificar otras características y propiedades para comprender las diferencias menos notorias entre ambos materiales.

Conexión con Ciencias II

Para recordar las propiedades de los materiales en distintos estados de agregación, revisa la Secuencia 17: ¿Cómo se organiza la materia?, de tu libro de Ciencias II.



Comenten lo siguiente:

1. Mencionen cinco características que perciban de los materiales que los rodean en su aula escolar.
2. ¿Cuáles de esas características son cualitativas? ¿Por qué?

Reflexión sobre lo aprendido

Has revisado las propiedades cualitativas de la materia y su utilidad para identificar o clasificar las sustancias que te rodean. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *Lo que percibimos del medio*, en la programación de la red satelital Edusat.

Actividad DOS

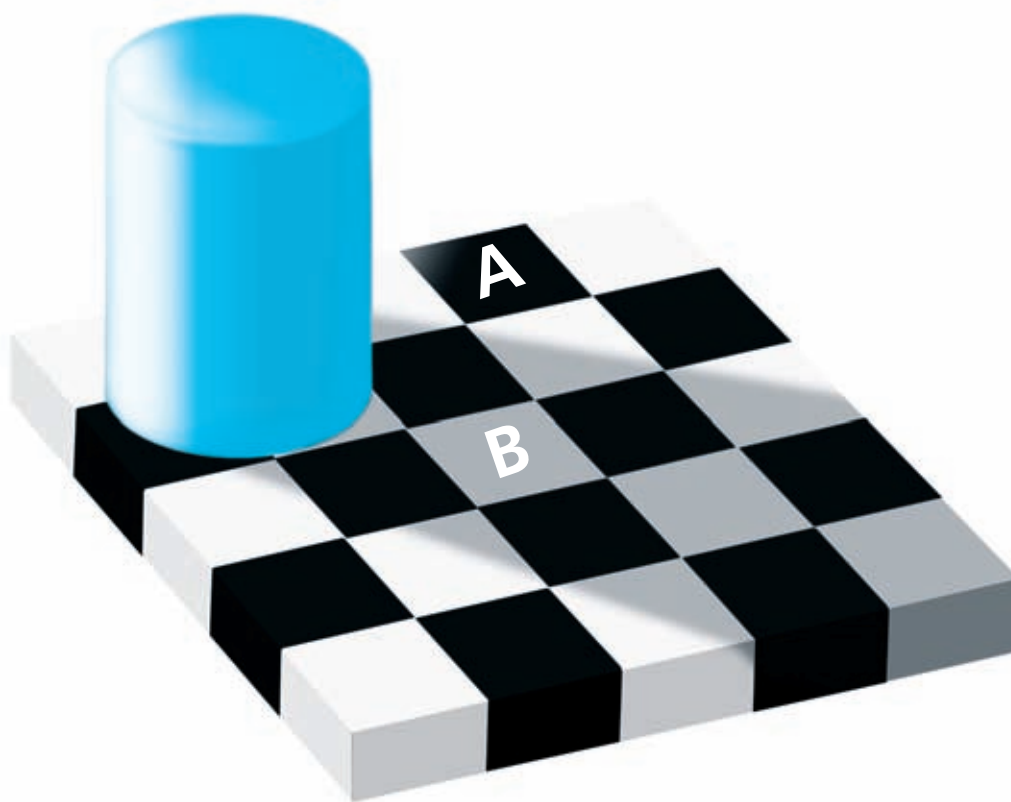


¿Sólido, líquido o gaseoso?



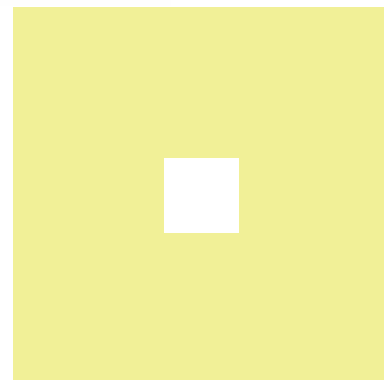
Analicen cómo el entorno puede modificar las características de los materiales.

1. Comenten: ¿El color que percibimos de los objetos depende del entorno en el que se encuentran? Argumenten su respuesta con ejemplos.
2. Realicen lo siguiente:
 - a) Observen la figura de la página siguiente.
 - b) Contesten: ¿Tienen el mismo color las celdas A y B que aparecen en la figura?
 - c) Recorten un cuadro de papel de 5 cm por lado.
 - d) Realicen una perforación en el centro del cuadro de papel de aproximadamente 1 cm por lado.
 - e) Coloquen el cuadro de papel sobre la figura para que puedan observar el color de las celdas A y B por la perforación, sin que interfieran los colores de las casillas que las rodean.



3. Respondan en su cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Tienen el mismo color las celdas A y B que aparecen en la figura?
¿Por qué?
- ¿Cambió su respuesta inicial a la pregunta anterior? Argumenten su respuesta.
- Observen cuál casilla está rodeada por casillas claras y cuál por oscuras. ¿Esto influye en la percepción que tenemos de ellas?
¿Por qué?



Comenten lo siguiente:

- ¿Consideran que el entorno influye en la percepción que tenemos de las propiedades de los materiales?
- ¿Cómo influyen las condiciones físicas del medio en las propiedades de los materiales?
- ¿Cuáles son las limitaciones de los sentidos para percibir cambios físicos o identificar las propiedades de los materiales?

Reflexión sobre lo aprendido

Analizaste cómo la percepción de los materiales y algunas de sus propiedades cambian dependiendo de las condiciones físicas del medio. ¿En qué te ayuda esto para resolver el problema?



Para conocer más sobre la relación entre nuestros sentidos y lo que percibimos del medio, puedes consultar *El gran libro de los experimentos*.

>>> Para terminar



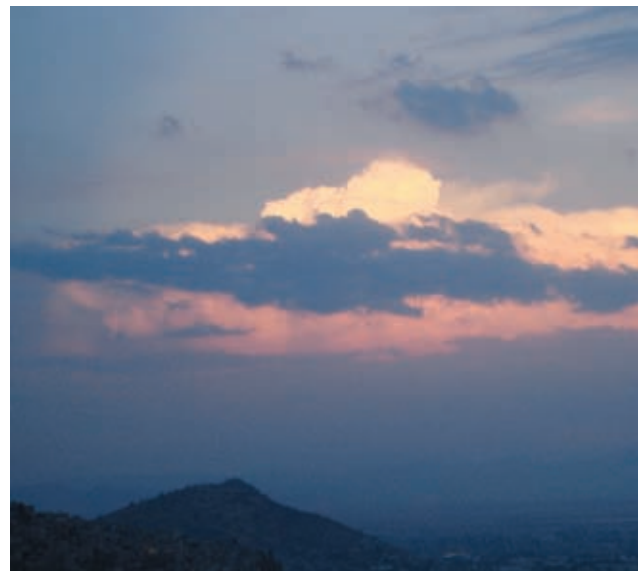
Lean el texto.

- Antes de empezar la lectura comenten: ¿Todos los metales tienen el mismo estado de agregación?

Texto de formalización

Lo que observamos ¿depende del medio?

Seguramente has observado que el color de los objetos y del cielo cambia según la hora del día: al mediodía los objetos tienen colores definidos y brillantes; mientras que al atardecer, cuando el Sol se oculta en el horizonte, los colores de los objetos que nos rodean adoptan tonalidades anaranjadas o rojizas. Esto se debe a diferencias en las condiciones físicas del medio, como el ángulo de incidencia de la luz, a la temperatura, a la humedad del ambiente y a las partículas suspendidas en el aire, ya que dispersan la luz.



Los colores cambian con la luz del atardecer, es decir, dependen de las condiciones físicas del medio.

Algunas veces, lo que se modifica no es la propiedad, sino la percepción que tenemos de ella. Por ejemplo, la percepción del color de un objeto puede cambiar según los colores que se encuentran alrededor, tal y como ocurre con la percepción del color de las celdas en la Actividad DOS.



A veces puede resultar difícil clasificar los colores y diferenciar el verde del azul para determinadas tonalidades.

Comenten lo siguiente:

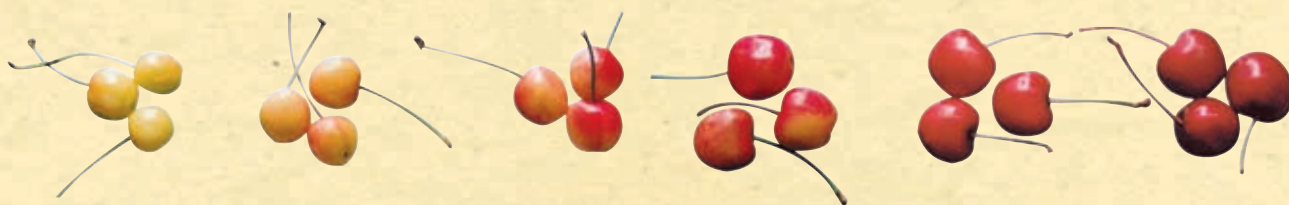
1. ¿Qué utilidad o importancia tiene identificar las propiedades cualitativas de los materiales? Argumenten su respuesta con dos ejemplos.
2. Mencionen dos ejemplos de propiedades de los materiales que se modifiquen dependiendo del medio en que se encuentran.
3. ¿Nuestros sentidos tienen limitaciones para identificar propiedades cualitativas de los materiales? ¿Por qué?

Sabías que...

Los esquimales utilizan hasta 22 vocablos diferentes para designar el color blanco, en función del contexto: no es igual el blanco de la piel del oso que el blanco de una tormenta de nieve. Para ambos tonos se utilizan palabras distintas.

Cuando es necesario distinguir entre colores muy parecidos y los sentidos no lo permiten, se usan instrumentos. El colorímetro es un aparato que se utiliza para diferenciar colores y sus intensidades. Se emplea, por ejemplo, en las investigaciones químicas y en la industria de pinturas.

Desde hace poco tiempo se comenzó a utilizar el colorímetro para determinar la madurez de frutas y legumbres, a partir de su color. Esto se hace por lo general de manera visual, es decir cualitativamente, donde quienes recogen la cosecha analizan la superficie del fruto y deciden si ha alcanzado el color deseado. Para evitar que las mediciones dependan de la percepción de las personas, se utilizan los colorímetros, con los cuales se detecta cuantitativamente la tonalidad de los frutos maduros; esto también permite efectuar muchas mediciones en poco tiempo.



Cuando no son evidentes a simple vista las diferencias de color entre un fruto maduro y uno que no lo está, se utiliza un colorímetro.

>>> Lo que aprendimos

Resuelvo el *problema*

“Las ciruelas, al igual que otras frutas, deben cortarse cuando llegan a un punto preciso de maduración. Tu tarea consiste en proponer un método para que cualquier persona pueda cosechar las frutas en el estado de maduración deseado”.



Las propiedades perceptibles de las frutas pueden servir para identificar si están maduras.

○ Para resolver el *problema*, contesta en tu cuaderno:

1. ¿Las propiedades que puedes percibir de las ciruelas son cualitativas o cuantitativas? Explica tu respuesta.
2. ¿Puedes percibir alguna propiedad de las ciruelas que te ayude a distinguir las que ya están maduras?
3. ¿Qué propondrías para que esta propiedad pudiera ser determinada por cualquier persona de la misma forma?

⊗ Comenten: ¿Tuvieron limitaciones sus sentidos para resolver el *problema*? Argumenten su respuesta.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *¿Las apariencias engañan?*, en la programación de la red satelital Edusat.

Reflexión sobre lo aprendido

Compara lo que respondiste en *Lo que pienso del problema y lo que respondiste en esta sección*. ¿Hay diferencias entre lo que pensabas y lo que sabes ahora? Explica tu respuesta.

¿Para qué me sirve lo que aprendí?

En algunos países, donde existen sólo dos especies de serpientes coralillo, se aplica una simple regla para diferenciarlas: las coralillo verdaderas son muy venenosas, tienen anillos de color amarillo o blanco que colindan con los de color rojo. En las falsas coralillo, no venenosas, siempre hay una banda negra entre ambos colores. Lamentablemente, esta diferencia no se puede advertir en las especies mexicanas porque hay muchas más variantes.



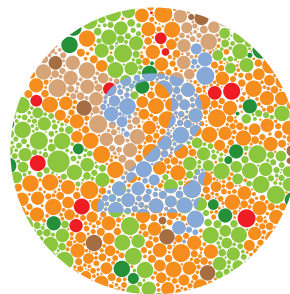
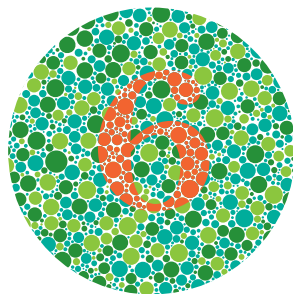
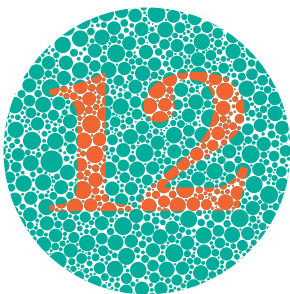
Fíjate en las imágenes.

- Contesta las siguientes preguntas:
 1. ¿Encuentras la diferencia entre las serpientes de las fotografías? ¿Cuál es la coralillo venenosa?
 2. ¿Conoces algún otro ejemplo en donde tus sentidos sean de utilidad para detectar una situación de peligro?

Comenten las respuestas con sus compañeros.

Ahora opino que...

Existe una enfermedad llamada daltonismo, denominada así en honor a John Dalton, quien la padecía. El daltonismo o discromatopsia consiste en la imposibilidad de distinguir algunos colores; es común, por ejemplo, que se confundan el verde y el rojo. Para determinar si una persona es daltónica, se le pide que identifique los números en círculos como los siguientes:



Comenten:

1. Mencionen tres peligros a los que se exponen las personas que no pueden percibir el color de los materiales.
2. Expliquen lo que sucedería si los semáforos, en lugar de tener lámparas con tres colores, fueran de una sola lámpara con tres focos de diferente color.
3. Argumenten las ventajas de un semáforo para peatones, con una figura humana caminando o parada, sobre uno que sólo tiene colores.

>>> Para saber más



1. Navarrete, Néstor. *Atlas básico de tecnología*. México, SEP / Parramón, 2003.



1. *Diccionario de Química*. Madrid, Oxford–Complutense, 2003.
2. García Fernández, Horacio. *Introducción a la física y a la química*. México, FCE, 1996.



1. Sobre el uso de colorímetros en la agricultura, consulta: Food And Agriculture Organization Of The United Nations. *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas*, capítulo I, 1 de octubre de 2007, <http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4893S/y4893s04.htm>



¿Para qué medimos?

SESIÓN 1

>>> Para empezar



Lee el texto.

- Antes de comenzar la lectura contesta: ¿Cómo puedes saber lo que contiene una gota de agua tomada de un estanque o de un florero?

Vínculo entre Secuencias

Para recordar los efectos que puede tener una sustancia tóxica en los seres vivos revisa la Secuencia 3: ¿Cuándo una sustancia es tóxica?

Conexión con Ciencias II

Algunas propiedades perceptibles de la materia las revisaste en la Secuencia 14: ¿Qué percibimos de las cosas?, de tu libro de Ciencias II.

Conexión con Ciencias II

El microscopio, como instrumento que amplía nuestros sentidos, y algunas de las ventajas de su uso se revisaron en la Secuencia 9: ¿Cómo medir seres pequeñísimos?, de tu libro de Ciencias I.



Para ampliar tus conocimientos respecto a la forma en que cambia la solubilidad de gases, como el dióxido de carbono, en el agua revisa la *Enciclopedia Larousse Dokéo. Ciencia y tecnología*. También puedes consultar cualquier libro de Química.

Texto introductorio

Una mañana de 1986, más de mil personas y un gran número de animales amanecieron muertos por asfixia, en un poblado ubicado en un valle cercano al lago Nyos en Camerún, África.

Cuando los habitantes de los pueblos aledaños llegaron a ese lugar para intercambiar mercancías, como era su costumbre, descubrieron la tragedia. En el valle y el lago, sin embargo, se advertía una aparente calma; no había indicios claros de la causa de tantas muertes.

Para descubrir el misterio, los investigadores utilizaron, en el lago Nyos, una serie de instrumentos que les permitieron identificar cosas, hechos o fenómenos que de otra manera hubiera sido imposible conocer.

Primero había que descartar que el agua contuviera alguna sustancia tóxica. Para ello, realizaron algunas pruebas y analizaron el líquido con un microscopio. Aunque encontraron algunas bacterias y otros microorganismos, ninguno de ellos podía ser responsable de la muerte de las personas y los animales. De hecho, los investigadores encontraron menos microorganismos de los esperados. Esto era un indicio.



En una gota de agua de un lago puede haber infinidad de materiales que no es posible detectar con nuestros sentidos.

Al analizar las sustancias presentes en el agua, se dieron cuenta de que había una gran cantidad de dióxido de carbono disuelto, que provenía de un manantial cercano. Este gas se disolvió en el fondo y poco a poco fue aumentando su concentración. Esto podía explicar por qué en el fondo del lago había un menor número de microorganismos de los esperados: a altas concentraciones de dióxido de carbono, muchos mueren.

Con estos datos los investigadores plantearon la hipótesis de que un cambio en la temperatura, o incluso un sismo, liberó el gas de manera violenta, de la misma forma en la que se expulsa el gas de un refresco cuando éste se calienta o se agita, y asfixió así a los habitantes del valle.

Los investigadores trabajan ahora haciendo mediciones periódicas de las propiedades del agua del lago, con el propósito de evitar que suceda una nueva catástrofe.



Con un microscopio se pueden observar algas y bacterias muy pequeñas en una gota de agua.

Has analizado la utilidad de los sentidos para percibir algunas propiedades de los materiales. En esta secuencia revisarás la importancia de usar instrumentos para medir las propiedades de la materia. Valorarás la utilidad de contar con instrumentos de medición para ampliar la percepción de los sentidos.

>>> Consideremos lo siguiente...

A continuación se presenta el *problema* que resolverás con lo que hayas aprendido durante esta secuencia.

Las bebidas gaseosas contienen una gran cantidad de azúcar que provoca problemas de obesidad y caries. ¿Cómo identificarías qué bebida gaseosa contiene más azúcar? ¿Qué instrumentos de medición emplearías?



Lo que pienso del *problema*

○ Responde en tu cuaderno:

1. ¿Qué propiedades de la materia te servirían para identificar cuál bebida tiene menos azúcar?
2. ¿Qué instrumentos de medición emplearías para medir la masa y el volumen de una bebida gaseosa?
3. ¿Cambian las propiedades de las bebidas gaseosas con la concentración de azúcar? Explica tu respuesta.
4. ¿Son necesarios los instrumentos de medición para construir conocimientos científicos? Argumenta tu respuesta.

>>> Manos a la obra

Actividad UNO



Identifiquen el material que tiene menor densidad.

1. Comenten: ¿Cómo se calcula la densidad?
2. Para esta actividad van a necesitar:
 - a) Regla de 30 *cm*.
 - b) 30 hojas de papel tamaño carta.
 - c) Placa delgada de unicel tamaño carta.
 - d) Cartón tamaño carta.
 - e) Balanza.
3. Realicen lo siguiente:
 - a) Analicen las diferencias entre los tres materiales.
 - b) Elaboren una hipótesis sobre cuál de los tres materiales tiene la menor densidad y escribanla en su cuaderno.
 - c) Midan el largo, el ancho y la altura de los tres materiales. Tomen en cuenta el grosor de las 30 hojas de papel apiladas.
 - d) Calculen el volumen de cada material.
 - e) Midan las masas de cada material.
 - f) Calculen la densidad de cada material.
 - g) Registren sus datos en su cuaderno en una tabla como la que se muestra a continuación:



	Alto (<i>cm</i>)	Largo (<i>cm</i>)	Ancho (<i>cm</i>)	Volumen (<i>cm</i> ³)	Masa (<i>g</i>)	Densidad (<i>g/cm</i> ³)
30 hojas de papel						
Placa de unicel						
Cartón tamaño carta						

- h) Contrasten su hipótesis con los valores obtenidos.
4. Comenten lo siguiente:
 - a) ¿Se comprobó su hipótesis? ¿Por qué?
 - b) ¿La densidad de un material se puede percibir mediante los sentidos? Argumenten su respuesta.
 - c) ¿Qué se requiere para determinar la densidad de un material?
 - d) ¿Por qué consideran que es importante el uso de instrumentos de medición para construir conocimiento científico?

Lean el texto.

SESIÓN 2

- Antes de empezar la lectura comenten: ¿Hierven a la misma temperatura un mililitro que un litro de la misma sustancia? Expliquen su respuesta.

Texto de información inicial

Solubilidad: Es la capacidad que tiene una sustancia, para disolverse en otra.

¿Intensivas o extensivas?

Si **comparamos** las cantidades de agua contenidas en un vaso y en un estanque o alberca, veremos que los volúmenes son muy diferentes. Ello se debe a que algunas propiedades de la materia, como el volumen que ocupa, tienen valores mayores si aumenta la cantidad de la misma. Cuando la sustancia es la misma, como en este caso, sucede que a mayor cantidad de materia mayor es su volumen.

En una muestra reducida de cualquier material, por ejemplo plastilina, su longitud, volumen y área serán pequeños. Ahora bien, si conservamos la forma de la muestra inicial de plastilina, así como su temperatura y presión, pero aumentamos el tamaño de la muestra del material, entonces se incrementarán su longitud, volumen y área.

El volumen, la longitud y el área son propiedades que varían según la cantidad de materia de la muestra.

A estas propiedades, que se modifican dependiendo de la cantidad del material que se tome para medirlas, se les denomina **propiedades extensivas de la materia**.

A diferencia del volumen, el punto o temperatura de ebullición de una sustancia es una propiedad que no depende de la cantidad de materia. Por ejemplo, si estamos al nivel del mar y ponemos a hervir, en un recipiente, la cantidad de agua que contiene un vaso pequeño y en otro, un litro de agua, en ambos casos ésta hervirá a 100°C. La temperatura de ebullición y la de fusión, la viscosidad, la densidad, la concentración y la solubilidad no dependen de la cantidad de materia, y por tal motivo se les conoce como **propiedades intensivas de la materia**.

Las propiedades intensivas, sin embargo, sí se modifican con las condiciones del medio. Por ejemplo, la solubilidad del dióxido de carbono gaseoso disuelto en un refresco es la misma en 300 o 100 ml de la mezcla; pero si destapamos la botella podremos escuchar el burbujeo del gas. Esto sucede, porque la solubilidad de los gases en agua aumenta al incrementar la presión. Y al disminuirla, como cuando destapamos un refresco, la solubilidad disminuye, por lo que las burbujas salen rápidamente de la mezcla.



La temperatura de ebullición es una propiedad intensiva de la materia.



El volumen es una propiedad extensiva de la materia, porque se modifica al aumentar o disminuir la masa.

Conexión con Ciencias II

Para recordar las propiedades de la materia, consulta la Secuencia 14: ¿Qué percibimos de las cosas?, de tu libro de Ciencias II.



Comenten lo siguiente:

1. ¿Por qué la temperatura de ebullición de una sustancia es una propiedad intensiva de la materia?
2. ¿Cómo podrían demostrar que la densidad no depende de la cantidad de materia?
3. ¿Podrían ser utilizadas las propiedades intensivas de una sustancia para distinguirla de otras? ¿Por qué?

Actividad DOS



Identifiquen si la concentración de una disolución influye en su temperatura de ebullición.

- Realicen la siguiente actividad:
 1. Contesten: si tenemos dos disoluciones de agua con azúcar, ¿cuál hervirá a menor temperatura, la menos concentrada o la más concentrada?
 2. Para esta actividad necesitan:
 - a) Un litro de agua de la llave.
 - b) Seis cucharadas de azúcar refinada.
 - c) Hornilla o fuente de calor.
 - d) Termómetro.
 - e) Recipiente mediano de metal para calentar.
 - f) Tres vasos iguales de plástico transparente.
 - g) Cualquier plumón y cinta adhesiva para marcar los vasos.
 - h) Cuchara sopera.
 3. Realicen lo siguiente:
 - a) Marquen los vasos escribiendo sobre la cinta adhesiva con el plumón como se indica a continuación:
 - i. Agua de la llave.
 - ii. Agua con baja concentración de azúcar.
 - iii. Agua con alta concentración de azúcar.
 - b) Viertan la misma cantidad de agua en los tres vasos.
 - c) Agreguen una cucharada de azúcar en el vaso ii y cinco en el vaso iii.
 - d) Viertan el contenido del primer vaso en el recipiente para calentar.
 - e) Hiervan el contenido del primer vaso y midan su temperatura de ebullición.
 - f) Dejen enfriar y regresen la disolución al vaso.
 - g) Repitan este procedimiento para los otros dos vasos con azúcar.

h) Registren sus datos en una tabla como la que se muestra:

	Temperatura o punto de ebullición (°C)
Agua de la llave	
Agua con menor concentración de azúcar	
Agua con mayor concentración de azúcar	

- i) Retiren las etiquetas de los vasos y cámbienlos de orden.
- j) Respondan: ¿pueden distinguir a simple vista la disolución más concentrada ahora que han retirado las etiquetas? ¿Por qué?



Comenten lo siguiente:

1. ¿La concentración de una disolución influye en su temperatura de ebullición? Expliquen su respuesta.
2. ¿Qué propiedad medirían para conocer la concentración de cada vaso si no tienen las respectivas etiquetas?
3. ¿Podrían haber realizado esta actividad sin un instrumento de medición de temperatura? ¿Por qué?

Vínculo entre Secuencias

Para recordar algunas formas de expresar la concentración, revisa la Secuencia 3: ¿Cuándo una sustancia es tóxica?

Reflexión sobre lo aprendido

Como hemos dicho, las propiedades que no se expresan por cantidades se llaman cualitativas y puedes utilizarlas para identificar o clasificar las sustancias que te rodean. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?

SESIÓN 3

Actividad TRES



Instrumentos de medición



Analicen la utilidad de un instrumento de medición.

1. Comenten: ¿Cómo se mide la densidad de un líquido?
2. Para esta actividad van a necesitar:
 - a) Popote transparente.
 - b) Plumón.
 - c) Regla.
 - d) Cinco vasos del mismo tamaño.
 - e) Plastilina.
 - f) Tres balines o semillas que quepan en el popote.
 - g) 50 ml de suavizante de ropa.
 - h) 50 ml de alcohol con colorante morado (pueden usar una gota de cualquier tinta morada).
 - i) 50 ml de aceite de cocina.
 - j) 50 ml de agua con colorante rojo (pueden usar una gota de cualquier tinta roja).
 - k) 50 ml de miel de maple o de abeja.
 - l) Servilleta de papel.
3. Realicen lo siguiente:
 - a) Marquen cada centímetro en el popote con la ayuda de la regla y el plumón.
 - b) Tapen uno de los extremos del popote con un trozo de plastilina.
 - c) Introduzcan en el popote los tres balines o semillas.
 - d) Coloquen en una mesa los cinco vasos del mismo tamaño y agreguen en cada uno 50 ml de uno de los líquidos de la lista.
 - e) Introduzcan el popote en el primer vaso procurando que quede totalmente vertical.
 - f) Registren hasta dónde se hundió el popote.
 - g) Saquen el popote y límpienlo con la servilleta de papel. Introdúzcanlo ahora en el segundo vaso y repitan el mismo procedimiento hasta haberlo introducido en todos los vasos.



Para conocer más sobre la relación entre nuestros sentidos y lo que percibimos del medio, puedes consultar *El gran libro de los experimentos*.

Reflexión sobre lo aprendido

Ahora puedes apreciar la importancia de contar con un instrumento de medición en un trabajo científico. ¿En qué te ayuda lo que acabas de aprender para resolver el problema?



Comenten lo siguiente:

1. ¿Qué magnitud o propiedad de la materia se mide con este dispositivo?
2. ¿Cómo comprobarían experimentalmente si esta propiedad es intensiva o extensiva? Expliquen.
3. ¿Se puede considerar este dispositivo como un instrumento de medición? ¿Por qué?
4. Mencionen las ventajas de los instrumentos de medición para identificar las propiedades de las sustancias.

>>> Para terminar



Lean el texto.

- Antes de empezar la lectura comenten: ¿Cómo distinguen una disolución con alta concentración de azúcar de una con baja concentración si no pueden probarlas?

Texto de formalización

¿Medir para saber qué es?

Diferenciar entre el agua que obtenemos de la llave y una disolución de agua con azúcar puede resultar complicado si empleamos solamente nuestros sentidos. Generalmente, lo más indicado para diferenciar entre dos sustancias es medir alguna de sus propiedades. En este caso, podemos diferenciar estas dos disoluciones midiendo sus temperaturas de ebullición, ya que diferentes sustancias tienen distintas propiedades intensivas.

Si sabemos que la temperatura de ebullición de una disolución es directamente proporcional a su concentración, podemos afirmar entonces que la disolución de agua con azúcar tendrá una mayor temperatura de ebullición. De la misma manera, la temperatura de ebullición del agua del Mar Muerto, donde la concentración de sales es alta, será mayor que la temperatura de ebullición del Océano Atlántico, donde la concentración de sales es menor.

En la industria petroquímica, los ingenieros evalúan la calidad del petróleo obtenido de diferentes pozos, midiendo su densidad y viscosidad entre otras propiedades. El grado de alcohol de una bebida o porcentaje en volumen de alcohol en una disolución, también puede determinarse midiendo su densidad.

La medición de propiedades de las sustancias no siempre fue cosa fácil. Por ejemplo, las culturas antiguas utilizaban unidades como la braza, la vara o el pie para medir longitudes; sin embargo, había un problema: los pies o las manos de las personas no eran iguales. Esta dificultad se superó cuando la Academia de Ciencias de París propuso, en 1791, establecer un sistema internacional de medidas cuyo patrón es el metro.

En la actualidad, existen diferentes instrumentos y unidades para ampliar nuestra percepción y medir las propiedades de los materiales.

La temperatura de fusión, por ejemplo, es difícil de determinar con un termómetro convencional. Actualmente se usa un instrumento, llamado Fisher-Johns, que ha permitido medir la temperatura de fusión de diferentes materiales usando una cantidad muy pequeña de estos. Con este instrumento, ahora se puede identificar la pureza de diferentes sustancias, de una manera rápida y confiable.

El uso de instrumentos de medición es fundamental para comprender mejor la naturaleza de los materiales.

Tabla 1. Magnitudes, unidades de medida e instrumentos de medición

Magnitud	Unidad de medida	Instrumentos de medición
Longitud	metro	 Cinta métrica o flexómetro
Tiempo	segundo	 Cronómetro
Masa	kilogramo	 Balanza
Densidad	kg/m^3	 Densímetro
Temperatura	kelvin	 Termómetro

Respondan en su cuaderno lo que se pide:

1. ¿Se pueden determinar las propiedades de la materia sin un instrumento de medición? Expliquen su respuesta.
2. Comenten qué tan útil puede ser medir las propiedades intensivas de una sustancia para identificarla.

Reflexión sobre lo aprendido

Revisaste que la medición de algunas propiedades de la materia hace posible distinguir una sustancia de otra. ¿Cómo te ayuda esto a resolver el problema?

>>> Lo que aprendimos

Resuelvo el problema

"Las bebidas gaseosas contienen una gran cantidad de azúcar que provoca problemas de obesidad y caries. ¿Cómo identificarías qué bebida gaseosa contiene más azúcar? ¿Qué instrumentos de medición emplearías?"



Argumenta tu respuesta. Para ello, contesta en tu cuaderno:

1. ¿Qué propiedades utilizarías para determinar cuál bebida tiene más azúcar?
2. ¿Estas propiedades son intensivas o extensivas? ¿Por qué?
3. ¿Qué instrumentos de medición necesitarías para resolver el problema?

Comenten lo siguiente:

1. ¿Qué harían para medir la densidad de una sustancia sin un densímetro?
2. ¿Existe alguna forma de medir la temperatura de ebullición o de fusión de una sustancia sin un termómetro? Expliquen su respuesta.



Para recapitular el contenido de la secuencia consulta el programa: ¿Para qué medimos? en la programación de la red satelital Edusat.

Reflexión sobre lo aprendido

Revisa lo que pensabas al inicio de la secuencia respecto a la importancia de medir las propiedades de los materiales y de los instrumentos de medición para esta tarea. ¿Existe diferencia entre lo que pensabas y lo que sabes ahora? Explica tu respuesta.

¿Para qué me sirve lo que aprendí?

Todas las bebidas alcohólicas, al ingerirse, ocasionan una intoxicación pasajera y pueden provocar adicción. Sin embargo, un problema adicional de las bebidas alcohólicas elaboradas en forma casera es que pueden contener metanol, un alcohol que si se ingiere puede provocar también ceguera.

 Supón que eres un inspector de la Procuraduría Federal del Consumidor:

1. ¿Cómo detectarías las bebidas alcohólicas adulteradas con metanol?
2. Argumenta tu respuesta a partir de lo que aprendiste en esta secuencia.

Ahora opino que...

En el aire que respiramos y en el aire comprimido de los tanques de los buzos se encuentra, además de oxígeno, el gas nitrógeno (N_2). Este gas entra y sale de los pulmones sin consecuencias para el organismo pero, a más de 30 m de profundidad del agua, este gas se disuelve en el torrente sanguíneo.

Cuando los buzos suben a la superficie abruptamente, la presión disminuye, lo que provoca que se reduzca la solubilidad del nitrógeno disuelto y en consecuencia este gas salga de la sangre en forma violenta. Este proceso puede provocar problemas de salud o incluso la muerte del buzo, por lo cual se recomienda que suban lentamente y haciendo pausas.



 Comenten:

1. ¿La solubilidad es una propiedad intensiva o extensiva?
2. ¿De qué les sirve a los buzos conocer la solubilidad del nitrógeno en la sangre?

>>> Para saber más



1. Chamizo, J. Antonio. *¿Cómo acercarse a la química?* México, SEP/ADN Editores, Libros del rincón, 2002.



1. *Diccionario de Química*. Madrid, Oxford-Complutense, 2003.
2. García Fernández, H. *Introducción a la física y a la química*. México, FCE, 1996.
3. *Enciclopedia Larousse Dokéo. Ciencia y tecnología*. México, Larousse, 2001.



1. Sobre las unidades de medida del Sistema Internacional, consulta: Museo virtual de la ciencia. *Las medidas y las matemáticas*. España. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 27 de septiembre de 2007, <http://museovirtual.csic.es/medida/med.htm>



¿Tiene masa el humo?

SESIÓN 1

>>> Para empezar



Lean el texto.

- Antes de comenzar la lectura comenten: ¿Tiene la misma masa una tortilla quemada que una sin quemar? ¿Por qué?

Texto introductorio

Cuando se apaga una fogata, entre los troncos ennegrecidos quedan cenizas que resulta muy fácil hacer volar con un soplido. Incluso, pareciera que uno de estos troncos es más ligero que los troncos recién cortados.

Durante la Edad Media y el Renacimiento, los alquimistas desarrollaron la teoría del flogisto o el principio inflamable para explicar lo que ocurría al calcinar un material. Según ellos, había una sustancia que formaba parte de los cuerpos combustibles. Cuanto más flogisto tuviese un cuerpo, mejor era su combustión. Sin embargo, la teoría del flogisto no podía explicar por qué la masa de la madera disminuye cuando se quema.

Ahora sabemos que durante una reacción química las sustancias se transforman para producir otras con características diferentes, y sabemos también que la masa total del sistema se conserva durante el cambio químico.

Aunque los experimentos de los alquimistas eran similares a los de los químicos modernos, los instrumentos tecnológicos, los conocimientos, los modelos y las teorías que se emplean actualmente en las ciencias son muy diferentes de los utilizados hace varios siglos.

Con estas herramientas podemos explicar un mayor número de hechos y fenómenos, como los cambios que ocurren en una tortilla cuando se quema; o lo que sucede cuando dejamos un objeto de metal, como un clavo o un martillo, a la intemperie por varios días. Hoy sabemos que los metales, en ciertas condiciones, sufren un cambio químico conocido como oxidación, durante el cual el metal forma un nuevo compuesto al combinarse con el oxígeno del aire. El polvo rojizo sobre el hierro oxidado es un ejemplo del resultado de este proceso.



Al calcinar una sustancia, la masa de sus residuos es menor a su masa inicial.

Consulta tu diccionario para encontrar el significado de palabras como *calcinar*.

Has revisado las propiedades que pueden percibirse de los materiales, así como la diferencia entre propiedades extensivas e intensivas de la materia. En esta secuencia estudiarás el principio de conservación de la masa. Valorarás las aportaciones de Lavoisier en el campo de la Química.

>>> Consideremos lo siguiente...

A continuación se presenta el *problema* que resolverás con lo que hayas aprendido durante esta secuencia.

¿La masa total de un objeto de hierro aumenta o disminuye al oxidarse por completo? ¿Cómo podrías averiguarlo?



Lo que pienso del *problema*

Contesta en tu cuaderno:

1. ¿La materia puede aparecer de manera espontánea o se recicla en el medio constantemente? Argumenta tu respuesta.
2. ¿Aumenta o disminuye la masa de un objeto metálico cuando se oxida? Explica por qué.
3. ¿Qué es un cambio químico?

Comenten: ¿Cómo podrían saber si los gases, como el humo de las combustiones, tienen masa?

>>> Manos a la obra

Actividad UNO

Identifiquen los cambios de masa que hay antes y después de que un material interactúe con otro.

- Realicen la práctica:
 1. Comenten: ¿qué cambios ocurren en una sustancia al quemarla?
 2. Para esta actividad van a necesitar:
 - a) Tortilla.
 - b) Balanza.
 - c) Comal.
 - d) Hornilla o fuente de calor.
 - e) Recipiente pequeño.
 3. Elaboren una hipótesis: ¿Cuál será el cambio en la masa de la tortilla después de calcinarla?
 4. Realicen lo que se indica:
 - a) Midan la masa de la tortilla y registren el dato en su cuaderno.
 - b) Calienten el comal en la hornilla y pongan sobre él la tortilla hasta que no desprenda humo. ¡Realicen la experiencia en una habitación adecuadamente ventilada!
 - c) Midan la masa del recipiente vacío.
 - d) Dejen enfriar el comal y pongan en el recipiente todos los residuos de la combustión. ¡Procuren que todos caigan en el recipiente!



- e) Midan la masa del recipiente con los residuos y resten la masa del recipiente vacío para obtener la de los residuos.
- f) Registren el dato en su cuaderno.
- 5. Intercambien sus opiniones sobre:
 - a) ¿Quemar una tortilla es un cambio químico o físico? ¿Por qué?
 - b) ¿Hubo diferencia entre la masa de la tortilla antes y después de calcinarla? Expliquen su respuesta.
 - c) ¿Consideran que el humo tiene masa? ¿Cómo podrían comprobarlo?
 - d) ¿Se cumplió la hipótesis que plantearon al inicio? ¿Por qué?

Reflexión sobre lo aprendido

En la experiencia anterior comprobaste que la masa inicial y final de la tortilla es distinta luego de calcinarla. ¿Cómo te sirve este conocimiento para resolver el problema?



Lean el texto.

- Antes de empezar la lectura comenten: ¿Qué necesitarían para vivir en una esfera sellada?

Texto de información inicial

¿Vivir en una esfera?

En los acuarios cerrados las sustancias que producen las plantas, como el oxígeno y los carbohidratos, son empleadas por los animales para realizar las funciones metabólicas que los mantienen vivos. Al mismo tiempo las plantas emplean, en sus procesos vitales, el dióxido de carbono que producen los animales durante la respiración. Estos sistemas pueden funcionar sin la entrada o la salida de sustancias; es decir, no hay pérdida ni ganancia de masa, por lo que se les llama **sistemas cerrados**.

El principio de los sistemas cerrados se aplica también en la construcción de naves espaciales. Como este tipo de transporte no puede llevar cantidades ilimitadas de oxígeno y agua, se incorporan en ellas sistemas de reciclamiento para cubrir las necesidades de sus tripulantes. De esta manera, las naves espaciales son autosuficientes en ciertos aspectos al reutilizar determinadas sustancias.

Los alquimistas no realizaban sus experimentos en sistemas cerrados. Por eso no podían explicar por qué cuando se quema un trozo de madera, su masa disminuye. Ya que no contaban con los conocimientos ni los instrumentos adecuados para analizar la participación de los gases en los cambios químicos, como las combustiones, los alquimistas ajustaban sus resultados suponiendo que los gases, como "se elevaban al cielo", no tenían masa.

Con el paso del tiempo mejoraron los instrumentos para estudiar la materia y sus cambios; por ejemplo, se construyeron balanzas cada vez más precisas y se inventó la bomba de vacío, que permite extraer todo el aire contenido en un recipiente cerrado.

Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794), empleó la bomba de vacío para determinar con precisión la masa de las sustancias iniciales y finales de un cambio químico. De esta manera identificó la participación de los gases y otras sustancias durante las combustiones. Así, Lavoisier estuvo en condiciones de explicar por qué cuando la madera se quema, sus restos pesan menos.



Existen sistemas en donde los materiales se reciclan, por lo que no hay ganancia ni pérdida de materia.

Comenten lo siguiente:

1. Dos ejemplos de cambios químicos.
2. Las características de sistemas cerrados que conozcan.
3. ¿De qué sirvió la bomba de vacío en el trabajo de Lavoisier?
4. Dos ejemplos en los que un invento o avance tecnológico haya sido importante en el desarrollo de las ciencias.

Conexión con Ciencias II

Para recordar el comportamiento de las partículas según el modelo cinético, revisa la Secuencia 17: ¿Cómo se organiza la materia?, de tu libro de Ciencias II.



Para conocer más sobre la relación entre los avances tecnológicos y las ciencias, consulta las páginas 26 y 27 del *Atlas básico de tecnología*.

Conexión con Historia I

Para conocer más acerca del contexto social y político en que vivió Lavoisier revisa la Secuencia 5: *En nombre de la igualdad y la libertad*, de tu libro de Historia I.



Para ampliar tus conocimientos sobre Lavoisier y su labor, consulta el *Diccionario básico de científicos* o alguna enciclopedia.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *Los alquimistas y la masa del humo*, en la programación de la red satelital Edusat.

Reflexión sobre lo aprendido

Has analizado la utilidad de contar con un sistema cerrado para medir las masas de las sustancias que participan en un cambio químico. ¿Cómo te ayuda esto a resolver el problema?

Las ciencias y la comunidad científica

Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) nació en el seno de una familia francesa acomodada, lo que le permitió asistir a las mejores escuelas y relacionarse con el medio político y cultural de su época.

Su interés por los temas científicos surgió cuando todavía era muy joven. Al terminar sus estudios pudo financiar sus experimentos gracias a una herencia recibida a la muerte de su madre y a su salario como recaudador de impuestos. Dividió su tiempo trabajando durante el día para la monarquía y por las noches en el laboratorio de su casa.

Probablemente, la minuciosidad con la que Lavoisier tenía que desempeñar su labor de recaudador influyó en el análisis y la cuantificación de sustancias que participan en un cambio químico. Su labor fue fundamental en el desarrollo del sistema internacional de medidas. Gracias a lo cual, hoy podemos comunicar la determinación de distintas mediciones.



Actualmente Lavoisier es considerado el padre de la Química moderna.

SESIÓN 2

Actividad DOS



La masa se conserva



Comprueben que se conserva la masa total durante un cambio químico.

Nueva destreza que se va a emplear

Comprobar: Verificar, confirmar la veracidad o exactitud de algo.

1. Comenten: ¿Cómo se puede construir un sistema cerrado?
2. Para esta actividad van a necesitar:
 - a) Cinco cucharadas de vinagre.
 - b) Cucharada de bicarbonato de sodio.
 - c) Botella de plástico pequeña.
 - d) Globo mediano.
 - e) Balanza.
 - f) Cuchara.
 - g) Hoja de papel.



3. Realicen lo que se indica:

- a) Midan por separado la masa de la botella, la del bicarbonato de sodio y la del globo.
- b) Viertan el vinagre en la botella.
- c) Midan la masa del vinagre. Para ello, midan la masa de la botella con el vinagre y resten la masa de la botella sola, que determinaron anteriormente.
- d) Registren sus datos en una tabla como la siguiente:

	Masa (g)
Botella vacía	
Vinagre	
Bicarbonato de sodio	
Globo	
Total	

- e) Formen un embudo con la hoja de papel.
- f) Introduzcan, con ayuda del embudo, el bicarbonato dentro del globo. ¡Procuren que todo el bicarbonato caiga dentro del globo!
- g) Coloquen el globo alrededor de la boca de la botella como se muestra en la ilustración. ¡Tengan cuidado de que el bicarbonato que está en el interior del globo no caiga dentro de la botella!
- h) Midan la masa de su sistema armado y anótenlo en su cuaderno.
- i) Sujeten la botella por la boca y levanten el globo para que el bicarbonato caiga en el vinagre.
- j) Observen lo que pasa y registrenlo en su cuaderno.
- k) Cuando no observen más cambios, midan la masa del sistema nuevamente y anótenla en su cuaderno.



l) Registren sus datos en una tabla como la que se muestra a continuación:

Masa total del sistema	Masa (g)
Antes de la experiencia	
Después de la experiencia	

m) Comparen la masa del sistema antes y después de mezclar el bicarbonato con el vinagre.

4. Comenten:

- ¿Cuáles son las características del sistema empleado en la experiencia?
- ¿Qué fenómeno se observó en la experiencia? Argumenten su respuesta.
- ¿Cambia la masa total del sistema antes y después de la experiencia? ¿Por qué?



Respondan: ¿Qué pasa con la masa total de las sustancias en un sistema cerrado después de un cambio químico?

Reflexión sobre lo aprendido

En la actividad anterior comprobaste que al trabajar con un sistema cerrado la masa total de las sustancias participantes se conserva. ¿En qué te ayuda este conocimiento para resolver el problema?

>>> Para terminar



Lean el texto.

- Antes de empezar la lectura comenten: Si emplean un sistema cerrado y miden la masa de una tortilla antes y después de quemarla completamente, ¿habría diferencia? ¿Por qué?

Texto de formalización

¿La masa se conserva?

Uno de los cambios químicos que Lavoisier contribuyó a explicar fue el de la combustión. Gracias al uso meticuloso de la balanza y de recipientes cerrados de tal forma que no dejaban entrar el aire, Lavoisier fue capaz de concluir que un gas, al que Joseph Priestley había llamado oxígeno, se combina con la sustancia que se quema, lo que da como resultado un gas diferente del oxígeno.

Además de identificar las propiedades de los gases que participan en la combustión, Lavoisier se dio cuenta de que, antes y después de la combustión, el peso del recipiente cerrado, llamado también retorta, siempre era el mismo.

Este hecho lo llevó a proponer que la masa de las sustancias dentro de un sistema cerrado se mantendrá constante, sin importar cuáles o cuántos cambios químicos ocurran dentro de ese sistema. A este enunciado se le llamó **ley de la conservación de la masa**.



Lavoisier en su laboratorio trabajando con una retorta.

Gracias al uso de la tecnología como las balanzas precisas, al planteamiento de experimentos ingeniosos para comprobar sus hipótesis y al rigor con el que Lavoisier y sus contemporáneos realizaron las mediciones de los materiales implicados en los cambios químicos, la Química dejó de ser exclusivamente cualitativa para volverse una ciencia cuantitativa.

A partir de ese momento, los químicos pueden saber qué sustancias se combinan con otras para formar nuevos materiales, cuánta materia se emplea en el cambio y, además, cuánto material nuevo se obtiene al final.

Comenten lo siguiente:

1. Dos aportes de Lavoisier a las ciencias.
2. Dos ejemplos de aplicación en la vida diaria de la Ley de la conservación de la materia.
3. ¿Qué habría pasado si en la época de Lavoisier no se hubiera contado con balanzas precisas?



Reflexión sobre lo aprendido

Has revisado que el conocimiento científico depende de las circunstancias en las que se desarrolla y que Lavoisier proporcionó grandes aportaciones a la forma de trabajar de las ciencias. ¿Qué habilidades científicas aplicadas por Lavoisier te pueden ayudar a resolver el problema? Explica tu respuesta.

En 1654, Otto von Guericke inventó la bomba de vacío, que permitió identificar las sustancias gaseosas que participaban en un cambio químico y medir sus masas.



Von Guericke demostró la existencia del vacío al extraer con su máquina el aire dentro de una esfera de metal formada por dos mitades que no se lograron separar, ¡ni con la fuerza de varios caballos!



Para complementar lo que revisaste sobre el vacío puedes revisar el libro *El vacío y sus aplicaciones*.

>>> Lo que aprendimos

Resuelvo el *problema*

"¿La masa total de un objeto de hierro aumenta o disminuye al oxidarse por completo? ¿Cómo podrías averiguarlo?"

 Para resolver el *problema*, en tu cuaderno:

1. Contesta: ¿Qué sucede con la masa total de un objeto metálico cuando se oxida completamente: aumenta o disminuye?
2. ¿Qué habilidades científicas aplicarías para averiguarlo?
3. Diseña un sistema cerrado para comprobarlo.

 Realicen lo siguiente:

1. Comparen sus diseños.
2. Elijan el mejor diseño de sistema cerrado presentado.
3. Argumenten su elección empleando las nociones de sistema cerrado y cambio químico, así como la ley de la conservación de la materia.




Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *La ley de la conservación de la masa*, en la programación de la red satelital Edusat.

Reflexión sobre lo aprendido

Revisa lo que pensabas al inicio de la secuencia respecto a lo que sucede con la masa de las sustancias que participan en un cambio químico, en un sistema cerrado. ¿Existe diferencia entre lo que pensabas y lo que sabes ahora? Explica tu respuesta.

¿Para qué me sirve lo que aprendí?

Algunos medicamentos tienen una presentación comercial como pastillas efervescentes, es decir que al mezclarlas con agua burbujean liberando un gas.

 Respondan en su cuaderno:

1. ¿La combinación de agua y pastillas efervescentes produce un cambio químico?
2. ¿La suma de la masa del agua y la de las pastillas es la misma antes y después de la efervescencia? Expliquen su respuesta.
3. Elaboren un diseño experimental para comprobarlo.



Ahora opino que...

Aunque Lavoisier trabajaba como funcionario de la monarquía, se convirtió en inspector del Tesoro Nacional de la nueva República Francesa. Al triunfo de la revolución, tuvo como encargo la reforma del sistema de pesas y medidas, donde podía combinar sus habilidades como economista y científico. Sin embargo, por su antigua relación con la monarquía fue decapitado en la guillotina el 8 de mayo de 1794.



Lavoisier fue decapitado en la guillotina.

Responde en tu cuaderno:

1. ¿Cómo influyó la experiencia personal de Lavoisier en su trabajo científico? ¿Y el contexto político?
2. ¿Qué opinas de la relación entre el trabajo de Lavoisier y su ejecución?
3. ¿Cómo crees que impacta su trabajo en el avance de las ciencias?

>>> Para saber más



1. Chamizo, J. Antonio. *¿Cómo acercarse a la química?* México, Esfinge, 2004.
2. Navarrete, Néstor. *Atlas básico de tecnología.* México, Colección Libros del Rincón, SEP/Parramón, 2003.



1. *Diccionario de Química.* Madrid, Oxford-Complutense, 2003.
2. Talavera, Laura. *El vacío y sus aplicaciones;* México, Colección la ciencia para todos, FCE, 2004.
3. *Diccionario básico de científicos.* Madrid, Tecnos, 1994.



1. Sobre la vida de Lavoisier, consulta: Red escolar ILCE, *Antoine Lavoisier.* 28 de septiembre de 2007, http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_quepaso/lavoisier.htm
2. Sobre la ley de la conservación de la materia, consulta: DGDC, UNAM, DGDC-Radio. *Antoine Laurent Lavoisier y la conservación de la materia I y II.* 3 de octubre de 2007, http://www.dgdc.unam.mx/radio_fisica.html



¿Juntos o revueltos?

SESIÓN 1

>>> Para empezar



Lee el texto.

- Antes de comenzar la lectura, contesta: ¿Qué utilidad tiene clasificar, por ejemplo, la gran diversidad de plantas que hay en nuestro país?

Texto introductorio

Muchos pueblos originarios de México acumularon un vasto conocimiento sobre las propiedades curativas de una gran variedad de plantas. Preparaban las hojas, las raíces y las cortezas de diferentes maneras, según los efectos deseados.

En la Segunda Carta de Relación que envió Hernán Cortés al emperador Carlos V, en 1520, se hace patente la admiración que produjo la herbolaria mexicana en los españoles:

"... Hay calle de herbolarios, donde hay todas las raíces y hierbas medicinales que en la tierra se hallan. Hay casas como de boticarios donde se venden las medicinas hechas, así potables como ungüentos y emplastos..."

Hoy en día, no sólo estas culturas siguen utilizando la herbolaria en remedios caseros para ciertos malestares; dado el proceso de mestizaje, tales conocimientos están ampliamente extendidos entre la población actual mexicana. Además, algunos médicos recomiendan el uso de estas plantas como complemento a los tratamientos indicados.

Para su mejor aprovechamiento, las plantas medicinales se clasifican de acuerdo con diversos criterios. Por ejemplo, la manzanilla es una flor que se prepara como infusión y tiene propiedades desinflamatorias. Así, esta planta puede clasificarse de tres maneras diferentes: según la parte empleada, la forma de preparación o el uso medicinal que tiene.

Las clasificaciones nos ayudan a mantener los conocimientos de las plantas medicinales juntos, pero no revueltos.



El epazote es una planta muy utilizada para aderezar platillos, aunque también es de uso medicinal.



Tabla 1. Algunos criterios de clasificación de plantas medicinales

Criterio de clasificación	Categorías	Ejemplo
Método de preparación	Infusión o té	Té de hierbabuena
	Cataplasma o emplasto	Barro
	Ungüento o pomada	Pomada de árnica
	Jarabe	Eucalipto
Parte de la planta utilizada	Raíz	Raíz de genciana
	Tronco o corteza	Canela
	Flor	Azahar
	Fruto	Limón
	Hoja	Laurel
	Semilla	Aguacate
Uso medicinal	Disminuir el dolor	Tila
	Eliminar exceso de agua en el organismo	Jamaica
	Desinflamar	Manzanilla
	Contrarrestar una infección	Ajo
	Controlar la diabetes	Nopal
	Disminuir el dolor estomacal	Cola de caballo
	Disminuir la tos	Gordolobo

Has revisado que los materiales tienen diversas propiedades. En esta secuencia conocerás la diferencia entre mezclas homogéneas y heterogéneas, así como los métodos de separación de sus componentes. Aprenderás la riqueza de sustancias utilizadas en la medicina tradicional que se practica en muchos lugares y grupos, quizás por algunas personas que tú conoces.

Conexión con Ciencias I

Recuerda que el conocimiento tradicional sobre herbolaria lo viste en la Secuencia 6: ¿Cómo utilizamos el conocimiento?, de tu libro de Ciencias I.

>>> Consideremos lo siguiente...

A continuación encontrarás el **problema** que tendrás que resolver con lo que hayas aprendido durante la secuencia.

El agua almacenada en tu casa para la preparación de los alimentos se ha mezclado con arroz y aceite de cocina. ¿Cómo recuperarías agua pura suficiente para preparar los alimentos del día? ¿Emplearías uno o varios métodos? Argumenta tu respuesta.

Lo que pienso del *problema*

Responde en tu cuaderno:

1. ¿Cuál es la diferencia entre una sustancia y una mezcla?
2. ¿Existen diferentes tipos de mezclas? ¿Cuáles serían?
3. ¿Qué propiedades del agua, del arroz y del aceite tomarías en cuenta para determinar la forma de separarlos? Justifica tu respuesta.
4. ¿Qué método o métodos emplearías para separar el aceite y el arroz del agua? ¿Por qué?
5. ¿En qué orden harías la separación? Argumenta tu respuesta.

>>> Manos a la obra

Actividad UNO

 **Reconozcan** las diferencias entre diversas mezclas.

Nueva destreza que se va a emplear
Reconocer: Realizar afirmaciones precisas sobre hechos o conceptos científicos.

1. ¿Qué sucede con las propiedades de las sustancias cuando se revuelven con otras?
2. Para esta actividad van a necesitar:
 - a) Tres vasos transparentes iguales.
 - b) 100 ml de agua de la llave.
 - c) 400 ml de alcohol etílico de 96° (alcohol para curaciones).
 - d) Tres cucharadas de arroz blanco crudo.
 - e) Cuchara.
 - f) Hoja de acelga o espinaca.
3. Realicen lo que se indica:



Experiencia A:

- a) Viertan 200 ml de alcohol en el primer vaso.
- b) Viertan 100 ml de alcohol y las semillas de arroz en el segundo vaso. Revuelvan con la cuchara.
- c) Viertan 100 ml de alcohol y 100 ml de agua en el tercer vaso. Revuelvan con la cuchara.
- d) Observen los tres vasos.



e) Anoten sus observaciones en una tabla como la que se muestra a continuación.

Material	Número de componentes	¿Se pueden distinguir a simple vista los diferentes componentes?
Alcohol		
Alcohol-arroz		
Alcohol-agua		

Experiencia B:

- a) Viertan en el primer vaso, con 200 ml de alcohol, algunos trozos de acelga o espinaca.
- b) Observen lo que ocurre.

4. Respondan en su cuaderno:

- a) ¿Qué propiedades pueden percibir del alcohol solo?
- b) ¿Tiene las mismas propiedades el alcohol solo y el alcohol con agua? Expliquen su respuesta.
- c) ¿Qué propiedad o propiedades del alcohol cambiaron cuando se combinó con las hojas de acelgas o espinacas?
- d) ¿Cómo llamarían al alcohol solo? ¿Y a la combinación de alcohol con agua?
- e) ¿En qué son iguales y en qué diferentes las combinaciones alcohol-arroz y alcohol-agua?
- f) ¿Cómo podrían separar los componentes de estas combinaciones?



Reflexión sobre lo aprendido

¿En qué te ayuda para resolver el problema lo que acabas de observar sobre las características de diferentes combinaciones de sustancias?

Vínculo entre Secuencias

Para recordar las características de las combinaciones de sustancias en las que no se distinguen sus componentes, revisa la Secuencia 3:

¿Cuándo una sustancia es tóxica?

Lean el texto.

- Antes de empezar la lectura comenten: ¿El agua de la llave tiene varios componentes?

Texto de información inicial

¿Qué es una mezcla?

Si nos preguntamos de qué sustancia o sustancias están hechas todas las cosas, será fácil decir, por ejemplo, que las ventanas están hechas de vidrio. Pero, ¿el vidrio es una sola sustancia? Y el aire que respiramos todo el tiempo, ¿de qué sustancia o sustancias está constituido?

Consideremos algunos alimentos que solemos comer, como las tortillas, ensaladas, sopas, frijoles refritos, guisados, distintas clases de salsas o de pan, o bien otros que preparamos para beber, como aguas de frutas, licuados, té, refrescos, café, leche sola o con chocolate. La lista es larga. Si vivimos en una localidad costera, probablemente hemos disfrutado del agua de coco natural. En Chiapas es tradicional ingerir el pozol, una deliciosa y nutritiva bebida preparada con masa de maíz blanco, azúcar de caña, cacao molido y agua fresca de pozo.

Los ejemplos anteriores tienen algo en común: se trata de materiales que incluyen varios componentes. Éstos reciben el nombre de **mezclas**. Por el contrario, cuando un material está formado por un solo componente, se llama **sustancia**, como el alcohol.

Hay algunas mezclas en las que es posible distinguir, a simple vista, sus diferentes componentes, como una ensalada de lechuga con jitomate y aguacate, o un bloque de adobe que contiene paja y barro. Éstas son **mezclas heterogéneas**.

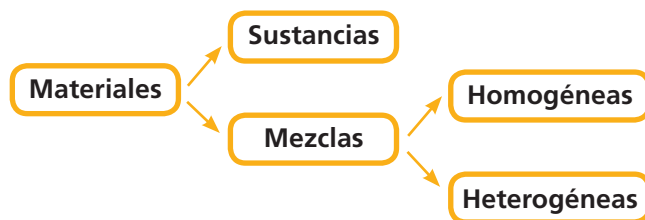
En otro tipo de mezclas, en cambio, los constituyentes no se reconocen tan fácilmente, como una limonada, que contiene azúcar y jugo de limón disueltos en agua, o un objeto de bronce, que es una aleación de metales como cobre y estaño y –en pequeñas cantidades– zinc o aluminio. Estas mezclas son uniformes, es decir, que en cualquier porción de ellas encontramos las mismas sustancias constituyentes en iguales proporciones, de ahí que se denominen **mezclas homogéneas**. Fijate en el siguiente esquema:



Una colección de objetos puede tener propiedades distintas a las de sus componentes por separado; así, una bebida de moka tiene propiedades diferentes a las de cada uno de sus componentes, en este caso, café, chocolate y leche.



Las aleaciones metálicas, el aire que respiramos y el agua de los océanos son mezclas homogéneas.



Contesta en tu cuaderno:

1. El azúcar que usas para endulzar algunos alimentos, ¿es una sustancia o una mezcla? Explica tu respuesta.
2. ¿Qué tipo de mezcla sería el jabón con que te bañas? ¿Por qué?
3. ¿Qué ingredientes mezclarías para elaborar tu propia receta de agua de sabor? ¿Qué tipo de mezcla sería?



También puedes consultar cualquier libro de Química para encontrar más ejemplos de mezclas.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *¡Mezclas por todas partes!*, en la programación de la red satelital Edusat.

Sabías que...

Por lo general, las mezclas homogéneas están constituidas por partículas más pequeñas y con espacios más reducidos entre ellas, que las partículas que constituyen las mezclas heterogéneas.

Si se agitan, el agua y el aceite forman una mezcla heterogénea que contiene pequeñas gotas de una de las sustancias (aceite), visiblemente suspendidas en la otra (agua). Si se dejan reposar, se separan en dos capas distintas: la de aceite flota sobre la del agua, pues su densidad es menor.

Reflexión sobre lo aprendido

¿En qué te ayuda lo que acabas de aprender sobre las mezclas y su clasificación para resolver el problema?

Actividad DOS

SESIÓN 2

Identifiquen algunos métodos de separación de mezclas. Para ello:

- Contesten: ¿Cómo separarían los componentes de una mezcla heterogénea? ¿Y de una homogénea?

1. Material

a) Para preparar las mezclas necesitan:

- i. Tira de grapas.
- ii. 250 g de aserrín.
- iii. 250 g de harina.
- iv. 250 g de sal de mesa.
- v. Vaso transparente con agua.
- vi. Recipiente grande de 500 ml.
- vii. Hoja de periódico.
- viii. Plumón o plumín de tinta negra o café.
- ix. Hoja de papel.
- x. Tijeras.
- xi. Cuchara de madera, plástico o metal.
- xii. Mechero de alcohol, estufa o anafre para calentar agua.
- xiii. Recipiente adecuado para calentar el agua, con asa aislante del calor.
- xiv. Agarradera de tela.



- a) Para separar las mezclas necesitan:
- i. Cuchara.
 - ii. Imán.
 - iii. Vaso transparente con 100 ml de alcohol etílico.
 - iv. Dos vasos de vidrio vacíos.

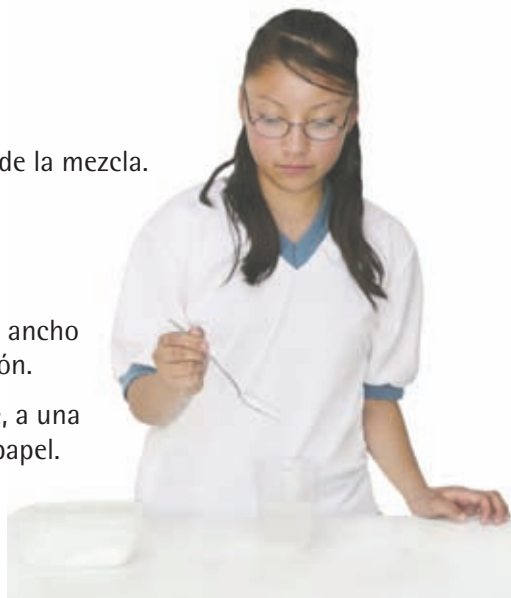
Mezcla A

- i. Separen todas las grapas. ¡Tengan cuidado de no herirse!
- ii. Coloquen el aserrín, la harina y las grapas en el recipiente, y revuélvanlas bien con la cuchara.
- iii. Añadan poco a poco la mitad del vaso de agua sin dejar de mover.
- iv. Identifiquen el tipo de mezcla que prepararon.
- v. Elijan el o los materiales para separar los componentes de la mezcla.
- vi. Anoten sus observaciones.

Mezcla B

- i. Viertan la mitad restante del vaso de agua en el recipiente adecuado para calentarla.
- ii. Caliéntenla sin que llegue a hervir con la flama del mechero o estufa. ¡Tengan cuidado para evitar quemarse con la flama, con el recipiente o con el agua caliente!
- iii. Retiren el recipiente de la fuente de calor y agreguen poco a poco sal de mesa a cucharadas. Utilicen la agarradera. ¡Tengan cuidado de no quemarse!
- iv. Revuelvan bien con la cuchara, hasta que se disuelva toda la sal, es decir, hasta que no se note ningún granito.

- v. Dejen enfriar la mezcla hasta que esté tibia.
- vi. Viertan la mezcla en el vaso de vidrio.
- vii. Identifiquen qué tipo de mezcla prepararon.
- viii. Elijan el o los materiales para separar los componentes de la mezcla.
- ix. Registren sus observaciones.



Mezcla C

- i. Recorten una tira del papel periódico de 2 cm de ancho por 15 cm de largo, de uno de los márgenes sin impresión.
- ii. Marquen un punto con el plumón de tinta negra o café, a una distancia de 2 cm de uno de los extremos de la tira de papel.
- iii. Identifiquen el tipo de mezcla que forma la tinta.
- iv. Elijan el o los materiales para separar los componentes de la mezcla.
- v. Escriban sus observaciones.

3. Resultados

- Todos los equipos registren sus resultados en una tabla como la que sigue:

Mezcla	Componentes de la mezcla	Tipo de mezcla	Material de separación empleado	Lo que observaron
A				
B				
C				

4. Análisis de resultados

- a) ¿En cuáles mezclas se distinguen los componentes?
- b) ¿Por qué la tinta es una mezcla? Argumenten su respuesta.
- c) ¿De qué otra manera podrían separar la mezcla de agua con sal?
- d) ¿Qué función desempeñó el imán en los procesos de separación de mezclas?

5. Comunicación

- Elaboren un reporte de la práctica en sus cuadernos.



Intercambien sus opiniones sobre los siguientes aspectos:

1. ¿Con qué tipo de mezclas trabajaron, homogéneas o heterogéneas? Justifiquen su respuesta en cada caso.
2. Expliquen el procedimiento que emplearon para separar cada una de las mezclas que prepararon:
 - a) Mezcla A.
 - b) Mezcla B.
 - c) Mezcla C.
3. ¿Se podría emplear un procedimiento único para separar los componentes de todas las mezclas? ¿Por qué?
4. ¿Qué propiedades físicas de las sustancias que se mezclaron tomaron en cuenta para separar las mezclas?
5. El agua está compuesta de hidrógeno y oxígeno. ¿Será posible separar sus componentes mediante alguno de los procedimientos que usaron en esta actividad? Argumenten su respuesta.



>>> Para terminar



Separando mezclas



Lean el texto.









- Antes de leer el texto comenten dos métodos de separación de mezclas que usen cotidianamente en sus casas.

Texto de formalización

¿Cómo separamos las mezclas?

Toda mezcla puede separarse en sus constituyentes originales por métodos físicos, es decir, sin alterar las características de sus **componentes**. El método de separación empleado dependerá de las características físicas de los componentes de la mezcla. En la siguiente tabla se muestran los métodos más usuales:

Tabla 2. Métodos de separación de mezclas

Tipo de mezcla	Técnica de separación	Principio	Ejemplo
Heterogénea	Decantación	Se utiliza para separar mezclas de líquidos de distinta densidad que no son solubles uno en el otro, o bien de sólidos no solubles en un líquido.	 Separación de agua y aceite
	Filtración	Se usa para separar mezclas de líquidos con sólidos, cuando el sólido no se disuelve en el líquido. También se pueden separar sólidos de gases. Los filtros de aire de los coches impiden que lleguen al motor partículas sólidas contenidas en el aire.	 Separación de partículas sólidas, como humo, suspendidas en el aire
	Diferencia de solubilidad	Se emplea para separar mezclas de gases disueltos en un líquido, disminuyendo su solubilidad al aumentar la temperatura o reducir la presión.	 Al calentar un refresco, el gas disuelto en él se desprende y se separa
	Magnetismo	Se recurre a este método para separar mezclas en las que uno de los componentes es un sólido metálico que tiene propiedades magnéticas.	 Separación de clavos y confeti
Homogénea	Destilación	Se usa para separar mezclas de líquidos con base en los diferentes puntos de ebullición de las sustancias que forman la mezcla.	 Algunas bebidas alcohólicas tradicionales se obtienen con este método de separación
	Cristalización	Se emplea para separar disoluciones muy concentradas, cuando alguna de las sustancias componentes se disuelve mejor en líquidos calientes. Cuando la mezcla se enfría, esta sustancia forma cristales que se van al fondo.	 Al enfriarse el agua, la sal disuelta en agua caliente comienza a formar cristales
	Cromatografía	Se utiliza para separar mezclas de líquidos o gases. Los distintos componentes de la mezcla, al disolverse en un líquido, se desplazan con diferente rapidez a través de un soporte poroso, como yeso o papel filtro.	 Los componentes de una sustancia se desplazan con diferente rapidez en el soporte
	Extracción	Se recurre a este método para separar sólo aquellas sustancias que sean solubles en determinados solventes. Consiste en agregar agua, agua caliente, alcohol o el disolvente adecuado a la mezcla. Los demás componentes de la mezcla original no se disolverán en el solvente agregado.	 En la preparación de infusiones, se recuperan sustancias que están mezcladas en las hojas, y se disuelven al agregar agua caliente

SECUENCIA 7

Los métodos de separación de mezclas tienen un papel muy importante en la vida diaria de las personas; por ejemplo, para preparar café a partir de sus granos, o agua de jamaica a partir de las flores.

Estos métodos son también indispensables en gran variedad de procesos industriales, como en la petroquímica, que produce una amplia gama de materiales a partir del petróleo. El petróleo o crudo está mezclado con gas, agua y sedimentos. Una vez que se extrae de los pozos, se separan sus componentes por decantación: al tener diferentes densidades entre sí, los sedimentos se van al fondo, el agua se queda encima de los sedimentos, y tanto el crudo como el gas se concentran en la parte superior.

Una vez que el crudo está totalmente limpio, se transporta por medio de oleoductos a las refinerías. Ahí se separan, a su vez, diversos componentes mediante un proceso de destilación. Éste es el comienzo de la larga cadena de producción de los innumerables materiales derivados del petróleo.

Vínculo entre Secuencias

Recuerda que las propiedades de los materiales, como su temperatura de fusión y ebullición y su solubilidad, se revisaron en la Secuencia 5: ¿Para qué medimos?



Comenten entre todos:

1. ¿Cómo separan el jugo de naranja del bagazo con el que está mezclado?
 2. ¿Qué método emplearían para separar el azúcar del jugo de caña?
 3. ¿Qué harían para recuperar la sal disuelta en el agua de mar?
- Argumenten sus respuestas.

Consulta tu diccionario para encontrar el significado de palabras como *bagazo*.



Para enterarte de qué manera algunos pueblos prehispánicos preparaban mezclas como colorantes, consulta el libro *Tres colorantes prehispánicos*.

Para saber por qué el petróleo es una mezcla única en tu vida diaria, revisa el libro *El petróleo en la vida cotidiana*.

Reflexión sobre lo aprendido

De lo que has revisado sobre los métodos de separación de mezclas homogéneas y heterogéneas, menciona lo que te ayuda para resolver el problema.

>>> Lo que aprendimos

Resuelvo el problema

“El agua almacenada en tu casa para la preparación de los alimentos se ha mezclado con arroz y aceite de cocina. ¿Cómo recuperarías agua pura suficiente para preparar los alimentos del día? ¿Emplearías uno o varios métodos? Argumenta tu respuesta”.



Escribe la solución al problema en tu cuaderno. Toma en cuenta los siguientes aspectos:

1. ¿Qué tipo de mezcla forman el agua, el arroz y el aceite?
2. ¿Qué método es adecuado para separar una mezcla de un sólido no soluble en agua y que no flota en ella?
3. ¿Qué método sirve para separar una mezcla de dos líquidos que no se mezclan entre sí?
4. ¿Qué componente conviene separar primero, el arroz o el aceite? ¿Por qué?

Conexión con Ciencias II

Puedes consultar cuáles materiales tienen propiedades magnéticas en la Secuencia 13: ¿Un planeta magnético?, de tu libro de Ciencias II.

Para recordar cómo se comportan las moléculas en los diferentes estados de agregación, revisa la Secuencia 17: ¿Cómo se organiza la materia?, de tu libro de Ciencias II.

El concepto de presión se vio en la Secuencia 19: ¿Puede inflarse un globo sin soplarlo?, de tu libro de Ciencias II.

Reflexión sobre lo aprendido

Revisa lo que pensabas al inicio de la secuencia sobre las mezclas, su clasificación y sus métodos de separación. ¿Hay alguna diferencia entre lo que pensabas y lo que sabes ahora? Explica tu respuesta.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *Métodos de separación de mezclas*, en la programación de la red satelital Edusat.

¿Para qué me sirve lo que aprendí?

Los peces y demás organismos acuáticos, al igual que la mayoría de los seres vivos terrestres que conoces, requieren oxígeno para respirar. El agua de pozas, mares, ríos y lagos es una mezcla que contiene, entre otros componentes, el gas oxígeno que se encuentra disuelto en ella.



Revisen la tabla de métodos de separación de mezclas y contesten lo siguiente:

1. ¿Cómo influye la temperatura del agua en la solubilidad de un gas como el oxígeno?
2. ¿Dónde habrá mayor cantidad de oxígeno disuelto, en aguas frías como la de las regiones polares o en aguas cálidas, como la de los mares tropicales?
3. Si el fenómeno de calentamiento global afecta en especial la temperatura promedio del agua de mares, ríos y lagos, ¿cómo impacta esto en la respiración de los peces que habitan en aguas frías?

Conexión con Ciencias I

Para recordar qué es el calentamiento global, revisa la **Secuencia 23: ¿La Tierra es un gran invernadero?** de tu libro de *Ciencias I*.



Lo que podría hacer hoy...

El vidrio común es una mezcla de arena de sílice, roca caliza molida y otras sustancias, como cal o cenizas vegetales. Para darle color se le añaden ciertas sales minerales. Estas materias primas se mezclan y se funden a elevadas temperaturas (alrededor de 1,500 °C).

El vidrio se puede reciclar indefinidamente, ahorrando cada vez alrededor de 30 % de la energía que hay que invertir en producir vidrio nuevo. Para reciclar los envases de vidrio, se deben separar del resto de la basura, retirar las tapas metálicas y las etiquetas y clasificarlos en tres grupos según su color: verde, café y transparente. Luego hay que triturarlos y fundirlos, agregando un poco de arena, sosa cáustica y caliza. En algunas poblaciones existen programas para reciclaje de vidrio.



Responde en tu cuaderno los siguientes puntos:

1. ¿Qué tipo de mezcla es el vidrio, homogénea o heterogénea? Justifica tu respuesta.
2. Además del ahorro de energía, ¿qué ventajas adicionales tiene reciclar el vidrio?
3. Investiga si en tu comunidad hay contenedores especiales, depósitos o bodegas para los envases usados de vidrio.
4. ¿Qué puedes hacer tú para facilitar el proceso de reciclaje del vidrio?



>>> Para saber más



1. *El petróleo en la vida cotidiana*. México, SEP/IMP, 2005.
2. De María y Campos, Beatriz. *Tres colorantes prehispánicos*. SEP/Grupo Cultural Patria, México, Colección de Libros del Rincón, 2006.
3. Duckworth, Sue. *Cómo ser un experto en reciclaje*. Buenos Aires, Lumen, Biblioteca escolar para primer año, 1996.
4. Martínez Vázquez, Ana. *Materiales hechiceros*. México, Santillana, Biblioteca escolar para segundo año, 2004.



1. Braun, Eliezer et al. *Química para Tercer Grado*. México, Trillas, 2003.
2. Chamizo, J. Antonio et al. *Química 1. Educación secundaria*. México, Esfinge, 1995.
3. León Trueba, Ana Isabel. *Química 2. Secundaria*. México, Nuevo México, 2003.
4. Shirásago, Germán Roberto. *Química 2, Cuaderno de ejercicios*. México, Fernández Editores, 2003.



1. Sobre un ejemplo de mezcla usada cotidianamente, consulta: Velázquez Acosta, Irma. *Tiza*. ILCE, 26 de septiembre de 2007, http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_rocas/tiza.htm
2. Para ver más ejemplos de mezclas y disoluciones, consulta: Flores Rosales, Gilda. *Experimentos: Mezclas y soluciones*. ILCE, 25 de septiembre de 2007, http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/experimentos/mezysolu.htm
3. Para conocer más acerca de una mezcla muy útil, consulta: Sánchez, Mayeli. *Adobes: buenos, bonitos y baratos*. Universidad Autónoma de Querétaro, 25 de septiembre de 2007, <http://www.uaq.mx/fcps/tribuna/325/cie01.htm>



Dispositivo para reutilizar agua contaminada

SESIÓN 1

>>> Para empezar



Lean el texto.

EL MUNDO HOY Domingo 24 de agosto de 2007

En pocos años, México carecerá de agua potable

Recientemente concluyó el IV Foro Mundial del Agua, en el cual se comentó que: “Hay 12 millones de mexicanos sin agua potable en un lugar cercano a sus hogares... posiblemente esa gente se muera sin haber tenido la fortuna de abrir una llave y encontrar agua potable en su casa... Subrayamos la necesidad de incluir al agua y a su saneamiento como prioridades en las estrategias nacionales de desarrollo y reducción de la pobreza”.

Sabemos que el agua es fundamental para todas las formas de vida, lo cual la convierte en uno de los recursos de la Naturaleza esenciales para la supervivencia del ser humano. Sin embargo, continuamos contaminándola y desperdiciándola sin ningún tipo de control. Es importante notar que los problemas del agua se refieren tanto a su disponibilidad, como a su calidad. Si no se toman las medidas necesarias, en menos de dos décadas la mayor parte de la población de nuestro país podría padecer escasez de este líquido vital.



La contaminación del agua es uno de los grandes problemas que aquejan a la humanidad, ya que merma considerablemente la disponibilidad de la pequeña porción de agua dulce utilizable en el planeta.

En la actualidad, 1 200 millones de habitantes de la Tierra no tienen acceso a una fuente de agua potable, esto es, apta para consumo humano. Y eso no es todo, el constante crecimiento de la población mundial demanda una cantidad de agua cada vez mayor; esto provoca que la provisión de agua dulce del planeta esté disminuyendo.

Aunado a lo anterior, un número importante de reservas de agua se encuentran contaminadas con sustancias peligrosas para la salud de las personas, provenientes de los desechos domésticos o industriales. Beber agua contaminada puede producir enfermedades como la fiebre tifoidea y el cólera, que provocan la muerte de más de 4 millones de niños al año.

La biodiversidad del planeta también está en peligro: el 20 % de todas las especies acuáticas de agua dulce se ha extinguido o está en peligro de desaparecer.

Por todo esto, en México se están poniendo en práctica programas para la captación de agua de lluvia y el tratamiento de aguas negras. Uno de los programas que se han desarrollado con bastante éxito es el implementado por la delegación Xochimilco. En el foro del día internacional del agua celebrado el pasado 22 de marzo de 2005 se puso en marcha la construcción de cinco pozos de absorción, que hoy en día, en promedio, cada uno aporta 100 litros de agua por segundo. Para este año estarán terminadas 24 instalaciones de captación y purificación de agua pluvial. Todo esto se suma al trabajo que se ha venido haciendo en la materia en el parque ecológico de Xochimilco.

Necesitamos que todos cuidemos el agua, para que este recurso natural renovable no se agote, y con ello se vuelva imposible el mantenimiento de la vida en la Tierra. ¿Qué hacer? Usarla racionalmente, evitar derramar en ella sustancias contaminantes y reutilizarla, son algunas de las medidas que cada uno de nosotros puede tomar para conservar nuestras reservas de agua potable.

En las secuencias del bloque estudiaste la clasificación de las mezclas en homogéneas y heterogéneas y los métodos de separación que existen. En este proyecto diseñarás un sistema de purificación de agua contaminada con algunos agentes químicos, físicos y biológicos. Valorarás la utilidad de la tecnología para resolver un problema fundamental de nuestro tiempo: la contaminación del agua.

>>> Consideremos lo siguiente...


Lean con atención el *problema* que se plantea. Con el trabajo que realicen en este proyecto podrán diseñar una propuesta concreta de solución.

El agua de un estanque de tu comunidad se encuentra contaminada con bacterias, aceite y diversos materiales sólidos suspendidos, que no se distinguen a simple vista. Tu tarea consiste en diseñar un dispositivo para separar estos contaminantes del agua, para poder usarla en actividades domésticas que no requieran agua potable.

Lo que pienso del *problema*

 Responde en tu bitácora:

1. ¿De dónde se obtiene el agua que se emplea en tu comunidad para uso agrícola, doméstico o industrial?
2. ¿Qué requisitos debe cumplir una muestra de agua para ser considerada potable?
3. ¿El agua que llega a las casas recibe previamente algún tipo de tratamiento para hacerla potable? Explica tu respuesta.
4. ¿Qué tipo de mezcla constituye una muestra de agua contaminada? ¿Por qué?
5. ¿Qué métodos de separación emplearías para separar cada componente de la mezcla del *problema*?

 Compartan sus respuestas.

>>> Manos a la obra

Plan de trabajo

Fase I: Investiguemos conocimientos útiles

Para obtener agua que se pueda reutilizar a partir de agua contaminada se debe seguir un método de purificación, que puede constar de uno o varios pasos. Busquen información acerca de técnicas o métodos sencillos de separación de mezclas por medio de procesos químicos y físicos. Pueden consultar en páginas de Internet los métodos comúnmente utilizados para purificar el agua. Entre los métodos físicos destacan: destilación, decantación y filtrado con arena, grava o carbón activado. Entre los métodos químicos de purificación se encuentran: la adición de cloro, la adición de sulfato de aluminio y cal. Resuman la información y clasifíquela en métodos físicos y químicos de separación de mezclas.

Fase II: Exploremos en la comunidad

Obtengan información acerca de los procesos de purificación de agua que se emplean en su comunidad y qué tanto del agua potable que se utiliza se trata posteriormente para ser reutilizada en actividades que no impliquen beberla o cocinar con ella.

Para el registro de sus actividades:

- ✓ Utiliza un cuaderno como bitácora.
- ✓ Lleva ahí un registro ordenado de lo que piensas del problema, de los textos consultados, de las entrevistas que realices, de los datos y objetos encontrados.
- ✓ Estas anotaciones te serán muy útiles para elaborar el informe del proyecto.

El plan de trabajo explica las actividades que tendrás que realizar, organizadas en fases.

Fase III: Participemos en una propuesta de mejora

Apoyados en los resultados de su investigación, construyan un dispositivo que mejore la calidad de cierta cantidad de agua, para que se pueda reutilizar, incluyendo una prueba de calidad y efectividad de uso. Mencionen qué calidad de agua esperan obtener una vez que ésta haya sido procesada con su dispositivo. Indiquen si consideran el agua tratada como potable; si no, qué procesos faltarían para llegar a obtenerla.

Calendario de actividades



Para organizar las actividades que realizarán en cada fase y designar a los responsables de cada una de ellas, tomen en cuenta el tiempo que tienen para el desarrollo y la culminación de este proyecto. Para ello, pregunten a su profesor la fecha de entrega y, si les resulta útil, utilicen un formato como el siguiente para optimizar las tareas:

En el calendario escribirás las actividades que realizarán los responsables en cada fase y las fechas de entrega.

Cronograma de actividades		
	Responsables	Fecha
Fase I		
Fase II		
Fase III		

SESIÓN 2

Fase I. Investiguemos conocimientos útiles

En esta fase recopilarás información documental útil para el desarrollo del proyecto. Te damos algunas referencias de lo que sabes para que las consultes.

Nueva destreza que se va a emplear

Sintetizar información: Considerar una serie de aspectos, factores o conceptos relacionados, para dar solución a un problema.








Sinteticen información sobre los métodos de separación de mezclas y de purificación del agua. Para ello:

- Localicen en su libro las lecturas y las actividades que abordan los métodos de separación de mezclas. Con esta información respondan en su cuaderno:
 - ¿Para qué tipo de mezclas se aplican los métodos de separación por decantación y filtración?
 - ¿Qué tipo de proceso es, cómo funciona y para qué sirve la destilación?
- Consulten las Secuencias 3: *¿Cuándo una sustancia es tóxica?* y 7: *¿Juntos o revueltos?* de su libro de *Ciencias III*, además de las citas de la sección "Algunas referencias de interés", para responder a las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo pueden saber si una muestra de agua está contaminada?
 - ¿Cuáles son las diferencias entre los tipos de agua contaminada: agua salada de mar, aguas grises y aguas negras?
 - ¿Por qué sería peligroso consumir agua contaminada?
 - ¿Qué procesos caseros se pueden usar para purificar el agua y reutilizarla?

e) Para ordenar la información obtenida llenen la siguiente tabla. Tomen en cuenta los ejemplos:

Tabla 1. Características del agua para reutilizar

Tipo de agua	Tipo de mezcla	Métodos de purificación	Tipo del proceso de purificación	Ejemplo de tratamiento
Agua de lluvia	Heterogénea	Filtración con arena	Físico	 <p>El carbón activado es un material más poroso que el carbón vegetal; esta propiedad permite que se adhieran en él impurezas presentes en el agua (adsorción), que posteriormente, son eliminadas al retirar el carbón activado.</p>
Agua salada del mar				 <p>Al calentar una disolución de agua, ésta se evapora y los compuestos o elementos que se hallaban disueltos en ella se precipitan. Posteriormente, el vapor se enfría y se condensa para obtener de nuevo agua líquida.</p>
Agua contaminada con bacterias	Homogénea	Adición de cloro y aplicación de luz ultravioleta	Químico y físico	 <p>Al añadir cloro al agua, se eliminan las bacterias que se encuentren en ella. A este proceso se le conoce como cloración.</p>
Aguas negras				 <p>Fosa de sedimentación. Una de las etapas en el tratamiento de aguas negras es la sedimentación, que se logra al depositar en el agua algunas bacterias que descomponen la materia orgánica; así, en el fondo se forma un fango o lodo que puede ser posteriormente retirado.</p>
Aguas grises (agua que se usó para lavar ropa o para la ducha)				 <p>Cuando se añade al agua gris, la cal reacciona con el jabón formando sales que se precipitan; con ello se forma un sedimento que puede ser posteriormente retirado.</p>

3. Pueden consultar las referencias que se listan en la página siguiente. Para ello:

- Dividan las lecturas entre todos los equipos.
- Cada equipo buscará y sintetizará los textos revisados en su bitácora.
- Cada equipo expondrá una síntesis de la información consultada al resto del grupo.

 **Intercambien la información que cada equipo consultó y sintetizó. Para ello:**

- Escuchen con atención las exposiciones de sus compañeros.
- Completen su bitácora con la información relevante que ellos aporten.
- Comenten la utilidad de esta información para el proyecto.
- Sinteticen en sus bitácoras los puntos más importantes que se comentaron.



Recuperación de agua de lluvia. El agua que utilizamos en el lavabo, en la regadera, en la lavadora y el agua de lluvia se clasifican como aguas grises; se distinguen de las aguas negras porque no contienen desechos del excusado, ni industriales.

Algunas referencias de interés



Ciencias III. Énfasis en Química

1. Secuencia 3: *¿Cuándo es tóxica una sustancia?*
2. Secuencia 7: *¿Juntos o revueltos?*



Ciencias II. Énfasis en Física

1. Secuencia 20: *¿Por qué cambia de estado el agua?*



El Agua tratada



1. Jackie, Gaff. *El aire, la luz, el agua*. Everest, León, España, 2002.
2. Braun, Eliezer e Irma Gallardo. *Química para tercer grado*. Trillas, México, 2003.
3. Chamizo, José Antonio y Margarita Petrich. *Química*, Esfinge, México.



1. Universidad Nacional de Colombia. *Decantación*, 6 de septiembre de 2007, [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080004/contenido/Capitulo_8/Pages/Proceso_tratamiento_aguas\(b\)_continuacion2.htm](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080004/contenido/Capitulo_8/Pages/Proceso_tratamiento_aguas(b)_continuacion2.htm)
2. Rodríguez Reynoso, Francisco. *Carbón Activado: Estructura, preparación y aplicaciones*, 6 de septiembre de 2007, <http://www.prof.uniandes.edu.co/~infquimi/revista01/id65.htm>.
3. Universidad de Florida. *Purificación del agua*, 6 de septiembre de 2007, <http://disaster.ifas.ufl.edu/PDFS/CHAP04/D04-11S.PDF>
4. Instituto Benson. *Purificación del agua*, 6 de septiembre de 2007, <http://benson.byu.edu/Publication/Lessons/SP/SaludFamiliar/Agua.asp>
5. Instituto Mexicano de tecnología del agua. *Educación para cuidar el agua*, 12 de noviembre de 2007, <http://www.imta.gob.mx/educacion-ambiental/educacion-ambiental.html>
6. SEAPAL Vallarta. *Tratamiento de aguas negras*, 31 de marzo de 2008. <http://www.seopal.gob.mx/funcionatratamiento.htm>

SESIÓN 3

En esta fase recabarás información directamente de tu comunidad para resolver el problema.

Fase II. Exploremos en la comunidad

Nueva destreza que se va a emplear

Obtener información: Identificar u obtener información textual, oral o gráfica de una cosa, situación, hecho o fenómeno.



Obtengan información acerca de los procesos de reutilización de agua que se utilizan en su comunidad.

1. Elaboren una lista de personas, como amas de casa o maestros, y de lugares donde les pueden proporcionar información sobre el tema. Acudan, si es posible, a las oficinas regionales de la Comisión Nacional del Agua, al ayuntamiento o presidencia municipal, a una planta de tratamiento de agua, etcétera.

2. Divídanse por equipos para visitar a las personas y/o lugares.
3. Traten de obtener información técnica acerca de métodos para purificar el agua, como la filtración, la decantación, la aireación, la cloración, etcétera.
4. Obtengan información de los métodos empleados en el poblado o en el municipio, y en el ámbito doméstico.
5. Realicen las entrevistas.

Para hacer sus entrevistas:

- ✓ *Elaboren y lleven por escrito cuatro o cinco preguntas clave para guiar sus entrevistas: Por ejemplo: ¿Cómo se puede recolectar el agua de lluvia? ¿Cuál sería el método más eficiente para transportar el agua contaminada hacia un filtro o sistema de filtros? ¿Qué tipo de mezclas se pueden separar por decantación? ¿Para qué casos el carbón activado funciona como un buen filtro?*
- ✓ *Seleccionen a los adultos que serán entrevistados y hagan una cita con ellos.*
- ✓ *Infórmenles sobre su proyecto y sean amables.*
- ✓ *Utilicen una grabadora, una libreta pequeña de notas, o bien, su bitácora para registrar la información durante la entrevista.*
- ✓ *Si les prestan objetos o fotografías, sean cuidadosos en su manejo y regrésenlos.*

Al terminar sus entrevistas:

- ✓ *Reúnanse con todo el equipo y seleccionen la información útil para resolver el problema.*
- ✓ *Valoren las coincidencias en las respuestas de los entrevistados. Una tabla de datos puede ser de gran ayuda.*



Clasifiquen la información obtenida durante sus entrevistas. Para ello:

1. Reúnan los resultados de las entrevistas de todos los equipos.
2. En una tabla de datos integren la información por categorías. Pueden utilizar una como la que se muestra a continuación:

Tabla 2. Métodos de purificación de agua empleados

	En el poblado o municipio	En el ámbito doméstico
Purificación		
Reutilización		

3. Analicen los métodos de purificación de agua empleados en el ámbito doméstico.
4. Identifiquen el o los métodos de purificación que ustedes puedan utilizar para realizar su dispositivo. Seleccionen aquellos que se puedan implementar con materiales de fácil acceso.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 1

5. Diseñen un dispositivo para purificar agua contaminada y reutilizarla en su casa o comunidad. Pueden elaborar un diagrama en el pizarrón, donde identifiquen:
 - a) El tipo de agua contaminada que emplearán, por ejemplo, negra, gris, etcétera.
 - b) La cantidad de agua que podrían reutilizar para, por ejemplo, regar las plantas de la escuela.
 - c) Cada elemento o parte del dispositivo, por ejemplo, recolección, filtrado, etcétera.
 - d) Los métodos de purificación empleados.



Ejemplos de dispositivos para reutilizar el agua.

SESIÓN 4

Fase III. Participemos en una propuesta de mejora

En esta fase se utiliza la información obtenida hasta ahora a fin de desarrollar un producto que dé a conocer el problema y posibles soluciones.

Nueva destreza que se va a emplear
Construir un dispositivo: Consiste en elaborar un instrumento tecnológico para detectar o medir las magnitudes implicadas en un fenómeno.



Construyan un dispositivo de tratamiento de agua para su reutilización.

1. Si cuentan con los materiales y recursos necesarios, construyan el dispositivo de purificación y reutilización de agua que diseñaron. Pueden pedir la participación de las autoridades de la escuela y de la comunidad.
2. De lo contrario, realicen uno de los siguientes dispositivos para purificar y reutilizar pequeñas cantidades de agua en su casa o en la escuela.

Dispositivo 1: Filtración. Requiere materiales de reciclado.

- a) En un vaso recolecten o preparen la mezcla que van a separar. Viertan una pequeña cantidad de agua con virutas de madera, piedras muy pequeñas y algo de tierra.
- b) En una botella desechable de 1 / coloquen un poco de arena lavada.

- c) Viertan la mezcla en la botella.
- d) Tapen la boquilla de la botella con un trozo de camiseta o un trapo limpio.
- e) Volteen la botella y viertan el agua en otro recipiente limpio, las piedras y la tierra no saldrán de la botella.
- f) Pueden verter esta agua en otra botella que contenga un poco de carbón activado y repitan los incisos d) y e). El agua tendrá una mejor calidad o pureza.

Dispositivo 2: Recolector de agua de lluvia y filtración. Requiere los siguientes materiales: una canaleta o tubo de PVC de 20 cm de largo, una botella de refresco de 2 o 2 $\frac{1}{2}$ l, 250 g de carbón activado, una mesa.

- a) Corten la botella de tal manera que quede sin fondo.
- b) Tapen la boquilla de la botella con un trapo.
- c) Pongan por el otro extremo de la botella el carbón activado, de tal forma que éste caiga hacia la boquilla.
- d) Mantengan la botella en posición vertical.
- e) Coloquen el tubo de PVC o la canaleta inclinada a 30° con respecto a la botella, con un extremo descansando en la botella y el otro sobre la mesa.
- f) Viertan por el tubo o la canaleta agua con tierra y jabón.
- g) Recolecten el agua filtrada en un recipiente limpio.



Comenten lo siguiente:

1. Tipo de agua contaminada que se puede purificar con cada dispositivo y cómo se puede reutilizar.
2. Las ventajas y las desventajas de cada uno.



Dispositivo 1: Filtración.



Dispositivo 2: Recolector de agua de lluvia y filtración.

SESIÓN 5 >>> Para terminar

En esta etapa elaborarás un reporte de investigación y encontrarás la manera más apropiada de presentar tu producto terminado a la comunidad.

Nueva destreza que se va a emplear

Comunicar: Compartir ideas e información obtenidas de la investigación empleando textos, imágenes, tablas y gráficas.



Comuniquen los resultados que obtuvieron. Para ello:

1. Elaboren un reporte de investigación, que contenga:
 - a) Introducción: Expliquen el propósito del proyecto.
 - b) Desarrollo: Describan el procedimiento que siguieron para elaborar un dispositivo de purificación y reutilización de agua.
 - c) Conclusiones: Mencionen los procedimientos de purificación de agua que pueden implementar en su comunidad.
2. Presenten sus reportes y diseños a la comunidad escolar.
 - a) Inviten a sus familiares y a las personas entrevistadas.
 - b) Organicen con los asistentes un intercambio de opiniones sobre la necesidad de cuidar el agua y la utilidad de reciclar el agua de uso doméstico.

