

**LABORATORIO DE CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**QUÍMICA 3**

La elaboración de *Manual de Laboratorio de Ciencias III*, estuvo a cargo de la Dirección General de Materiales Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública.

**Coordinación general**

María Cristina Martínez Mercado

**Revisión**

Jorge Barbieri Mejía

Claudia Elín Garduño Néstor

Adriana Rojas Lima

**Elaboración de texto**

Jorge Ortiz Franco

**Asesoría pedagógica**

Alejandra Monserrat Castillo Robledo

Arianna Barriga Gallegos

**Revisión de estilo**

Estela Maldonado Chávez

**Portada e ilustraciones**

Marco Tulio Ángel Zárate

D.R. © Secretaría de Educación Pública, 2010

Argentina 28, Col. Centro,

C.P. 06029, México, D.F.

Impreso en México

DISTRIBUCIÓN GRATUITA-PROHIBIDA SU VENTA

## Índice

Presentación.....	4
Experimento A: La fotosíntesis, fuente primordial de los alimentos.....	5
Experimento B: Los vegetales verdes, nuestra principal fuente de oxígeno.....	8
Experimento C: La importancia de la insalivación en el proceso de la digestión de los alimentos.....	12
Experimento 1. Instrumentos de medición 1.....	16
Experimento 2. Instrumentos de medición 2.....	21
Experimento 3. Principios de conservación de la masa en sistemas cerrados..	29
Experimento 4. Métodos de separación de mezclas I.....	33
Experimento 5. Métodos de separación de mezclas II.....	38
Experimento 6. Métodos de separación de mezclas III.....	44
Experimento 7. Métodos de separación de mezclas IV.....	49
Experimento 8. Métodos para la purificación del agua.....	52
Experimento 9. El aire, una mezcla vital y sus componentes.....	59
Experimento 10. Mezclas, compuestos y elementos.....	64
Experimento 11. Modificación de las propiedades de las disoluciones con respecto a su concentración.....	70
Experimento 12. Cómo conducir la electricidad.....	76
Experimento 13. Propiedades de algunos metales.....	82
Experimento 14. Propiedades del agua.....	90
Experimento 15. Cambios químicos en nuestro alrededor.....	103
Experimento 16. La transformación de algunos materiales.....	107
Experimento 17. ¿Qué son y para qué nos sirven las enzimas?.....	112
Experimento 18. ¿Qué factores influyen en la velocidad de reacción?.....	117
Experimento 19. Cómo identificar la acidez o basicidad de una sustancia.....	121
Experimento 20. Resultados de hacer reaccionar un ácido con una base.....	125
Experimento 21. Una mezcla efervescente.....	132
Experimento 22. La conductividad de la electricidad por las sustancias disueltas en agua.....	137
Experimento 23. La oxidación de los cuerpos.....	144
Experimento 24. La corrosión.....	151
Experimento 25. La electro deposición o galvanoplastia.....	161
Experimento 26. Elaboración de cosméticos 1.....	168
Experimento 27. Elaboración de cosméticos 2.....	173
Experimento 28. Elaboración de cosméticos 3.....	177
Glosario.....	182
Bibliografía.....	183

PRELIMINAR

## La fotosíntesis, fuente primordial de los alimentos

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

### Bloque 1: Las características de los materiales.

**Tema 1: La química, la tecnología y tú.**

**Subtema 1.1: Relación de la química y la tecnología con el ser humano y el ambiente.**

**Aprendizaje esperado: Identificarás las aportaciones del conocimiento químico en relación con la satisfacción de necesidades básicas y el ambiente.**

**(Esta actividad apoya la secuencia 1 ¿Qué sabes de la Química? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)**

### Propósito del experimento

Reconocerás que la función fotosintética es en la naturaleza la fuente primordial de los alimentos.

### Material

- Maceta con una planta de hojas amplias
- Cartulina negra
- Cinta de papel engomado autoadherible
- Recipientes hondos para hacer un baño maría en el que quepa una hoja de la planta
- Mechero de Bunsen, o lámpara de alcohol, o parrilla eléctrica
- Plato extendido
- Frasco gotero

### Sustancias

- Solución alcohólica de yodo al 1 % (puede ser el líquido que se vende en los mercados o tiendas para desinfectar frutas y verduras) o adquirirse en farmacias
- Agua
- Alcohol etílico

## Desarrollo del experimento

Elige con tus compañeros de equipo una de las hojas de la planta, procurando que sea la más amplia, sin lesiones visibles y de color verde intenso.

Sobre la hoja, coloquen un rectángulo de cartulina negra de tamaño adecuado para cubrirla, por ambos lados más o menos la mitad de su superficie, fijándola con el papel engomado.

Hecho lo anterior, lleven la maceta hasta un lugar soleado y déjenla para que reciba la luz del sol.

Después de dos días, corten la hoja elegida y retiren la cartulina, ¿qué observan? \_\_\_\_\_

### Comentario y sugerencia didáctica

Con el auxilio del docente, comenten con los compañeros de equipo las observaciones hechas y anoten las conclusiones.

Luego, sumerjan la hoja en el baño maría conteniendo alcohol suficiente para cubrirla.



Calienten el baño maría hasta que vean que la hoja se decoloró.

Sáquenla y colóquenla en el plato extendido, añadiendo dos gotas de solución de yodo en la zona que estuvo cubierta y otras dos gotas en la zona que quedó descubierta.

¿Qué observan en la zona cubierta? \_\_\_\_\_

¿Qué observan en la zona no cubierta? \_\_\_\_\_

¿Qué diferencias encuentran entre las dos zonas? \_\_\_\_\_

¿Cómo lo explican? \_\_\_\_\_

¿Qué concluyen? \_\_\_\_\_

### Comentario y sugerencia didáctica

Para finalizar la actividad, con el auxilio del docente, reúnete con los compañeros de equipo y discutan las observaciones, anotando las conclusiones. Preparen una hoja de rotafolios o cartulina con las conclusiones generales, para darlas a conocer a la comunidad escolar.

### Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas.

1.- ¿En qué parte del vegetal se realiza la función fotosintética?

\_\_\_\_\_

2.- ¿Qué factores intervienen en la función fotosintética?

\_\_\_\_\_

3.- ¿Qué se produce en la función fotosintética?

\_\_\_\_\_

4.- ¿Qué cambios se presentaron ante la falta de la luz?

\_\_\_\_\_

Respuestas de la Autoevaluación

1.- En las partes verdes.

2.- La clorofila y la luz solar.

3.- Almidón como producto principal y oxígeno como subproducto.

4.- El vegetal perdió color y bajó la producción de almidón en la zona oscura.

## Experimento **B**

---

### Los vegetales verdes, nuestra principal fuente de oxígeno

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Tema 1: La química, la tecnología y tú.**

**Subtema 1.1: Relación de la química y la tecnología con el ser humano y el ambiente.**

**Aprendizaje esperado: Identificarás las aportaciones del conocimiento químico en relación con la satisfacción de necesidades básicas y el ambiente.**

**(Esta actividad apoya la secuencia 1 ¿Qué sabes de la Química? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)**

#### Propósito del experimento

---

Comprobarás que los vegetales verdes producen oxígeno durante la función fotosintética.

#### Material

---

- 2 vasos o recipientes hondos y transparentes
- 2 embudos de vidrio transparente con cuello corto
- 2 tubos de ensayo de tamaño adecuado
- Planta acuática (como la Elodea)
- Palillos de madera o pajas
- Cerillos

#### Sustancias

---

- Agua



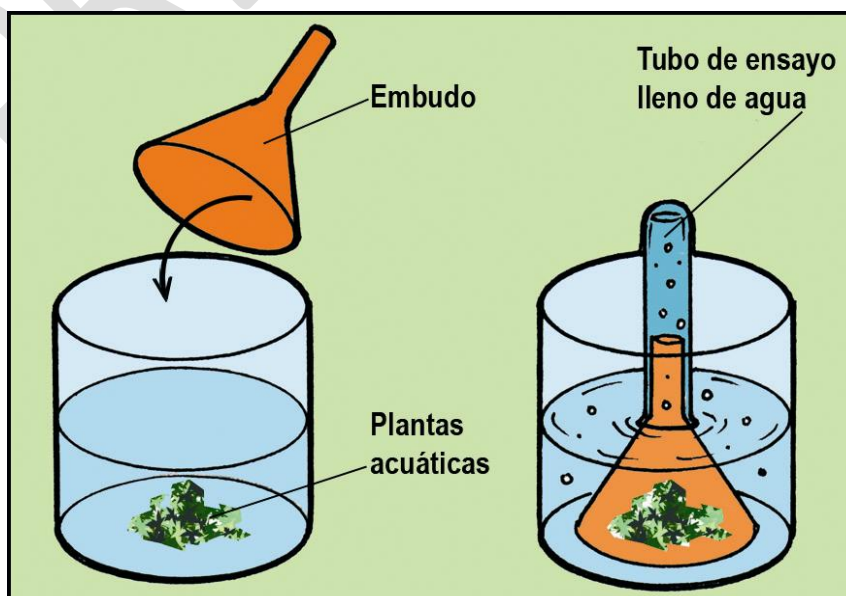
## Desarrollo del experimento

Como sabes bien, la inmensa mayoría de los seres vivos respiramos el oxígeno presente en la biosfera terrestre, consumiendo cantidades verdaderamente impresionantes, y que el elemento mencionado no se ha agotado por la intervención de los vegetales verdes, que se libera en la función fotosintética. En el libro de texto de Ciencias I, se cuestiona ¿Qué es lo que se desecha en la fotosíntesis?

Para ayudarte en la respuesta, te proponemos que realices el siguiente experimento.

- Toma los recipientes hondos y colócalas en el fondo las plantas acuáticas que hayas conseguido.
- Añade agua hasta unas 4/5 partes del volumen de los recipientes.
- Cubre las plantas con el embudo, procurando dejar un pequeño espacio entre el fondo del recipiente y el embudo (para ello, bastará con que atrapes unas pequeñas porciones de las plantas acuáticas con el borde).
- Llena completamente los tubos de ensayo con agua, de manera que no quede ninguna burbuja de aire.
- Tápalos con un dedo e inviértelos sobre el cuello de los embudos, sin permitir que se vacíen lo más mínimo (no deberán tener ninguna burbuja).

Hecho lo anterior, lleva un conjunto hasta un lugar soleado y el otro déjalo en un lugar sombreado durante una hora, obsérvalos.



### Comentario y sugerencia didáctica

Comenten con sus compañeros de equipo las observaciones realizadas y reflexionen sobre lo siguiente:

¿Notan alguna diferencia entre lo sucedido en el caso del aparato de la sombra con respecto al colocado en la luz solar directa? A continuación, tomen nota de las conclusiones obtenidas.

- Retira el tubo de ensayo del primer aparato y manteniéndolo boca abajo, tápalo con el dedo pulgar con mucho cuidado.
- Prende una de las astillas, palillos o pajas, y apágala, procurando que le quede una chispa en el extremo.
- Retira el dedo de la boca del tubo y sin voltearlo, introduce el objeto con la chispa y observa, ¿qué notas?

Repite la operación, ahora con el tubo del aparato que estuvo en la luz solar y repite la siguiente pregunta ¿Se presenta alguna diferencia con respecto a la operación anterior? En caso afirmativo, ¿Cuál o cuáles? \_\_\_\_\_

---

---

---

Para ayudarte a normar tus observaciones, debes saber que si se intensifica la chispa, se debe a la presencia del oxígeno.

Con base en lo anterior, ¿en qué caso se manifiesta mejor la presencia del elemento mencionado? ¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

---

---

Intercambia tus notas con los demás compañeros de equipo y la ayuda del docente; preparen un informe acerca de las conclusiones obtenidas de la actividad.

## Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas.

1.- ¿Qué sucedió en el experimento anterior?

---

---

---

2.- ¿Qué provocó la diferencia de resultados en las dos fases del experimento?

---

---

---

3.- ¿Cómo se pueden complementar los experimentos A y B vistos con respecto a la función fotosintética?

---

---

---

Respuestas a la autoevaluación

- 1.- Los vegetales verdes produjeron oxígeno en la realización de la función fotosintética.
- 2.- La diferencia de la intensidad de la luz solar provocó que en el caso sombreado, la realización de la fotosíntesis fue menor que en el caso soleado, lo cual significa que la luz es fundamental para la función fotosintética.
- 3.- La función fotosintética provee de alimento a los seres vivos, al producirse en ella, almidón, y al mismo tiempo, libera el oxígeno necesario para la respiración de la inmensa mayoría de los seres vivos.

## La importancia de la insalivación en el proceso de la digestión de los alimentos

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Tema 1: La química, la tecnología y tú.**

**Subtema 1.1: Relación de la química y la tecnología con el ser humano y el ambiente.**

**Aprendizaje esperado:** Identificarás las aportaciones del conocimiento químico en relación con la satisfacción de necesidades básicas y el ambiente.

(Esta actividad apoya la secuencia 1 ¿Qué sabes de la Química? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

---

### Propósito del experimento

Distinguirás que la insalivación de los alimentos inicia una adecuada digestión.

---

### Material

- Cuatro recipientes pequeños y transparentes, como los moldes desechables para gelatina o algo semejante
- Mortero o molcajete
- Gotero
- Pan o tortilla
- Cucharas

---

### Sustancias

- Solución alcohólica de yodo al 1% (puede ser el líquido que se vende en las farmacias o mercados para desinfectar frutas y verduras, cuidando que sea a base de yodo)
- Agua

## Desarrollo del experimento

Todos sabemos que el proceso de la alimentación se inicia con la acción de ingerir alimentos, si estos son sólidos requieren del proceso de la masticación. Si revisas cómo se lleva a cabo y qué sucede en el mismo, seguramente lo podrás describir:

---

---

---

Si aplicas el proceso de masticación en un pedazo de pan o de tortilla, ¿qué diferencias encuentras entre el alimento, antes y después de masticarlo?

---

---

¿Cuándo consideras que has masticado suficientemente el bocado?

---

---

¿Qué importancia tiene el proceso mencionado?

---

---

---

### Comentario y sugerencia didáctica

Preparen una hoja de rotafolios o cartulina con los resultados de los comentarios y discutan con los demás compañeros del grupo hasta llegar a una propuesta común. Anota el resultado de la discusión.

Para confirmar o corregir las respuestas, realiza las siguientes actividades:

- Divide el alimento que vayas a usar en el experimento en cuatro porciones iguales.
- Toma una porción, y másticala hasta que consideres que ya está listo para que lo tragues, pero no lo hagas, sácalo de tu boca.
- Deposítalo en uno de los recipientes transparentes y tápalo con un papel para que no se vaya a empolvar o a contaminar. Márcala con el número 1.
- Toma otra porción del alimento, colócalo en el mortero o en el molcajete, procede a molerlo con un poco de agua, hasta que tenga la apariencia y consistencia de la que masticaste. Usando una cuchara, deposítalo en otro envase transparente, cubriéndolo con papel. Márcalo con el número 2.

- Con una tercera porción del alimento, procede a masticarlo hasta que se transforme en una papilla semisólida y deposítala en otro de los envases transparentes. Tápala con su respectivo papel. Márcala con el número 3.
- Por último, muele la cuarta porción en el mortero con agua hasta alcanzar la consistencia semejante a la obtenida en la masticación anterior. Protégela con papel. Márcala con el número 4.
- Coloca las muestras marcadas en un lugar seguro y deja transcurrir un día. La muestra 1 tiene a la muestra 2 como testigo y lo mismo sucede con las muestras 3 y 4.
- Transcurrido el tiempo indicado, agrega en cada recipiente una gota de la solución de yodo y toma nota de los resultados observados:

---



---

Siendo el yodo un reactivo que permite identificar la presencia de almidón al adquirir una coloración azul intensa, tú podrás saber en qué muestras está presente el almidón, correspondiendo una mayor intensidad de color al mayor contenido.

Comenta con tus compañeros la información anterior y contesta las siguientes preguntas: ¿En qué muestra o muestras hay mayor cantidad de almidón?

---



---

¿En cuál o cuáles es menor la cantidad de almidón?

---



---

En caso de haber diferencias, ¿a qué las puedes atribuir?

---



---

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, comenta con los demás compañeros del grupo la importancia de la insalivación en el proceso de la masticación para la adecuada digestión de los alimentos.

Con los resultados de la actividad anterior, preparen una hoja informativa para ser expuesta a la comunidad escolar, en el momento en que el docente lo crea conveniente.

## Autoevaluación

Contesta la siguiente pregunta.

1. Menciona al menos dos razones para ensalivar bien el alimento antes de tragarlo.

---

---

---

---

---

Respuesta de la autoevaluación

- La saliva permite hacer resbaloso el bolo alimenticio y así es más fácil tragarlo.
- La saliva contiene una serie de sustancias (enzimas) que permiten que el almidón contenido en el alimento se desdoble para facilitar su digestión. (Con esto se puede explicar el cambio de la intensidad de color que produce el yodo sobre las muestras ensalivadas).
- El agua contenida en la saliva permite la acción de los jugos gástricos, etcétera.

# Instrumentos de medición 1

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Tema 2: Propiedades físicas y caracterización de las sustancias.**

**Subtema 2.2: ¿Se pueden medir las propiedades de los materiales?**

**Aprendizaje esperado: Apreciarás la importancia de los instrumentos de medición en la ampliación de nuestros sentidos.**

(Esta actividad apoya la secuencia 5 ¿Para qué medimos? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

## Propósito del experimento

Construirás una balanza como instrumento de medición que aplicarás en el estudio de Ciencias III.

## Material

- Gancho de alambre metálico como el usado para colgar ropa
- Tabla de madera de 15 x 25 cm con grueso de 25 mm [1 in]
- Tabla de madera de 5 x 60 cm con grueso de 25 mm [1 in]
- Armella metálica con tornillo para madera
- Papel engomado auto adherible
- Hilo cáñamo
- 2 tapas de frasco de boca ancha (como los de café en polvo o mermelada)
- Clips o presillas para papel, de extremos redondeados
- Las pesas hechas en el curso anterior para medir las masas o marco de pesas comerciales
- Clavo metálico de 10 cm de largo
- Pinza para mecánico
- Martillo
- Varilla de madera o metal como una aguja de tejer, de unos 45 cm de largo
- Lámpara o mechero de alcohol
- Destornillador
- Tornillos para madera de 5 cm [2 in]
- Tijeras
- Tarjeta de cartulina de 10 x 6 cm
- Juego de geometría
- Plumín de tinta negra

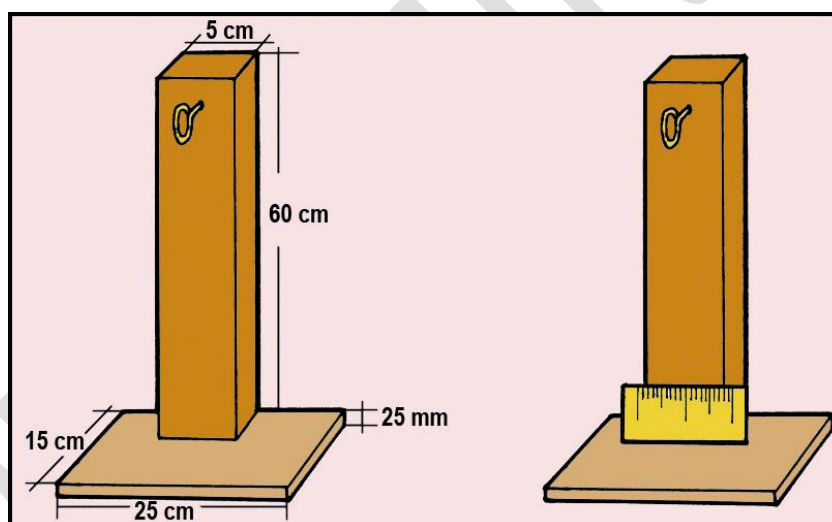


## Desarrollo del experimento

En el estudio de las Ciencias, particularmente en lo referente al estudio de la Química, al revisar las propiedades de la materia, en especial las extensivas, nos enfrentamos a la necesidad de contar con algunos aparatos que favorezcan captar la información obtenida al realizar las observaciones de los aspectos relacionados con los fenómenos sujetos al estudio científico, para ello, en una serie de experimentos te proponemos la construcción y aplicación de algunos instrumentos que te permitan su medición.

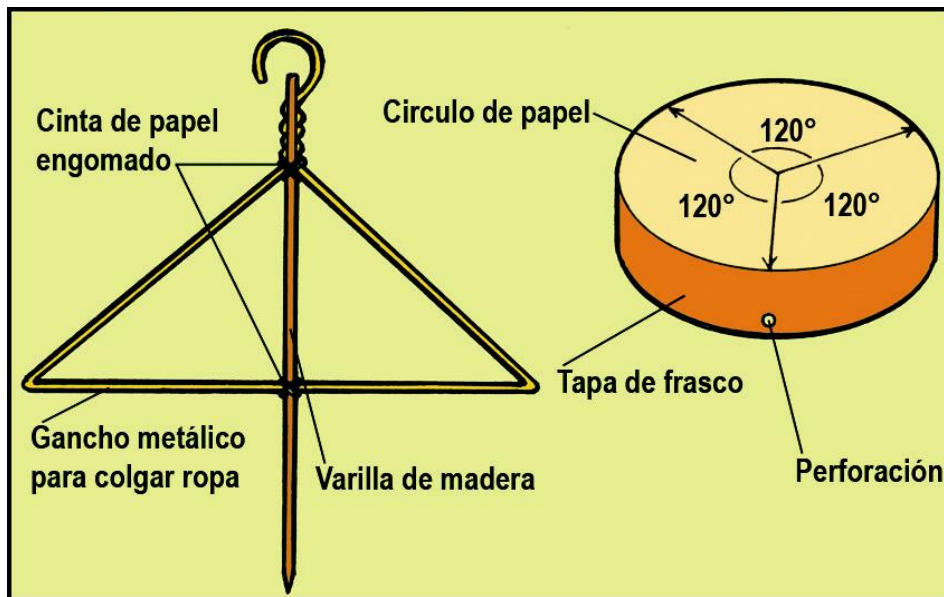
Entre ellos destaca de manera especial la balanza, de las llamadas libra o de dos platillos, como la que seguramente hiciste en el curso anterior con dos ganchos de alambre, como los usados para colgar la ropa.

En esta sesión construirás una balanza de aplicación más apropiada para tus estudios en el laboratorio, con las tablas de madera, los tornillos y la armella. Como se muestra a continuación:

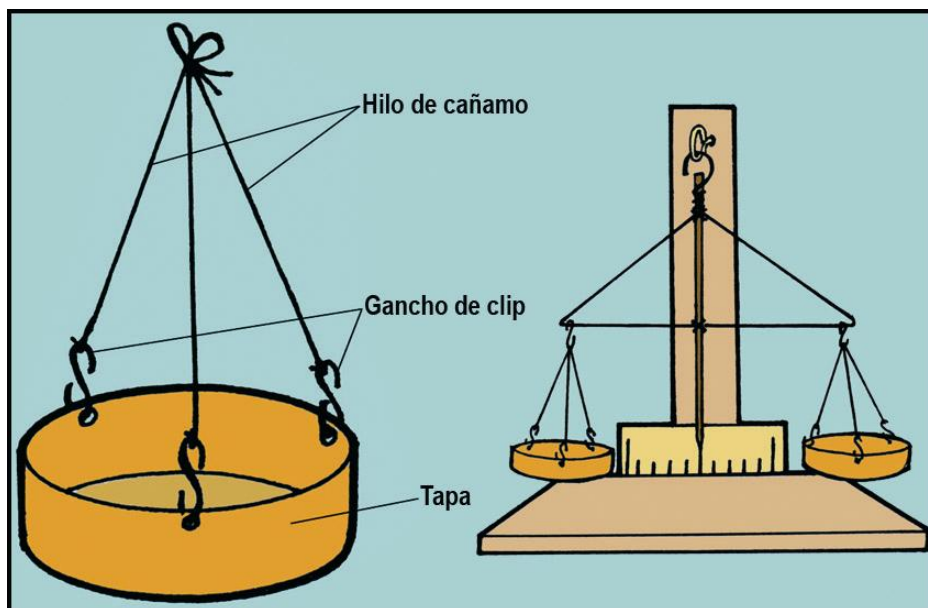


Para iniciar sigue el procedimiento:

- Coloca sobre la tabla vertical, en la base, una escala dibujada en una tarjeta de cartulina, tal como puedes ver en la imagen, fíjala con la cinta auto adherible (la escala deberá tener un segmento de recta al centro un poco mayor que las cinco divisiones dibujadas a los lados, separadas 3 mm).
- Toma el gancho metálico y coloca la varilla de madera o metal entre los alambres torcidos bajo la curva que permite colgarlo, de manera tal que descansa perpendicular sobre el alambre largo, sujétala en las dos partes que estén en contacto con el gancho mediante la cinta auto adherible.



- Desdobla dos clips para formar ganchitos de alambre, colócalos en los extremos del alambre y sujétalos con la cinta auto adherible.
- Toma ahora las tapas de frasco de boca ancha; si son de plástico, usa el clavo de hierro previamente calentado para hacer 3 perforaciones en las paredes laterales hacia los bordes, de manera tal que queden distribuidas a la misma distancia. Si las tapas son metálicas, usa el clavo y golpéalo con el martillo, para hacer las perforaciones mencionadas. Para determinar con facilidad las posiciones de las perforaciones, procede de la siguiente manera:
  - Dibuja el contorno de la tapa en una hoja
  - Recorta la circunferencia, dobla el círculo por la mitad dos veces, para obtener cuatro sectores iguales
  - Desdobla y coloca el transportador en el centro, a partir de unos de los radios
  - Coloca el círculo de papel desdoblado sobre la tapa y marca la posición de los ángulos de  $120^\circ$  sobre el borde de la misma tendrás así las posiciones en las que deberás realizar las perforaciones
- Pasa por las perforaciones los ganchos de clip desdoblado, sujeta en ellos tramos de hilo cáñamo de 25 cm de largo, cuando tengas los tres tramos átalos por el extremo libre en un mismo punto para formar un especie de platillo.



- Cuando tengas los dos platillos, cuélgalos de los ganchos y obtendrás el modelo de balanza, que te permitirá hacer las mediciones de las propiedades extensivas de la materia, usando para ello las pesas de plastilina que hiciste en el curso anterior, o un marco de pesas comerciales.
- Antes de proceder a la aplicación de tu balanza, deberás observar su equilibrio, para lo cual, deberás ver que la varilla colocada en el gancho metálico coincide con la parte central de la escala colocada en la base del soporte de madera del que pende la balanza.

En caso de que esto no suceda, coloca sobre el alambre largo, hacia el extremo contrario a la desviación del equilibrio, un gancho hecho con un clip desdoblado, deposita en el mismo uno o más clips, hasta lograr la horizontalidad y que la varilla vertical coincida con el centro de la escala, (de ser necesario, recorre el gancho con clips sobre el alambre, hasta lograr el equilibrio).

Una vez realizada la balanza, es el momento de usarla, determina el peso de los siguientes objetos: un sacapuntas, un bolígrafo, una goma y un compás. Anota los resultados en la tabla siguiente:

Objeto	Peso
<b>Sacapuntas</b>	
<b>Bolígrafo</b>	
<b>Goma para borrar</b>	
<b>Compás</b>	

Para utilizar tu balanza, puedes proceder de la siguiente manera:

Coloca el objeto a pesar en el platillo de la izquierda y en el platillo de la derecha, ve colocando las pesas necesarias para alcanzar el equilibrio.

Para no tener que esperar a que la balanza esté en reposo y la varilla vertical coincida con la posición de equilibrio, puedes contar las divisiones recorridas por la varilla a ambos lados de la división central y cuando sean iguales, estarás ante el equilibrio de los platillos.

## **Autoevaluación**

Contesta las siguientes preguntas.

1. El platillo en el que deberás colocar el objeto a pesar es el \_\_\_\_\_.
2. Para saber si la balanza está en equilibrio, aun cuando esté oscilando, deberás observar que el número de divisiones recorridas por la varilla vertical hacia la derecha es \_\_\_\_\_ al número de divisiones recorridas hacia la izquierda.

Respuestas de la autoevaluación.

1. Platillo de la izquierda.
2. Igual

## Instrumentos de medición 2

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Tema 2: Propiedades físicas y caracterización de las sustancias.**

**Subtema 2.2: ¿Se pueden medir las propiedades de los materiales.**

**Aprendizaje esperado: Apreciarás la importancia de los instrumentos de medición en la ampliación de nuestros sentidos.**

**(Esta actividad apoya la secuencia 5 ¿Para qué medimos? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)**

### Propósito del experimento

Construirás instrumentos que te permitirán la medición del volumen de objetos sólidos y líquidos, aplicables en el estudio de Ciencias III.

### Materiales

- Vaso cilíndrico, lo más estrecho y alto posible (como los llamados vasos jaiboleros) o envase de conservas como la descrita
- Jeringa desechable, sin la aguja, graduada en mililitros (de la mayor capacidad posible)
- Papel albanene
- Papel engomado, auto adherible transparente
- Tijeras
- Estuche de geometría
- Envase desechable de refresco de 2 L
- Tubo de plástico como el de un bolígrafo desechado
- Plastilina
- Envase desechable de refresco de 600 mL
- Tubo de ensayo de diferentes tamaños
- Plumín de color negro

### Sustancias

- Agua
- Aceite de cocina
- Alcohol etílico

## Desarrollo del experimento

Una medición que se debe hacer con mucha frecuencia en el estudio de la Ciencia, es el de otra de las propiedades extensivas de la materia: el volumen de los cuerpos.

Recordemos que los cuerpos se presentan en los tres estados de agregación molecular: sólidos, líquidos y gases, de acuerdo con las características propias de cada uno de ellos, existen procedimientos e instrumentos particulares para determinar el volumen respectivo.

Cabe recordar las características de cada uno de los estados mencionados:

- ✓ Sólidos, presentan una forma y volumen propios, pudiendo tener forma regular o irregular.
- ✓ Líquidos, presentan volumen propio y aunque su forma natural en estado de **ingravedez** es la esférica, en la práctica, por la acción de la gravedad, tienden a tomar la forma del recipiente que los contiene.

Para aclarar esto último, te pedimos que realices un pequeño experimento:

En un tubo de ensayo limpio, deposita una mezcla de alcohol y agua (5 partes de alcohol y 3 partes de agua) hasta  $\frac{2}{3}$  de su capacidad, añade al centro de la mezcla, una gota de aceite de cocina con el gotero, observando la forma que adopta en el interior de la mezcla.

En otro tubo de ensayo deposita un poco de agua y añade una gota de aceite, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

En otro tubo de ensayo deposita un poco de alcohol y añade una gota de aceite, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

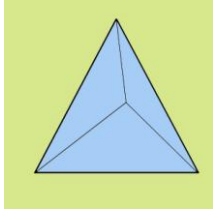
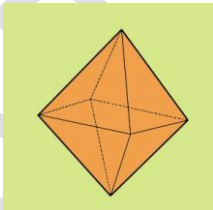
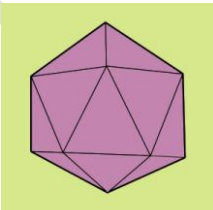
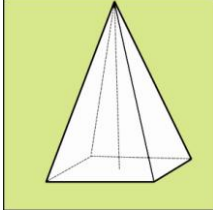
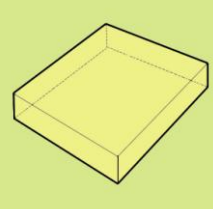
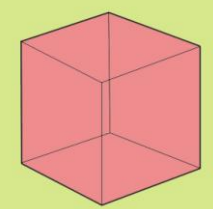
Entonces, en la mezcla de alcohol y agua qué sucede con el aceite \_\_\_\_\_

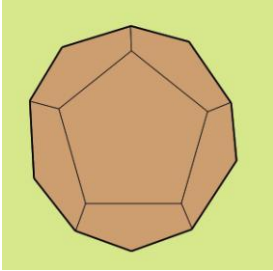
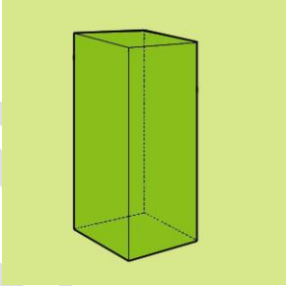
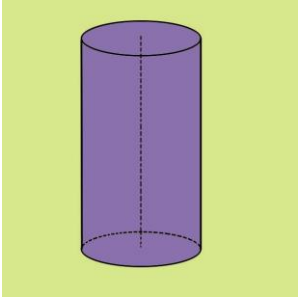
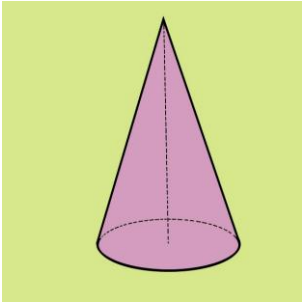
Es decir, la tendencia del aceite a flotar en el agua es compensada por la de sumergirse en el alcohol y queda en un estado de ingravedez flotando en medio de la mezcla líquida.

- ✓ Gases, no presentan un volumen propio, porque dependen de la temperatura y la presión que les afecta y como son fluidos, tienden a adoptar la forma esférica, pero por la gran movilidad de sus moléculas, ocupan todo el espacio disponible, y en la práctica adoptan la forma del recipiente que los contiene.

Como se dijo con anterioridad, para medir el volumen de cada estado de agregación existen procedimientos especiales para obtener el volumen de los cuerpos sólidos, deberás considerar su presentación: si se trata de un cuerpo regular, su volumen lo podrás obtener al realizar las medidas de su entorno y

aplicar la fórmula geométrica correspondiente. A continuación, se proponen las correspondientes a los cuerpos sólidos más comunes.

CUERPO	FÓRMULA	FIGURA
<b>TETRAEDRO</b>	$V = 0.1178 a^3$	
<b>OCTAEDRO</b>	$V = 0.4714 a^3$	
<b>ICOSAEDRO</b>	$V = 2.1817 a^3$	
<b>PIRÁMIDE</b> (según la base)	$V = 1/3 Bh$	
<b>PARALELEPÍPEDO RECTO</b> (a – largo, b – ancho, c – altura)	$V = abc$	
<b>HEXAEDRO REGULAR</b> (CUBO):	$V = a^3$	

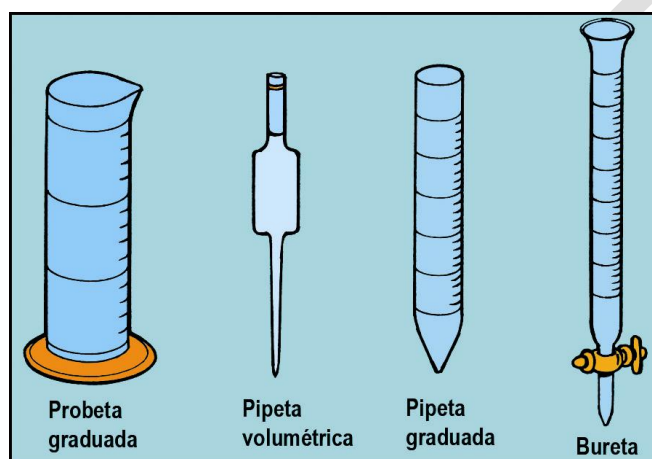
CUERPO	FÓRMULA	FIGURA
<b>DODECAEDRO</b>	$V = 7.6631 a^3$	
<b>PRISMA</b> (según la base)	$V = Bh$	
<b>CILINDRO</b>	$V = \pi r^2 h$	
<b>CONO CIRCULAR RECTO</b>	$V = 1/3 \pi r^2 h$	



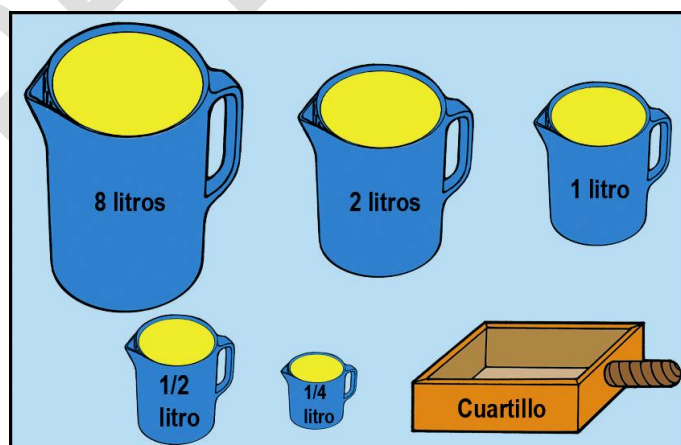
Recuerda que en las fórmulas anteriores, cuando no se especifica el significado de las letras, estas representan:

**a – arista; B – superficie de la base; h – altura; r – radio**

Aprovechando lo anterior, algunos cuerpos huecos de forma regular, se han usado para diseñar y fabricar instrumentos de medición de volúmenes de cuerpos líquidos, como el caso de las llamadas probetas, buretas o pipetas graduadas, que no son otra cosa que cilindros de material transparente como el vidrio o algún plástico o material semejante, que con algunas adecuaciones pertinentes, son usadas en las actividades de los laboratorios de Ciencias.



Algunos instrumentos fabricados con forma cilíndrica en materiales más resistentes como los metales, se conocen como jarras o instrumentos de medición aplicados en las actividades comerciales y/o industriales, como podrás ver en las siguientes ilustraciones.

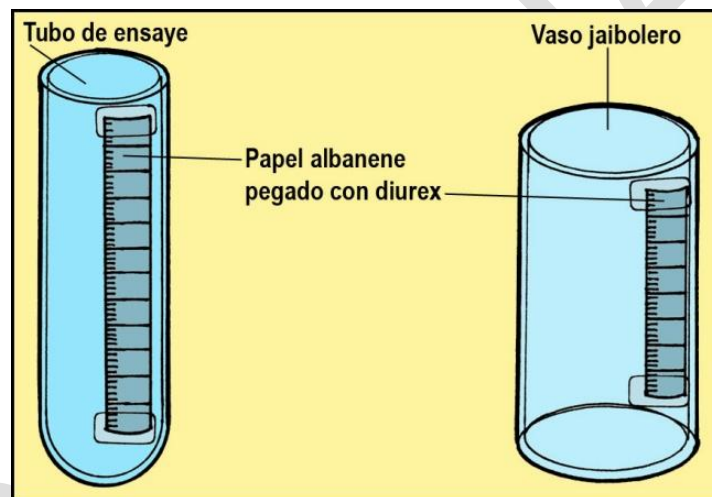


Para que cuenten con algunos instrumentos de medición adecuados, procedan de la siguiente manera:

- Tomen uno de los tubos de ensayo que hayan conseguido, péguenle a lo largo una tira de papel albanene, usando para fijarla una tira de papel autoadherible.

- Colóquenlo verticalmente y añadan un mililitro de agua, usando la jeringa desechable sin la aguja; observen el nivel alcanzado por el líquido y con el plumil tracen una delgada raya en el papel albanene.
- Añadan sucesivamente los mililitros de agua que quepan en el tubo, marcando los niveles alcanzados, obteniendo así un recipiente graduado.
- De la misma manera, aprovecha el tubo de ensayo y mide volúmenes de 5 mL de agua, vacía su contenido en otro tubo más grande con su respectiva tira de papel albanene y ve marcando los niveles correspondientes, para obtener otro instrumento de medición.

Aprovechando los instrumentos anteriores gradúa el vaso o recipiente para obtener así nuevos instrumentos, que podrán aplicar en sus estudios de Ciencia para medir volúmenes de cuerpos líquidos.



Para medir el volumen de los cuerpos sólidos irregulares, se pueden aprovechar dos propiedades de la materia: la impenetrabilidad y la insolubilidad: La primera consiste en que dos cuerpos no ocupan un mismo lugar al mismo tiempo; mientras que la segunda consiste en que un cuerpo se puede sumergir en un líquido sin disolverse.

De esta manera, si un cuerpo sólido irregular lo introduces en un líquido en el que no se disuelva, este será desalojado en un volumen equivalente al del cuerpo sumergido.

Aprovechando la circunstancia anterior, podrás determinar el volumen de los cuerpos sólidos irregulares de acuerdo a lo siguiente:

Si el cuerpo cabe en uno de los recipientes graduados que acabas de hacer, puedes depositar en el más apropiado, un volumen conocido de líquido e introducir el cuerpo irregular, observa después el nuevo volumen, la diferencia de será la correspondiente al cuerpo sólido irregular.

Para conocer el volumen del cuerpo irregular deberás aplicar la siguiente fórmula:

$$V_c = V_a - V_b$$

$V_a$  = volumen de líquido depositado inicialmente en recipiente graduado.

$V_b$  = volumen de líquido depositado en recipiente graduado, después de depositar el cuerpo irregular.

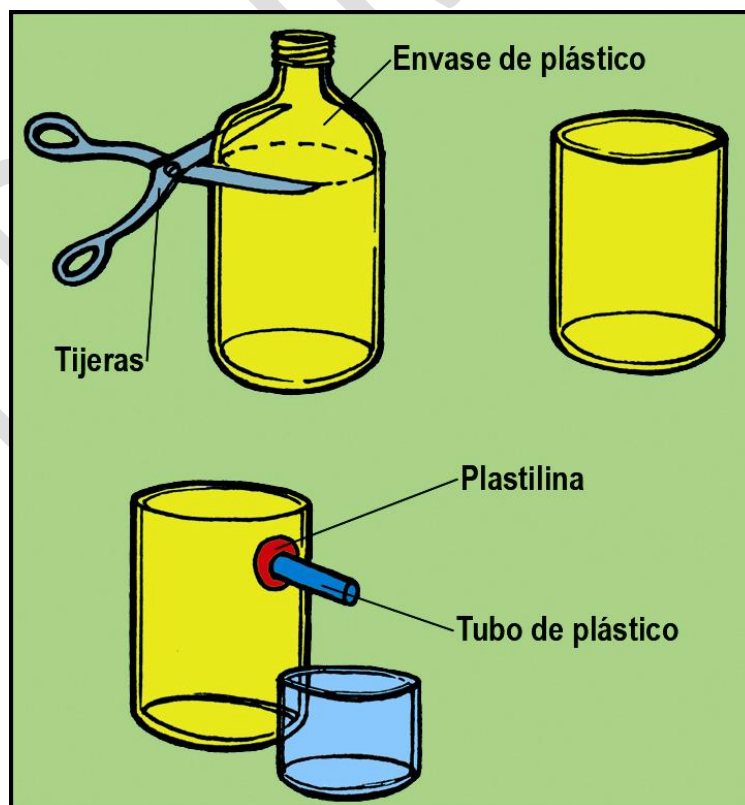
$V_c$  = volumen del cuerpo irregular.

Si el cuerpo no cabe por la boca de alguno de los recipientes graduados que acabas de hacer, utiliza el bote de plástico con vertedero lateral, mismo que podrás hacer siguiendo los pasos siguientes:

Toma el envase de refresco de 2 L y recórtalo un poco por debajo de la boca del mismo, para obtener un vaso, lo más amplio posible.

A unos 3 cm del borde del envase anterior, haz una perforación usando un clavo calentado de tamaño tal que puedas pasar a través del mismo el tubo de plástico con longitud de 5 cm, colócalo con una inclinación hacia la base y fíjalo en su lugar mediante plastilina ablandada para evitar que haya fugas.

Para complementar lo anterior, puedes hacer un recipiente de tamaño adecuado para que quepa abajo del tubo lateral del recipiente, si recortas el envase de refresco por debajo de la boca del mismo lo puedes colocar bajo el tubo lateral del recipiente mayor.



Para aplicar los dispositivos anteriores, procede de la siguiente manera:

Llena con agua el recipiente mayor, hasta que notes que el líquido se empieza a derramar por el tubo lateral, espera a que deje de escurrir líquido; coloca bajo el vertedero el recipiente menor vacío y procede a introducir en el vaso mayor el cuerpo sólido irregular del que deseas conocer el volumen, ¿qué observas?

---

---

---

Espera a que escurra todo el líquido desplazado y usando los envases graduados que construiste, mide el volumen desalojado, que como dijimos anteriormente, corresponde al volumen del cuerpo irregular.

## Autoevaluación



Contesta las siguientes preguntas.

1. En el experimento, se trato de construir una serie de instrumentos que te permitirán medir la propiedad extensiva de la materia conocida como:

---

2. En el caso de los cuerpos sólidos, éstos se pueden presentar con formas:

---

3. La forma natural de los fluidos en estado de ingravidez es:

---

4. Para determinar el volumen de los cuerpos sólidos regulares se pueden aplicar las:

---

5. Para determinar el volumen de los cuerpos sólidos irregulares se puede aprovechar la propiedad:

---

Respuestas de la Autoevaluación

1. Volumen.
2. Regular e irregular.
3. La esférica.
4. Las fórmulas geométricas.
5. De la impenetrabilidad.

# Principio de conservación de la masa en sistemas cerrados

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Tema 2: Propiedades físicas y caracterización de las sustancias.**

**Subtema 2.3: ¿Qué se conserva durante el cambio?**

**Aprendizaje esperado: Explicarás la importancia de establecer un sistema cerrado para enunciar el principio de conservación de la masa.**

(Esta actividad apoya la secuencia 6 ¿Tiene masa el humo? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

## Propósito del experimento

Comprobarás experimentalmente el principio de conservación de la masa durante un cambio químico en sistemas cerrados.

## Materiales

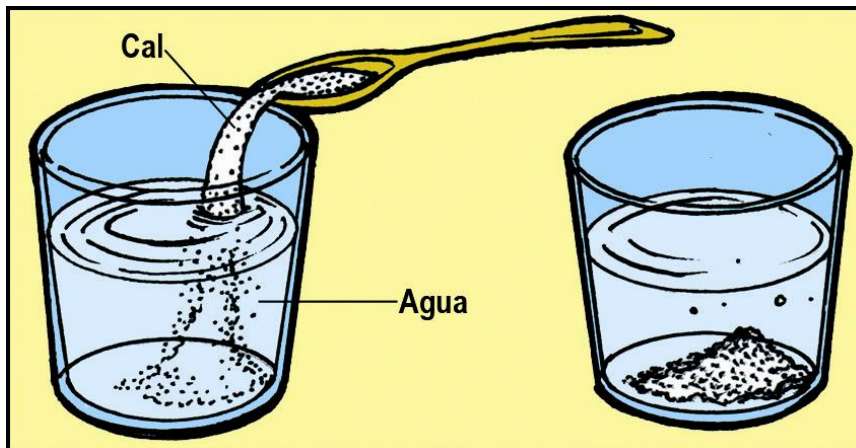
- 2 vasos desechables de plástico
- Balanza de dos platillos construida en el experimento 1
- Arena seca o arroz
- Cucharita de plástico
- Matraz Erlenmeyer de 250 mL con tapón cónico de hule
- Tubo de ensayo de tamaño adecuado para colocar en el matraz

## Sustancias

- Agua
- Hidróxido de calcio (calhidra o cal de albañilería)
- Bicarbonato de sodio (carbonato ácido de sodio)

## Desarrollo del experimento

Toma uno de los vasos, usando la cucharita de plástico deposita en el mismo un poco de cal y añade agua hasta  $\frac{1}{3}$  del volumen del vaso; agita para disolverla. Espera un rato hasta que la cal no disuelta se asiente en el fondo del vaso y tapa con una hoja de papel.

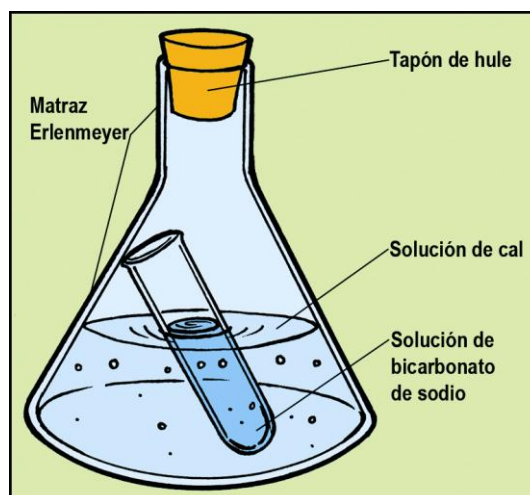


Lava y seca la cucharita, úsala para depositar un poco de bicarbonato de sodio en el otro vaso de plástico; añade agua hasta  $\frac{1}{3}$  del volumen; agita para disolverlo y tapa el vaso con una hoja de papel.

Vacía el líquido claro del primer vaso en el matraz, asegurándote que no arrastre nada de la cal depositada en el fondo.

Vacía líquido del segundo vaso en el tubo de ensayo hasta llenar unas  $\frac{4}{5}$  partes de su capacidad, cuidando de no escurrir nada de líquido por la parte exterior; en caso de que esto haya sucedido, asegúrate de limpiar el exterior del tubo perfectamente.

Inclina el matraz que contiene el líquido del primer vaso, introduce lentamente el tubo de ensayo con el líquido del segundo vaso, dejándolo resbalar hasta el fondo del matraz, coloca el tapón cónico de hule.



Lleva el matraz con el tubo en su interior al platillo izquierdo de la balanza y en el platillo de la derecha, añade arena seca o arroz crudo hasta que la balanza quede equilibrada.

¿Qué significado puedes dar al hecho anterior?

---

---

---

De acuerdo con las observaciones, las masas de la materia contenida en ambos platillos de la balanza son:

( ) iguales ( ) diferentes

Retira de la balanza el matraz y procede a invertirlo para permitir que ambos líquidos (el contenido en el matraz y el contenido en el tubo) se mezclen, agita un poco el sistema cerrado y observa, tomando nota del resultado del proceso:

---

---

---

Espera un rato y observa, ¿el proceso es reversible?, Sí ( ) No ( )

De lo anterior ¿puedes afirmar que se produjo un cambio de tipo?

Físico ( ) Químico ( )

Vuelve a colocar el matraz en el platillo izquierdo de la balanza y observa,

¿Se modificó el equilibrio de la balanza? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué platillo hay mayor masa?

---

---

---

En caso negativo, ¿qué significado le puedes dar al fenómeno observado?

**Comentario y sugerencia didáctica:**

Con La intervención del docente, compara tu respuesta con la de tus compañeros de equipo y lleguen a una conclusión: Tomen nota cuidadosa de ella.

De lo anterior, pueden afirmar que, durante un cambio químico en sistemas cerrados se cumple el principio de conservación de la masa.

## Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas.

1. El conjunto formado por el matraz, el tubo de ensayo, el tapón de hule y los líquidos contenidos, constituyen un: \_\_\_\_\_
  2. Al ponerse en contacto los líquidos contenidos en el matraz y el tubo de ensayo se produjo un fenómeno de tipo: \_\_\_\_\_
  3. La masa del matraz, el tubo de ensayo, el tapón de hule y los líquidos es compensada con: \_\_\_\_\_
  4. Con el desarrollo del experimento, pudiste comprobar el principio de: \_\_\_\_\_
- 

Respuestas de la autoevaluación

1. Un sistema cerrado.
2. Químico.
3. La masa del arroz o la masa de la arena.
4. El principio de conservación de la masa en sistemas cerrados-



## Métodos de separación de mezclas I

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Tema 2: Propiedades físicas y caracterización de las sustancias.**

**Subtema 2.4: La diversidad de las sustancias.**

**Aprendizajes esperados:**

- Interpretar la clasificación como una forma de sistematizar el conocimiento con un fin determinado.
- Diferenciar mezclas homogéneas y heterogéneas a partir del uso de diversos criterios para clasificarlas.

(Esta actividad apoya la secuencia 7 ¿Juntos o revueltos? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Aplicarás los métodos de evaporación y destilación en la separación de mezclas.

### Materiales

- 2 vasos desechables de plástico
- 2 tubos de ensayo
- 1 tubo de vidrio de 5 mm de diámetro exterior doblado en ángulo de 90°
- Cucharita de plástico
- Tapón cónico de hule, con una perforación que permita pasar el tubo doblado en ángulo de 90°
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Pinzas para tubo
- Cápsula de porcelana o cazuelita de barro
- Soporte universal con anillo de hierro y tela de alambre asbestada

### Sustancias

- Agua
- Cloruro de sodio (sal de grano)

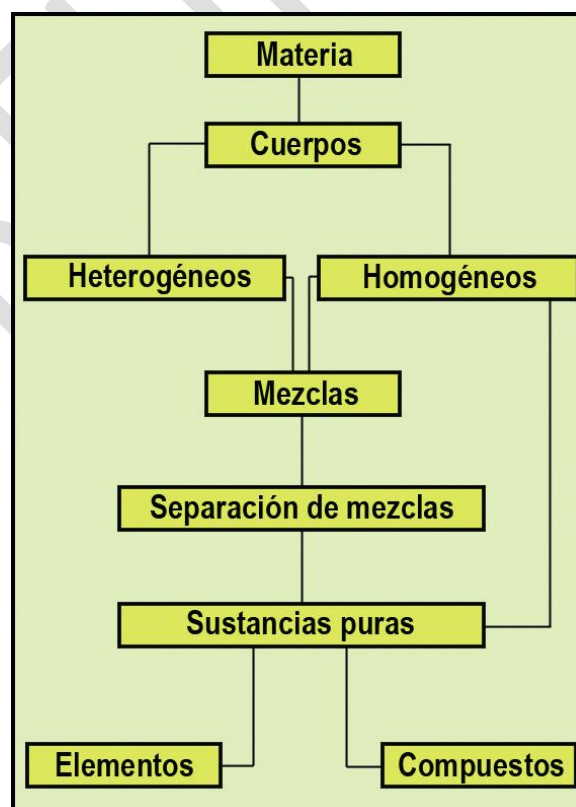
## Desarrollo del experimento

De acuerdo a los conocimientos que has venido adquiriendo con el estudio de la Ciencia, puedes reconocer que **materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y que podemos percibir a través de nuestros sentidos**, además de presentarse en diferentes formas y tamaños, constituidos por una serie de diferentes tipos de materia o sustancias.

Sabes también que de cada tipo de sustancia se presentan porciones limitadas que constituyen los llamados cuerpos, así, por ejemplo, de la sustancia llamada vidrio, seguramente conoces cuerpos diferentes como canicas, ventanas, jarras o vasos, etcétera, de la llamada hierro conoces cuerpos como clavos, martillos, rejas, etcétera, y de la sustancia agua conoces cuerpos conocidos como gotas, ríos, lagos, mares, etcétera, y así de cada una de las demás sustancias.

De la misma manera sabes que los cuerpos pueden ser homogéneos o heterogéneos, según puedas distinguir o no, dos o más componentes en su formación. Para el caso de presentar dos o más componentes se tratará de cuerpos heterogéneos que se conocen como mezclas, aunque como has podido comprobar, el no presentar a simple vista dos o más componentes, no te garantiza no tratarse de mezclas, o lo que es lo mismo, existen mezclas homogéneas.

En la naturaleza la materia se presenta de acuerdo al siguiente esquema:



Como puedes ver en el esquema anterior, los métodos de separación de mezclas son de suma importancia para el estudio de la rama científica denominada Química, ya que de esta manera se pueden determinar las características de las sustancias puras y sus propiedades.

Muchos son los ejemplos de aplicación de algún método de separación de mezclas, para obtener diferentes sustancias de consumo cotidiano, algunos ejemplos son, el aprovechamiento de las aguas salinas del mar para la recuperación de la sal, y quizá lo más importante, la obtención de agua aplicable en los riegos agrícolas y sobre todo, para su consumo por las poblaciones humanas.

Son tantas las aplicaciones de los métodos de separación de mezclas para el beneficio de la humanidad, que sólo te propondremos unos ejemplos.

Para empezar, revisemos la separación de la mezcla de agua con sal, como la de mar, que podrás entender al realizar el siguiente procedimiento:

- Prepara una muestra semejante al agua marina, depositando en un vaso desechable de plástico, agua de la llave hasta las 1/3 parte de su capacidad.
- Añade una cucharadita de sal de grano y agita hasta disolverla.

Observa el resultado y describe, de qué tipo es la mezcla obtenida. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo puedes identificar la presencia del agua?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo puedes identificar la presencia de la sal?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

En otras palabras, las propiedades de la mezcla resultan de la suma de las propiedades de los componentes.

Para separar las sustancias mezcladas, debes aprovechar las propiedades de las mismas, que no afecten a otras; basado en ello, ¿qué se te ocurre hacer para separar la mezcla anterior?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, comparen su propuesta con sus compañeros de equipo y lleguen a una conclusión. Tomen nota cuidadosa de ella y procedan a su aplicación.

A reserva de coincidir con la propuesta del equipo, para separar la mezcla de agua con sal, procede de la siguiente manera:

Deposita en la cápsula de porcelana o la cazuelita un poco de la mezcla de agua con sal y llévala al anillo de hierro con tela de alambre asbestada, coloca en el soporte universal a una altura conveniente que te permita poner debajo el mechero de bunsen o la lámpara de alcohol y procede a calentar con cuidado. Observa y describe ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Espera un rato hasta que notes que el volumen de mezcla disminuye notoriamente; cuando veas que ya queda muy poca mezcla, retira la fuente de calor y deja que se enfríe.

Mientras se enfría el resto de la mezcla de la cápsula o cazuelita, deposita en un tubo de ensayo la mezcla hasta 1/2 de su capacidad y colócale en la boca el tapón de hule con el tubo de desprendimiento en ángulo de 90°, tómalo con las pinzas y llévalo hasta la flama del mechero de bunsen o la lámpara de alcohol, cuidando de que el extremo libre del tubo de desprendimiento quede dentro de un segundo tubo de ensayo inclinado en un vaso con agua.

Fíjate en qué posición deberás calentar el líquido del tubo y agita frecuentemente para que el calentamiento se haga adecuadamente. Observa el extremo del tubo de desprendimiento y el interior del tubo de ensayo, describe lo que sucede: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Observa ahora el interior de la cápsula o cazuelita y describe lo que encuentras en el fondo del recipiente:

\_\_\_\_\_

En caso de que no encuentres algún cambio en el fondo de la cápsula o cazuelita, calienta un poco más tiempo el líquido, hasta que se evapore casi totalmente y deja enfriar. ¿Qué encuentras en el fondo del recipiente?

\_\_\_\_\_

¿Qué lograste con las operaciones realizadas con la mezcla de agua y sal?

\_\_\_\_\_

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comparen sus respuestas con sus compañeros de equipo y lleguen a una conclusión común. Propongan posibles aplicaciones prácticas de lo anterior.

Investiga si los procesos aplicados en las operaciones anteriores reciben alguna denominación especial y en caso afirmativo, anótalas:

---

---

---

Para finalizar comenta con tus compañeros de equipo si los procedimientos anteriores tienen algunas aplicaciones además de las observadas en el experimento y en caso afirmativo, tomen nota cuidadosa de ella.

### Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas.

1. La mezcla que preparaste con el agua y la sal es:

( ) Homogénea ( ) Heterogénea

2. Al calentar la mezcla en la cápsula de porcelana o la cazuelita se eliminó \_\_\_\_\_ por \_\_\_\_\_.

3. En el fondo de la cápsula o cazuelita, al enfriarse, recuperaste: \_\_\_\_\_

4. Al calentar la mezcla en el tubo de ensayo tapado y el tubo de desprendimiento introducido en otro tubo, observaste que se obtuvo \_\_\_\_\_ de la mezcla.

Respuestas de la autoevaluación

1. Homogénea.
2. Agua por evaporación.
3. La sal.
4. El agua.

## Métodos de separación de mezclas II

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Tema 2: Propiedades físicas y caracterización de las sustancias.**

**Subtema 2.4: La diversidad de las sustancias.**

**Aprendizajes esperados:**

- Interpretarás la clasificación como una forma de sistematizar el conocimiento con un fin determinado.
- Diferenciarán mezclas homogéneas y heterogéneas a partir del uso de diversos criterios para clasificarlas.

(Esta actividad apoya la secuencia 7 ¿Juntos o revueltos? del libro de *Telesecundaria, Ciencia III*)

### Propósito del experimento

Aplicarás el método de decantación en la separación de mezclas.

### Materiales

- 4 vasos desechables de plástico
- Cucharita de plástico
- 2 botellas de plástico con tapón roscado (envases desechables de refresco)
- Tapón cónico de hule o corcho con una perforación de tamaño tal, que permita el paso de un tubo de vidrio con diámetro exterior de 5 mm
- 3 cm de tubo de vidrio con diámetro exterior de 5 mm
- 5 cm de tubo de hule látex con diámetro exterior de 5 mm
- Tijeras o navaja de un filo (cúter)
- Alfiler
- Pinzas para tendedero con resorte, o pinzas de Mohr
- Agitador de varilla de vidrio de 10 cm de largo

### Sustancias

- Agua
- Aceite vegetal (como el de cocina)
- Tierra de jardín

## Desarrollo del experimento

Como se ha venido estudiando, en la naturaleza se presentan múltiples ejemplos de mezclas y se conocen diversas formas de aprovechar las propiedades de la materia para su separación.

En el presente experimento te proponemos la aplicación del método conocido como decantación, mismo que aprovecha la propiedad de algunos cuerpos (sólidos y/o líquidos) de no disolverse en determinados líquidos, además de presentar diferente densidad.

Lo anterior implica que al estar juntos, es posible observar su separación en dos o más capas, que forma mezclas:

( ) Homogéneas ( ) Heterogéneas

Ahora bien, si te preguntas qué significa la palabra decantación debes saber que con ella se hace mención de una acción, la de poner de canto a un recipiente, haciendo la aplicación de la definición obtenida en el diccionario de la Real Academia Española (DRAE) que nos dice que “canto” es: extremidad o lado de cualquier parte o sitio.

Dicho de otra manera, decantar es la acción de colocar inclinado hacia uno de los bordes a un recipiente conteniendo una mezcla de dos o más cuerpos (uno líquido por lo menos, que **sobrenade**) para permitir que el líquido, de menor densidad, escurra sin que arrastre al cuerpo de mayor densidad que se ubicará en el fondo.

A continuación, te invitamos a realizar una decantación, sigue el procedimiento siguiente:

- Coloca agua de la llave en uno de los vasos hasta 1/3 de su capacidad.
- Agrega una cucharada de tierra de jardín, agita tratando de mezclar lo mejor posible.

Observa el resultado de la acción y anota tus observaciones:

---

---

---

¿Qué tipo de cuerpo obtuviste?

( ) homogéneo ( ) heterogéneo

Deja reposar en un lugar en que no lo vayan a derramar y observa al cabo de un rato, ¿se produjo algún cambio? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consistió?

---

---

---

Si necesitas recuperar el agua, ¿cómo se te ocurre que puedes proceder?

---

---

---

### Comentario y sugerencia didáctica

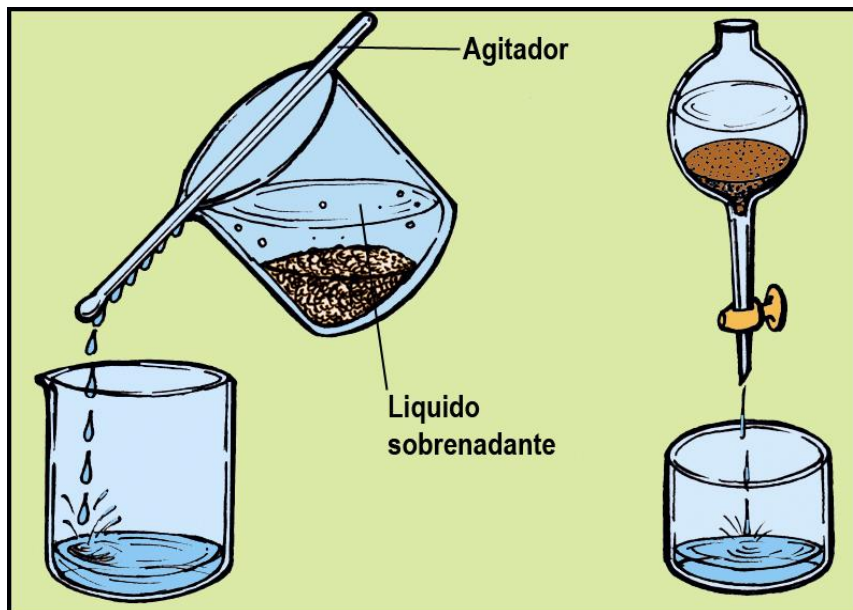
Con la intervención del docente, compara tu propuesta con las de tus compañeros de equipo y lleguen a una propuesta común y procedan a su aplicación.

Para separar la mezcla de agua con tierra, realiza lo siguiente:

- Coloca sobre la mesa de trabajo uno de los vasos vacíos.
- Toma la varilla de vidrio (agitador) y colócala atravesada sobre la boca del vaso con la mezcla, de manera tal que sobresalga más por uno de los lados del mismo.
- Inclina el recipiente con cuidado, hasta que el líquido **sobrenadante** entre en contacto con el agitador y empiece a escurrir adherido al vidrio, cuidando de recibirlo en un vaso vacío.
- Ten cuidado de que el líquido no arrastre la parte depositada en el fondo, suspende el procedimiento cuando veas que ya se **trasvasó** la mayor parte del líquido.

El mismo procedimiento es aplicable para la separación de dos o más líquidos que no son **miscibles**, por ejemplo, agua y aceite. En este caso la dificultad radica en suspender el paso del líquido **sobrenadante**, para lo cual se han diseñado aparatos especiales conocidos como embudos de separación o peras de decantación. Un ejemplo de este tipo de dispositivo se muestra en la siguiente imagen:

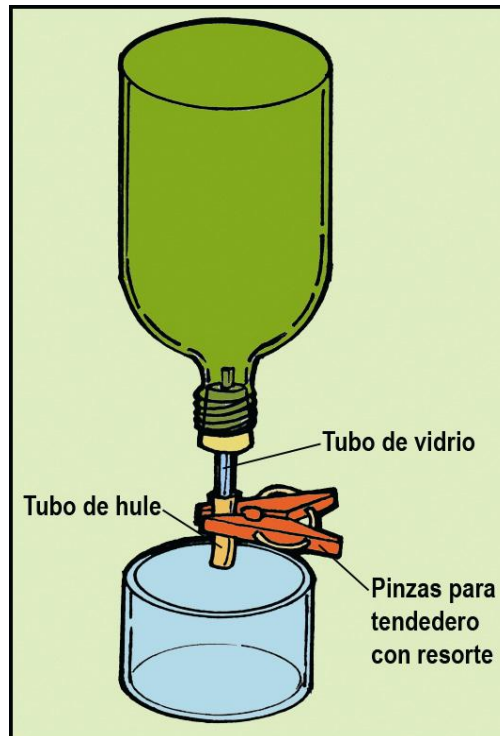




Cabe mencionar que aparatos como el anterior son de fabricación especial y de costo elevado, en los laboratorios escolares no es probable contar con un ejemplar, por lo que, siguiendo con el enfoque del Taller Laboratorio de Ciencias Experimentales, a continuación vamos a plantearte dos ejemplos de aparato que puedes construir y aplicar en la separación por decantación de una mezcla de dos líquidos inmiscibles, como la de agua y aceite.

Un primer aparato que te permitirá la separación de mezclas de líquidos inmiscibles podrás construirlo de la siguiente manera:

- Toma una de las botellas de plástico, recórtalo cerca de la base para obtener una especie de embudo con las tijeras o navajas.
- Retira la tapa, coloca en la boca del embudo el tapón cónico de hule o corcho con una perforación que permita el paso de un tubo de vidrio con diámetro exterior de 5 mm.
- Haz pasar el tubo de vidrio de manera que quede al ras por la base menor del tapón; ajusta el tramo de tubo de hule haciendo que avance unos dos centímetros sobre el tubo de vidrio.
- Coloca el embudo en la base que hiciste al recortar el envase de plástico.
- Lleva el embudo anterior hasta el anillo de hierro del soporte universal y coloca en la manguera de hule la pinza para de manera tal, que al oprimir, impida el paso de cualquier líquido.



Para que conozcas la forma de usar el dispositivo, prepara una mezcla depositando en un vaso agua 1/3 de su capacidad, añade aceite vegetal y agita con la cuchara hasta obtener un líquido lechoso y deja reposar. ¿Qué observas? \_\_\_\_\_

Lleva la mezcla anterior hasta el embudo y espera un momento hasta que notes bien la separación de las dos capas líquidas. Coloca bajo el tubo de hule un vaso vacío y abre la pinza para tendedero para permitir el paso del líquido de la parte inferior de la mezcla; cuando notes que ha escurrido la capa del líquido, cierra la pinza para impedir que pase más líquido.

¿Qué has logrado? \_\_\_\_\_

Otra opción de aplicación del método de decantación para separar la mezcla anterior es la siguiente:

- Toma la otra botella de plástico por medio de las tijeras o la navaja de un filo, recorta cerca de la base para obtener una especie de embudo.
- Aprieta la tapa y clávale un alfiler en el centro. Si está muy duro o te cuesta trabajo puedes calentar un poco el alfiler, pero este tiene que quedar clavado sin holgura.
- Lleva el dispositivo anterior hasta el anillo de hierro del soporte universal.

- La parte inferior de la botella sirve como recipiente para recoger el líquido separado.
- Coloca el embudo como se ve en la figura. Si no tienes soporte puedes apoyar la parte superior de la botella (embudo) en la inferior.

¿Cómo hacemos la decantación?

- Prepara en un vaso una mezcla de agua y aceite, agítala bien.
- Vierte la mezcla en el embudo y espera hasta que las dos partes estén bien separadas, una encima de otra.
- Coloca el embudo encima del recipiente y quita el alfiler. El agua comenzará a gotear, lentamente en función del tamaño del agujero.

Cuando acabe de caer el líquido cambia el recipiente puedes empezar a recoger el segundo componente de la mezcla.

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comenta con tus compañeros de equipo si los procedimientos anteriores tienen otras aplicaciones, además de las observadas en el experimento. En caso afirmativo, tomen nota cuidadosa de ellas.

## Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas.

1. La mezcla que preparaste con el agua y la tierra es:

( ) homogénea ( ) heterogénea

2. La mezcla que preparaste con el agua y el aceite es:

( ) homogénea ( ) heterogénea

3. Se entiende por decantar a la acción de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Heterogénea.

2. Heterogénea.

3. Inclinar un recipiente hacia uno de los lados para permitir que escurra un líquido sobrenadante.

## Métodos de separación de mezclas III

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Tema 2: Propiedades físicas y caracterización de las sustancias.**

**Subtema 2.4: La diversidad de las sustancias.**

**Aprendizajes esperados:**

- Interpretar la clasificación como una forma de sistematizar el conocimiento con un fin determinado.
- Diferenciar mezclas homogéneas y heterogéneas a partir del uso de diversos criterios para clasificarlas.

(Esta actividad apoya la secuencia 7 ¿Juntos o revueltos? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Aplicarás los métodos de extracción, filtración y cristalización en la separación de mezclas.

### Materiales

- 4 vasos desechables de plástico
- Cucharita de plástico
- Embudo de cristal, cola larga, de 5 cm de diámetro
- Soporte universal con anillo de hierro
- Tela de alambre asbestada
- Cápsula de porcelana o cazuelita de barro
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Discos de papel filtro, filtración media, con diámetro de 10 cm
- Lupa

### Sustancias

- Agua
- Cloruro de sodio (sal de cocina)
- Arena de río lavada

## Desarrollo del experimento

Para comenzar, deposita una cucharada de arena sobre un papel y en otro una de sal. Extiéndelas y por medio de la lupa obsérvalas.

¿Qué diferencias encuentras?

---

---

---

Ahora, mezcla los dos cuerpos y por medio de la lupa obsérvalos.

¿Te es posible distinguir los componentes de la mezcla con facilidad?

Sí ( ) No ( )

En caso de pedirte que separes a los cuerpos mezclados, ¿cómo se te ocurre hacerlo?

---

---

---

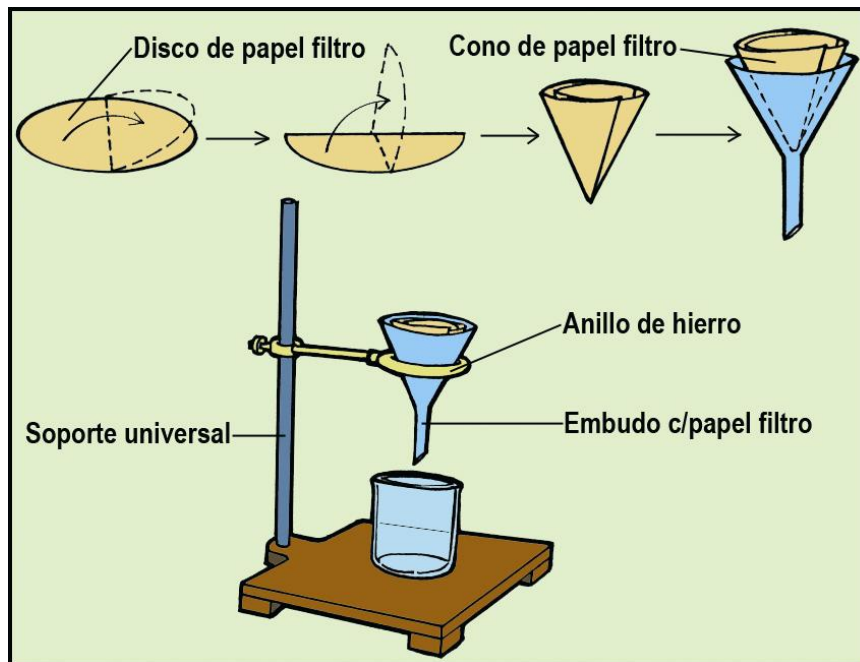
### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, compara tu propuesta con tus compañeros de equipo y lleguen a una propuesta común. Tomen nota cuidadosa de ella y procedan a su aplicación.

Te sugerimos que para separar la mezcla de sal con arena, procedas de la siguiente manera:

- Deposita la mezcla en uno de los vasos y agrega agua de la llave hasta que quede una capa de unos 5 cm por encima del sólido y por medio de la cuchara, agita vigorosamente tratando de disolver la mezcla.
- Toma uno de los discos de papel filtro y dóblalo por la mitad dos veces sucesivas, para obtener un triángulo con la base redonda.
- Separa uno de los lados del papel filtro y como resultado tendrás un lado con tres dobleces y otro con uno.
- Acomódalo en el interior del embudo.
- Añade un poco de agua para que el papel se adhiera a las paredes internas del embudo.

- Lleva el embudo así preparado hasta el anillo de hierro del soporte universal colocado a una altura conveniente, para que puedas colocar debajo del tubo del embudo pongas un vaso vacío.



- Agita la mezcla y vacíala en el embudo sobre el papel filtro, cuidando que no llegue hasta el borde del papel, espera que baje el nivel del líquido, añade toda la mezcla. Si es necesario, agrega un poco de agua en el vaso para arrastrarla y deposítala en el filtro.
- Añade un poco de agua clara en el filtro y recoge todo el líquido en el vaso colocado abajo del embudo.

Toma un poco del líquido recogido y pruébalo, ¿De dónde provino? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo lo pudiste separar de la mezcla original?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Retira el papel filtro del embudo y extiéndelo, coloca el cuerpo húmedo en un lugar en el que no vayan a tirarlo. Espera el tiempo conveniente para que se seque y puedas observarlo: ¿qué sustancia identificas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Para complementar el procedimiento y recuperar la sustancia disuelta en el agua, ¿qué deberás hacer?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, comparen su propuesta con las de sus compañeros de equipo y lleguen a una propuesta común. Tomen nota cuidadosa de ella y procedan a su aplicación.

A reserva de coincidir con la propuesta del equipo, para recuperar la sustancia, ajusta el anillo de hierro en el soporte universal a una altura conveniente para que puedas colocar debajo el mechero de bunsen o la lámpara de alcohol.

Protegiendo con la tela de alambre asbestada, coloca encima de ésta la cápsula de porcelana o la cazuelita y deposita en ella la disolución recuperada.

Procede a calentar con cuidado, hasta que veas que el líquido se evapora hasta casi agotarse, cuidando que quede un poco de líquido. Cuando esto suceda, retira el fuego, deja enfriar; observa el fondo del recipiente. ¿Qué encuentras?

---

---

---

Consulta la Tabla 2 “Métodos de separación de mezclas” de la página 87 de tu libro de texto, ¿a qué método o métodos de los ahí consignados corresponde el procedimiento aplicado en la separación de la mezcla?

---

---

---

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, comenta con tus compañeros de equipo si los procedimientos anteriores tienen otras aplicaciones además de las observadas en el experimento y en caso afirmativo, tomen nota cuidadosa de ellas.

## Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas.

1. La mezcla que preparaste con la sal y la arena es:

( ) homogénea ( ) heterogénea

2. La mezcla que preparaste con agua, arena y sal es:

( ) homogénea ( ) heterogénea

3. ¿En qué parte del experimento aplicaste el método de separación de mezclas de la extracción? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿En qué parte del experimento aplicaste el método de separación de mezclas de la filtración?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. ¿En qué parte del experimento aplicaste el método de separación de mezclas de la cristalización?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Heterogénea.

2. Heterogénea.

3. Al añadir agua a la mezcla de arena y sal, agitando para disolver la sal.

4. Al hacer pasar la mezcla de arena y solución de agua con sal a través del papel filtro colocado en el embudo.

5. Al evaporar parcialmente la disolución de agua con sal y dejarla enfriar.



## Métodos de separación de mezclas IV

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Tema 2: Propiedades físicas y caracterización de las sustancias.**

**Subtema 2.4: La diversidad de las sustancias.**

**Aprendizajes esperados:**

- Interpretar la clasificación como una forma de sistematizar el conocimiento con un fin determinado.
- Diferenciar mezclas homogéneas y heterogéneas a partir del uso de diversos criterios para clasificarlas.

(Esta actividad apoya la secuencia 7 ¿Juntos o revueltos? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Aplicarás el método de sublimación en la separación de mezclas.

### Materiales

- Cazuela de barro de tamaño adecuado para poder contener la cápsula de porcelana
- Cucharita de plástico
- Soporte universal con anillo de hierro
- Tela de alambre asbestada
- Cápsula de porcelana
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Lupa
- 1/4 de pliego de cartoncillo negro
- Cinta de papel engomado autoadherible
- Vaso desechable de plástico
- Aguja para coser
- Hilo para costura de color oscuro

## Sustancias

- Arena de río, lavada
- Naftalina o ácido benzoico (como el de las pastillas desodorantes que se colocan en los inodoros o excusados)

## Desarrollo del experimento

Con este experimento terminamos de hacer una revisión de los métodos de separación de mezclas, tomando en cuenta uno de los cambios de estado de la materia: la sublimación, que es la propiedad que presentan algunas sustancias de pasar del estado sólido al gaseoso y viceversa con la variación de la cantidad de calor y el consecuente cambio de temperatura.

Este procedimiento se aplica básicamente en la purificación de sustancias que son sublimables como el yodo, que se obtiene básicamente a partir del yodato de sodio que se encuentra como impureza en los depósitos naturales de nitrato de sodio o nitro chileno, o de la naftalina o el ácido benzoico en sus procesos de síntesis en los laboratorios industriales.

Para que tengas una idea de la aplicación del método, prepara una mezcla depositando una cucharada de arena lavada y seca en un vaso desechable de plástico; añade media cucharada de polvo de naftalina o de polvo de ácido benzoico y agita para revolver lo mejor posible.

Observa el resultado de la operación anterior y responde:

¿Te es posible distinguir los componentes de la mezcla con facilidad?

Sí ( ) No ( )

En conclusión, se trata de una mezcla de tipo:

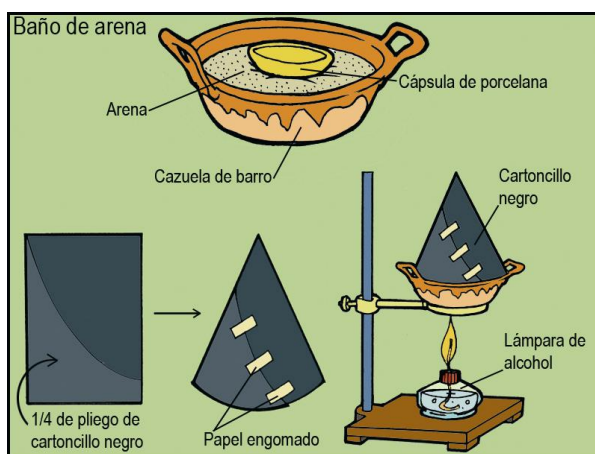
( ) homogénea ( ) heterogénea

Para aplicar el método de la sublimación, pon en la cazuela de barro arena suficiente para colocar en medio la cápsula de porcelana, llévala hasta el anillo de hierro del soporte universal con la tela de alambre asbestada, que cual tienes que colocar a una altura conveniente para que pongas el mechero de bunsen o la lámpara de alcohol

Al conjunto de la cazuela de barro con arena se le conoce como “baño de arena”.

Toma ahora el cartoncillo negro y forma con él un cono, de tamaño adecuado para que quepa la cápsula de porcelana, fíjalo mediante la cinta auto adherible, ensarta el hilo en la aguja de coser y con cuidado, pasa una serie de hilos que vayan de una pared del cono a la otra, es decir de la punta hacia la base.

Deposita en la cápsula de porcelana la mezcla de arena con naftalina o ácido benzoico, coloca el cono; procede a prender el mechero o la lámpara de alcohol y calienta el baño de arena.



Espera un rato, cuando ya no sientas el olor característico de la naftalina o del ácido benzoico, retira la fuente de calor, deja transcurrir unos 2 min antes de levantar el cono de cartoncillo y usando la lupa, observa el interior del cono. ¿Qué encuentras? \_\_\_\_\_

Dibuja tus observaciones y comenta con tus compañeros de equipo a qué sustancia corresponde.

## Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas.

1. La mezcla que preparaste con la sal y la naftalina o el ácido benzoico es:

( ) homogénea ( ) heterogénea

2. La sublimación es el proceso que consiste en:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. La sustancia que se separó de la mezcla por sublimación fue:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Heterogénea.

2. El paso de una sustancia del estado sólido al gaseoso sin pasar por el estado líquido y el paso del estado gaseoso al estado sólido sin pasar por el estado líquido.

3. El ácido benzoico o la naftalina, según se haya preparado la mezcla.

## Métodos para la purificación del agua

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 1: Las características de los materiales.**

**Investigación y aplicación. Tema 3: Proyectos. Ahora tú explora, experimenta y actúa. (Temas y preguntas opcionales).**

**Sugerencias: ¿Qué hacer para reutilizar el agua?. (Ámbitos: del ambiente y la salud, y del conocimiento científico y la tecnología).**

**Aprendizajes esperados:**

- **Aplica diversos métodos de separación de mezclas para purificar una muestra de agua.**
- **Sistematiza la información de diferentes métodos de purificación.**

**(Esta actividad apoya el proyecto de investigación 1 del libro de Telesecundaria, Ciencia III)**

### Propósito del experimento

Aplicarás diversos métodos para la purificación del agua.

### Materiales

- 2 vasos desechables de plástico
- Cucharita de plástico
- Soporte universal con anillo de hierro
- Tela de alambre asbestada
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Botella de plástico como los envases desechables de refresco de 2 L
- 2 retazos de tela de tamaño tal que cubran holgadamente el perímetro de la botella de plástico
- 2 vasos de precipitados o recipientes resistentes al fuego o calor directo de 250 mL (como botes de hojalata)
- Tijeras o navaja de un filo (cúter)
- Pinzas para crisol o guante de tela gruesa para manejar objetos calientes

## Sustancias

- Arena de río lavada
- Gravilla o arena gruesa de tezontle lavada
- Carbón activado (en su defecto, carbón vegetal molido)
- Albúmina de huevo (clara de huevo)
- Alumbre de potasio
- Hidróxido de calcio (cal de albañilería)
- Solución de hipoclorito de sodio (cloro blanqueador de uso doméstico)

## Desarrollo del experimento

Como se consigna en el libro de texto, el agua es un recurso natural que tiende a ser cada vez más escaso, en pocos años, México carecerá de agua potable, comentan varios analistas científicos y sociólogos, que en un futuro no muy lejano, las guerras se harán ya no por el petróleo o las materias primas, sino por el acceso al agua para todas las actividades humanas, como la agricultura, la ganadería, la industria, la alimentación, etcétera.

Según sabes, nuestro planeta está cubierto en su mayor parte por agua (las 3/4 partes de su superficie), sin embargo, el 70% del agua dulce del mundo se encuentra en forma de nieve; que menos del 1% del agua dulce mundial está accesible, y que 6 países (Brasil, Rusia, Canadá, China, Indonesia y Colombia) poseen el 50% del agua dulce del mundo, de lo cual resulta que una tercera parte de la población estén sometidos a **estrés de agua**.

En lo referente a nuestro país, sabes que la distribución del agua es totalmente irregular, en la que la región sur, específicamente los estados de Chiapas, Tabasco, Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Veracruz, Oaxaca, etcétera, se caracteriza por la abundancia de este elemento y que, a medida que avanzamos hacia la zona norte, es relativamente escasa, teniendo varias regiones semidesérticas.

Y precisamente, para que tengas una idea más clara del problema que afrontará tarde o temprano, contesta las siguientes preguntas, tomando en cuenta tu contexto ¿sabes de donde proviene el agua que se utiliza para las actividades? ¿Llueve mucho? ¿Tienen ríos o lagos cerca?, ¿sabes de dónde se obtiene el agua que usas en las labores domésticas?

Comenten por equipo y elaboren una relación de las fuentes de aprovisionamiento de agua para tu comunidad y para el caso particular de sus casas:

---

---

---

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente comenten grupalmente si la calidad del agua que utilizan en su casa les permite afirmar su potabilidad o se requieren hacer algunas operaciones para purificarla antes de su consumo en la alimentación. En caso afirmativo, tomen nota de ellas.

En un intento de resumir los procedimientos aplicables en la purificación de agua para su aplicación en las actividades humanas, como la alimentación, a continuación revisaremos dos ejemplos que atiendan la separación de las aguas crudas contaminadas.

En el caso de aguas sucias con materiales en suspensión, como las que pudieran provenir de algún depósito como cisterna, jagüey, laguna, bordo o represa cercana o de algún pozo, procede a obtener una muestra al depositar en un vaso desechable, agua hasta las 4/5 partes de su capacidad, agrega media cucharada de tierra, agitando para que se disperse hasta obtener agua lodosa y contaminada con materia en suspensión; ¿Qué tipo de mezcla obtienes? ( ) homogénea ( ) heterogénea.

Si revisas los procedimientos revisados en los experimentos anteriores, ¿cuál o cuáles de ellos aplicarías para eliminar las impurezas?

---

---

---

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, compara tu(s) propuesta(s) con la(s) de tus compañeros de equipo y lleguen a una(s) propuesta(s) común(es). Tomen nota y procedan a su(s) aplicación(es).

A reserva de coincidir con los resultados, una opción para resolver la actividad es la siguiente:

Espera un rato hasta que se separe una capa de sedimento que se vaya hacia el fondo del vaso, sobrenadando un líquido más o menos claro, que deberás separar aplicando el procedimiento de \_\_\_\_\_.

Por lo que procede a hacer pasar el líquido claro hacia un vaso de plástico vacío.

Hecho lo anterior, ¿podrás asegurar que ya tienes agua pura? Sí ( ) No ( )

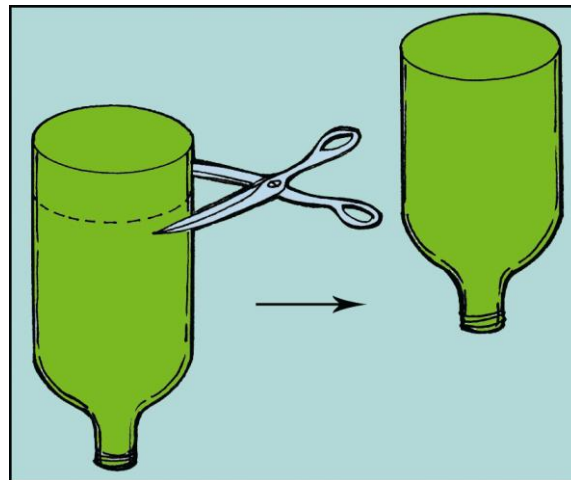
En caso negativo, ¿qué deberás hacer?

---

---

---

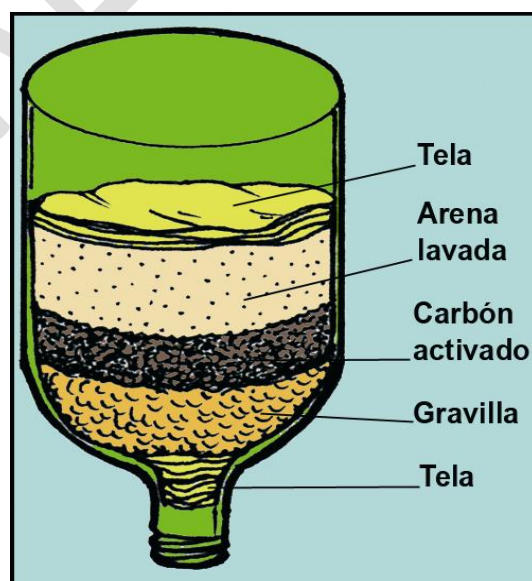
Para completar el proceso deberás construir un aparato que te permita filtrar la materia en suspensión, para ello, toma la botella de plástico y usando las tijeras o la navaja de un filo, recórtala transversalmente cerca de la base, para obtener un recipiente hondo con la boca de la botella en uno de los extremos.



Colócala verticalmente con la boca de la botella en la parte inferior y pon encima de la salida uno de los retazos de tela hasta que quede extendido, cubriendo la salida; deposita sobre la tela gravilla, arena de tezontle lavada hasta alcanzar unos 5 centímetros de espesor, dando unos ligeros golpes sobre el envase para que la gravilla se acomode.

Encima de la gravilla o arena de tezontle pon una capa de carbón activado (o en su defecto carbón vegetal molido) de unos 5 cm de espesor y da unos ligeros golpes al envase para que la capa de carbón se acomode bien.

Agrega ahora una capa de arena lavada de 10 cm y da unos ligeros golpes al envase para que se acomode bien. Encima de la arena coloca el segundo retazo de tela, extendiéndolo para cubrirla.



Tienes así un modelo de filtro lento que con excepción de la capa de carbón, en términos generales es una copia de una posible capa de terreno que filtra el agua de lluvia hacia los mantos acuíferos que nos permiten recuperar en manantiales y/o pozos el agua de lluvia que se infiltra.

Una vez construido el aparato anterior, aplícalo para continuar el procedimiento de purificación de la muestra de agua contaminada; para ello, coloca el filtro de manera tal que la boca de la botella quede sobre un vaso vacío y agrega sobre el retazo de tela la parte abierta del filtro, el agua recogida de la decantación, espera a que ésta se filtre, para ser recuperada en un vaso.

Observa el agua filtrada y en caso de que no sea suficientemente limpia, vuelve a pasar a través del filtro, tantas veces como sea necesario, hasta que sea de calidad satisfactoria.

Comenta con los compañeros de equipo si los procedimientos aplicados son suficientes para poder beber el agua. En caso negativo, argumenten por qué y tomen nota de ello:

---

---

---

Para apoyar las posibles respuestas, considera que a través del filtro tal vez algunas partículas de tamaño pequeño hayan pasado y no visibles, o que algunos seres microscópicos nocivos se encuentren presentes, razones por las que deberás complementar el procedimiento aplicado.

Para eliminar las sustancias suspendidas que no son retenidas por el filtro, podemos aprovechar la existencia de ciertas sustancias que tienen la propiedad de reunir las para hacerlas crecer a un tamaño adecuado, para ser retenidas por el filtro.

Para comprobar lo anterior, divide la muestra de agua filtrada en tres porciones iguales; añade a la primera un gramo de hidróxido de calcio (cal de albañilería) y agita para tratar de disolver el polvo. Deja que se aclare el líquido, decántalo para hacerlo pasar por el filtro, recógelo para tenerlo aparte, junto con la muestra de agua sin tratamiento.

A la segunda muestra añádele un gramo de alumbre de potasio y agita para disolver. Deja que se aclare el líquido y decántalo para hacerlo pasar por el filtro, recogiéndolo para tenerlo aparte sobre la mesa de trabajo, junto con las muestras de agua sin tratamiento y la tratada con cal.

Después de un tiempo adecuado, observa las tres muestras de agua. ¿Encuentras alguna(s) diferencia(s)?

Sí (    ) No (    )



En caso afirmativo, ¿En qué consiste(n)?

---

---

---

Con lo anterior tienes un procedimiento aplicable para la purificación de agua como la que se puede obtener de alguna fuente como un río, una laguna, o jagüey o un pozo, pero no es suficiente para estar seguro de la ausencia de algún microbio o germen patógeno, por lo que es necesario conocer algún procedimiento para el tratamiento que garantice su potabilidad.

Seguramente conoces algún o algunos procedimiento(s) aplicable(s) para asegurarte de haber eliminado los posibles gérmenes patógenos del agua para beber, te pedimos que lo(s) escribas.

---

---

---

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, compara tu(s) propuesta(s) con la(s) de tus compañeros de equipo y lleguen a una(s) propuesta(s) común(es). Tomen nota de ella(s) y procedan a su aplicación.

A reserva de los resultados de la actividad anterior, procede de la siguiente manera:

Lo primero que deberás hacer es preparar un modelo de germen patógeno, para lo cual, te será de mucha utilidad recordar tus conocimientos de Biología, adquiridos en el primer curso de Ciencia, en donde se estableció que la característica fundamental de los seres vivos es que todas las células que los forman están constituidas por citoplasma, no importando si son unicelulares o pluricelulares.

De la misma manera probablemente recuerdes que utilizaste los huevo como modelo de célula en las que el citoplasma corresponde a la clara, de donde puedes usar para reconocer en ella el comportamiento de los seres unicelulares.

Tomando en cuenta lo anterior, para tener un modelo de germen microscópico, disuelve 1/2 cucharadita de albúmina de huevo (clara de huevo) en un vaso con agua clara; añade un poco de esta solución en cada una de las muestras de agua tratada y la primera, pásala al vaso de precipitados o recipiente resistente al fuego o calor directo. Colócalo en el anillo de hierro del soporte universal, con tela de alambre asbestada, procede a calentar hasta la ebullición, cuidando de que no se derrame. Deja enfriar y observa, ¿qué sucedió?

---

---

---

En la segunda muestra de agua tratada añade unas gotas de solución de hipoclorito de sodio (el cloro que usan las amas de casa para blanquear la ropa y para desinfectar objetos), agita y deja transcurrir un rato, al cabo del cual, observa, ¿qué sucedió? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comenta con tus compañeros de equipo si los procedimientos anteriores tienen algunas aplicaciones además de las observadas en el experimento y en caso afirmativo, tomen nota cuidadosa de ellas.

## Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas.

1. La mayor parte del agua dulce de nuestro planeta se encuentra en:

\_\_\_\_\_

2. La mayor parte del agua dulce de nuestro país se encuentra en:

\_\_\_\_\_

3. Para purificar el agua disponible en la red municipal se trata básicamente por:

\_\_\_\_\_

4. En el experimento los procedimientos aplicados en la purificación de la muestra de agua contaminada fueron:

\_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Las nieves de los casquetes polares y los glaciares de las altas montañas.
2. Los estados de la región sur de la república.
3. Cloración.
4. Decantación, filtración, ebullición y cloración.

## El aire, una mezcla vital y sus componentes

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 2: La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química.**

**Tema 1: Mezclas, compuestos y elementos.**

**Subtema 1.1: La clasificación de las sustancias.**

- Experiencias alrededor de diferentes clasificaciones de sustancias.

**Aprendizaje esperado:**

- Identificar los componentes en una disolución gaseosa.

(Esta actividad apoya la secuencia 8 ¿Cómo se clasifican los materiales? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Identificarás los componentes de la mezcla gaseosa llamada aire y su porcentaje en volumen.

### Materiales

- El vaso graduado que hiciste en el experimento 2
- Vaso o recipiente transparente de boca ancha donde quepa el vaso graduado
- Cinta autoadherible
- Cápsula de porcelana
- Pinzas para crisol
- Pajuelas de combustión (popotes de paja o astillas delgadas de madera)

### Sustancias

- Ácido muriático o ácido clorhídrico diluido
- Lana de hierro (fibra de hierro)
- Agua

## Desarrollo del experimento

Seguramente recuerdas que el medio ambiente donde nos desarrollamos y vivimos implica que seamos seres **aerobios** porque nacemos y vivimos en un océano gaseoso y estamos inmersos en una mezcla con una composición promedio para el aire puro de:

- Nitrógeno. 78.0% en volumen
- Oxígeno: 20.9% en volumen
- Dióxido de carbono: 0.3% en volumen
- Vapor de agua: 0.2% en volumen
- Metano: 0.0002 %en volumen
- Ozono: 0 a 0.1 %en volumen
- Argón: 0.93% en volumen
- Otros: 0.14% en volumen

Por la información que recibes a través de los medios de comunicación, las pláticas con tus familiares, amigos y maestros, sabes que en ciudades y grandes poblaciones se presentan problemas de contaminación atmosférica por la excesiva presencia de los gases de combustión provenientes de los motores de vehículos de transporte, de los hornos, maquinaria industrial, así como de las estufas y calentadores domésticos; y en los lugares con actividades agrícolas y ganaderas, por la quema de maleza y rastrojos, además de las actividades de fertilización y fumigación que provocan contaminación de la atmósfera, la tierra y las aguas, lo cual debemos controlar, cuidando nuestras actividades y tomando conciencia de la responsabilidad que debemos asumir cada quien.

No obstante lo anterior, en la presente actividad, los porcentajes que vas a revisar no se verán influenciadas por la contaminación presente al momento de realizar el experimento.

Si revisas los componentes del aire puro, podrás constatar que los porcentajes de contaminación son relativamente bajos, no obstante sus efectos nocivos.

En el presente experimento, básicamente buscamos comprobar el porcentaje en volumen correspondiente a los componentes más abundantes en el aire.

Toma el vaso graduado que hiciste en el experimento 2 y colócalo boca abajo, introduce una vela prendida y observa, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo lo explicas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

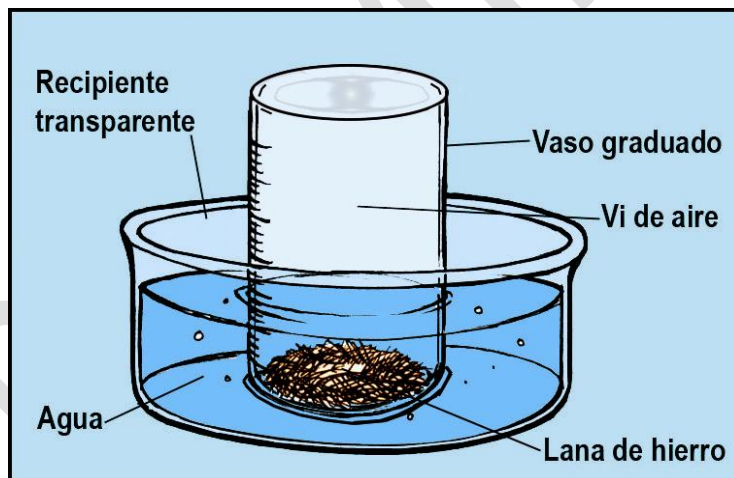
### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comparen sus explicaciones de manera grupal y lleguen a una propuesta común.

Para continuar, toma una bolita de lana o fibra de hierro de unos 4 ó 5 centímetros de diámetro (sin comprimirla), colócala en la cápsula de porcelana, procediendo a bañarla con una disolución de ácido clorhídrico (muriático) al 50%; voltea por medio de las pinzas para crisol, hasta que presente un aspecto blanco y brillante. Retira la bolita de lana y enjuaga con agua limpia.

Forma ahora una circunferencia con la cinta autoadherible, de manera tal que la parte pegajosa quede por la parte externa y pega en el fondo del vaso graduado la bola de lana de hierro limpia y húmeda.

Coloca sobre la mesa de trabajo el recipiente transparente de boca ancha, en el que quepa el vaso graduado y agrega agua hasta 1/3 de su capacidad e introduce boca abajo el vaso con la fibra, ladeándolo un poco para permitir que escape un burbuja del aire contenido en su interior, hasta que el nivel del agua coincida con alguna de las divisiones del vaso graduado. Toma nota de la división alcanzada, que será el volumen de aire contenido en el interior y llámalo  $V_i$ : \_\_\_\_\_



Espera 5 minutos y observa qué sucede con el volumen del aire contenido en el interior del vaso graduado, escribe tus comentarios.

---

---

---

Espera otros 5 minutos observa y escribe nuevamente qué sucede.

---

---

---

Repite las observaciones cada 5 minutos, hasta que ya no se presente ningún cambio y toma nota del volumen alcanzado y llámalo  $V_f$ : \_\_\_\_\_

Obtén la diferencia entre los volúmenes anteriores:

$$V_i - V_f = \underline{\hspace{2cm}}$$

La diferencia de volúmenes corresponde a la eliminación de una parte de la mezcla gaseosa, que ha sido eliminado por la acción de la fibra de hierro. ¿Qué componente crees que fue eliminado?

---

---

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comparen sus respuestas en equipo y lleguen a una propuesta común.

Para guiar su respuesta, observen a través del fondo del vaso la fibra de hierro, ¿notan algún cambio en ella? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consiste?

---

---

---

Saca el vaso graduado, conservándolo boca abajo e introduce una vela prendida y observa, ¿qué sucede?

---

---

---

¿Qué diferencia encuentras entre las observaciones hechas cuando introdujiste la vela en el vaso con aire, antes de poner la lana de hierro y esta última operación?

---

---

---

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, compara tu respuesta con las de tus compañeros de equipo y lleguen a una propuesta común y escríbanla en su cuaderno.

Finalmente, calcula a qué porcentaje del volumen inicial corresponde el volumen final y en función del resultado, consulta la tabla de la composición promedio para el aire puro; señala a cual de los componentes corresponde el porcentaje calculado, o sea, el gas contenido en el vaso, después de la experiencia corresponde al \_\_\_\_\_.

(Nota: debes tomar en cuenta que por errores e imprecisiones atribuibles a las condiciones del experimento, el porcentaje obtenido, no es exacto con el consignado en la tabla, por lo que deberás considerar aquel que se aproxime más a los datos de la tabla)

## Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas, tomando en cuenta los resultados del experimento.

1. En el aire puro, el componente con mayor porcentaje es: \_\_\_\_\_
2. El componente que se eliminó por la acción de la fibra o lana de hierro fue: \_\_\_\_\_.
3. La vela pudo arder bajo el vaso invertido gracias a la presencia del: \_\_\_\_\_.
4. Cuando introdujiste la vela encendida bajo el vaso invertido, después de realizar la experiencia, ésta se: \_\_\_\_\_.
5. Lo anterior se debe a que en el vaso se eliminó el: \_\_\_\_\_ y quedó básicamente \_\_\_\_\_.
6. El porcentaje del componente del aire eliminado por la presencia de la lana de Hierro, es aproximadamente el: \_\_\_\_\_.

Respuestas de la autoevaluación.

1. El nitrógeno.
2. El oxígeno.
3. Oxígeno del aire.
4. Apagó.
5. Oxígeno/ nitrógeno.
6. 20%.

## Mezclas, compuestos y elementos

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 2: La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química.**

**Tema 1: Mezclas, compuestos y elementos.**

**Subtema 1.1: La clasificación de las sustancias.**

- Experiencias alrededor de diferentes clasificaciones de sustancias.

**Aprendizajes esperados:**

- Distinguir las mezclas de los compuestos, en términos de su composición y pureza.
- Diferenciar por medio de experimentos entre compuesto y elemento químico.

(Esta actividad apoya la secuencia 8 ¿Cómo se clasifican los materiales? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Identificarás los cambios de propiedades de los elementos al combinarse para constituir un compuesto.

### Materiales

- Alambre de cobre, forrado de plástico, calibre 18
- Clavo de hierro (no acerado) de 10 cm de largo
- Pinzas para tubo
- 4 pilas de 1.5 volts, (tipo D)
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Lupa
- Cinta de papel engomado autoadherible
- Cazuelita de barro
- Cuchara de medir de plástico
- Vasos desechables de plástico
- Hoja de cartoncillo tamaño carta
- Tijeras
- Navaja de un filo (cúter)
- Soporte universal con anillo de hierro
- Tela de alambre asbestada
- Tabla periódica de los elementos químicos



## Sustancias

- Azufre en polvo
- Limadura fina de hierro

## Desarrollo del experimento

Al revisar la lista de las sustancias puedes ver que, en este experimento vamos a trabajar con dos de los cuerpos simples conocidos desde tiempos remotos, ya que tienen la particularidad de presentarse nativos o libres: azufre y hierro, que son sustancias reconocidas como cuerpos simples porque no se pueden descomponer en otras más sencillas, por ningún método, denominados entonces elementos químicos.

A reserva de que lo realicen con detenimiento y profundidad en secuencias posteriores, te pedimos revisar una tabla periódica de los elementos y localizar en el grupo VI A al número 16, el azufre, con símbolo S y en el grupo VIII al número 26, el hierro, con símbolo Fe.

Recuerda que la forma en que puedes ver a las sustancias pedidas, no es la manera en que se presentan en la naturaleza, por ejemplo, el azufre es un sólido que adopta formas especiales llamadas cristales, se le localiza en las cercanías de los volcanes y en depósitos conocidos como domos. Cuando se encuentra combinado, forma múltiples sustancias o minerales como las llamadas piritas, que no se puede separar por métodos simples.

El hierro, escasamente se presenta libre en la naturaleza, hallándose combinado en múltiples minerales, de donde se obtiene por procedimientos especiales llamados genéricamente como siderurgia. La abundancia de este cuerpo y sus múltiples aplicaciones dieron pie para identificar a la etapa de desarrollo humano conocida como la edad de hierro, de la cual aún formamos parte.

Para iniciar, debes identificar las características de los elementos anteriores; para ello, extiende por separado las dos sustancias y anota en la tabla siguiente su color, olor y sabor:

	AZUFRE	HIERRO
COLOR		
OLOR		
SABOR		

Toma ahora un vaso de plástico; añade en el mismo 4 cucharas rasas de polvo de azufre y 7 cucharas rasas de limadura de hierro; revuélvelos muy bien, hasta que queden lo más uniforme posible.

Toma un poco del conjunto anterior, extiéndelo sobre una hoja de papel blanca y observa con una lupa, ¿Qué aspecto presenta? \_\_\_\_\_

¿Puedes distinguir las sustancias reunidas? Sí ( ) No ( )

¿Qué deduces de la observación? Se trata de:

( ) una mezcla ( ) un compuesto

En caso de tratarse de una mezcla, ésta es de tipo:

( ) homogénea ( ) heterogénea

Toma el clavo y enrolla a lo largo el alambre de cobre, dejando al principio un tramo de aproximadamente 10 cm de longitud y otro tanto en el extremo opuesto, fíjalo sobre el clavo con un poco de cinta autoadherible; retira un centímetro del forro de plástico en cada punta del alambre.



Coloca las 4 pilas (tipo D), de tal manera que reunidas formen un tubo al pegar la primera al borde corto de una hoja de cartoncillo tamaño carta, siguiendo la dirección del borde largo. Cuida que las pilas queden alineadas y que coincidan con el botón de la primera pila con polo positivo (+) y la segunda en la base con polo negativo (-), asegúrate que exista un buen contacto entre las mismas, enrolla el cartoncillo y fíjalo con papel autoadherible.

Si consultas el Manual de Experimentos de Ciencias II, en el Experimento 40, entenderás que al realizar lo siguiente, estarás haciendo un aparato conocido como electroimán, que funciona cada vez que haces pasar una corriente eléctrica.

Coloca el tubo de cartoncillo con las pilas sobre la mesa de trabajo, pídele a uno de los compañeros de equipo que ponga las puntas del alambre enrollado sobre el clavo coincidiendo con los extremos o polos de las pilas y acerca el electroimán al material extendido sobre la hoja de papel blanco. Observa, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Retira el aparato hacia una hoja limpia y desconecta los alambres, dando unas sacudidas del clavo sobre la hoja, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo explicas lo observado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, compara tu explicación con las de tus compañeros de equipo y lleguen a una propuesta común.

Toma ahora una cucharadita del conjunto preparado con el azufre y la limadura de hierro, deposítala en un vaso de plástico, añade agua hasta la mitad del vaso y agita bien. Espera un rato y observa, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Para separar las capas de material que se formaron ¿qué puedes hacer? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, compara tu propuesta con la de tus compañeros de equipo, lleguen a una propuesta común y procedan a su aplicación

Si repites las operaciones anteriores obtendrás las sustancias puras, para afirmar que es un procedimiento aplicable en la purificación de las sustancias, que podrás revisar en el esquema del Experimento 4 de este material.

Toma ahora la cazuelita de barro, deposita en ella una cucharada de azufre y la limadura de hierro y llévala hasta el anillo de hierro colocado a una altura adecuada para poner abajo el mechero de bunsen o la lámpara de alcohol, calienta hasta que aparezca una brasa en algún punto de la masa, cuando esto pase retira la flama y observa, procurando no respirar el humo que se produzca en el proceso.

Deja enfriar y conecta el electroimán en los polos de las pilas acercándolo a la masa que resultó y observa ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿El comportamiento observado coincide con el visto en la experiencia realizada con la masa de azufre y limadura de hierro? Sí ( ) No ( )

En caso negativo, ¿cómo lo explicas si las sustancias puestas en la cazuelita fueron son las mismas que has usando? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, compara tu propuesta con la de tus compañeros de equipo y lleguen a una conclusión general.

Usando la lupa, observa la masa que queda en la cazuelita y compárala con la observación que hiciste en la primera parte del experimento; anota las diferencias encontradas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿A qué conclusiones llegas de las experiencias anteriores?, recomendamos que te apoyes en el esquema del Experimento 4 de este material y tomes nota de las mismas.

## Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas.

1. Los elementos químicos son sustancias que: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. El azufre tiene las siguientes características: color \_\_\_\_\_  
olor: \_\_\_\_\_

3. El hierro tiene las siguientes características: color \_\_\_\_\_  
olor: \_\_\_\_\_

4. Al aplicar el electroimán, se atrae a \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. La sustancia que queda en la cazuelita después de arder, ¿qué propiedades presenta? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. No se pueden descomponer en otras más sencillas, por ningún método.
2. Color: amarillo; olor: inodoro.
3. Color: grisáceo; olor: inodoro.
4. La limadura de hierro.
5. Las de ninguna de las sustancias originales.

# Modificación de las propiedades de las disoluciones con respecto a su concentración

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 2: La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química.**

**Tema 1: Mezclas, compuestos y elementos.**

**Subtema 1.1: La clasificación de las sustancias.**

• **Mezclas: disoluciones acuosas y sustancias puras: compuestos y elementos.**

**Aprendizajes esperados:**

• **Identificar en una disolución sus componentes (solute y disolvente) y el cambio de sus propiedades en función de su concentración.**

(Esta actividad apoya la secuencia 8 ¿Cómo se clasifican los materiales? del libro de *Telesecundaria, Ciencia III*)

## Propósito del experimento

Identificarás los componentes de una disolución y el cambio de sus propiedades con la modificación de su concentración.

## Materiales

- El vaso cilíndrico graduado del experimento 2
- La balanza de ganchos metálicos que preparaste en el experimento 1
- 3 envases de refresco de 600 mL, recortados cerca de la parte superior, para formar vasos transparentes
- Tubo de ensayo tamaño regular (15 cm de largo aprox.)
- Plumín de color negro
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Cuchara de plástico
- Vasos desechables de plástico
- Soporte universal con anillo de hierro
- Tela de alambre asbestada
- Termómetro de laboratorio (- 10° a 200° C)
- Bote de hojalata
- Papel engomado autoadherible

- Pinza de mecánico
- 3 alambres de los usados para cerrar las bolsas de pan de caja

## Sustancias

- Sal de cocina (cloruro de sodio)
- Agua

## Desarrollo del experimento

Después de realizar las actividades de tu libro de texto, seguramente podrás escribir las definiciones de los componentes de una mezcla denominada disolución: disolvente y soluto, si tienes alguna duda al respecto, es conveniente que platicues con los tus compañeros, recurran al auxilio del docente.

¿Qué entiendes por disolvente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Qué es Soluta? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si revisas la lista de sustancias, podrás identificar a cuál de ellas le corresponde el papel de disolvente y a cuál el de soluto en las disoluciones que te pedimos realices a continuación:

- En tres vasos deposita agua hasta  $\frac{2}{3}$  de su capacidad, numéralos del 1 al 3.
- En el vaso 1 añade una cucharada de sal y agita hasta disolverla; en el vaso 2 añade 3 cucharadas de sal y agita hasta disolverla. Coloca los vasos anteriores en la mesa de trabajo, junto al vaso 3.
- Introduce en el vaso 3, el tubo de ensayo con agua, de manera tal que quede flotando en el centro del recipiente, aproximadamente hasta la mitad de su longitud, señala el nivel del líquido en que flota, mediante un anillo de alambre de un color determinado.
- Retira el tubo de ensayo y sécalo, sin mover el anillo de alambre que indica el nivel de flotación.
- Introduce ahora el tubo de ensayo con la misma cantidad de agua ponlo a flotar en el vaso 2; señala el nivel del líquido con un anillo de alambre de un color diferente al anterior.
- Retira el tubo de ensayo y sécalo, sin mover los anillos de alambre que indican los niveles de flotación.

- Introduce ahora el tubo de ensayo en el vaso 1; lleva a cabo el mismo procedimiento.

- Retira el tubo de ensayo y sécalo, sin mover los anillos de alambre que indican los niveles de flotación.

¿Los tres anillos quedan en la misma posición? Sí ( ) No ( )

En caso negativo, ¿cuál de ellos queda hacia la parte inferior del tubo de ensayo?

- ( ) el del nivel de flotación en el agua sin sal.
- ( ) el del nivel de flotación en el agua con poca sal.
- ( ) el del nivel de flotación en el agua con más sal.

¿Los otros dos anillos quedan en la misma posición? Sí ( ) No ( )

En caso negativo, ¿cuál de ellos queda más hacia la parte inferior del tubo de ensayo?

- ( ) el del nivel de flotación en el agua sin sal.
- ( ) el del nivel de flotación en el agua con poca sal.
- ( ) el del nivel de flotación en el agua con más sal.

Es decir, el anillo más bajo corresponde al que indica el nivel de flotación en \_\_\_\_\_; el anillo intermedio corresponde al que indica el nivel de flotación en \_\_\_\_\_ y el anillo que ocupa la posición superior, corresponde al nivel de flotación en \_\_\_\_\_.

¿Cómo explicas el fenómeno observado? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, comenta con tus compañeros de equipo la explicación a la cuestión anterior; para orientar la respuesta, les recomendamos consulten el Experimento 17 del Manual de Laboratorio de Ciencias II ¿Por qué flotan los cuerpos? Cuando lleguen a una propuesta común, tomen nota cuidadosa de ella.

Como seguramente han llegado a una propuesta que involucra el concepto de una propiedad específica de las sustancias conocida como densidad, es conveniente que recuerdes su definición:

$$\text{Densidad} = \text{masa} / \text{volumen}$$

Al observar el comportamiento del tubo de ensayo puesto a flotar en los diferentes vasos conteniendo muestras de agua y disoluciones de sal, puedes comparar las densidades correspondientes si procedes de la siguiente manera:



Coloca sobre la mesa de trabajo 4 vasos desechables de plástico, deposita en dos de ellos 100 mL del líquido contenido en el vaso 3, ponles el número 3 con el plumón.

De la misma manera, mide 100 mL del líquido contenido en el vaso 1 y deposítalos en otro vaso desechable de plástico; ponle el número 1 por medio del plumón.

Finalmente, mide 100 mL del líquido contenido en el vaso 2 y deposítalo en un vaso desechable de plástico, ponle el número 2.

Toma ahora la balanza de ganchos metálico, asegúrate de su equilibrio y coloca los vasos 3 en los platillos de la balanza. ¿Cómo observas la balanza?

( ) en equilibrio ( ) fuera de equilibrio

Lo cual significa que la masa colocada en el platillo de la izquierda es:

( ) igual ( ) mayor ( ) menor  
que la masa colocada en el platillo de la derecha

Retira el vaso del platillo de la derecha y sustitúyelo por el vaso con el número 1 y observa la balanza, ¿cómo se encuentra ahora?

( ) en equilibrio ( ) fuera de equilibrio

Lo cual significa que la masa colocada en el platillo de la izquierda es:

( ) igual ( ) mayor ( ) menor  
que la masa colocada en el platillo de la derecha

Retira el vaso del platillo de la izquierda, sustitúyelo por el vaso con el número 2 y observa la balanza, ¿cómo se encuentra ahora?

( ) en equilibrio ( ) fuera de equilibrio

Lo cual significa que la masa colocada en el platillo de la izquierda es:

( ) igual ( ) mayor ( ) menor  
que la masa colocada en el platillo de la derecha

De las observaciones anteriores puedes deducir que las masas anteriores se pueden ordenar de menor a mayor de la siguiente manera:

Masa menor la del vaso \_\_\_\_\_ que contiene \_\_\_\_\_

Masa intermedia la del vaso \_\_\_\_\_ que contiene \_\_\_\_\_

Masa mayor la del vaso \_\_\_\_\_ que contiene \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Y como en todos los casos, el volumen contenido en los vasos pesados es el mismo, al considerar la fórmula de la densidad, puedes deducir que si varía la masa cambia la densidad y entonces puede establecer el siguiente orden:

Líquido con menor densidad: \_\_\_\_\_

Líquido con densidad intermedia: \_\_\_\_\_

Líquido con mayor densidad: \_\_\_\_\_

Y si relacionas la flotabilidad del tubo de ensayo en los diferentes líquidos usados en la experiencia, ¿qué relación puedes establecer entre la flotabilidad y la densidad de los líquidos? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, comparen sus respuestas con sus compañeros de equipo y lleguen a una propuesta común.

Otra experiencia que te pedimos y sugerimos hacer es la siguiente:

- Coloca en la mesa de trabajo el soporte universal con el anillo de hierro y la tela de alambre asbestada; ajusta la altura del anillo para que pongas en la parte inferior el mechero de bunsen o la lámpara de alcohol

- Pon sobre la tela de alambre el bote de hojalata y vacía en el mismo el contenido del vaso 1, procede a calentar, hasta que observes que el líquido empieza a hervir. Espera unos segundos y toma la temperatura a la que se presenta la ebullición, cuidando de que el bulbo del termómetro no toque las paredes o el fondo del recipiente y toma nota de la temperatura:  
\_\_\_\_\_

- Usa la pinza de mecánico para retirar el bote con cuidado y sustituye el líquido por el contenido en el vaso 2, procede a repetir la operación de calentar hasta la ebullición del líquido; toma la temperatura correspondiente y escribe el resultado: \_\_\_\_\_

- Repite la operación con el contenido del vaso 3 y toma nota de la temperatura correspondiente: \_\_\_\_\_

Resumiendo, en el siguiente cuadro, anota menor, intermedia o mayor, para expresar los resultados de las experiencias realizadas.

Disolución	Densidad	Punto de ebullición
Agua sin sal		
Agua con poca sal		
Agua con más sal		

Es decir, si aumenta la concentración de una disolución, la densidad de la misma:

( ) aumenta ( ) disminuye

Y el punto de ebullición, temperatura a la que hierve:

( ) aumenta ( ) disminuye

### Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas.

1. En las disoluciones preparadas para realizar las experiencias, el solvente fue: \_\_\_\_\_

2. Mientras que el soluto fue: \_\_\_\_\_

3. La densidad se define como: \_\_\_\_\_

4. El punto de ebullición se define como: \_\_\_\_\_

5. La flotabilidad de un objeto en el seno de una disolución aumenta con: \_\_\_\_\_

6. La temperatura a la que hierve una disolución aumenta con: \_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. El agua

2. La sal

3. Densidad = masa / volumen. La densidad es la cantidad de masa que hay en una unidad de volumen.

4. La temperatura a la que hierve una sustancia

5. La densidad de la disolución

6. La densidad de la disolución

## Cómo conducir la electricidad

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 2: La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química.**

**Tema 1: Mezclas, compuestos y elementos.**

**Subtema 1.4: Tú decides: ¿Qué materiales utilizar para conducir la corriente eléctrica?**

**Aprendizaje esperado:**

- Identificar y medir las propiedades de los materiales y seleccionar los más adecuados para la conducción de la corriente eléctrica.

(Esta actividad apoya la secuencia 11 ¿Buenos o malos conductores? del libro de *Telesecundaria, Ciencia III*)

### Propósito del experimento

Identificarás algunos los materiales para conducir la electricidad.

### Materiales

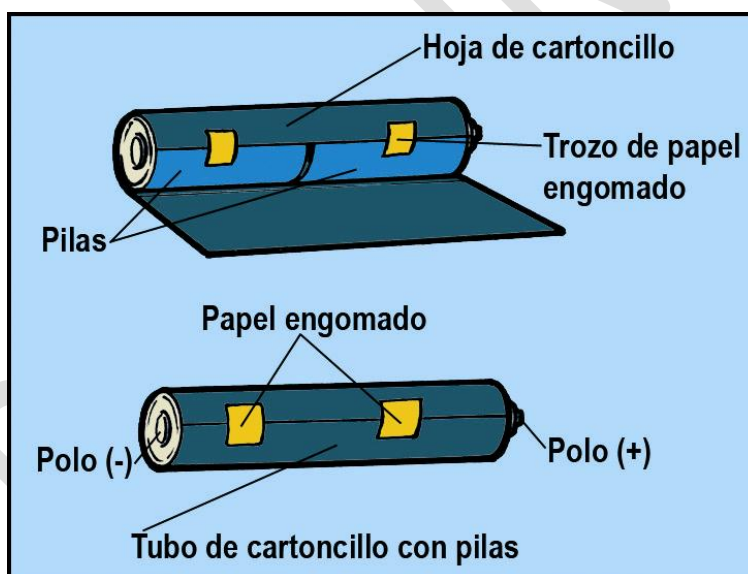
- 2 pilas de 1.5 volts, (tipo D)
- 3 tramos de alambre de cobre, forrado de plástico calibre 18, de 30 cm de longitud
- Cinta de papel engomado autoadherible
- Tijeras
- Navaja de un filo (cúter)
- Hoja de cartoncillo de 6 x 12 cm
- Foco LED
- Hoja de cartón corrugado, de tamaño adecuado para aislarla mesa de trabajo
- Una tira de aluminio de 2 x 10 cm obtenlas de una lata de refresco
- Portaobjetos de vidrio
- Lápiz
- 10 cm de alambre de cobre de calibre 12
- Clavo de hierro de 10 cm
- Objeto de plástico rígido, como una cuchara o una regla
- Sacapuntas

## Desarrollo del experimento

Si revisas el Experimento 38 del Manual de Experimentos de Ciencias II, recordarás el principio que permite la generación de la corriente eléctrica a partir de un fenómeno químico que se aprovechó para construir dispositivos que generan corriente eléctrica, con un manejo fácil y seguro, es decir, las llamadas pilas secas, que tu has utilizado en múltiples ocasiones y que ahora te permitirán reconocer materiales para conducir la corriente eléctrica, para ello, procede de la siguiente manera:

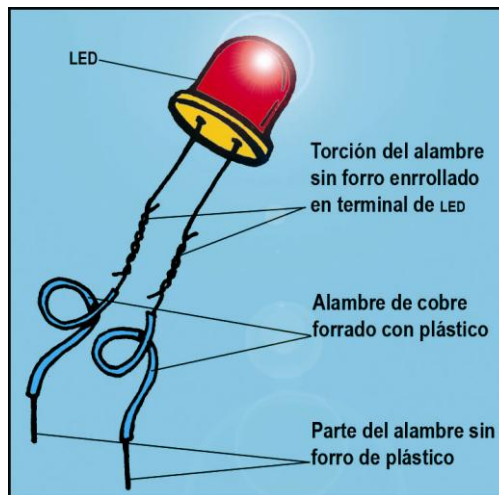
Coloca las 2 pilas de 1.5 volts, (tipo D), reunidas en un tubo que podrás hacer si pegas la primera (polo +) al borde corto de la hoja de cartoncillo siguiendo su dirección, haz lo mismo con la segunda (polo -), cuidando que queden alineadas, asegurando que exista un buen contacto entre las mismas, enrolla y fija con el papel autoadherible.

Tendrás así una fuente de corriente eléctrica, con dos polos: la depresión de la primera pila, que corresponde al polo negativo y el botón que sobresale de la segunda pila, que corresponde al polo positivo de la fuente de corriente eléctrica.



Toma ahora los tres tramos de alambre de cobre forrado con plástico, calibre 18, retira con la navaja 1.5 cm de aislante en los extremos de cada tramo de alambre.

Coloca el foco LED sobre la mesa de trabajo y separa los dos alambres que sobresalen del mismo. En cada uno de ellos conecta un tramo de alambre, enrollando la porción descubierta.



Coloca ahora las dos partes que quedan sin forro en los polos de la fuente de corriente eléctrica y observa, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

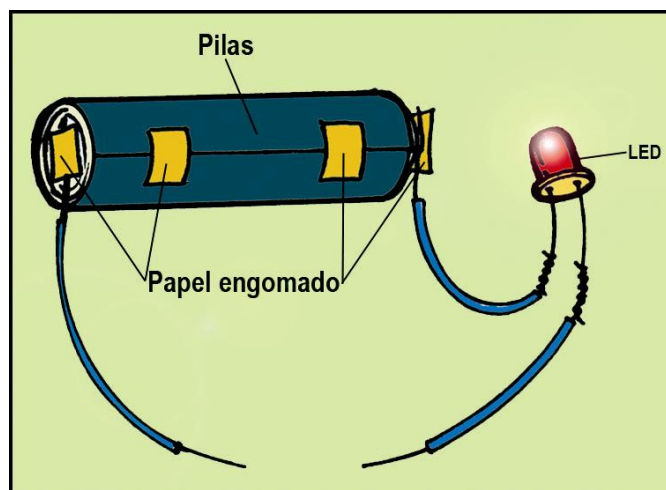
Si el LED enciende, ¿qué significa? \_\_\_\_\_

En caso de que no prenda el LED, revisa las conexiones y asegúrate de que estén bien hechas; de ser necesario consulta con el docente para que te ayude a resolver cualquier problema al respecto.

Lo que acabas de construir se conoce como puntas de prueba y te permitirá conocer cuando pasa una corriente eléctrica en alguna circunstancia, como podrás comprobar en las siguientes manipulaciones.

Coloca en el polo positivo uno de los alambres conectados en el LED en su parte que quedó con forro, fíjalo con un trozo de papel engomado, asegúrate que haya un buen contacto entre el botón de la pila y la parte sin forro del alambre conectado con el LED.

Toma ahora el tercer alambre con las puntas descubiertas; coloca uno de sus extremos en contacto con la depresión del centro de la base de la pila o polo negativo de tu fuente de corriente eléctrica y asegúrate de hacer un buen contacto; fíjalo con un trozo de papel engomado.



Pon en contacto los dos extremos sin forro de los alambres que quedaron y observa el LED, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

En caso de que el foco no prenda, revisa las conexiones, hasta que lo haga.

Tienes así un circuito eléctrico que te permitirá saber cuando pasa una corriente eléctrica.

Coloca sobre la mesa de trabajo la hoja de cartón corrugado y ve poniendo, el lápiz, al cual habrás sacado punta en ambos extremos. Pon los alambres del circuito en los extremos del lápiz sobre las puntillas de carbón (grafito) y observa ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

¿Cómo interpretas lo observado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sin cambiar la posición del lápiz, coloca ahora los alambres del circuito sobre la madera de este ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

¿Cómo interpretas lo observado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Y si colocas uno de los alambres del circuito sobre una de las puntillas y el otro sobre la madera del lápiz, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

¿Cómo interpretas lo observado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Retira el lápiz; coloca en su lugar el portaobjetos y pon sobre los extremos del mismo los alambres del circuito, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo interpretas lo observado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Retira el portaobjetos y coloca en su lugar la tira de aluminio; pon sobre los extremos del objeto los alambres del circuito, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo interpretas lo observado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Retira el aluminio y pon en su lugar el alambre de cobre, coloca sobre los extremos del objeto los alambres del circuito, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo interpretas lo observado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Retira el alambre de cobre y pon en su lugar el clavo de hierro; coloca sobre los extremos del objeto los alambres del circuito, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo interpretas lo observado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Finalmente, sustituye el clavo de hierro por el objeto de plástico rígido y repite la operación de colocar sobre los extremos del objeto los alambres del circuito, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo interpretas lo observado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, compara tus respuestas con la de tus compañeros de equipo, lleguen a una propuesta común e investiguen ¿cómo se denominan los cuerpos que permiten el paso de la corriente eléctrica y cómo se conoce a aquellos que no lo permiten? Tomen nota cuidadosa de los resultados de las actividades anteriores.

PRELIMINAR



## Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas.

1. A los materiales que permiten el paso de la corriente eléctrica se le conoce como: \_\_\_\_\_

2. A los materiales que no permiten el paso de la corriente eléctrica se le conoce como: \_\_\_\_\_

3. De los materiales revisados en el experimento, los que permitieron el paso de la corriente eléctrica fueron: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. De los materiales revisados en el experimento, los que no permitieron el paso de la corriente eléctrica fueron: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. En resumen, y tomando en cuenta los resultados de los experimentos, los materiales que son buenos conductores de electricidad son: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Conductores.

2. Aislantes.

3. La puntilla del lápiz o grafito, el aluminio, el cobre y el hierro.

4. La madera del lápiz, el vidrio del portaobjetos y el plástico rígido.

5. Metales y el grafito.

## Propiedades de algunos metales

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 2: La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química.**

**Tema 1: Mezclas, compuestos y elementos.**

**Subtema 1.4: Tú decides: ¿Qué materiales utilizar para conducir la corriente eléctrica?**

**Aprendizaje esperado:**

- Identificar algunas características macroscópicas de los materiales metálicos y relacionarlas con aplicaciones tecnológicas.

(Esta actividad apoya la secuencia 11 ¿Cómo clasificar los elementos químicos? del libro de *Telesecundaria, Ciencia III*)

### Propósito del experimento

Reconocerás algunas propiedades de los metales.

### Materiales

- Tabla periódica de los elementos
- Lima triangular
- Navaja de un filo (cúter)
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Pinzas para tubo
- Pinzas de corte o tijeras fuertes

### Sustancias

- Lámina de cobre de 2 x 5 cm
- Lámina de zinc de 2 x 5 cm (se puede obtener de una pila no alcalina agotada al retirar la etiqueta y destapar el vaso metálico, para separar el polvo negro y la barra de carbón, graito, del interior)
- 5 cm de cinta de magnesio
- Lámina de aluminio de 2 x 5 cm (se puede obtener de un bote de refresco)
- Clavo de hierro 10 cm
- Si se puede, un objeto de plata y otro de oro

- Ácido clorhídrico (ácido muriático) concentrado y diluido al 10 %
- Hidróxido de sodio (sosa cáustica), en una disolución de 10 g en 250 mL de agua (solución concentrada)
- Hidróxido de sodio (sosa cáustica), en una disolución compuesta de 1 parte de la disolución anterior en 9 partes de agua.

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, se recomienda realizar las manipulaciones para preparar los reactivos anteriores observando las siguientes precauciones:

1. Proteger los ojos con anteojos especiales (goggles).
2. Proteger la ropa con bata o delantal de plástico o hule.
3. Diluir el ácido agregándolo al agua, **nunca agua al ácido**.
4. Para preparar la disolución de hidróxido de sodio (sosa cáustica), utiliza un recipiente refractario, (no metálico) agita con una varilla de madera. **Ojo: al hacer la disolución, ésta se calienta de manera notable** y se deberá dejar enfriar antes de su uso.

**NOTA: Se recomienda al docente preparar las disoluciones de hidróxido y ácido en una cantidad suficiente para que lo puedan aplicar todos los equipos del grupo y proporcionárselas a cada equipo en el momento adecuado.**

### Desarrollo del experimento

Consultando la tabla periódica de los elementos, determina las características de los metales de la lista de sustancias y escríbelas en la tabla siguiente:

Nombre	Símbolo	Estructura electrónica	Valencia	Grupo	Período
Cobre					
Zinc					
Hierro					
Plata					
Oro					
Magnesio					
Aluminio					

De acuerdo con la estructura electrónica, ¿qué tipo de valencia presentan los elementos enlistados? Positiva ( ) Negativa ( )

A continuación, observa las muestras de los elementos metálicos que hayas conseguido y procede a determinar las propiedades de las mismas: estado físico, color, olor, sabor y dureza, de la siguiente manera:

Utiliza la lima triangular, raya ligeramente una pequeña porción de la superficie de los objetos, para eliminar la capa que encubre el aspecto original del metal ( en el caso de los objetos de plata y oro, límpialos por medio de un paño, para descubrir el aspecto original)

Acerca cada objeto a la nariz y huélelo; después, con la punta de la lengua, saboréalos.

Para determinar la dureza, trata de rayar las muestras metálicas usando tus uñas; luego aplica con cuidado la navaja de un filo, y después una esquina del portaobjetos de vidrio.

Anota tus observaciones en la tabla siguiente:

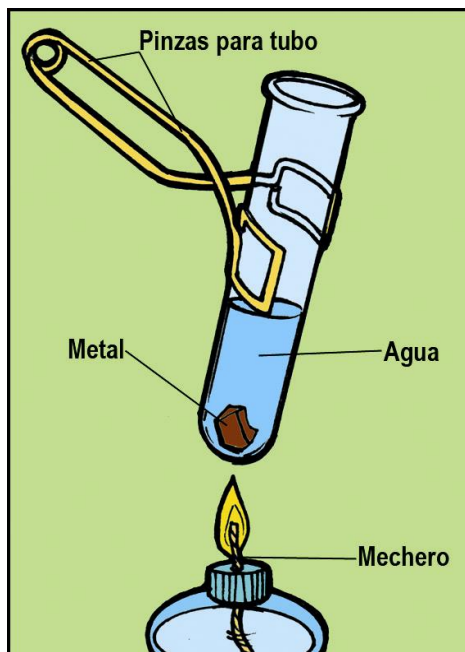
Nombre	Estado	Color	Olor	Sabor	Se raya con		
					Uña	Navaja	Vidrio
Cobre							
Zinc							
Hiero							
Plata							
Oro							
Magnesio							
Aluminio							

Por último, determina algunas propiedades químicas de las muestras metálicas realizando las siguientes experiencias:

De cada uno de los metales, con excepción del oro y la plata, corta un pedazo con las pinzas o tijeras, de tamaño tal que puedas introducirlo por la boca de los tubos de ensayo.

Cuando tengas cada tubo con la respectiva muestra del metal, agrega agua hasta cubrirlo y observa qué sucede: anota tus observaciones en el cuadro correspondiente.

Después de unos segundos, toma cada tubo con las pinzas y lleva cada muestra hasta la flama del mechero, agitando constantemente hasta que el líquido entre en ebullición. Retira el tubo de la flama y colócalo en la gradilla, observando qué sucede; anota tus observaciones en el cuadro correspondiente.



**Nota:** Al calentar el líquido contenido en el tubo de ensayo, debes cuidar que la flama del mechero no incida en el fondo del mismo, porque se producirá la ebullición violentamente; saldrá el líquido proyectado por la boca como si fuera una erupción que puede quemarte o lastimar a cualquier persona que se encuentre frente a la boca del tubo. Para uniformar el calentamiento en todo el contenido, agita constantemente, sacudiendo al tubo en las proximidades de la flama.

Comportamiento del metal ante		
Metal	Agua fría	Agua caliente
Cobre		
Zinc		
Hiero		
Plata		
Oro		
Magnesio		
Aluminio		

Tira el líquido al desagüe y deja la muestra metálica en el tubo de ensayo. **Con mucho cuidado deja resbalar por las paredes de cada tubo unas gotas de ácido clorhídrico concentrado, hasta cubrir la muestra metálica y agita el tubo.**

Coloca el tubo en la gradilla y espera unos segundos, ¿notas alguna reacción? Sí ( ) No ( ).

En caso afirmativo, describe tus observaciones \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Espera algunos segundos, si no se produce ningún cambio, toma cada tubo con las pinzas, llevándolo a la flama del mechero, agitando constantemente hasta que el líquido entre en ebullición. Retira el tubo de la flama y colócalo en la gradilla, observando qué sucede; anota tus observaciones en el cuadro correspondiente.

Comportamiento del metal ante		
Metal	Ácido clorhídrico concentrado frío	Ácido clorhídrico concentrado caliente
Cobre		
Zinc		
Hiero		
Plata		
Oro		
Magnesio		
Aluminio		

Si pasado un rato no se presentan reacciones en alguno de los tubos, **con todas las precauciones necesarias, escurre el ácido y enjuaga con agua limpia la muestra metálica y al tubo de ensayo.** Vuelve a colocar la muestra en el tubo limpio.

Añade ahora en cada tubo ácido clorhídrico diluido al 10 % hasta cubrir la muestra y repite las acciones hechas con el ácido concentrado y anota las observaciones en el cuadro correspondiente.

<b>Comportamiento del metal ante</b>		
<b>Metal</b>	<b>Ácido clorhídrico diluido frío</b>	<b>Ácido clorhídrico diluido caliente</b>
Cobre		
Zinc		
Hierro		
Plata		
Oro		
Magnesio		
Aluminio		

Hecho lo anterior, coloca otra muestra de los metales en sendos tubos de ensayo limpios y realiza las siguientes operaciones:

Cuando tengas cada tubo con la respectiva muestra del metal, agrega solución concentrada de hidróxido de sodio hasta cubrir el metal y observa qué sucede: anota tus observaciones en el cuadro correspondiente.

Después de unos segundos, toma cada tubo con las pinzas y lleva cada muestra hasta la flama del mechero, agita constantemente hasta que el líquido entre en ebullición. Retira el tubo de la flama, colócalo en la gradilla, observa y anota qué sucede en el cuadro correspondiente.

Con mucho cuidado, vacía el líquido de cada tubo; enjuaga para lavar el tubo y la muestra metálica.

Finalmente, repite las operaciones que realizaste con las muestras de metal, añadiendo ahora solución diluida de hidróxido de sodio. Realiza las observaciones correspondientes y anótalas en el cuadro correspondiente.

<b>Comportamiento del metal ante</b>		
<b>Metal</b>	<b>Disolución de hidróxido de sodio concentrada fría</b>	<b>Disolución de hidróxido de sodio concentrada caliente</b>
Cobre		
Zinc		
Hierro		
Plata		
Oro		
Magnesio		
Aluminio		

Comportamiento del metal ante		
Metal	Disolución de hidróxido de sodio diluida fría	Disolución de hidróxido de sodio diluida caliente
Cobre		
Zinc		
Hierro		
Plata		
Oro		
Magnesio		
Aluminio		

Observa todas las precauciones que el caso amerita y lava los tubos de ensayo, rescatando las muestras de los metales ensayados.

#### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comparen las observaciones del equipo en el grupo y elaboren un resumen de las mismas, tomen nota en su cuaderno.



## Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas.

1. El metal que reacciona con el agua fría, aunque lentamente es: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. El metal que reacciona con el agua caliente es: \_\_\_\_\_
3. Los metales que reaccionan de inmediato con el ácido clorhídrico concentrado son: \_\_\_\_\_
4. De los metales revisados en el experimento, cuáles son los que no reaccionaron con el ácido clorhídrico: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. El cobre reacciona con el hidróxido de sodio formando: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Los metales que reaccionan de inmediato con el ácido clorhídrico diluido son: \_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Magnesio
2. Magnesio
3. Zinc y magnesio
4. Cobre, aluminio, oro y plata
5. Una especie de gelatina de color azul intenso
6. Zinc y magnesio

## Propiedades del agua

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 2: La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química.**

**Tema 2: Tabla periódica.**

**Subtema 2.1: Estructura y organización de la información física y química en la tabla periódica.**

**Aprendizaje esperado:**

- Relaciona la abundancia en la Tierra de algunos elementos con sus propiedades químicas y reconoce su importancia en los seres vivos.

(Esta actividad apoya la secuencia 13 ¿Cómo se unen los átomos? del libro de *Telesecundaria, Ciencia III*)

### Propósito del experimento

Describirás algunas propiedades físicas y químicas del agua.

### Materiales

- 2 vasos de precipitados de 250 mL
- 2 termómetros de laboratorio
- Embudo
- Matraz de bola, fondo plano con tapón de hule bi horadado
- Matraz de erlenmeyer con tapón de hule cónico
- Tubo de vidrio doblado en ángulo recto (5 cm en cada rama)
- Soporte universal con anillo de hierro, pinzas para bureta y tela de alambre con asbesto
- Pinzas para crisol
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Recipiente transparente hondo, de amplitud tal que te permita colocar en el fondo dos tubos de ensayo acostados
- Lápices de color
- 2 pilas de 1.5 volts, (tipo D) c
- 3 tramos de alambre de cobre, forrado de plástico calibre 18, de 30 cm de longitud
- Cinta de papel engomado autoadherible
- Tijeras
- Navaja de un filo (cúter)
- Hoja de cartoncillo de 6 x 12 cm

- Foco LED
- Tubos de ensayo
- 2 electrodos de grafito (barra negra obtenida de las pilas no alcalinas agotadas, al partirlas y desechar el polvo negro de su interior)
- Bote metálico como los de refresco, sin tapa
- Cucharilla de combustión
- Cerillos
- Pajuelas de ignición (popotes de paja o astillas delgadas y largas de madera)
- Cuchara de plástico
- Lupa

## Sustancias

- Hielo
- Agua destilada o agua des ionizada (como el agua comercial especial para las planchas de vapor)
- Sal de cocina (sal gruesa), cloruro de sodio
- Ácido clorhídrico concentrado (ácido muriático)
- 5 cm de cinta de magnesio
- Azufre en polvo
- Solución alcohólica de fenolftaleina
- Solución de anaranjado de metilo

## Desarrollo del experimento

Como se ha venido destacando en tus estudios, la importancia del agua no se pone en duda y en el presente experimento vamos a hacer una revisión de las propiedades del compuesto vital, para ello, procede de la siguiente manera:

Coloca en un vaso transparente agua destilada o des ionizada hasta 1/3 de su capacidad y observa su color, olor y sabor, escribiendo los resultados de la actividad en el cuadro:

<i>Propiedades organolépticas del agua</i>
Color:
Olor:
Sabor:

Recordaras que el agua se presenta en la naturaleza en los tres estados de agregación molecular: sólido (hielo), líquido y gaseoso (vapor) que en realidad son minúsculas gotas de agua líquida. Para que la idea este más, realiza lo siguiente: coloca el bote metálico sobre la mesa de trabajo y añade agua hasta 2/3 de su capacidad, usa la lupa para observar las paredes con cuidado, estás se encuentran: secas ( ) húmedas ( )

A continuación, coloca en el interior dos cubitos de hielo, agitando la mezcla para enfriar el agua; coloca el recipiente en un lugar seguro; continua con las demás actividades del experimento; al cabo de un buen rato, usa la lupa, y observa con cuidado las paredes del recipiente. Éstas se encuentran:

secas ( ) húmedas ( )

Si las paredes presentan humedad, ¿cómo puedes explicarlo?

El agua se filtró del interior al exterior del recipiente ( )

El agua proviene del exterior del recipiente ( )

En el segundo caso, ¿dónde se encuentra el agua? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, compara tu respuesta con las de tus compañeros de equipo y lleguen a una respuesta común.

Si la respuesta común es en el sentido de que el agua proviene del aire que rodea al recipiente, ¿la pueden ver? Sí ( ) No ( )

En caso negativo, ¿Cómo lo puedes explicar? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

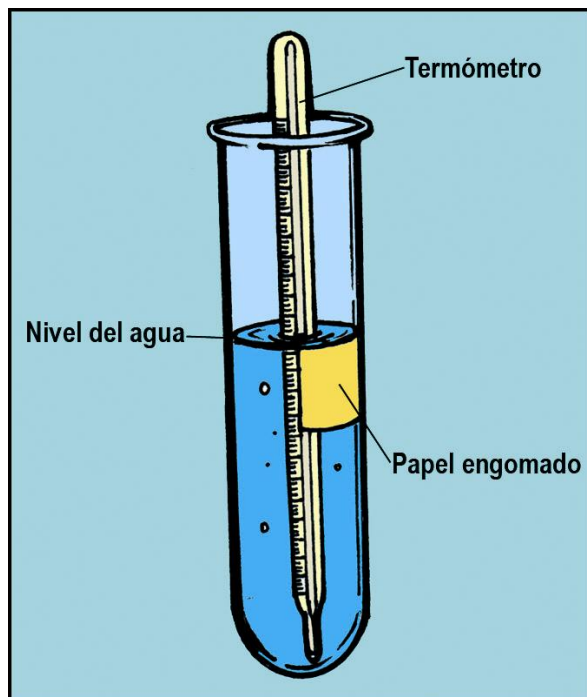
De lo anterior, puedes afirmar que el agua en el aire se encuentra en forma de vapor y que en esas condiciones es transparente e invisible que al enfriarse, cambia al estado líquido (licuefacción), manifestándose entonces como pequeñas gotitas que van creciendo con el transcurso del tiempo.

Y precisamente, al hablar de los estados de agregación molecular del agua, sabes ya que éstos se presentan cuando hay modificaciones en las condiciones de temperatura y presión, lo cual podrás comprobar con las siguientes acciones:

Para empezar, observa el caso siguiente de la solidificación del agua:

- Prepara una mezcla con 4 partes hielo molido y una parte sal gruesa; colócala en un vaso de precipitados.

- Toma un tubo de ensayo, agrégale agua hasta la mitad de su capacidad; marca el nivel por medio de un trozo de papel auto adherible, llévalo hasta el centro del vaso con la mezcla frigorífica y tomándolo por la boca, hazlo girar en el seno de la mezcla, tomando periódicamente la temperatura del agua, hasta que notes algún cambio en el agua del tubo.



¿Cómo es la temperatura durante el proceso? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Notas algo en especial, antes de que el agua cambie de estado? Sí ( ) No ( )  
 En caso afirmativo, ¿en qué consiste? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿A qué temperatura cambia de estado el agua? \_\_\_\_\_

Saca el tubo de la mezcla frigorífica y observa el nivel marcado con el papel engomado; ¿coincide el nivel del agua congelada con el del agua líquida?  
 Sí ( ) No ( ) En caso negativo, ¿en qué consiste la diferencia?

\_\_\_\_\_

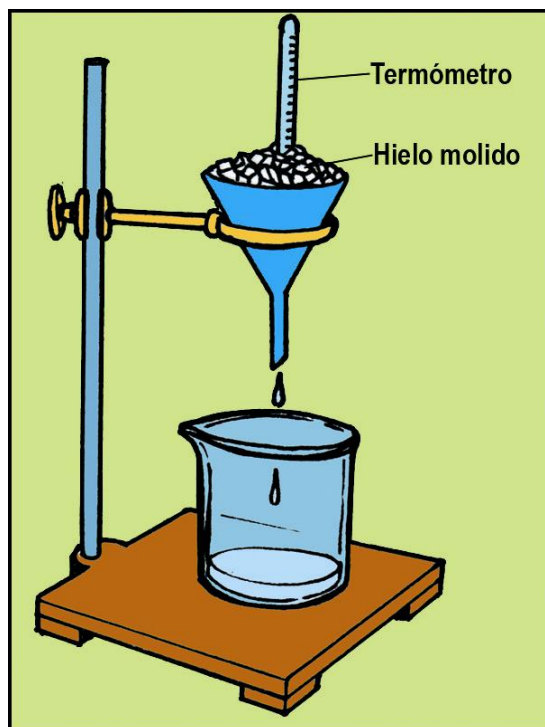
\_\_\_\_\_

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comparen y comenten sus respuestas y lleguen a una conclusión grupal.

Otra observación que es conveniente que hagas, es la relacionada con la temperatura de fusión del hielo, o sea, la temperatura del cambio de estado de sólido a líquido; para ello, procede así:

- Coloca el embudo en el anillo de hierro del soporte universal, a una altura conveniente que te permita colocar debajo un recipiente que recoja el líquido que escurra en el proceso. Llena el embudo con hielo molido e introduce el termómetro en medio de éste, de manera tal que el bulbo del aparato quede perfectamente rodeado del hielo molido.

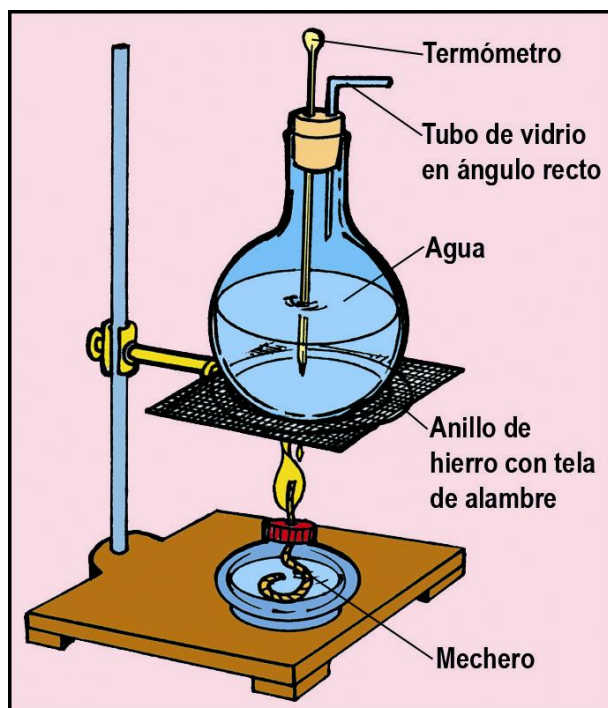


Espera un rato y cuando notes que el hielo se empieza a fundir, observa el termómetro y registra la temperatura durante el proceso. El hielo se funde a los \_\_\_\_\_ °C

Compara las temperaturas de congelación del agua y de la fusión del hielo, ¿cómo son? \_\_\_\_\_

Otra característica importante del agua es la que podrás comprobar de la siguiente manera:

- Toma el tapón cónico de hule con las dos perforaciones (bi horadado).
- Coloca en una de las perforaciones el tubo de vidrio en ángulo recto (para facilitar su colocación en el tapón, lubrica con un poco de agua). En el otro orificio del tapón introduce el termómetro de manera tal, ponerlo en el matraz de bola fondo plano, el bulbo del termómetro llegue casi al fondo.
- Deposita agua en el matraz hasta que cubra bien el bulbo del termómetro; lleva el conjunto hasta el soporte universal y colócalo sobre el anillo de hierro con tela de alambre; asegúralo con las pinzas para bureta, a una altura tal que bajo se pueda colocar al mechero de bunsen o la lámpara de alcohol.



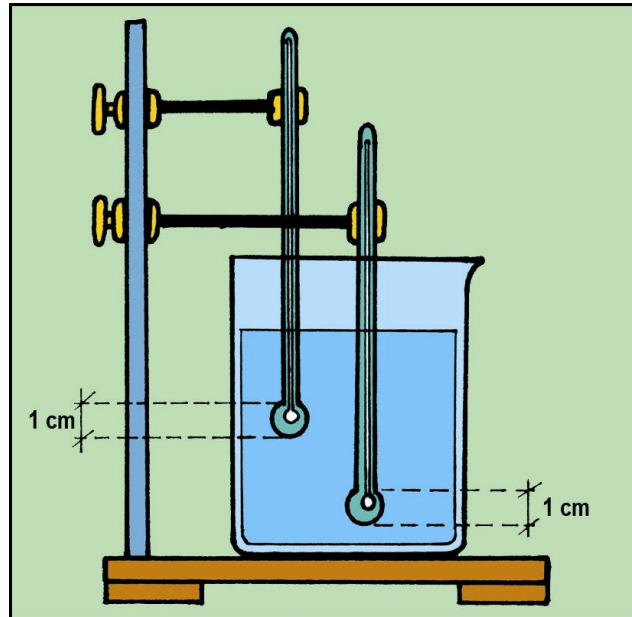
Hecho lo anterior, procede a calentar y observa el termómetro. ¿A qué temperatura empieza a hervir el agua? \_\_\_\_\_

¿Cómo es la temperatura durante el proceso? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Cabe aclarar que el fenómeno de la ebullición – evaporación del agua no es la misma temperatura en todos los puntos geográficos, porque varía la presión atmosférica y con ella, la temperatura del fenómeno (al nivel del mar, la temperatura de ebullición – evaporación del agua pura es de  $100^{\circ}\text{C}$ )

Otra propiedad física importante del agua es el comportamiento que relaciona su densidad con la temperatura y que tú podrás comprobar al realizar las siguientes acciones:

- Llena el recipiente hondo con agua y trozos de hielo, agitando la mezcla hasta que la temperatura llegue cerca de los  $0^{\circ}\text{C}$ .
- Quita el hielo sobrante; lleva el recipiente hasta el soporte universal; mediante las pinzas para bureta coloca los dos termómetros de manera tal que el bulbo de uno de ellos llegue hasta un centímetro del fondo y el otro tenga su bulbo a un centímetro de la superficie.
- Agita el agua hasta que ambos termómetros tengan la misma temperatura, cercana a los cero grados.



Suspende la agitación y procede a tomar la temperatura en ambos termómetros a intervalos de 30 segundos, anota los resultados usando la letra A para la lectura del termómetro alto y la letra B para el termómetro bajo, en la tabla siguiente:

Tiempo (s)	Temperatura A	Temperatura B	Observaciones
0			
30			
60			
90			
120			
150			
180			
210			
240			
270			
300			
330			
360			
390			
420			
450			
480			
510			
540			
570			
600			

Vacía los datos anteriores a una gráfica cartesiana, considerando sobre el eje horizontal los valores de los tiempos y sobre el eje vertical los valores de las temperaturas usando un color para los datos A y otro color para los datos B.



Une los puntos de colores diferentes mediante sendas líneas continuas y, analizando las gráficas, responde:

¿Cómo son las líneas entre sí? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Qué observas en las líneas de la gráfica en la temperatura de 4° C? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Aquí es conveniente que recuerdes que en el Experimento 11, donde se reviso la relación que existe entre la densidad y la flotación, ¿a qué conclusiones llegas? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Otra propiedad importante del agua es la relativa a su capacidad de la conductividad de la corriente eléctrica, en equipo escriban que idea tienen al respecto: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

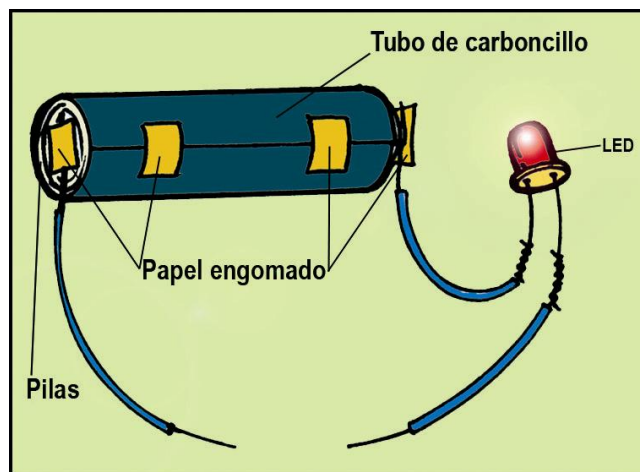
En conclusión, el agua es:

Un buen conductor de la electricidad ( )  
No es un buen conductor de la electricidad ( )

Para comprobar la propuesta anterior, procede de la siguiente manera:

Usa los materiales siguientes:

- 2 pilas de 1.5 volts, (tipo D)
  - 3 tramos de alambre de cobre, forrado de plástico calibre18, de 30 cm de longitud.
  - Cinta de papel engomado autoadherible
  - Tijeras.
  - Navaja de un filo (cúter).
  - Hoja de cartoncillo de 6 x 12 cm
  - Foco LED.
- Forma un circuito eléctrico semejante al que hiciste en el Experimento 13, para formar las puntas de prueba.



- Comprueba el funcionamiento de las puntas al ponerlas en contacto y ver que enciende el foco. Si esto no sucede, revisa las conexiones hasta que prenda.

A continuación, deposita agua destilada o des ionizada en un vaso y procede a introducir las puntas de prueba colocadas en los bordes del vaso, diametralmente opuestos, y observa ¿prende el LED? Sí ( ) No ( )

¿Qué deduces de lo anterior? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

En conclusión el agua pura es conductora de la electricidad:

Sí ( ) No ( )

#### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, compara tus respuestas y observaciones realizadas durante el desarrollo del experimento, y lleguen a conclusiones en torno al tema.

Al realizar las siguientes operaciones, identificarás algunas propiedades químicas del agua, que junto con las que revisaste en el Experimento 14 de las propiedades de algunos metales, te permitirán tener una visión de las propiedades del líquido vital que estudiamos.

Para empezar, seguramente conoces la fórmula química del agua, misma que te pedimos escribas a continuación: \_\_\_\_\_ en la que por simple inspección te permite reconocer que el agua está formada por \_\_\_\_\_ que se unieron por acción de alguna forma de la energía.

Para comprobar lo anterior, aplica una manifestación de energía que te permita separar los elementos constituyentes del compuesto, para ello, deposita en el recipiente hondo, agua hasta 1/3 de su capacidad y añade 2 cucharadas de

ácido clorhídrico (muriático), agita con la cuchara para disolver. Hecho lo anterior, coloca dos tubos de ensayo en el fondo del recipiente, de manera tal que queden perfectamente llenos de la disolución que acabas de preparar, sin ninguna burbuja de aire.

Toma el circuito eléctrico que preparaste para comprobar la conductividad eléctrica del agua pura y coloca en las terminales los dos electrodos de grafito, fijándolos con papel engomado. Comprueba la efectividad del circuito poniendo en contacto los electrodos y observando que el LED encienda.

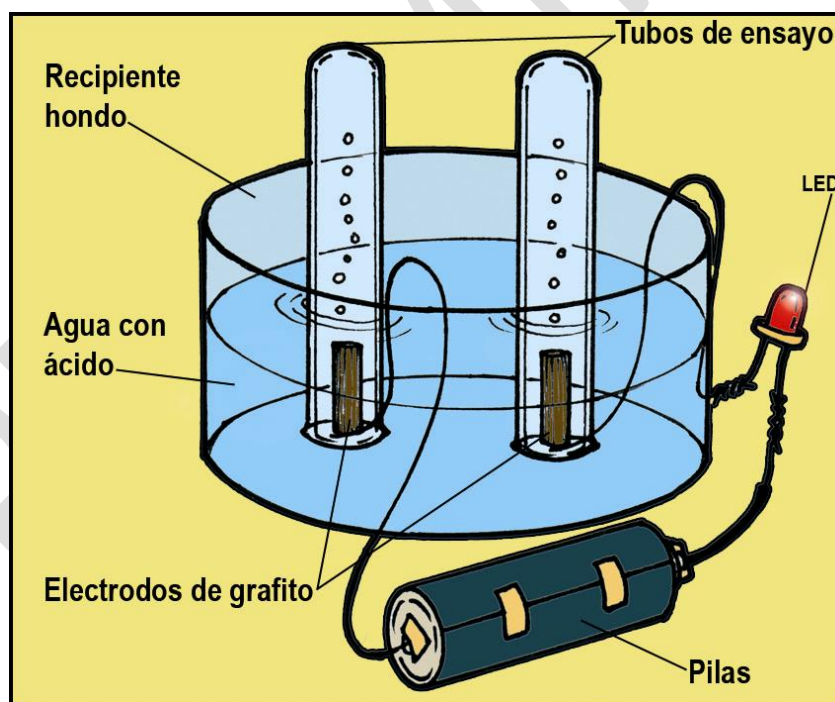
Desconecta una de las terminales del LED para abrir el circuito y lleva los electrodos de grafito hasta el recipiente hondo con la disolución de ácido, introdúcelos por la boca de los tubos, cuidando que queden completamente llenos.

Cuando tengas el dispositivo que se describió en párrafos anteriores, cierra el circuito conectando nuevamente la terminal de alambre que retiraste del LED y confirma que éste prende. Una vez logrado lo anterior, observa el interior de los tubos y describe lo que sucede: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Espera un tiempo conveniente y describe: en el interior de los tubos el nivel del líquido contenido es: igual ( ) distinto ( )

¿En caso de ser distinto, en cuál de los tubos es mayor el hueco?

En el tubo con el electrodo conectado con el polo positivo de las pilas ( )

En el tubo con el electrodo conectado con el polo negativo de las pilas ( )

Si consideras la relación entre los espacios desalojados en los tubos, puedes decir que el espacio mayor es

El doble del espacio menor ( )

El triple del espacio menor ( )

De acuerdo a lo anterior, y conforme a la fórmula del agua, puedes suponer que el tubo con menor espacio desalojado contiene \_\_\_\_\_ y el tubo con el mayor espacio desalojado contiene \_\_\_\_\_.

Para comprobar lo anterior, procede de la siguiente manera:

Abre el circuito eléctrico, desconectando uno de los alambres que están fijos en los polos de las pilas y observa cómo se apaga el LED; a continuación, saca el tubo con el mayor espacio **siempre boca abajo** e introduce por la boca del mismo un cerillo prendido, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

Toma ahora el tubo con el menor espacio y tapándole la boca con un dedo, voltéalo rápidamente boca arriba. Destápalo y procede a introducir una pajuela de ignición con una chispa en el extremo; ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comparen sus respuestas, observaciones y comentarios con tus compañeros de equipo y determinen a que elementos corresponden las propiedades observadas

Toma el matraz de erlenmeyer y colócalo en la mesa de trabajo; llena la cucharilla de combustión con azufre en polvo y llévalo a la flama del mechero de bunsen o la lámpara de alcohol. Cuando se inicie la combustión del azufre, sin oler el humo que se desprende, introduce la cucharilla en el matraz, dejándola en el fondo hasta que se extinga el fuego. Retira la cucharilla y añade agua en el matraz hasta 1/3 de su capacidad; tapa y agita tratando de disolver los vapores que están en el interior del matraz.

¿Qué sustancia se formó en la reacción del azufre con el oxígeno del aire? \_\_\_\_\_

¿Qué sucede al reunir la sustancia anterior con el agua? \_\_\_\_\_

Destapa el matraz y añade al interior unas gotas de anaranjado de metilo y agita. Observa el líquido y anota, ¿Qué color toma el contenido del matraz? \_\_\_\_\_

Consulta con el docente, ¿qué significa el cambio de coloración de la sustancia contenida en el matraz? \_\_\_\_\_

Toma con las pinzas para crisol la cinta de magnesio; acércala a la flama del mechero; cuando notes que se inicia la ignición del metal, rápidamente introduce el metal dentro de otro matraz y espera a que se apague. Cuando esto suceda, añade un poco de agua en el recipiente y agita para tratar de disolver las cenizas del fondo.

A continuación, añade al recipiente unas dos o tres gotas de solución alcohólica de fenolftaleina y observa lo que sucede, ¿qué color toma el líquido contenido en el matraz? \_\_\_\_\_

¿Qué sustancia se formó en la reacción del magnesio con el oxígeno del aire? \_\_\_\_\_

¿Qué sucede al reunir la sustancia anterior con el agua? \_\_\_\_\_

Consulta con el docente, ¿qué significa el cambio de coloración de la sustancia contenida en el matraz? \_\_\_\_\_

Para finalizar comenten y comparen sus respuestas y determinen a que sustancias corresponden las propiedades observadas.

## Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas, tomando en cuenta lo realizadas en el experimento.

1. El agua es una sustancia con las siguientes propiedades organolépticas: color, \_\_\_\_\_ olor: \_\_\_\_\_ y sabor: \_\_\_\_\_
2. En qué estados de agregación molecular se presenta el agua en la naturaleza \_\_\_\_\_.
3. ¿Cómo son las temperaturas de congelación y de fusión del agua? \_\_\_\_\_ y tienen por valor \_\_\_\_\_.
4. La temperatura de ebullición y condensación del agua al nivel del mar es de \_\_\_\_\_
5. Al revisar las gráficas cartesianas del calentamiento gradual del agua fría, ¿a qué temperatura alcanza el agua su máxima densidad? \_\_\_\_\_
6. De las gráficas anteriores, observaste que el agua fría tiende a irse hacia \_\_\_\_\_
7. El agua pura conduce la corriente eléctrica. Sí ( ) No ( )
8. El agua reacciona con los óxidos no metálicos y forma \_\_\_\_\_
9. El agua reacciona con los óxidos metálicos y forma \_\_\_\_\_
10. El color del vapor de agua es: \_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. incolora, inodora e insípida.
2. Sólido (hielo), líquido y gaseoso (vapor).
3. Son iguales y tienen por valor  $0^{\circ}\text{C}$
4.  $100^{\circ}\text{C}$
5. A los  $4^{\circ}\text{C}$
6. Hacia la superficie,
7. No conduce la corriente eléctrica.
8. Ácidos.
9. Hidróxidos.
10. Transparente.

## Cambios químicos en nuestro alrededor

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 3: La transformación de los materiales: la reacción química.**

**Tema 1: La reacción química.**

**Subtema 1.1: El cambio químico.**

- Experiencias alrededor de algunas reacciones químicas.
- La formación de nuevos materiales.

**Aprendizaje esperado:**

- Identificar algunos cambios químicos que ocurren en el entorno.

(Esta actividad apoya la secuencia 14 ¿Cambia la materia? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Identificarás algunos cambios químicos que suceden en tu alrededor a través de la experimentación.

### Materiales

- 2 vasos transparentes de vidrio o plástico
- 1 agitador de vidrio
- Cuchara de plástico
- Gotero

### Sustancias

- Colorante vegetal rojo como el usado para los alimentos
- Agua
- Azúcar
- Ácido cítrico o jugo de limón
- Bicarbonato de sodio (carbonato ácido de sodio)
- Blanqueador líquido casero (solución de hipoclorito de sodio)

## Desarrollo del experimento

Si recuerdas que conocemos como fenómeno natural a todo proceso de cambio que se produce en la naturaleza, seguramente estarás consciente de que estos son múltiples, que nos acompañan en la vida diaria y que de acuerdo con las modificaciones que provocan en la estructura de la materia, se pueden dividir en dos grandes grupos: fenómenos físicos y fenómenos químicos, son los primeros aquellos que no cambian la estructura íntima de la materia y los fenómenos químicos se caracterizan porque al reaccionar dos sustancias se producen otras diferentes a las originales.

También es necesario mencionar que al producirse los cambios en los seres vivos, éstos se conocen como fenómenos biológicos que pueden ser físicos, químicos o mixtos, y de manera semejante tenemos a los fenómenos geográficos, geológicos, etcétera que en general son fenómenos naturales.

Para nuestro experimento, atenderemos los fenómenos relacionados con la química, mismos que implican cambios en la naturaleza de la materia, de las sustancias que entran en juego y que seguramente has visto en el ambiente que te rodea y que probablemente no hayas observado con suficiente atención para clasificarlos como químicos.

En tu libro de texto, se mencionan conocidos; aquí te proponemos otros para analizar, determinar sus características e identificar los posibles cambios químicos.

Un primer ejemplo lo puedes identificar como el “color que desaparece”, para lo cual procede de la siguiente manera y observa:

Coloca el vaso transparente sobre la mesa, agrega agua hasta  $\frac{2}{3}$  de su capacidad; y añade 3 gotas de colorante vegetal rojo, mezclando hasta lograr una coloración uniforme.

Añade a la mezcla anterior tres gotas del blanqueador líquido con el gotero y observa, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sin cambiar el vaso, añade una gota de colorante al líquido anterior y observa, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Comenta con los compañeros de equipo el fenómeno observado y mencionen si lo han visto en alguna otra ocasión en diferentes circunstancias y en caso afirmativo, ¿en dónde? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comparen las respuestas de los equipo y lleguen a una propuesta común, ¿se trata de fenómenos químicos?  
Sí ( ) No ( ), ¿porqué?. Tomen nota de las conclusiones en su cuaderno.

Otro ejemplo que te pedimos analizar es “una mezcla efervescente” que consiste en lo siguiente:

Coloca en la mesa otro vaso transparente y añade agua potable hasta 2/3 de su capacidad.

Posteriormente añade una cucharadita de azúcar granulada; agita hasta disolverla. Prueba el resultado y responde, ¿te gusta? ¿crees que debes agregar más azúcar? o ¿más agua?, existe alguna regla que señale las cantidades de agua y azúcar? Sí( ) No ( ) ¿porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

En conclusión, la reunión de agua y azúcar forma:

( ) una mezcla ( ) un compuesto. ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Añade en el mismo vaso 1/3 de cucharada de ácido cítrico (o el jugo de medio limón) y agita para disolver, prueba el resultado y responde, ¿te gusta? ¿Crees que debes agregar más ácido? o ¿menos agua azucarada?, existe alguna regla que señale las cantidades de agua azucarada y ácido cítrico?

Sí ( ) No ( ) ¿porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

En conclusión, la reunión de agua azucarada y ácido cítrico forma:

( ) una mezcla ( ) un compuesto. ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Para completar la experiencia, añade en el vaso una 1/3 de cucharadita de bicarbonato de sodio y agita, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

En conclusión, la reunión de agua azucarada, ácido cítrico y bicarbonato de sodio da lugar a ( ) una mezcla, ( ) un compuesto, a una mezcla y un compuesto ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Para finalizar comparen sus respuestas con sus compañeros de equipo y lleguen a una conclusión.

## Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas.

1. En un fenómeno químico, se observan cambios en: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. En la primera fase de la experiencia “color que desaparece” al añadir el colorante al agua se produce un fenómeno \_\_\_\_\_

3. En la segunda fase de la experiencia anterior, al añadir las gotas de blanqueador se produce un fenómeno \_\_\_\_\_

4. ¿En qué fase(s) de la experiencia “una mezcla efervescente” se produce(n) Fenómeno(s) físico(s)? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿En qué fase(s) de la experiencia “una mezcla efervescente” se produce(n) Fenómeno(s) químico(s)? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Cambian la estructura íntima de la materia.
2. Físico.
3. Químico.
4. En la disolución de azúcar en agua y en la disolución de ácido cítrico (o jugo de limón, en el agua azucarada).
5. En la adición del bicarbonato de sodio a la mezcla de agua azucarada con el ácido cítrico, porque reaccionan el ácido con el bicarbonato, produciendo efervescencia, por el desprendimiento de bióxido de carbono.

## La transformación de algunos materiales

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 3: La transformación de los materiales: la reacción química.**

**Tema 1: La reacción química.**

**Subtema 1.1: El cambio químico.**

- Experiencias alrededor de algunas reacciones químicas.
- La formación de nuevos materiales.

**Aprendizaje esperado:**

- Identificar reactivos y productos que participan en un cambio químico y diferenciar sus propiedades.

(Esta actividad apoya la secuencia 14 ¿Cambia la materia? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Obtendrás la primera fibra textil manufacturada por el hombre (rayón).

### Materiales

- Frasco de vidrio de boca ancha, con capacidad de por lo menos, medio litro (como los frascos de mermelada)
- Embudo de cristal de tallo largo
- Cuchara de plástico
- Soporte universal con anillo de hierro
- Matraz de erlenmeyer de 250 mL con tapón de hule bihoradado
- Tubo de vidrio de 5 mL de diámetro exterior, doblado en ángulo recto, con una rama con largo tal que al ser colocado en uno de los orificios del tapón de hule, llegue a unos 5 mL del fondo del matraz y la otra rama tenga unos 3 cm de largo
- 2 Tubos de vidrio de 5 mL de diámetro exterior, doblado en ángulo recto, con sus ramas con 3 cm de largo.
- Tubo de vidrio de 5 mL de diámetro exterior, terminado en un extremo en una punta aguda (que se obtiene al calentar el tubo y estirarlo para romperlo)
- 2 tramos de tubo de hule látex de 5 mL de diámetro exterior con 5 cm de largo
- 2 vasos transparentes de 250 mL de capacidad
- Gotero
- Papel filtro
- Frasco o botella de plástico con tapa de unos 200 mL

## Sustancias

- Sulfato de cobre
- Agua
- Hidróxido de sodio (sosa cáustica)
- Ácido clorhídrico (ácido muriático)
- Hidróxido de amonio (solución de amoníaco)

## Desarrollo del experimento

Las principales necesidades del ser humano históricamente han sido comida, casa y vestido, para proteger el cuerpo de las inclemencias del tiempo por lo que se recurrió a las pieles de los animales, a las estructuras vegetales como las hojas, cortezas de árboles y plantas. Posteriormente se evoluciono comenzando a hilar y tejer las fibras de origen vegetal (el algodón, el lino, el ixtle, etcétera) o las fibras de origen animal (la lana, la seda, el pelo del camello, o el pelo de la alpaca, etcétera), sin embargo, en los inicios del siglo XX, ante la demanda de fibras se buscaron alternativas, una de ellas fue aprovechar un polímero natural llamado celulosa, al ser manufacturada y regenerada después, en un proceso que consiste en disolverla y recuperarla.

Al resultado del proceso, originalmente se le conoció como “seda artificial”, hasta que en 1924 se le denominó “rayón” o “viscosa”.

Dicho lo anterior, es conveniente que inicies el experimento con algunas bases teóricas que te permitirán entender porqué las manipulaciones que te llevarán a obtener la fibra textil.

Para empezar, debes saber que la celulosa es una sustancia que resulta de la unión de varias moléculas de un tipo especial de azúcar llamada glucosa, y que es un cuerpo rígido e insoluble en agua que contiene cientos de moléculas del azúcar en forma de cadena lineal o fibrosa.

La celulosa es la **biomolécula** orgánica más abundante de la naturaleza ya que forma la mayor parte de la **biomasa** terrestre, encontrándose en los tejidos de sostén de los vegetales.

Iniciaremos la parte práctica del experimento, para lo cual, te pedimos que procedas con la supervisión del docente a preparar los siguientes reactivos:

a) Una disolución de 10 g de sulfato de cobre en 100 mL de agua depositados en el frasco de boca ancha, agita con la cuchara de plástico, hasta que no quede ninguna partícula del sulfato.

b) Una disolución de hidróxido de sodio al 10 %.

- Deposita en el matraz de erlenmeyer 75 mL de agua, **poco a poco con mucho cuidado**, agrega 10 g de hidróxido de sodio.

- Agita con cuidado tomando el matraz por el cuello y haciéndolo girar lentamente, **(el proceso desprende mucho calor, así que debes tener todo tipo de precauciones)**.
- Deja que se enfríe la disolución y agrega agua hasta tener 100 mL, agita nuevamente para disolver.
- Coloca el reactivo en un frasco hermético de plástico con tapa y etiquétalo como solución de hidróxido de sodio al 10 %.
- Lava cuidadosamente el matraz y déjalo escurrir, porque lo vas a usar en una fase posterior del experimento.

Cuando tengas listos los reactivos anteriores, agrega poco a poco la solución de hidróxido de sodio a la disolución de sulfato de cobre, observa y anota qué sucede: \_\_\_\_\_

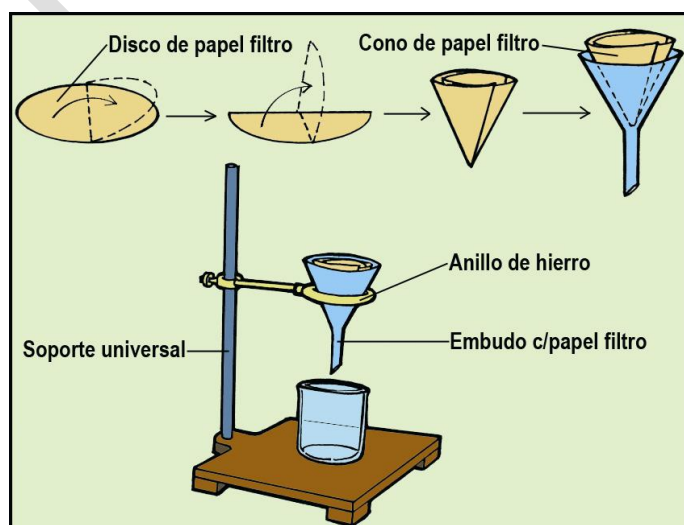
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Espera 10 segundos y añade un poco más de la disolución de hidróxido, hasta que ya no se produzca ningún **precipitado** en el seno de la disolución de sulfato de cobre.
- Deja reposar hasta que todo el precipitado se vaya al fondo y cuando esto suceda, decanta con cuidado el líquido sobrenadante, cuidando de no arrastrar nada del precipitado.
- Agrega agua limpia al frasco hasta  $\frac{3}{4}$  de su capacidad y agita el contenido, dejando reposar hasta que el precipitado se vaya al fondo. Decanta con cuidado el líquido sobrenadante y repite la operación seis veces.

**(\*) Es importante que se deje reposar el contenido hasta la total precipitación del compuesto que se formó en el seno del líquido contenido en el matraz. No existe un tiempo preciso del proceso.**

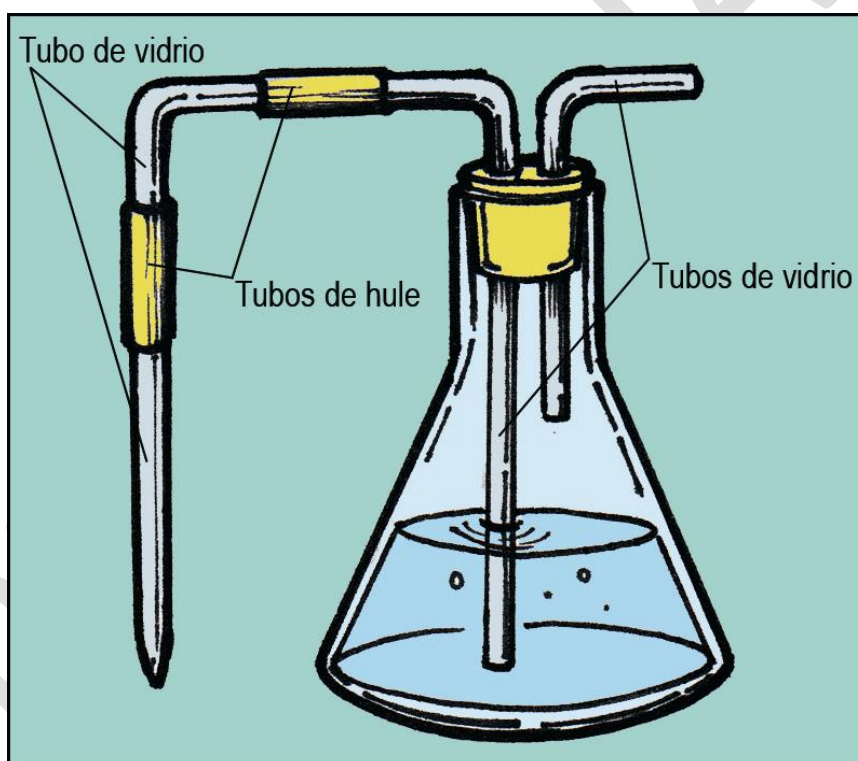
- Después del último lavado, filtra el precipitado, a través de un papel filtro localizado en el embudo de vidrio colocado en el anillo de hierro del soporte universal.



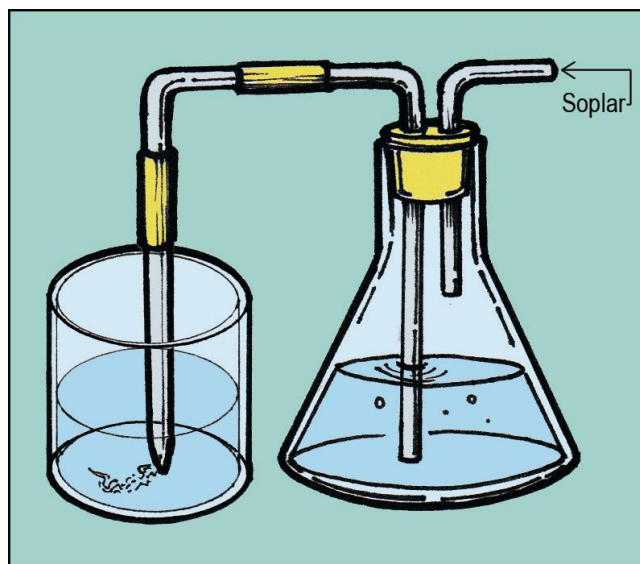
- Lava el precipitado del papel filtro colocado en el embudo, unas tres veces.
- Lleva el precipitado húmedo hasta un vaso y mediante el gotero, añade hidróxido de amonio (cuidando de no oler el líquido, porque es sumamente penetrante y desagradable) con un gotero hasta que veas que el precipitado se disuelve completamente.

Tienes así un compuesto llamado “reactivo de Schweitzer” que es capaz de disolver a la celulosa. A continuación, añade al reactivo anterior una serie de pedacitos de papel filtro, agitando hasta que veas que ya no se disuelven.

- Pasa la disolución del papel filtro al matraz, colócale el tapón de hule con dos tubos de vidrio doblados en ángulo, uno de ramas desiguales y otro de ramas iguales.
- En el tubo de ramas desiguales conecta con el tubo de hule otro de ramas iguales, nuevamente conecta con un tramo de tubo de hule el tubo terminado con punta aguda, tal como puedes ver en la siguiente ilustración:



- Deposita en el frasco de boca ancha 500 mL de agua; agrega 10 mL de ácido clorhídrico y agita para disolver perfectamente.
- Introduce en la parte media de la disolución de ácido, el tubo terminado en punta y procede a soplar por el tubo en ángulo recto para hacer que el líquido contenido en el matraz, pase hacia el frasco de boca ancha y observa qué sucede.



Cuando se agote el líquido contenido en el matraz, suspende el procedimiento y saca del frasco de boca ancha el producto obtenido y lávalo con agua clara. ¿Qué obtuviste? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, compara tus resultados con los obtenidos por tus compañeros de equipo y comenten la importancia de la formación de nuevos materiales. Tomen nota cuidadosa de sus conclusiones.

### Autoevaluación

Completa los siguientes enunciados.

1. El rayón es una fibra textil formada de \_\_\_\_\_

2. La celulosa usada en el experimento provino de \_\_\_\_\_

3. La celulosa se disolvió en el reactivo de \_\_\_\_\_

4. Para recuperar la celulosa disuelta y formar la fibra de rayón, hiciste pasar la disolución de celulosa a través de \_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Celulosa.
2. El papel filtro.
3. Schweitzer.
4. Una disolución de ácido clorhídrico.

## ¿Qué son y para qué nos sirven las enzimas?

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 3: La transformación de los materiales: la reacción química.**

**Tema 1: La reacción química.**

**Subtema 1.4: Tú decides: ¿cómo evitar que los alimentos se descompongan rápidamente?**

- Conservadores alimenticios.
- Catalizadores.

**Aprendizaje esperado:**

- Reconocerás que los catalizadores son sustancias químicas que aceleran la reacción sin participar en ella.

(Esta actividad apoya la secuencia 17 ¿Cómo se mantienen frescos los alimentos? Del libro de Telesecundaria, Ciencias III)

### Propósito del experimento

Observarás cómo funciona una enzima, obtenida de un tejido biológico animal o vegetal.

### Materiales

- 2 papas medianas, sin cáscara
- 100 g picadillo fresco de hígado de res
- 100 g de hígado de res, en bistec
- 2 Matraces erlenmeyer de 250 mL con tapón de hule monohoradado
- 2 tubos de vidrio en ángulo de 90° terminado en un extremo en punta
- Trozo de gasa de algodón o manta de cielo de 15 x 15 cm
- Vela
- Rallador de vegetales
- 2 Vasos de precipitados
- Plato desechable de plástico
- Cuchillo

### Sustancias

- Agua oxigenada como la usada para curar heridas
- Cerillos

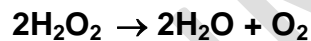


## Desarrollo del experimento

Un catalizador es una sustancia que acelera o retarda un proceso químico permaneciendo inalterado al final del mismo.

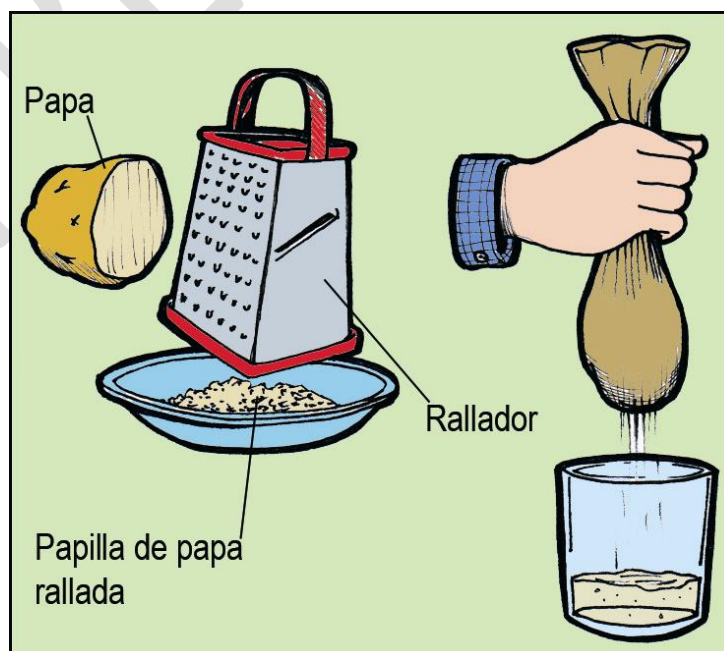
En los procesos bioquímicos existen una serie de sustancias que cumplen con la función de catalizarlos y que reciben la denominación de **enzimas**; en el presente experimento podrás observar cómo funciona una enzima obtenida de un tejido biológico animal o vegetal y cómo varía su acción, dependiendo de algunas condiciones.

Por ejemplo: una enzima que se encuentra en diferentes tejidos de origen vegetal o animal es la llamada catalasa; tiene la función de catalizar la descomposición del peróxido de hidrógeno o agua oxigenada ( $H_2O_2$ ) que queda como residuo en el metabolismo celular de muchos organismos, además es protectora contra **microorganismos patógenos anaerobios** a través de la reacción:

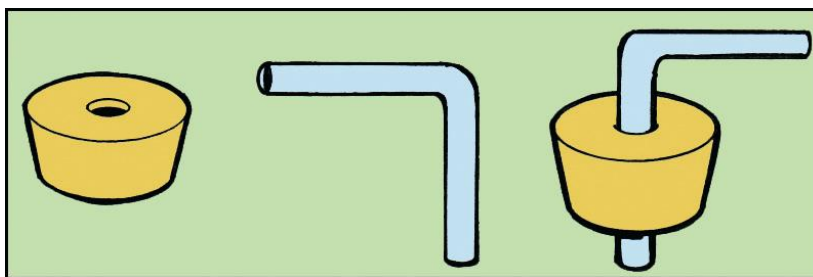


Dicho lo anterior, es el momento de pasar a la parte práctica del experimento, para lo cual, procede de la siguiente manera:

- Toma una de las papas, usa el rallador para vegetales, obtén una papilla lo más fina posible, misma.
- Posteriormente pon la papilla en la parte media de un trozo de gasa de algodón o manta de cielo colocada encima de un plato de plástico.
- Une las cuatro puntas de la tela en el centro para formar una bolsita, tómalala con una mano para cerrar la boca, exprímela para obtener el jugo de la papa rallada.



- Toma el tapón de hule con un orificio y haz pasar por el mismo un tubo de vidrio.



- Enciende la vela en la mesa de trabajo, observa la flama y descríbela:\_\_\_

---



---

- Deposita el jugo de la papa en el matraz, añade un volumen de agua oxigenada seis a ocho veces mayor al del jugo; ponle el tapón que tiene el tubo de vidrio; observa y toma nota de lo que se produce en el interior del frasco:\_\_\_\_\_

---



---

- Lleva el matraz hacia la vela y apunta el extremo del tubo hacia la flama, obsérvala y descríbela: \_\_\_\_\_

---



---



Compara tus observaciones anteriores y responde: ¿Notas alguna diferencia?

Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consiste(n)? \_\_\_\_\_

---



---

- Rebana una porción de la otra papa en tiras que pasen a través de la boca del matraz, deposita en el frasco una cantidad que llegue hasta un volumen aproximado al del jugo de papa.
- Añade una cantidad de agua oxigenada semejante al que depositaste en el caso anterior, coloca el tapón con el tubo de vidrio y repite el proceso de apuntar la terminal del mismo a la flama de la vela. Observa y anota:

¿Notas alguna diferencia con la experiencia anterior? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consiste(n)? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿A qué atribuyes la diferencia o diferencias? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la supervisión del docente, comenta con tus compañeros de equipo el resultado de las operaciones anteriores. Preparen un resumen de las conclusiones a las que lleguen y anótenlas en su cuaderno.

Repite las operaciones anteriores, sustituye el jugo de la papa rallada por el picadillo de hígado fresco de res y las rebanadas de papa, por el hígado de res en bistec y responde.

¿Notas alguna diferencia con las experiencias anteriores? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consiste(n)? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿A qué atribuyes la diferencia o diferencias? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Autoevaluación

Elije la opción que consideres corresponda.

1. Es la sustancia que acelera o retarda un proceso químico, permaneciendo inalterado al final del mismo.

- a) Catalizador      b) Enzima      c) Catalasa

2. En los procesos bioquímicos existen sustancias que catalizadoras que se denominan:

- a) Enzimas      b) Catalasa      c) Catalizador

3. Es la sustancia que queda como residuo del metabolismo celular de muchos organismos y que tiene la función protectora contra los microorganismos patógenos:

- a) Agua      b) Agua oxigenada      c) Hidrógeno

4. En el experimento observaste la acción de la \_\_\_\_\_ contenida en la papa y el hígado fresco de res para la descomposición del agua oxigenada.

- a) Enzima      b) Catalasa      c) agua oxigenada

5. El agua oxigenada se descompone en:

- a) Agua y oxígeno      b) Agua e hidrógeno      c) agua, sal y oxígeno

Respuestas de la autoevaluación

1. Catalizador.
2. Enzimas.
3. Agua oxigenada.
4. Catalasa.
5. Agua y oxígeno.

## ¿Qué factores influyen en la velocidad de reacción?

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 3: La transformación de los materiales: la reacción química.**

**Tema 1: La reacción química.**

**Subtema 1.4: Tú decides: ¿cómo evitar que los alimentos se descompongan rápidamente?**

- Conservadores alimenticios.
- Catalizadores.

**Aprendizaje esperado:**

- Reconocerás algunos factores que influyen en la velocidad de reacción.

(Esta actividad apoya la secuencia 17 ¿Cómo se mantienen frescos los alimentos? del libro de *Telesecundaria, Ciencia III*)

### Propósito del experimento

Observarás cómo influyen los estados de agregación de los reactivos y los cambios de temperatura en la velocidad de reacción.

### Materiales

- 4 vasos desechables de plástico de unos 200 mL
- Soporte universal con anillo de hierro y tela de alambre con asbesto
- Recipiente resistente al calor directo (como un bote de hojalata, u olla pequeña, etcétera)
- Pinzas para mecánico o guante “no te quemes” usado en la cocina
- Mortero de porcelana o molcajete
- Agitador
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Reloj con segundero

### Sustancias

- 5 pastillas efervescentes
- Agua
- Cerillos
- Cubitos de hielo

## Desarrollo del experimento

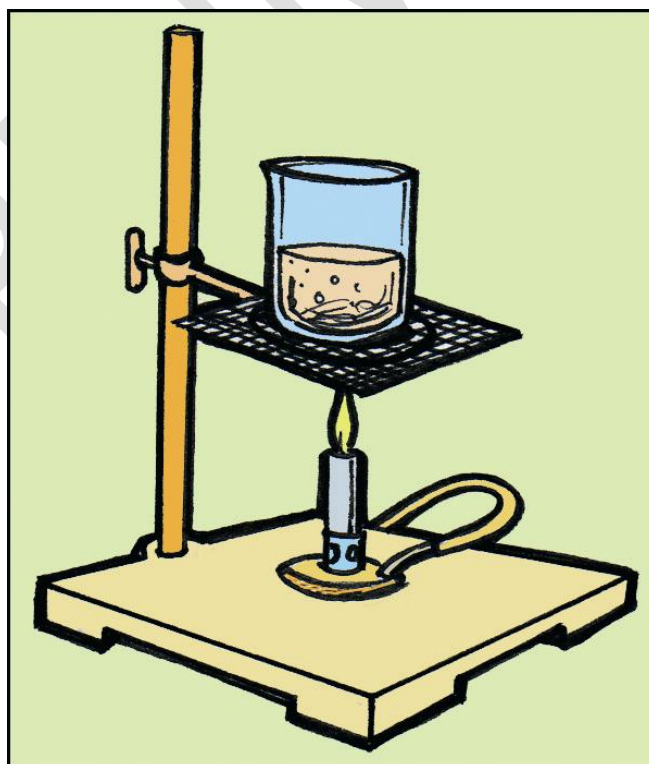
Debemos entender por velocidad de reacción, a la rapidez con la que se realiza un cambio químico.

En este experimento vamos a aprovechar tu conocimiento acerca de como corregir alguna molestia física, como un dolor de cabeza o algún malestar estomacal, mismo que puedes haber corregido con el uso de una pastilla efervescente, como la solicitada en la lista de sustancias.

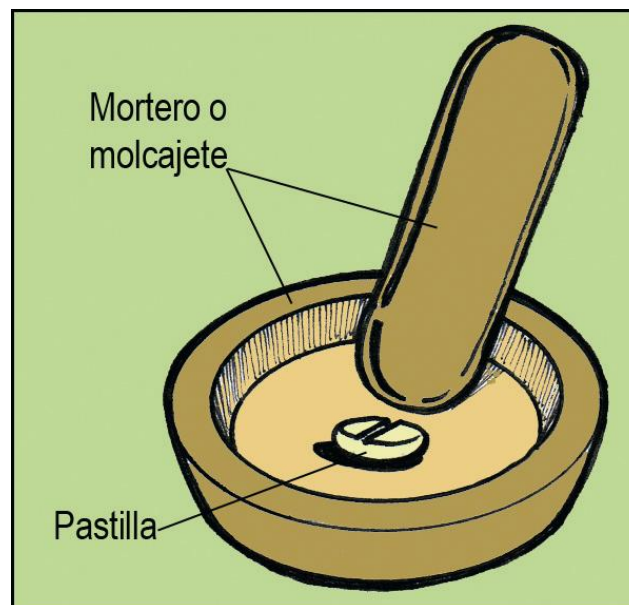
Como sabes bien, dichas pastillas empiezan a disolverse en el momento en que las depositas en el agua y se produce una efervescencia (desprendimiento de burbujas gaseosas a través de un líquido), producto de la reacción química que se realiza cuando se disuelven los componentes de la pastilla.

Dicho lo anterior, es el momento de que procedas a las operaciones que te permitirán hacer las observaciones pertinentes que te llevarán a cumplir con el propósito planteado para el experimento:

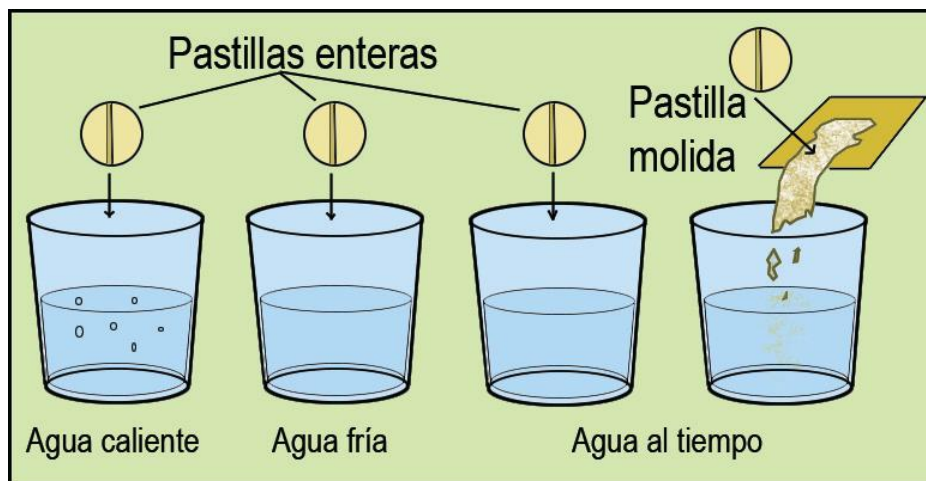
- Monta en el soporte universal, el anillo de hierro a una altura que te permita colocar en su parte inferior al mechero de bunsen o la lámpara de alcohol. Pon encima del anillo la tela de alambre con asbesto; deposita en el recipiente resistente al calor un poco más de 200 mL de agua y procede a calentarla.



- Mientras se calienta el agua, toma una de las pastillas, usa el mortero o el molcajete, para molerla hasta convertirla en polvo. Una vez logrado lo anterior, deposita el polvo obtenido en una hoja de papel.



- Coloca los vasos sobre la mesa de trabajo y deposita en el primero de ellos agua caliente hasta  $\frac{2}{3}$  de su capacidad. (Ten mucho cuidado en el manejo del agua caliente, tomando con las pinzas para mecánico o el guante de cocina al recipiente resistente al calor)
- En el segundo vaso deposita agua en una cantidad equivalente a la que pusiste en el vaso anterior y échale un cubito de hielo, procediendo a agitar el agua para que se enfríe.
- En los vasos restantes, deposita agua hasta alcanzar un nivel semejante al de los vasos anteriores.
- Coloca en el vaso de agua caliente una pastilla y observa, toma el tiempo en que se disuelve en su totalidad: \_\_\_\_\_ segundos.
- Deposita en el vaso de agua fría una pastilla y observa, toma el tiempo en que se disuelve en su totalidad: \_\_\_\_\_ segundos.
- Haz lo mismo con el vaso siguiente que contendrá agua con temperatura ambiente en cantidad semejante a los casos anteriores, observa y toma el tiempo en que se disuelve la pastilla en su totalidad: \_\_\_\_\_ segundos.
- Haz lo mismo con el vaso que contendrá agua con temperatura ambiente en cantidad semejante a los casos anteriores, y deposita el polvo obtenido; observa y toma el tiempo en que se disuelve en su totalidad: \_\_\_\_\_ segundos.



Compara los tiempos registrados de cada caso y relaciona la rapidez de las reacciones con las condiciones en que se producen. Toma nota de los resultados de tus observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la supervisión del docente, comenta con tus compañeros de equipo las observaciones anteriores para llegar a conclusiones generales. Preparen un resumen y anótenlas en su cuaderno.

### Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas.

1. Es la rapidez con la que se realiza un cambio químico. \_\_\_\_\_

2. Generalmente, el frío \_\_\_\_\_ la rapidez con la que se produce un cambio químico.

3. Cuando los reactivos están compactos, la rapidez con la que se produce un cambio químico. \_\_\_\_\_.

4. La pastilla se disolvió con efervescencia más rápido cuando estaba:

( ) Molida ( ) Entera

Respuestas de la autoevaluación

1. Velocidad de reacción.
2. Retarda.
3. Disminuye.
4. Molida.



## Cómo identificar la acidez o basicidad de una sustancia

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 4: La formación de nuevos materiales.**

**Tema 1: Ácidos y bases.**

**Subtema 1.1: Ácidos y bases, importancia en nuestra vida cotidiana.**

- Experiencias alrededor de los ácidos y las bases.

- Neutralización.

**Aprendizaje esperado:**

- Caracterizará algunas de las propiedades macroscópicas de los ácidos y las bases.

(Esta actividad apoya la secuencia 19 ¿Agrio o amargo? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Obtener algunos indicadores ácido – base naturales.

### Materiales

- Soporte universal con anillo de hierro o tripié metálico
- Tela de alambre con asbesto
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Baño maría
- 4 frascos de vidrio con tapa hermética
- Etiquetas engomadas auto adheribles
- Gotero
- Coladera de plástico
- Recipiente resistente al calor como vaso o matraz refractario
- Agitador
- Mortero con pistilo o molcajete

### Sustancias

- Agua
- Alcohol
- Pétalos de flores de color intenso (rosas rojas, jamaica...)

## Desarrollo del experimento

Como resultado del estudio y desarrollo de las actividades marcadas en la secuencia 19 de tu libro de texto has reconocido la característica de acidez o basicidad de varias sustancias que se encuentran a tu alrededor como cosas ordinarias.

En las actividades mencionadas utilizaste un colorante obtenido de un vegetal (la col morada) que varía su color al estar frente a sustancias de carácter ácido o básico, que se conoce como indicador.

Debes saber que la experiencia de observar los cambios de color de una sustancia con las características de acidez o basicidad no es reciente, ya que desde la sexta década del siglo XVII (1664), el físico y químico irlandés, Robert Boyle (1627 – 1691), considerado como uno de los padres de la química, escribió “*The Experimental History of Colours*” (Historia experimental de los colores), en donde se inicia el reconocimiento de ácidos y bases a través de los cambios de color de extractos de plantas. A partir de Boyle, el cambio de color del jarabe de violetas, sirvió para indicar la presencia de un ácido; en este momento nacen los indicadores químicos.

Dicho lo anterior, es conveniente mencionar que los indicadores químicos pueden ser de dos tipos:

- Indicadores ácido – base naturales, son sustancias que se obtienen directamente de cuerpos u objetos naturales, y permiten indicar el **pH** de una disolución acuosa, al contacto.
- Indicadores ácido – base sintéticos, son sustancias que deben de pasar por una serie de tratamientos para poder medir el **pH** de una disolución al contacto y que en comparación con los indicadores naturales, son más exactos en sus resultados.

Los indicadores naturales, se pueden obtener prácticamente de todas las flores de colores intensos, como las rosas rojas, las de jamaica, etc. o de vegetales coloridos como la col morada.

Como en cada caso, es necesario realizar experiencias con los extractos (generalmente alcohólicos) que se obtienen al poner los vegetales reducidos a trozos pequeños en una cantidad de alcohol suficiente para cubrirlos y someterlos al baño maría hasta que los vegetales pierdan prácticamente su color, el cual queda en el alcohol.

Así se obtienen los indicadores naturales, que se deben poner en contacto con las sustancias correspondientes para conocer la coloración que adquieren en presencia de sustancias ácidas, básicas o neutras y así, como ejemplo tienes el caso del indicador obtenido de la col morada que aplicaste en la experiencia A de la página 96, en donde pudiste identificar que el indicador adquiere las coloraciones siguientes:

Indicador obtenido de la col morada	
Medio	Color
Ácido	Rosa - rojo
Neutro	Azul oscuro
Básico	Verde

Otra opción de contar con un indicador natural, es la siguiente:

- Consigue rosas rojas y desprende sus pétalos; deposítalas en el mortero o el molcajete y agrega un poco de alcohol.
- Procede a molerlas hasta obtener una pasta uniforme.
- Una vez logrado lo anterior, pasa la pasta al recipiente resistente al calor, usando un poco más de alcohol, para recuperar todos los pétalos molidos y que el líquido flote a la masa colorida.
- Lleva el recipiente al baño maría; procede a calentar el tiempo suficiente para lograr que los pétalos se decoloren y el alcohol se coloree.
- Una vez logrado lo anterior, cuela el líquido y pásalo a uno de los frascos de vidrio, pegando una etiqueta autoadherible con el nombre correspondiente al contenido y los colores que adopta en presencia de las sustancias ácidas, básicas o neutras.
- Repite las experiencias realizadas con el indicador de la col morada y anota en la tabla siguiente los resultados obtenidos.

Indicador obtenido de las rosas rojas	
Medio	Color
Ácido	
Neutro	
Básico	

- Deposita el indicador en un frasco de vidrio con tapa hermética; coloca la etiqueta con el nombre del indicador y los colores que adopta frente a las sustancias ácidas, básicas o neutras.
- Hecho lo anterior, repite las operaciones que hiciste con los pétalos de rosa, usa ahora las flores de jamaica y anota los resultados en la tabla siguiente:

Indicador obtenido de la flor de jamaica	
Medio	Color
Ácido	
Neutro	
Básico	

- Deposita el indicador en un frasco de vidrio con tapa hermética; coloca la etiqueta con el nombre del indicador y los colores que adopta frente a las sustancias ácidas, básicas o neutras.

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comparte con tus compañeros de equipo los resultados obtenidos al usar los indicadores y, en caso de no coincidir en alguna o algunas de las observaciones, repite hasta que todos estén seguros de los resultados.

Tomen nota de ellas; tengan listos los indicadores para aplicarlos en la identificación de sustancia y cuerpos que encuentren en las actividades cotidianas.

### Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas.

1. Son sustancias que cambian de coloración al variar el pH en que se encuentren \_\_\_\_\_
2. Son indicadores que se obtienen de vegetales de coloración intensa en infusión alcohólica \_\_\_\_\_
3. Es la medida de la acidez o basicidad de una solución \_\_\_\_\_
4. Además de los indicadores obtenidos en el experimento, existen otro tipo de sustancias que permiten la identificación del pH de las disoluciones con mayor eficacia y que se conocen como \_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Indicadores ácido - base.
2. Indicadores ácido – base, naturales.
3. pH.
4. Indicadores ácido – base, sintéticos.

## Resultados de hacer reaccionar un ácido con una base

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 4: La formación de nuevos materiales.**

**Tema 1: Ácidos y bases.**

**Subtema 1.1: Ácidos y bases, importantes en nuestra vida cotidiana.**

- Experiencias alrededor de los ácidos y las bases.
- Neutralización.

**Aprendizaje esperado:**

- Identificará la posibilidad de sintetizar nuevas sustancias (formación de sales) a partir de reacciones ácido – base.

(Esta actividad apoya la secuencia 19 ¿Agrio o amargo? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Obtendrás nuevas sustancias como resultado de hacer reaccionar ácidos y bases naturales.

### Materiales

- Soporte universal con anillo de hierro o tripié metálico
- Tela de alambre con asbesto
- Mechero de bunsen o lámpara de alcohol
- Vasos desechables de plástico
- Taza o plato hondo de porcelana blanca (como los de loza común)
- Bote de hojalata
- Gotero
- Pinzas de mecánico
- Popote de plástico
- Agitador

### Sustancias

- Agua
- Solución de hidróxido de sodio 5 g de hidróxido de sodio en 100 mL de agua

### Atención

Hagan la solución en un recipiente resistente al calor porque la operación desprende bastante calor, por lo cual se debe agregar el hidróxido al agua poco a poco y agitar constantemente.

Para guardar la solución, se recomienda usar de frascos de plástico con tapón roscado.

- Solución de ácido clorhídrico (ácido muriático) 10 mL de ácido en 100 mL de agua hagan la solución en un recipiente resistente al calor porque la operación puede desprender bastante calor, se debe agregar el ácido al agua poco a poco y agitando constantemente.
- Indicador ácido – base natural
- Ácido acético (vinagre blanco)
- Bicarbonato de sodio

### Desarrollo del experimento

En el experimento 18, mencionamos las reacciones generales, se dijo que las reacciones entre ácidos e hidróxidos producen sales, más agua.

En el mejor de los casos, como resultado de la reacción propuesta, la sal resultante es una sustancia que ya no presenta propiedades básicas o ácidas; es neutra y, al proceso se le conoce como **neutralización**.

Debes saber que los hidróxidos son los compuestos con propiedades básicas por excelencia; se conocen dos clases: bases fuertes y bases débiles, dependen de la capacidad que tienen de **disociarse** en solución acuosa. Las bases fuertes son aquéllas que se disocian totalmente, mientras que las bases débiles sólo lo hacen parcialmente.

Como representantes de las bases fuertes podemos mencionarte a los hidróxidos de sodio **NaOH**, de potasio **KOH** o de calcio **Ca (OH)<sub>2</sub>**.

La base débil por excelencia es el hidróxido de amonio **NH<sub>4</sub>OH**

Algo semejante sucede con los ácidos, existen ácidos fuertes y ácidos débiles.

Como representantes de los ácidos fuertes tenemos al ácido sulfúrico **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**, al ácido clorhídrico **HCl**, o al ácido nítrico **HNO<sub>3</sub>**.

Entre los ácidos débiles contamos al ácido carbónico **H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**, al ácido acético **CH<sub>3</sub>COOH**, al ácido sulfhídrico **H<sub>2</sub>S**, etcétera.

Aquí es conveniente mencionar que se presentan algunas sales resultantes de la reacción entre bases fuertes con ácidos débiles o entre bases débiles con ácidos fuertes, que al disolverse en agua presentan propiedades ácidas o

básicas, como es el caso del bicarbonato de sodio (**NaHCO<sub>3</sub>**), conocido también como carbonato ácido de sodio que presenta características básicas; el acetato de sodio (**CH<sub>3</sub>COONa**), que presenta también propiedades básicas o el cloruro de amonio o sal de amonio (**NH<sub>4</sub>Cl**) que presenta características ácidas.

Pues bien, en el presente experimento tienes la posibilidad de obtener nuevas sustancias, al hacer reaccionar una sustancia con propiedades básicas con otras de propiedades ácidas.

Para ello, procede de la siguiente manera:

- Coloca la taza o plato hondo de porcelana blanca en la mesa de trabajo y deposita 10 mL de la solución de hidróxido de sodio (**NaOH**) **supervisado por el docente. Toma todas las precauciones necesarias porque la sustancia es corrosiva. En caso de que por accidente te caiga un poco de la solución, lava inmediatamente con agua abundante.**

- Añade unas gotas de alguno de los indicadores que preparaste en el experimento anterior y toma nota del color que adquiere la solución en el traste \_\_\_\_\_.

- A continuación, supervisado por el docente y tomando todas las precauciones necesarias, porque la sustancia es corrosiva, usa el gotero para añadir poco a poco la solución de ácido clorhídrico (**HCl**), agita hasta que notes que la coloración del líquido contenido en el traste cambie y adquiera la coloración de las sustancias neutras.

- Pasa el líquido al bote de hojalata y llévalo hasta el anillo de hierro del soporte universal con tela de alambre, colócalo a una altura pertinente para poner en la parte inferior al mechero de bunsen o la lámpara de alcohol, o en su defecto, coloca el bote en el tripié metálico con la tela de alambre con asbesto y procede a calentar el líquido contenido en el recipiente, cuiden que al hervir, el líquido no se derrame.

- Espera a que el líquido se evapore casi en la totalidad y, retira el bote del fuego con las pinzas de mecánico; colócalo en un lugar seguro y deja que termine de evaporarse el contenido. Cuando esto suceda, observa el interior del bote, ¿qué encuentras en el fondo del recipiente? \_\_\_\_\_

- Con mucho cuidado, abanica con una de tus manos la boca del bote, arrastrando el aire hacia tu nariz y observa, ¿notas algún olor especial? Sí ( )  
No ( )

En caso afirmativo, ¿a qué huele? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Retira la sustancia contenida en el fondo del bote, deposítala en una hoja de papel; con la punta de un lápiz humedecido toca el polvo y lleva la pequeña cantidad a la punta de la lengua, para probarla y anota: ¿te es conocida la sustancia? Si ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿qué sustancia obtuviste en el proceso? \_\_\_\_\_

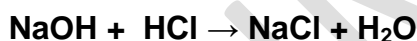
Consulta el experimento 18, seguramente podrás completar la reacción que se produjo en el experimento que acabas de realizar, si recuerdas la reacción general:



**Hidróxido de sodio + ácido clorhídrico**  $\rightarrow$  **sal** ( \_\_\_\_\_ ) + **agua**.

Y como usaste hidróxido de sodio y ácido clorhídrico, la sal resultante es: \_\_\_\_\_

La ecuación correspondiente es:



Es una reacción típica de neutralización, porque la sal resultante no presenta características ácidas o básicas, es una sal neutra ya que los reactivos usados son una base fuerte y un ácido fuerte.

- A continuación, después de haber lavado el traste usado en la reacción anterior, deposita en la taza o plato hondo 10 ml de ácido acético (vinagre blanco) que como se mencionó en párrafos anteriores, es clasificado como un ácido débil y añade otro tanto de agua, agita para disolver; agrega unas gotas de alguno de los indicadores obtenidos en el experimento anterior y toma nota de la coloración que adopta: \_\_\_\_\_

- En el vaso desechable de plástico deposita 20 ml de agua y añade media cucharadita de bicarbonato de sodio, agita para disolver el polvo; añade unas gotas de alguno de los indicadores obtenidos en el experimento anterior y toma nota de la coloración que adopta: \_\_\_\_\_

- Usando el gotero previamente lavado, toma un poco de la solución del vaso y añade gota a gota en el recipiente con el vinagre y observa, ¿qué sucede?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- Agita la mezcla anterior y cuando no notes ninguna manifestación, añade más gotas de la solución del vaso, hasta que ya no se note alguna reacción.

- Suspende el goteo y observa la coloración del indicador; anótala: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Mismas que corresponde a una sustancia \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



- O sea, el resultado de hacer reaccionar un ácido débil con una base fuerte es
- 

- Pasa el líquido al bote de hojalata y llévalo hasta el anillo de hierro del soporte universal con tela de alambre con asbesto; colócalo a una altura que te permita colocar en la parte inferior al mechero de bunsen o la lámpara de alcohol, o en su defecto, coloca el bote en el tripié metálico con la tela de alambre con asbesto y procede a calentar el líquido contenido en el recipiente; cuida que al hervir, el líquido no se derrame.

Espera a que el líquido se evapore casi en la totalidad y, usando las pinzas de mecánico, retira el bote del fuego; colócalo en un lugar seguro en el que no se pueda quemar alguno de los compañeros de equipo; deja que termine de evaporarse el contenido. Cuando esto suceda, observa el interior del bote, ¿qué encuentras en el fondo del recipiente? \_\_\_\_\_

---

Con mucho cuidado, abanica con una de tus manos la boca del bote, arrastrando el aire hacia tu nariz y observa, ¿notas algún olor especial? Sí ( ) no ( )

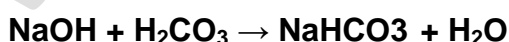
En caso afirmativo, ¿a qué huele? \_\_\_\_\_

---

- Retira la sustancia contenida en el fondo del bote y deposítala en una hoja de papel; con la punta de un lápiz humedecido toca el polvo y lleva la pequeña cantidad a la punta de la lengua, pruébala y anota: ¿te es conocida la sustancia? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿qué sustancia obtuviste en el proceso? \_\_\_\_\_

Debes saber que en este caso, la base, el bicarbonato de sodio (**NaHCO<sub>3</sub>**) es una sal básica proveniente de un ácido débil, el ácido carbónico **H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** y una base fuerte como el hidróxido de sodio (**NaOH**), según la siguiente reacción:



El ácido carbónico se obtiene según la reacción general:



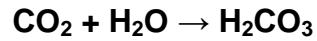
En el caso particular, el óxido ácido o anhídrido, es el dióxido de carbono o anhídrido carbónico que al reaccionar con agua, forma el ácido carbónico; éste es tan débil que no se le conoce aislado, solamente se presenta en disolución y seguramente tú lo identificas muy bien, porque es el responsable de la diferencia de sabor que podrás notar entre un refresco gasificado y el otro, cuando carece del gas carbónico.

Además, en la naturaleza es el origen de las sales conocidas como carbonatos, de entre los cuales destaca, el calcio que en forma de minerales de distintos grados de pureza forma canteras de mármol, calcita, etcétera y en general,

piedras calizas, que forman muchas de las montañas de nuestro país, además de ser parte fundamental de las conchas de los moluscos.

La reacción de obtención del ácido carbónico es la siguiente:

**Anhídrido carbónico + agua → ácido carbónico**



Una forma sencilla de comprobar lo anterior, consiste en lo siguiente:

- Deposita agua en un vaso desechable de plástico.
- Añade unas gotas de algún indicador.
- Introduce un popote.
- Sopla el aire de tus pulmones tantas veces como sea necesario, hasta que notes que el agua cambie su coloración, denotando la presencia de un ácido.



¿De dónde procede el anhídrido carbónico que reacciona con el agua? \_\_\_\_\_

Otra forma de comprobar lo propuesto en el párrafo anterior consiste en lo siguiente:

- Consigue un poco de refresco gasificado, incoloro, por ejemplo, de sabor limón y deposítalo en un vaso desechable de plástico
- Añade unas gotas de indicador y anota el color que adopta: \_\_\_\_\_, lo cual indica la presencia de \_\_\_\_\_
- Agita el refresco contenido en el vaso anterior hasta que ya no presente burbujas
- Observa el color que tiene el líquido sin gas y anótalo: \_\_\_\_\_
- Mismo que corresponde a las sustancias: \_\_\_\_\_

## Autoevaluación

Responde los siguientes cuestionamientos.

1. Haciendo reaccionar un ácido con una base obtenemos:
2. Cuando reacciona un ácido débil con una base fuerte, obtenemos:
3. Cuando reacciona un ácido fuerte con una base fuerte, obtenemos:
4. Cuando reacciona un ácido fuerte con una base débil, obtenemos:
5. Cuando reacciona un ácido débil con una base débil, obtenemos:

Respuestas de la autoevaluación

1. Sal + agua.
2. Sal básica + agua.
3. Sal neutra + agua.
4. Sal ácida + agua.
5. Sal neutra + agua.

## Una mezcla refrescante

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 4: La formación de nuevos materiales.**

**Tema 1: Ácidos y bases.**

**Subtema 1.1: Ácidos y bases, importancia en nuestra vida cotidiana.**

- Experiencias alrededor de los ácidos y las bases.
- Neutralización.

**Aprendizaje esperado:**

- Identificará la posibilidad de sintetizar nuevas sustancias (formación de sales) a partir de reacciones ácido – base.

(Esta actividad apoya la secuencia 19 ¿Agrio o amargo? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Prepararás una mezcla efervescente.

### Materiales

- Vasos
- Agitador
- Cucharas de plástico
- Cuchillo o navaja de un filo
- Tabla como las usadas en la cocina para picar

### Sustancias

- Agua potable
- Azúcar
- Bicarbonato de sodio
- Ácido cítrico
- Limones agrios
- Esencia saborizante de limón
- En caso de no conseguir la esencia de limón, preparar una infusión de té limón lo más concentrada posible

## Desarrollo del experimento

En el experimento 10 estableciste que una diferencia fundamental entre mezcla y compuesto que consiste en que las mezclas no tienen una composición fija, mientras que los compuestos presentan una composición constante.

Lo anterior implica que los componentes de una mezcla pueden intervenir en cantidades variables, según se decida.

En el presente experimento vamos a preparar una mezcla que seguramente no te será desconocida, sin embargo le daremos un toque especial; para ello, concebiremos un compuesto en el seno de la misma.

- Coloca un vaso sobre la mesa de trabajo, asegurándote de que esté perfectamente limpio y añade agua potable hasta las  $3/4$  partes de su capacidad, agrega después azúcar en la cantidad que consideres suficiente para preparar agua dulce y, con la cuchara de plástico, agita para disolverla.

¿Existe alguna regla para determinar la cantidad de azúcar que debes añadir al agua? Sí ( ) No ( )

En caso negativo, ¿qué interpretación puedes dar a lo anterior? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, comenta tu respuesta con los compañeros de equipo y lleguen a una propuesta común, justificándola. Tomen nota de ella.

- Toma una pequeña cantidad del agua azucarada y colócala en la palma de tu mano; pruébala. ¿Te parece agradable y satisfactoria? Sí ( ) No ( )

¿En caso negativo, qué deberás hacer? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Realizar lo propuesto las veces que sea necesario hasta que el resultado te sea satisfactorio.

- Agrega al agua azucarada, el jugo de limón que consideres suficiente para que al disolverse, te parezca satisfactoria;

¿Existe alguna regla para determinar la cantidad de jugo de limón que debes añadir al agua azucarada? Sí ( ) No ( )

En caso negativo, ¿qué interpretación puedes dar a lo anterior? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

En conclusión, lo que has preparado hasta aquí es una bebida refrescante que conoces como: \_\_\_\_\_

Que, como has venido planteando, se trata de:

(    ) una mezcla (    ) un compuesto

Y como se propuso al inicio del experimento, vamos a darle un añadido que, después de probarlo, decidirás si te resulta agradable o no.

• Para cumplir con lo anterior, añade en el vaso con el agua endulzada y con jugo de limón, media cucharadita de bicarbonato de sodio y observa, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

• ¿Cómo explicas la observación? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

En decir, en el vaso tienes ahora una mezcla efervescente por la formación de:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Por la formación de: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Resultante de la combinación de \_\_\_\_\_ con \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

• Una variante de las operaciones anteriores consiste en preparar el agua azucarada, añadiendo ácido cítrico en polvo poco a poco y probando el resultado hasta que éste sea satisfactorio, cuando el resultado sea agradable, añade el bicarbonato de sodio y observa el resultado. ¿Encuentras alguna diferencia entre el resultado obtenido con respecto al obtenido con el jugo de limón? Sí (    ) No (    )

En caso afirmativo, en qué consiste \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

• Una posible mejora al procedimiento planteado, consiste en añadir al líquido, antes de agregar el bicarbonato de sodio, unas gotas de esencia saborizante de limón hasta que el resultado te sea satisfactorio y a continuación, agrega el polvo de bicarbonato.

Si pruebas el resultado y lo comparas con los anteriores, ¿Encuentras algunas diferencias? Si ( ) No ( )

En caso afirmativo, en qué consisten: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Por último, si no te fue posible conseguir la esencia de limón, prepara un té limón con la hierba correspondiente, endulza al gusto personal y deja enfriar para después añadir ácido cítrico y así agriar al gusto; después, agrega bicarbonato para obtener la gasificación de la bebida.

- Compara los resultados de las actividades anteriores con un refresco comercial de limón y responde: ¿encuentras algunas diferencias entre las bebidas preparadas en la práctica y la bebida comercial? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, en qué consisten: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Cuál de ellos te resulta más satisfactorio?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Comenta tu respuesta con los demás compañeros de equipo e intercambien opiniones entre el grupo, preparen una cartulina u hoja de rotafolios para compartir con la comunidad escolar la receta, para preparar una bebida refrescante efervescente.

PRELIMINAR

## Autoevaluación

Elije la opción que corresponda.

1. El agua azucarada que preparaste en las actividades es:

una mezcla  un compuesto

2. Cuando agregas jugo de limón obtienes:

una mezcla  un compuesto

3. Cuando agregas ácido cítrico obtienes:

una mezcla  un compuesto

4. Cuando añades bicarbonato de sodio al líquido del vaso obtienes:

una mezcla  un compuesto que se disuelve en el líquido

Respuestas de la autoevaluación

1. Una mezcla.
2. Una mezcla.
3. Una mezcla.
4. Un compuesto que se disuelve en el líquido.



## La conductividad de la electricidad por las sustancias disueltas en agua

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 4: La formación de nuevos materiales.**

**Tema 1: Ácidos y bases.**

**Subtema 1.2 Modelo de ácidos y bases.**

• **Modelo de Arrhenius.**

**Aprendizaje esperado:**

• **Explica el comportamiento de los ácidos y las bases apoyándose en el modelo propuesto por Arrhenius.**

**(Esta actividad apoya la secuencia 20 ¿Se puede encender un foco usando agua? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)**

### Propósito del experimento

Diferenciar el comportamiento de ácidos, bases y sales disueltos en agua, con respecto a su capacidad de conducir la corriente eléctrica.

### Materiales

- Vasos de vidrio
- Agitador
- Foco LED
- Plato extendido de porcelana o plástico
- Tijeras
- Popotes de plástico, como los usados para sorber refresco
- Cinta de aislar
- 2 pilas de 1.5 V, (tipo D)
- 3 tramos de alambre de cobre, forrado de plástico calibre 18, de 30 cm de longitud
- Navaja de un filo (cúter).
- Hojas de cartoncillo de 6 x 12 cm
- Cinta adhesiva
- Toallas o servilletas de papel
- Tijeras

## Sustancias

- Agua
- Azúcar
- Bicarbonato de sodio
- Ácido cítrico
- Cloruro de sodio (sal común)
- Ácido clorhídrico (ácido muriático)
- Hidróxido de sodio (sosa cáustica)

## Desarrollo del experimento

Si revisas el Manual de Ciencias II con Énfasis en Física, en el experimento 38, recordarás el principio que permite la generación de la corriente eléctrica a partir de un fenómeno químico, que se aprovechó para construir dispositivos que la generan, es decir, las llamadas pilas secas que tú has utilizado en múltiples ocasiones y que ahora te permitirán reconocer el comportamiento de ácidos, bases y sales disueltos o no en agua, con respecto a su capacidad de conducir la corriente eléctrica.

Para desarrollar la experiencia deberás repetir la construcción de las llamadas “puntas de prueba”, tal como hiciste en el experimento 13, así que:

- Coloca las 2 pilas de 1.5 V, (tipo D), reunidas en un tubo que podrás hacer si pegas la primera al borde corto de la hoja de cartoncillo siguiendo la dirección del borde largo; haz lo mismo con la segunda, cuidando que queden alineadas, para ello haz coincidir el botón de la primera pila (polo +) con una depresión que tiene la segunda en la base (polo -), cuida que exista un buen contacto entre las mismas y enrolla el cartoncillo; fija mediante papel engomado autoadherible.

Tendrás así una fuente de corriente eléctrica, con dos polos: la depresión de la primera pila, el polo negativo y el botón que sobresale de la segunda pila, el polo positivo de la fuente de corriente eléctrica.

- Toma ahora los tres tramos de alambre de cobre forrado con plástico, usa la navaja de un filo para retirar 1.5 cm de aislante en los extremos de cada tramo de alambre.
- Coloca el foco LED sobre la mesa de trabajo y separa los dos alambres que sobresalen del mismo. En cada uno de ellos conecta un tramo de alambre, enrollando la porción descubierta.

- Coloca ahora las dos partes que quedan sin forro en los polos de la fuente de corriente eléctrica y observa, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Si el LED enciende, ¿qué significa? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- En caso de que no prenda el LED, revisa las conexiones y asegúrate de que estén bien hechas; de ser necesario consulta con el docente para que te ayude a resolver cualquier problema al respecto.

Lo que acabas de construir se conoce como puntas de prueba y te permitirá conocer cuando pasa una corriente eléctrica en alguna circunstancia, como podrás comprobar en las siguientes manipulaciones.

- Coloca uno de los alambres conectados en el LED, en su parte que quedó sin forro del polo positivo, fíjalo con un trozo de papel engomado; asegúrate de que haya un buen contacto entre el botón de la pila y la parte sin forro del alambre conectado con el LED.

- Toma ahora el tercer alambre con las puntas descubiertas y coloca uno de sus extremos en contacto con la depresión del centro de la base de la pila o polo negativo de la fuente de corriente eléctrica; asegúrate de hacer un buen contacto y fíjalo con un trozo de papel engomado.

- Pon en contacto los dos extremos sin forro de los alambres que quedaron y observa el LED, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- En caso de que el foco no prenda, revisa las conexiones, hasta que lo logres.

Tienes así un circuito eléctrico que te permitirá conocer cuándo pasa una corriente eléctrica.

Para cumplir con el propósito del experimento, a continuación te pedimos realizar las siguientes experiencias y comprobar la capacidad o no de las sustancias pedidas en la lista, de permitir el paso de una corriente eléctrica, registra tus observaciones en el cuadro correspondiente.

Para decidir si el material ensayado presenta la capacidad de permitir el paso de una corriente eléctrica total, parcialmente o definitivamente, deberás observar el foco de las puntas de prueba y dependiendo de la luminosidad, será la calidad de su conductividad.

- Para empezar, deposita agua en un vaso hasta  $\frac{1}{3}$  de su capacidad e introduce las puntas de prueba, cuidando que no se toquen; observa el foco. Registra la observación en el cuadro indicado.

- Retira las puntas de prueba y sécalas perfectamente, a continuación, deposita en una orilla del plato un poco de azúcar, en forma de montoncito y toca con las puntas de prueba dos lugares de la sustancia, separados entre sí. Observa el foco. Registra la observación en el cuadro indicado.
- Quita las puntas de prueba y límpialas perfectamente, posteriormente deposita en una orilla del plato un poco de cloruro de sodio (sal común), en forma de montoncito y toca con las puntas de prueba dos lugares de la sustancia, separados entre sí. Observa el foco y registra la observación en el cuadro indicado.
- Retira las puntas de prueba y límpialas perfectamente, a continuación, deposita en una orilla del plato un poco de ácido cítrico, en forma de montoncito y toca con las puntas de prueba dos lugares de la sustancia, separados entre sí. Observa el foco y registra la observación en el cuadro indicado.
- Repite la operación con las puntas de prueba limpiadas perfectamente; a continuación, deposita en una orilla del plato un poco de bicarbonato de sodio en forma de montoncito y toca con las puntas de prueba dos lugares de la sustancia, separados entre sí. Observa el foco y registra la observación en el cuadro indicado.
- Retira las puntas de prueba y límpialas perfectamente; con cuidado sin tocar directamente la sustancia, con la supervisión del docente del grupo, deposita en una orilla del plato un poco de sosa cáustica (hidróxido de sodio) en forma de montoncito y toca con las puntas de prueba dos lugares de la sustancia, separados entre sí. Observa el foco y registra la observación en el cuadro indicado.
- Retira las puntas de prueba y límpialas perfectamente, con cuidado sin tocar directamente la sustancia, con la supervisión del docente del grupo, deposita ácido clorhídrico (ácido muriático) en un vaso hasta 1/3 de su capacidad, evita aspirar los vapores del líquido e introduce en el seno del líquido las puntas de prueba, cuidando que no se toquen; observa el foco. Registra la observación en el cuadro indicado.
- En el vaso que contiene agua pura agrega 1/2 cucharadita de azúcar; agita para disolverla; introduce las puntas de prueba, cuidando que no se toquen y observa el foco. Registra la observación en el cuadro indicado.
- Desecha el líquido anterior y enjuaga el vaso. Deposita ahora agua limpia hasta 1/3 de su capacidad; añade un poco de bicarbonato de sodio, agita para disolverlo; después introduce las puntas de prueba, cuidando que no se toquen y observa el foco. Registra la observación en el cuadro indicado.
- Desecha el líquido anterior y enjuaga el vaso. Deposita agua limpia hasta 1/3 de su capacidad; añade un poco de ácido cítrico o jugo de limón; agita para disolverlo; después introduce las puntas de prueba, cuidando que no se toquen y observa el foco. Registra la observación en el cuadro indicado.

- Desecha el líquido anterior y enjuaga el vaso. Deposita agua limpia hasta 1/3 de su capacidad y añade un poco de cloruro de sodio; agita para disolverlo; después introduce las puntas de prueba, cuidando que no se toquen y observa el foco. Registra la observación en el cuadro indicado.

- Desecha el líquido anterior y deposita agua limpia hasta 1/3 de su capacidad; añade un poco de ácido clorhídrico, sin tocar directamente la sustancia; agita para disolverlo; después introduce las puntas de prueba, cuidando que no se toquen y observa el foco. Registra la observación en el cuadro indicado.

- Desecha el líquido anterior, enjuaga el vaso y deposita agua limpia hasta 1/3 de su capacidad; añade un poco de hidróxido de sodio (una escama o la punta de una cuchara), sin tocar directamente la sustancia; agita para disolverlo, ten mucho cuidado porque se desprende calor en el proceso de la disolución de la sustancia; después introduce las puntas de prueba, cuidando que no se toquen y observa el foco. Registra la observación en el cuadro indicado.

Material	Conduce la corriente
Agua sola	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Azúcar	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Bicarbonato de sodio en polvo	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Ácido cítrico	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Cloruro de sodio sólido	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Ácido clorhídrico concentrado	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Sosa cáustica sólida	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Azúcar disuelta	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Bicarbonato de sodio disuelto	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Ácido cítrico disuelto	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Cloruro de sodio disuelto	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Ácido clorhídrico diluido	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce
Sosa cáustica disuelta	( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce

### Comentario y sugerencia didáctica

Con la intervención del docente, compara tus observaciones con las de tus compañeros de equipo y en caso de diferencias entre ellas, repitan las manipulaciones en las que no coincidan, hasta llegar a estar de acuerdo.

Tomen nota cuidadosa de las observaciones y escriban en su cuaderno las conclusiones sobre la capacidad de conducir la corriente eléctrica de las sustancias disueltas o no en agua.

Aquí debes saber que si el agua pura no conduce la corriente eléctrica y sí lo hace cuando se disuelven en ella algunas sustancias, como las sales provenientes de ácidos e hidróxidos no orgánicos o ácidos y bases no orgánicas, es porque el agua tiene la propiedad de disociar (separar los iones, aniones y cationes, que se unen para formar las moléculas de ese tipo de sustancias) permitiendo el transporte de los electrones de la corriente eléctrica.

Un ejemplo sencillo de lo anterior, es el caso de la sal común o cloruro de sodio (NaCl) que pudiste ver que en estado sólido no conduce la electricidad, pero al disolverse en agua, si lo hace, según la siguiente reacción:



Y como la electricidad es una corriente de electrones, el ión sodio es atraído hacia el polo negativo, mientras el ión cloro es atraído hacia el polo positivo, permitiendo así el transporte de los electrones de la corriente.

## Autoevaluación

Elije la opción que corresponda.

1. El agua pura conduce corriente eléctrica:

( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce

2. Las sustancias sólidas de la lista, al ser ensayadas, conducen la corriente eléctrica:

( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce

3. Cuando agregas azúcar al agua y la disuelves, la solución conduce la corriente eléctrica:

( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce

4. Cuando añades bicarbonato de sodio al agua y la disuelves, la solución conduce la corriente eléctrica:

( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce

5. Cuando ensayas el ácido clorhídrico concentrado, la sustancia conduce la corriente eléctrica:

( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce

6. La disolución del ácido cítrico conduce la corriente eléctrica:

( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce

7. Las soluciones de las sales, ácidos y bases, conducen la corriente eléctrica:

( ) Fácilmente ( ) Difícilmente ( ) No la conduce

Respuestas de la autoevaluación.

1. No la conduce.
2. No la conducen.
3. No la conducen.
4. Fácilmente.
5. Difícilmente.
6. Difícilmente.
7. Fácilmente.

## La oxidación de los cuerpos

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 4: La formación de nuevos materiales.**

**Tema 2: Oxidación y reducción.**

**Subtema 2.1: La oxidación: un tipo de cambio químico.**

• Experiencias alrededor de la oxidación.

**Aprendizaje esperado:**

• Identificará algunos ejemplos de oxidación que se llevan a cabo en su entorno.

(Esta actividad apoya la secuencia 22 ¿Todos los óxidos son iguales? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Observarás la oxidación de algunos cuerpos.

### Materiales

- El vaso graduado que hiciste en el Experimento 2
- Plato hondo o recipiente hondo en el que quepa el vaso cilíndrico
- Hoja de papel
- Navaja de un filo (cúter)
- Pinzas para crisol
- Lápiz graso para pintar en vidrio
- Cápsula de porcelana o plato hondo pequeño
- Cinta adhesiva
- Toallas o servilletas de papel
- Vela de parafina
- Cerillos

### Sustancias

- Agua
- Lana o fibra de hierro
- Manzana o aguacate
- Ácido clorhídrico (ácido muriático que se consigue en la tlapalería)
- Aceite de cocina



## Desarrollo del experimento

Si hablamos de la oxidación de los cuerpos, seguramente vendrán a tu mente diferentes ejemplos, te pedimos escribas tres de los que hayas identificado:

Una vez hecho lo anterior, compara con tus compañeros de equipo sus propuestas y anoten, aquellos en que coincidan dos o más de ustedes

En el presente ejercicio, te propondremos una serie de manipulaciones que te permitirán identificar ejemplos de oxidación en los cuerpos.

La oxidación es una reacción química entre dos cuerpos químicos (metal o no metal) en el que uno de ellos al ceder electrones, aumenta su número de oxidación. Dicha reacción se produce de manera simultánea con otra denominada reducción en la que el otro cuerpo químico al aceptar los electrones cedidos, en un proceso de compensación, disminuye su número de oxidación.

El fenómeno se reconoció por la acción del oxígeno sobre los cuerpos, de ahí la denominación de oxidación.

Cabe mencionar que en la naturaleza, el oxígeno es el segundo cuerpo químico con mayor poder oxidante por su electronegatividad, sólo inferior a la del flúor.

Otra observación pertinente es que en la naturaleza, la reactividad del oxígeno se ve atenuada porque la molécula del mismo ( $O_2$ ) se forma con un doble enlace, pero cuando actúa como oxígeno atómico (O), conocido como oxígeno nascente, su capacidad de reaccionar es notable.

En tú alrededor suceden constantemente procesos como los mencionados y nada mejor que comprobarlo con los siguientes ejemplos:

Toma la fruta que hayas conseguido, usa la navaja, retira dos porciones de la cáscara para dejar al descubierto porciones de la pulpa sin la protección de ésta; observa su aspecto; descríbelo a continuación: \_\_\_\_\_

En una de las porciones descubiertas de la fruta, unta un poco de aceite de cocina de manera tal que cubras la pulpa expuesta.

Hecho lo anterior, coloca la fruta en algún lugar de la mesa de trabajo para que no estorbe y déjala quieta.

Para continuar, toma una bolita de lana o fibra de hierro de unos 3 ó 4 cm de diámetro (sin comprimirla) y colócala en la cápsula de porcelana o plato hondo pequeño; báñala con una disolución de ácido clorhídrico (muriático) al 50%, volteándola por medio de las pinzas para crisol, hasta que presente un aspecto blanco y brillante. Retira la bolita de lana de hierro y enjuégala con agua limpia.

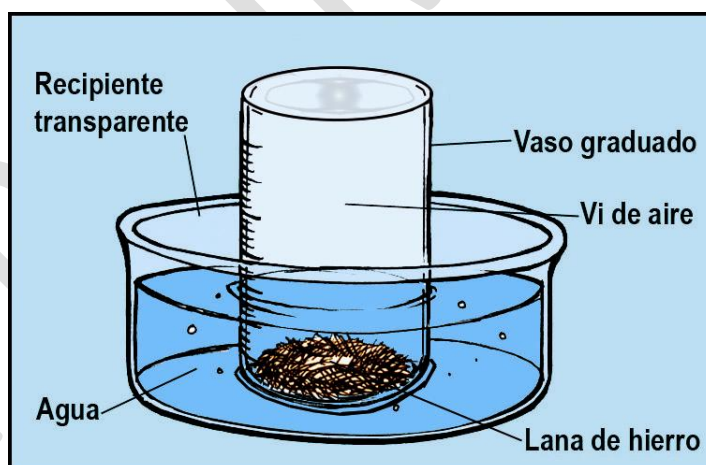
Prende la vela de parafina e introdúcele en el interior del vaso graduado, hasta la parte media del recipiente, observa el comportamiento de la flama durante un minuto aproximadamente; toma nota de tus observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Retira la vela y enjuaga el frasco con agua limpia.

Forma una circunferencia con la cinta autoadherible, de manera tal, que la parte pegajosa quede por la parte externa, pega en el fondo del vaso graduado que hiciste en el Experimento 2, la bola de lana de hierro limpia y húmeda.

Coloca sobre la mesa de trabajo el recipiente transparente de boca ancha, en el que quepa el vaso graduado; agrega agua hasta  $\frac{1}{3}$  de su capacidad; introduce boca abajo, el vaso con la fibra, ladeándolo un poco para permitir que escape una burbuja del aire contenido en su interior, hasta que el nivel del agua coincida con alguna de las divisiones del vaso graduado. Toma nota de la división alcanzada, que será el volumen de aire contenido en el interior y llámalo  $V_i$ : \_\_\_\_\_



Espera 5 min y observa qué sucede con el volumen del aire contenido en el interior del vaso graduado, descríbelo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Toca el fondo del frasco por la parte exterior, ¿notas algún cambio en la temperatura, con respecto a las otras partes del frasco? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, en qué consisten \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Espera otros 5 min y observa qué sucede con el volumen del aire contenido en el interior del vaso graduado, descríbelo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Toca el fondo del frasco por la parte exterior, ¿notas algún cambio en la temperatura con respecto a las otras partes del frasco? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, en qué consisten \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Repite las observaciones cada 5 min, hasta que ya no se presente ningún cambio y toma nota del volumen alcanzado y llámalo  $V_f$ : \_\_\_\_\_

Obtén la diferencia entre los volúmenes anteriores:  $V_i - V_f =$  \_\_\_\_\_

La diferencia de volúmenes corresponde a la eliminación de una parte de la mezcla gaseosa, que ha sido eliminado por la acción de la fibra de hierro. ¿Qué componente crees que fue eliminado? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **Comentario y sugerencia didáctica**

Con la intervención del docente, compara tu respuesta con las de tus compañeros de equipo y lleguen a una propuesta común. Tomen nota de ella.

Para guiar su respuesta, observen a través del fondo del vaso la fibra de hierro, ¿notan algún cambio en ella? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consiste? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Saca el vaso graduado, consévalo boca abajo e introduce una vela prendida; observa, ¿qué sucede? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Qué diferencia encuentras entre las observaciones hechas cuando introdujiste la vela en el vaso con aire, antes de poner la lana de hierro y esta última operación? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Finalmente, calcula a qué porcentaje del volumen inicial corresponde el volumen final y en función del resultado, consulta la tabla de la composición promedio para el aire puro y señala a cuál de los componentes corresponde el porcentaje calculado, o sea, el gas contenido en el vaso, después de la experiencia corresponde al \_\_\_\_\_

(Nota: debes tomar en cuenta que, por errores e imprecisiones atribuibles a las condiciones del experimento, el porcentaje obtenido, no es exacto con el consignado en la tabla, por lo que deberás considerar aquél que se aproxime más a los datos).

Sustancia	% en volumen
<b>Nitrógeno</b>	<b>78.0 %</b>
<b>Oxígeno</b>	<b>20.9 %</b>
<b>Dióxido de carbono</b>	<b>0.3 %</b>
<b>Vapor de agua</b>	<b>0.2 %</b>
<b>Metano</b>	<b>0.0002 %</b>
<b>Ozono</b>	<b>0 a 0.1 %</b>
<b>Argón s</b>	<b>0.93 %</b>
<b>Otro</b>	<b>0.14 %</b>

Coloca el plato hondo pequeño o la cápsula de porcelana sobre la mesa de trabajo y pon en medio del mismo, un trocito de papel. Enciéndelo y observa qué sucede; toma nota: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Finalmente, revisa las partes de la fruta a la que le retiraste parte de la cáscara y compárala con las observaciones hechas cuando recién descubriste las porciones del fruto; ¿encuentras diferencias? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consisten? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Autoevaluación

Elije la opción que corresponda.

1. El fenómeno de la oxidación se presenta cuando un cuerpo químico:  
 Acepta electrones  Cede electrones  No pasa nada con sus electrones
2. Simultáneamente con el fenómeno de la oxidación se produce el fenómeno de:  
 La reducción  La combustión  La producción de calor
3. El oxígeno en la naturaleza se presenta en forma:  
 De molécula di atómica  De oxígeno atómico  De gas inerte
4. Cuando un cuerpo químico cede electrones, su número de oxidación:  
 Aumenta  Disminuye  No cambia
5. Cuando un cuerpo químico acepta electrones, su número de oxidación:  
 Aumenta  Disminuye  No cambia
6. La porción de fruta descubierta sin aceite:  
 Se oscurece  No cambia
7. La porción de fruta descubierta, untada con aceite:  
 Se oscurece  No cambia
8. La lana de hierro colocada en el fondo del recipiente graduado, al cabo de un tiempo:  
 Permanece sin cambio  Se oxida  Se hace pequeña
9. La cámara de aire contenida en el recipiente graduado con la lana de hierro al cabo de un tiempo:  
 Permanece sin cambio  Aumenta  Disminuye
10. Después de la experiencia, al introducirle una vela prendida en la cámara de aire contenida en el recipiente graduado con la lana de hierro:  
 La vela queda encendida  La vela se apaga  No pasa nada

## Respuestas de la autoevaluación

1. Cede electrones.
2. La reducción.
3. De molécula di atómica.
4. Aumenta.
5. Disminuye.
6. Se oscurece.
7. No cambia.
8. Se oxida.
9. Disminuye.
10. La vela se apaga.

PRELIMINAR

## La corrosión

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 4: La formación de nuevos materiales.**

**Tema 3: Proyecto: Ahora tu explora, experimenta y actúa (temas y preguntas opcionales).**

**Sugerencias. ¿Cómo evitar la corrosión? (Ámbitos del ambiente, la salud y de la tecnología)**

**Aprendizaje esperado:**

- Identificará algunos problemas derivados de la corrosión en distintos contextos y su relación con el entorno natural.

(Esta actividad apoya la secuencia 23 ¿Cuál es la reacción inversa a la oxidación? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Identificarás algunas causas de la corrosión y ciertas maneras de evitarla.

### Materiales

- Pinzas para crisol
- Lija de agua
- Navaja de un filo (cúter)
- Pañuelos desechables
- 6 clavos de hierro de unos 10 cm de largo
- 2 tramos de alambre de cobre de tamaño y calibre semejante al de los clavos de hierro
- 3 moldes de plástico para gelatina
- Vasos desechables de plástico
- Alambre de cobre calibre 18, forrado de plástico

### Sustancias

- Agua
- Lana o fibra de hierro
- Ácido clorhídrico (ácido muriático que se consigue en la tlapalería)
- Aceite de cocina
- Sal común (cloruro de sodio)
- Pintura de aceite o esmalte para metal

## Desarrollo del experimento

Lo primero que deberás tener bien claro, es la definición de corrosión, entendida como, el deterioro de un material como consecuencia de un ataque electroquímico de su entorno.

Otra manera de entender la corrosión, es la tendencia natural de los materiales a buscar su forma más estable, con el menor nivel de energía interna.

Basado en ellas, reúnete con tus compañeros de equipo y comenten entre sí algunos ejemplos de corrosión, anoten las propuestas: \_\_\_\_\_

---

---

---

Con la intervención del docente, intercambien sus propuestas haciendo una lista de las mismas: \_\_\_\_\_

---

---

Con el propósito de analizar algunas variantes del fenómeno de la corrosión y su relación con el entorno natural, dividiremos el experimento en dos secciones:

Uno de los casos más conocidos, es el de la corrosión del hierro, que puedes ver en múltiples ejemplos a tu alrededor.



¿Crees que el fenómeno anterior se presenta siempre en las mismas condiciones del entorno natural? Sí ( ) No ( )



En caso negativo, comenta con tus compañeros de equipo las razones para la respuesta y después de llegar a un acuerdo, tomen nota de las conclusiones:

---

---

---

Para ayudarte a confirmar o modificar tus razones procede de la siguiente manera:

- Toma una porción de la fibra o lana de hierro; colócala en uno de los vasos desechables de plástico y báñala con ácido clorhídrico (muriático) al 50% muévela en el líquido hasta que la lana de metal presente un aspecto blanco brillante como la plata (para ello, usa las pinzas para crisol o algún otro instrumento semejante que te permita manipular la fibra de hierro sin tocar directamente al material, porque el ácido puede causarte quemadas dolorosas).
- Enjuaga la fibra de hierro con abundante agua.
- Una vez logrado lo anterior, divídelo en tres partes más o menos del mismo tamaño y procede de la siguiente manera:
  - La primera porción húmeda, colócala en uno de los moldes para gelatina y llévalo a un lugar seguro de la mesa de trabajo.
  - La segunda porción sécala perfectamente, usa uno o más pañuelos desechables; colócala en uno de los moldes para gelatina y llévalo a un lugar seguro de la mesa de trabajo.
  - La tercera porción sécala usando los pañuelos desechables y báñala perfectamente con aceite comestible; colócala después en uno de los moldes para gelatina y llévalo a un lugar seguro de la mesa de trabajo.
  - Espera 10 min y observa las tres porciones de lana de hierro; toma nota de los cambios que presenten, repite la observación con intervalos de 10 min tomando nota en el siguiente cuadro:

Lana de hierro húmeda	Lana de hierro seca	Lana de hierro aceitada
10 min		
20 min		

Lana de hierro húmeda	Lana de hierro seca	Lana de hierro aceitada
30 min		
40 min		

¿Encuentras diferencias notables entre las porciones de la lana de hierro sometida a las distintas condiciones? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consisten? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Cómo las explicas? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Compara tus respuestas con las de los compañeros de equipo y, en caso de haber diferencias, discútanlas hasta llegar a conclusiones generales, tomen nota de las mismas: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Hasta aquí has visto la corrosión que se produce por la acción del oxígeno del aire, pero debes saber que existen circunstancias que influyen en la misma, como pueden ser las siguientes:

En lugares cercanos a las costas, la brisa marina, generalmente rica en sales, actúa sobre los metales de estructuras diversas como las puertas, ventanas, carrocerías de los vehículos, auto transportes, etcétera deteriorándolos al “picarlos” y más aun, en los cascos metálicos de las embarcaciones y barcos que navegan en las aguas marinas, el deterioro es evidente, por lo que se hace necesario sacarlos del agua para llevarlos a los denominados “diques secos” para aplicarles periódicamente una serie de medidas preventivas y/o correctivas.

Para que puedas observar las diferencias entre la acción de los agentes ambientales, revisados en la primera parte del experimento con la correspondiente a la acción de las sales como se planteó en el párrafo anterior, procede de la siguiente manera:

Mientras transcurre el tiempo señalado para las observaciones con la lana de hierro, toma 4 clavos del mismo tamaño y características; lija dos de ellos en toda su longitud, hasta que se vean brillantes y del color de la plata; los otros dos pínalos con un poco de pintura de aceite o esmalte y colócalos en un lugar seguro para permitir que la pintura seque perfectamente.

Cuando estén secos, forma dos pares de clavos, uno lijado y el otro pintado.

Introduce cada par colocándolos de tal manera que queden diametralmente opuestos; deposita en uno de los vasos, agua de la llave y en el otro, agua salada, en cantidad suficiente para cubrirlos; coloca los vasos así preparados en un lugar seguro de la mesa de trabajo.

Espera 10 min; observa los clavos en el interior de los vasos, repite la observación con intervalos de 10 min tomando nota en el siguiente cuadro:

Tiempo de observación	Vaso con agua simple	Vaso con agua salada
10 min		
20 min		
30 min		
40 min		

¿Encuentras diferencias notables entre los clavos sometidos a las distintas condiciones? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consisten? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Compara tus respuestas con las de los compañeros de equipo y, en caso de haber diferencias, discútanlas hasta llegar a conclusiones generales, tomen nota de las mismas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Debes saber que la corrosión es uno de los principales problemas que enfrenta la humanidad, porque es un fenómeno natural causante de la destrucción y alteración de la mayor parte de los materiales naturales o artificiales, especialmente los metales, ya que por su acción, son pocos los metales que se presentan en estado libre o nativo, entre los que figuran de manera especial el oro, el platino y en menores cantidades la plata, el cobre y el hierro.

Y es precisamente la búsqueda y aplicación de métodos para evitar la corrosión de los metales de aplicación cotidiana como el hierro, que en nuestro país se gasta casi el 4% del **Producto Interno Bruto (PIB)**, con lo que podrás darte una idea de la importancia y trascendencia de conocer el fenómeno y alguno de los procesos para evitarla.

Como vimos en la sección anterior del experimento, nada mejor que observar prácticamente el comportamiento de los materiales en condiciones que traten de reproducir las naturales a las que se verán sometidos los mismos.

Dicho lo anterior, procede de la siguiente manera:

- Coloca dos vasos desechables de plástico sobre la mesa de trabajo y deposita en ellos agua hasta  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad.
- Añade en cada uno una cucharadita de sal y agita para disolverla totalmente.
- Lija dos clavos de hierro hasta que los veas totalmente limpios, con aspecto blanco y brillante.
- Haz la misma operación con dos tramos de alambre de cobre, del grueso y tamaño semejante a los clavos.
- Introduce en uno de los vasos con agua salada un clavo y un tramo de cobre, colocándolos de manera tal que queden diametralmente opuestos, sobresaliendo del líquido unos 2 cm.



• Observa el interior del vaso con el líquido y toma nota del aspecto que presentan los objetos metálicos \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• Espera 5 min y repite las observaciones, ¿encuentras diferencias con respecto a las primeras observaciones? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consisten? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Con la supervisión del docente, compara tus respuestas con las de los demás compañeros de equipo y después de llegar a un acuerdo, tomen nota cuidadosa de ellas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

• Toma un tramo de 15 cm de alambre de cobre forrado de plástico calibre 18 y retira de los extremos 2 cm del aislante de plástico; enrolla en uno de los extremos un clavo lijado y limpio; en el otro extremo, coloca un tramo de cobre lijado y limpio.

- En el otro vaso con agua salada, coloca los objetos metálicos interconectados con el alambre de cobre, forrado de plástico de manera semejante a la que tienen en el vaso anterior, procura que no se toquen por la parte inferior, dentro del vaso.
- Deja transcurrir 5 min y observa el interior del vaso con los objetos metálicos así preparados.
- Compara con el vaso que contiene los objetos metálicos sin interconectar, ¿encuentras alguna diferencia entre el aspecto de los objetos metálicos contenidos en los vasos, con disolución salina? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿en qué consisten? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- Repite las observaciones cada 10 min y toma nota cuidadosa de las mismas; si te es posible, deja los vasos en un lugar seguro y quieto, cúbrelos con un papel o trapo para impedir que les caiga polvo; revísalos durante dos o tres días, tomando nota cuidadosa de las observaciones.

- Con la supervisión del docente, compara tus observaciones con las de los demás compañeros de equipo y después de llegar a un acuerdo, tomen nota cuidadosa de ellas: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- Para ayudarte al esclarecimiento de tus observaciones, es evidente que en el vaso que contiene los metales interconectados con el alambre de cobre aislado con forro de plástico, los objetos contenidos en el mismo presentan cambios más evidentes que en el otro vaso.

Ahora bien, de los objetos contenidos en los vasos, ¿Cuáles o cuáles presentan síntomas de corrosión? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Qué aspecto presentan? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Si el objeto corroído era originalmente un elemento libre, ¿qué proceso sufrió para cambiar su aspecto? Una oxidación ( ) Una reducción ( )

¿Cómo lo sabes? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Cómo influye la presencia del conductor entre los metales contenidos en el segundo vaso? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Como ya sabes, el conductor permite el flujo de los electrones y consecuentemente, se facilita el proceso de la oxidación – reducción, mismo que se manifiesta en el experimento de la siguiente manera: si él \_\_\_\_\_ se oxida, entonces, el \_\_\_\_\_ se reduce.

El proceso observado en el experimento es un fenómeno natural que se presenta con la tendencia de los cuerpos a adquirir su forma más estable, con el menor nivel de energía interna.

Basados en observaciones como las que has venido haciendo en esta última parte del experimento, los científicos han establecido una lista en la que se incluyen algunos metales, de los más comunes, en el orden de la facilidad de corrosión que poseen y que podrás ver a continuación:

Mayor facilidad de corrosión	Metales
↑↑	Potasio
↑↑	Magnesio
↑↑	Berilio
↑↑	Aluminio
↑↑	Zinc
↑↑	Cromo
↑↑	Hierro
↑↑	Níquel
↑↑	Estaño
↑↑	Cobre
↑↑	Plata
↑↑	Platino
↑↑	Oro
Menor facilidad de corrosión	

Si la revisas, podrás encontrar al aluminio como uno de los metales con mayor facilidad de corroerse, no obstante lo que seguramente has podido ver en muchas construcciones modernas: que las puertas, ventanas y otras estructuras están hechas con ese metal.

Para que entiendas el porqué de esa aparente contradicción, debes saber que el aluminio usado en ese tipo de estructuras recibe un tratamiento previo conocido como anodizado; consiste en darle una oxidación superficial, que forma una capa protectora la cual impide el ataque al resto del metal, impidiendo su corrosión.

Entre variados tratamientos semejantes de protección a otros metales, tenemos al denominado galvanizado, que permite la protección del hierro por el recubrimiento superficial mediante una capa de zinc; que se puede hacer al sumergir el objeto en zinc fundido o bien, al realizarlo mediante un procedimiento electroquímico, como verás en un próximo experimento.

Además del galvanizado, existen los procesos llamados niquelado (recubrir con níquel); cromado (recubrir con cromo), plateado dorado etcétera.

## Autoevaluación

Escribe la palabra que complete el enunciado.

1. \_\_\_\_\_ es el deterioro de un material como consecuencia de un ataque electroquímico de su entorno.
2. \_\_\_\_\_ es uno de los principales agentes naturales de la corrosión de los materiales.
3. En la experiencia con la lana o fibra de hierro, la porción húmeda se oxidó \_\_\_\_\_ la porción seca \_\_\_\_\_ la porción aceitada \_\_\_\_\_
4. La corrosión del hierro se manifiesta con \_\_\_\_\_ facilidad en el seno del agua simple, en comparación del comportamiento en el seno del agua salada.
5. Cuando sumergiste en dos vasos con agua salada un clavo de hierro y diametralmente opuesto un alambre grueso de cobre, interconectaste una pareja de metales. ¿En qué caso se manifestó la corrosión más rápidamente?  
 En los metales sin interconectar     En los metales interconectados
6. Es una manera de proteger los materiales de la corrosión:  
 Pintándolos con esmalte     Lijándolos     Mojándolos

Respuestas de la autoevaluación

1. La Corrosión.
2. El oxígeno atmosférico.
3. La porción húmeda se oxidó rápidamente. la porción seca se oxidó lentamente. la porción aceitada no se oxidó.
4. Menor.
5. En los metales interconectados.
6. Pintándolos con esmalte.



## La electro deposición o galvanoplastia

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 4: La formación de nuevos materiales.**

**Tema 3: Proyecto: Ahora tu explora, experimenta y actúa (temas y preguntas opcionales).**

**Sugerencias. ¿Cómo evitar la corrosión? (Ámbitos del ambiente y la salud y de la tecnología)**

**Aprendizaje esperado:**

- Identificará la importancia de la electricidad en algunos procesos químicos como la electrólisis y la galvanoplastia.

(Esta actividad apoya la secuencia 23 ¿Cuál es la reacción inversa a la oxidación? del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Reproducirás las condiciones para que se produzca la electro deposición metálica, sobre un objeto.

### Materiales

- Recipiente hondo con capacidad de 250 mL
- 2 tramos de alambre de cobre forrado de plástico calibre 18, con caimanes en los extremos, de longitud adecuada para formar el circuito eléctrico
- Lija de agua
- Agitador
- Pila de 9 V (de las cuadradas) o eliminador de baterías
- Electrodo de cobre (un objeto de cobre, por ejemplo, un pedazo de tubo o conexión)
- Electrodo de grafito (lo puedes obtener del centro de una pila no alcalina, al retirarle la etiqueta y partirla, desechando el polvo negro y conservando la barra negra)
- Foco LED.

**Material optativo:**

- Objeto no metálico que desees recubrir de cobre u objeto de metal diferente a éste y que desees cobrizar

- Recipiente hondo con capacidad suficiente para que quepa holgadamente el objeto

## Sustancias

- Agua destilada o des ionizada (la usada para los aparatos de vapor como las planchas domésticas)
- Sulfato de cobre

### Material optativo:

- Grafito en polvo o plumbagina
- Objeto no metálico que se desee metalizar u objeto metálico que se desee recubrir con cobre
- Recipiente hondo con capacidad suficiente para contener el objeto a metalizar
- Brocha pequeña

## Desarrollo del experimento

- Deposita agua hasta 3/4 partes de la capacidad del recipiente hondo y añade una cucharadita de sulfato de cobre, agitando para disolver la sal azul.
- Lija los electrodos (el objeto de cobre y la barra negra obtenida del interior de la pila no alcalina) hasta dejarlos perfectamente limpios.
- Haz lo mismo con los caimanes de los extremos de los alambres de cobre calibre 18, forrados de plástico.
- Conecta un caimán de cada alambre de cobre forrado de plástico en cada polo de la pila o del eliminador de baterías; con los caimanes libres, toca los alambres del LED y observa que el foco encienda. En caso de no hacerlo, revisa las conexiones con los polos de la pila y asegúrate de que el LED encienda.
- Con lo anterior, te aseguras de que la corriente eléctrica producida por la pila o eliminador de baterías, llegue hasta las terminales de los caimanes.
- Desconecta el LED y coloca en los caimanes los electrodos de grafito y cobre de manera tal que, el electrodo con el cobre quede conectado al polo positivo de la pila o eliminador de baterías y el electrodo con el grafito quede conectado en el polo negativo. Introdúcelos en el recipiente hondo con la disolución del sulfato de cobre, colocados en posición diametralmente opuestos, cuidando que no se toquen y deja transcurrir 5 min.
- Transcurrido el lapso de tiempo mencionado, saca de la solución el electrodo de cobre y obsérvalo, ¿encuentras algo especial? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿qué encontraste? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Con la supervisión del docente, compara tus observaciones con las de los demás compañeros de equipo y después de llegar a un acuerdo, tomen nota cuidadosa de ellas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Coloca el electrodo nuevamente en su lugar y repite la operación, pero ahora con el electrodo de grafito; ¿encuentras algo especial? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿qué encontraste? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Con la supervisión del docente, compara tus observaciones con las de los demás compañeros de equipo y, después de llegar a un acuerdo, tomen nota cuidadosa de ellas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Regresa el electrodo a su lugar.
- Intercambia las conexiones de manera tal, que ahora el electrodo con el cobre quede conectado en el polo negativo y el electrodo con el grafito quede conectado en el polo positivo.
- Deja transcurrir 10 min y repite la operación de retirar los electrodos de cobre y grafito, realizando las observaciones pertinentes.
- Transcurrido el lapso de tiempo mencionado, saca de la solución los electrodos y obsérvalos, ¿encuentras algo especial? Sí ( ) No ( )

En caso afirmativo, ¿qué encontraste? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Con la supervisión del docente, compara tus observaciones con las de los demás compañeros de equipo y, después de llegar a un acuerdo, tomen nota cuidadosa de ellas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Regresa los electrodos al interior de la disolución de sulfato de cobre; vuelve a intercambiar las conexiones de manera tal que ahora el electrodo con el cobre quede conectado en el polo positivo y el electrodo con el grafito quede conectado en el polo negativo.
- Deja transcurrir 10 min y repite la operación de retirar los electrodos de cobre y grafito, realizando las observaciones pertinentes.
- Transcurrido el lapso de tiempo mencionado, saca de la solución los electrodos y obsérvalos, ¿encuentras algo especial? Sí ( ) No ( )

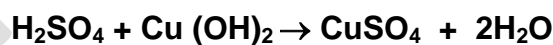
En caso afirmativo, ¿qué encontraste? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Con la supervisión del docente, compara tus observaciones con las de los demás compañeros de equipo y, después de llegar a un acuerdo, tomen nota cuidadosa de ellas: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

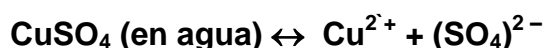
Para ayudarte en la comprensión del fenómeno observado en las manipulaciones anteriores, debes recordar que la reacción general de la formación de las sales, nos indica que una sal resulta de la combinación de un ácido con un hidróxido:



De manera tal que la sal que estamos usando (el sulfato de cobre,  $\text{CuSO}_4$ ) resultó de la combinación del ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) con el hidróxido de cobre [ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ]. Según la reacción siguiente:



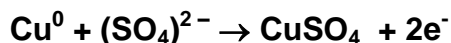
Y como viste en el experimento 19, al estar en disolución acuosa, el sulfato de cobre se disocia en los iones cobre y sulfato, según la siguiente reacción:



Al hacer pasar la corriente eléctrica el ión cobre (positivo) se dirige al electrodo negativo, donde se deposita y el ión sulfato (negativo) es atraído hacia el electrodo positivo, donde se deposita.

Recuerda que cargas eléctricas del mismo signo se rechazan, mientras que cargas eléctricas de distinto signo se atraen.

Por lo anterior, cuando el electrodo de cobre está conectado en el polo positivo, atrae al ión sulfato y éste se combina con el metal según la siguiente reacción:



(El sulfato así formado, se disuelve en el agua en que se disolvió la sal para el proceso, razón por la que la concentración de la disolución no cambia)

Cuando el electrodo de grafito está conectado en el polo negativo atrae al ión cobre y ahí se deposita, según la siguiente reacción:

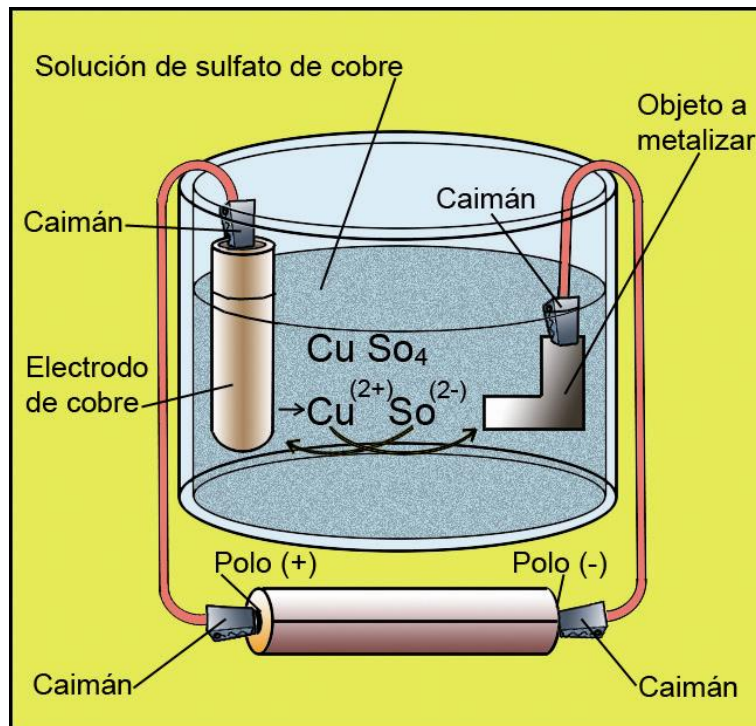


Aquí, los dos electrones de la reacción, son los que figuran en la reacción primera en que el ión sulfato es atraído, hacia el electrodo de cobre.

El proceso anterior te permite explicar el porqué las disoluciones de sales formadas por ácidos e hidróxidos inorgánicos permiten el paso de la corriente eléctrica, que comprobaste en el experimento 19 de este manual.

Para terminar el experimento en la parte optativa, puedes proceder de la siguiente manera:

- Si deseas recubrir un objeto no metálico con una capa de cobre (**cobrizarlo**), deberás colocar el objeto sobre una hoja de papel periódico extendida sobre la mesa de trabajo y con una brocha, tomar polvo de grafito (**plombagina**) y depositarlo en toda la superficie que desees recubrir de cobre.
- Debes asegurarte de que el objeto quede bien cubierto de polvo negro: toma el objeto con la mano enguantada y sacúdelo sobre el periódico. Si notas alguna parte no cubierta de polvo, corrige la falla.
- Una vez hecho lo anterior, coloca el caimán del polo negativo en el objeto a cobrizar; llévalo al recipiente que deberá contener la disolución de sulfato de cobre y sumérgelo.
- Coloca en el extremo diametralmente opuesto del recipiente con la disolución de sulfato de cobre al electrodo de cobre y haz pasar la corriente eléctrica durante un tiempo más o menos prolongado, que dependerá del tamaño del objeto a metalizar.



- Transcurrido el tiempo, desconecta los caimanes de la pila o eliminador y retira el objeto a metalizar. Lávalo en el chorro de agua y sécalo.

Observa los resultados de la operación e intercambia opiniones con los compañeros de equipo y tomen nota, sugiriendo alguna o algunas aplicaciones prácticas del procedimiento observado \_\_\_\_\_

---



---



---

- En caso de no haber conseguido el grafito en polvo, coloca el objeto metálico (una llave, un anillo o algo semejante); límpialo perfectamente, asegúrate de que permita el paso de la corriente eléctrica de manera semejante a las operaciones que hiciste en el experimento 13, para verificar la conductividad de los materiales.
- Asegúrate que el objeto sea conductor de la corriente eléctrica, coloca el caimán del polo negativo en el objeto a cobrizar; llévalo al recipiente que deberá contener la disolución de sulfato de cobre y sumérgelo.
- Coloca en el extremo diametralmente opuesto el recipiente con la disolución de sulfato de cobre el electrodo de cobre y haz pasar la corriente eléctrica durante un tiempo más o menos prolongado, que dependerá del tamaño del objeto a metalizar.
- Transcurrido el tiempo, desconecta los caimanes de la pila o eliminador y retira el objeto a metalizar. Lávalo en el chorro de agua y sécalo.

Observa los resultados de la operación e intercambia opiniones con los compañeros de equipo, tomen nota, sugiriendo alguna o algunas aplicaciones prácticas del procedimiento observado \_\_\_\_\_

---

---

---

**Nota:** el procedimiento anterior de electro depósito del cobre, es aplicable a los de dorado, plateado, niquelado, cromado, etcétera, con sólo poner en el electrodo negativo el objeto a metalizar; realicen la disolución de la sal correspondiente, y en el electrodo positivo, coloquen un objeto del metal.

Si por ejemplo, deseas platear un objeto (o como se dice en joyería, chapearlo con plata), elabora una disolución de una sal de plata, como nitrato de plata; coloca el objeto a platear en el electrodo negativo y en el electrodo positivo se coloca un objeto de plata.

## Autoevaluación

Completa los siguientes enunciados.

1. El sulfato de cobre en disolución acuosa se disocia: \_\_\_\_\_

---

2. Al hacer pasar la corriente eléctrica el ión cobre se dirige al electrodo \_\_\_\_\_ donde se deposita.

---

3. Al hacer pasar la corriente eléctrica el ión sulfato se dirige al electrodo \_\_\_\_\_ donde se deposita.

---

4. Al depositarse el ión sulfato en el electrodo \_\_\_\_\_ hecho de \_\_\_\_\_, reacciona con éste y forma \_\_\_\_\_

---

Respuestas de la autoevaluación

1. Iones cobre  $2+$  y sulfato ( $2-$ ).
2. Negativo.
3. Positivo.
4. Positivo / cobre / sulfato de cobre.

## Elaboración de cosméticos 1

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Bloque 5: Química y tecnología.**

**Tema: Integración y aplicación (temas y preguntas opcionales).**

**Sugerencias. ¿De qué están hechos los cosméticos y algunos productos de aseo personal como los jabones? (Ámbitos: de la vida y del conocimiento científico)**

**Aprendizaje esperado:**

- Planificará un método seguro y de bajo costo en la fabricación de cosméticos.

(Esta actividad apoya el bloque 5 Química y tecnología del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Aplicarás algunos procedimientos para elaborar jabones.

### Materiales

- 2 ollas de peltre sin despostilladas; una será mayor que la otra, de tamaño tal que la pequeña quepa en el interior de la grande y puedas hacer un baño maría
- Batidora de manivela
- Tabla de madera usada para picar
- Cucharas de medir
- Vaso graduado del experimento 2
- Cucharas de madera de distintos tamaños
- Moldes
- Parrilla eléctrica
- La balanza de dos platillos del Experimento 1
- Marco de pesas de plastilina que hiciste en el Experimento 1
- Cuchillo o navaja de un filo
- Frasco de boca ancha, con tapa roscada
- Frasco con tecla para proporcionar jabón líquido para manos
- Taza de medir



## Sustancias

- Jabón en marqueta o bloque que se compra por kilogramo en droguerías y/o farmacias (puede ser blanco sin aroma o de glicerina, translúcido)
- Aceite esencial o perfume al gusto (optativo)
- Colorante vegetal líquido, para alimentos (optativo)
- Agua
- Avena instantánea (para caso específico)
- Aceite de cártamo (para caso específico)
- Glicerina pura (se compra en las droguerías y/o farmacias)

## Desarrollo del experimento

Con la serie de procedimientos que te proponemos, buscamos darte la información para que puedas obtener algunos cosméticos (jabones, cremas y lociones) de bajo costo, para tu aseo personal.

Iniciamos la serie con la fabricación de algunos tipos de jabón, para que elijan aquel o aquellos que mejor se adecuen a tus gustos y/o necesidades, con la posibilidad de que, si así lo decides, te puedan servir como una actividad económica que te permita ayudar al gasto familiar y favorecer la economía de tu comunidad.

La manera más sencilla consiste en hacer jabón a partir de jabón, que no es contradictorio, como pudiera parecer de entrada.

Lo primero que debes saber es que en algunos establecimientos como droguerías o farmacias especializadas venden por peso, dos tipos de jabones en bloque o marqueta: el blanco, sin olor, o el de glicerina, translúcido.

Como se mencionó al principio de este experimento, a continuación te proponemos el primer procedimiento.

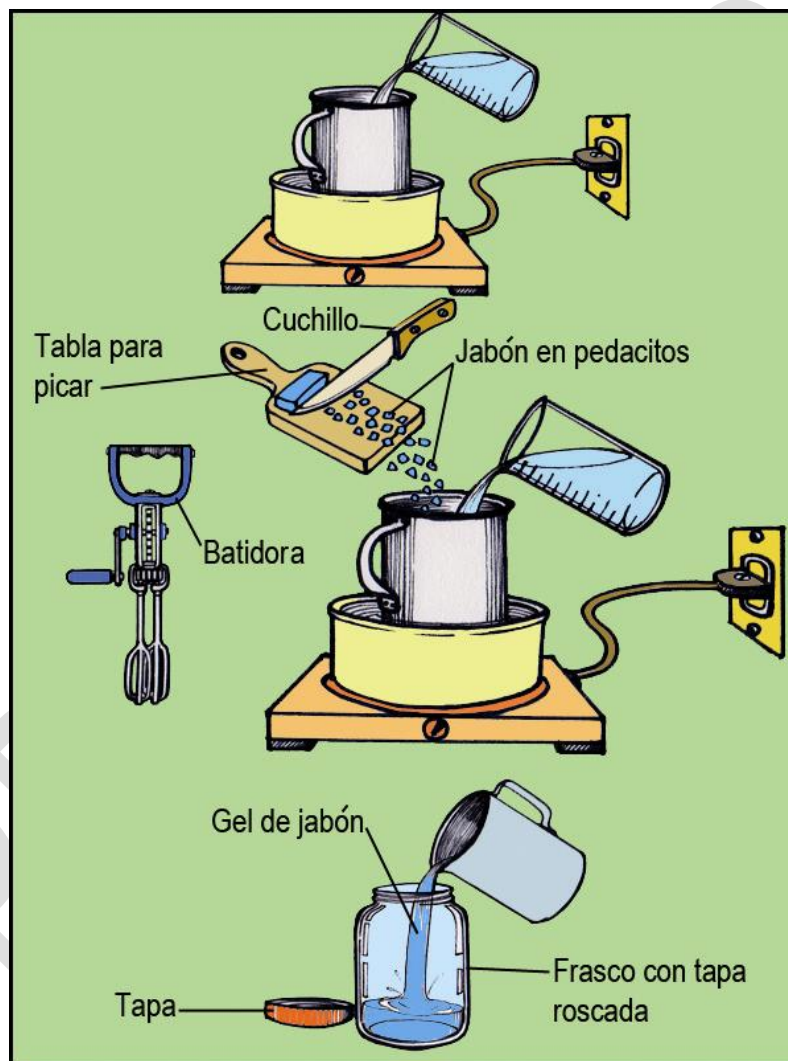
### ***Jabón con el que se hace jabón***

En este rubro, se pueden incluir diversas variantes que tendrán una base común, la cual permitirá transformarla en varios tipos de jabón, mismos que se pueden aplicar para satisfacer distintas necesidades y/o gustos.

Dicho lo anterior, a continuación te proponemos el procedimiento para obtener el llamado **Gel de jabón**, que es el punto de partida para que hagas la variedad de jabones que podrás escoger, de acuerdo a tus gustos y/o necesidades.

- Pesa 85 g de jabón blanco sin olor o de glicerina con la balanza de dos platillos, córtalo en pedazos lo más pequeños que puedas con la tabla para picar y el cuchillo o navaja de un filo.

- Conecta la parrilla y coloca la olla mayor con agua suficiente para hacer un baño maría, introduce la olla menor conteniendo 350 mL de agua, y espera a que el agua del exterior empiece a hervir.
- Cuando esto suceda, agrega los pedacitos de jabón en la olla menor, usa la batidora de manivela, agita la mezcla de agua y jabón, hasta que éste se derrita.
- Una vez derretido el jabón, sácalo de la olla menor y guárdalo en un frasco de boca ancha con tapa roscada. El producto así obtenido es el llamado gel de jabón, que deberás conservar bien tapado para evitar la evaporación del agua.



Una vez preparado el gel, podrás usarlo para elaborar jabones especiales como el **Jabón para piel grasa** o **jabón de avena**, que se obtiene de la siguiente manera:

- Toma 60 mL de gel de jabón medidos con el vaso graduado y ponlos a derretir en baño maría; cuando esto suceda, agrega dos cucharadas de avena instantánea; revuelve perfectamente la mezcla.

- Si deseas perfumar el jabón, añade a la mezcla unas 3 ó 4 gotas de la esencia aromática que hayas escogido y toma nota de la cantidad de aceite esencial que uses para poder repetir el proceso. De la misma manera, si quieres darle color, añade unas gotas de colorante para alimento, registrando la cantidad añadida.

- Cuando la mezcla esté homogénea, retírala del baño maría; vacíala en un molde con la figura que desees y déjala enfriar en un lugar seguro. Al día siguiente podrás sacarlo del molde.

Por cierto, si usaste un molde blando, como los hechos con cartón, abre un poco una de las paredes y empuja para retirar el jabón; si usaste un molde rígido, mételo en agua caliente durante unos segundos para que el jabón se afloje un poco y te permita retirarlo, debes saber que el jabón así preparado está aun semisólido.

- Hecho lo anterior, deja el jabón en un lugar seguro durante unas dos semanas para que se endurezca. Entre más tiempo pase, mayor será su dureza.

Si deseas venderlo, envuélvelo en papel celofán o papel encerado y decóralo con papel para regalo, con alguna marca que hayas escogido.

Otra variedad de jabón es el **Jabón para piel seca o normal**, que puedes obtener si sigues el procedimiento anterior, sólo que ahora en lugar de la avena, añades una cucharadita de aceite de cártamo al gel.

Recuerda que los jabones aceitados tardan más tiempo en endurecer en el molde y al aire.

Otra opción es la de preparar **Jabón de hierba**, para lo cual, deberás proceder de la siguiente manera:

- Prepara un té o infusión de manzanilla o hierbabuena, procurando que quede lo más concentrado posible. Deja reposar y cuela la infusión para obtener 250 mL.

- Lleva a la olla menor del baño maría y procede a calentar.

- Mientras, corta en pedacitos 100 g de jabón blanco o de glicerina, cuando el agua del recipiente mayor del baño maría empiece a hervir, añade en la olla menor el jabón en pedacitos, usa la batidora de manivela, agita la mezcla de té y jabón, hasta que se derrita.

- Una vez logrado lo anterior, procede a depositar la mezcla en los moldes, siguiendo los pasos mencionados anteriormente.

Por último, puedes aprovechar todos los sobrantes del jabón de tocador que van quedando del uso en la regadera, el aseo de las manos, etcétera, que por su tamaño ya no se pueden usar cómodamente y generalmente se desechan, pero que ahora podrás usar para elaborar **Jabón líquido para manos**.

- Si has ido reuniendo los pedacitos o “tejas” de jabón de tocador, cuando tengas aproximadamente una taza de ellos, deposítalos en la olla menor del baño maría con un litro de agua y procede a calentar, agitando con la batidora de manivela, hasta que el jabón se derrita.
- Cuando esto suceda, añade una cucharada de glicerina pura, sin dejar de batir, hasta obtener una mezcla homogénea.
- Se retira del fuego y se deja enfriar.
- Cuando esté fría la mezcla, envásala en una botella y etiqueta el recipiente marcando la fecha de elaboración, porque el preparado tiene una caducidad de 6 meses.

## Autoevaluación

Contesta las siguientes preguntas.

1. Para elaborar jabón a partir de jabón, podrás escoger entre los jabones en bloque o marqueta que se venden por peso en droguerías o farmacias especializadas y que pueden ser \_\_\_\_\_

2. Para hacer los diferentes tipos de jabón propuestos en el experimento, se prepara primero una base común llamada \_\_\_\_\_

3. En los procesos de preparar los diferentes tipos de jabón se requiere de aplicar la técnica \_\_\_\_\_ que consiste en colocar una olla mayor con agua y en su interior, una olla menor conteniendo los ingredientes a procesar, al calentar el conjunto por medio de una parrilla eléctrica.

Respuestas de la autoevaluación

1. Blanco sin olor o traslúcido de glicerina.
2. Gel de jabón.
3. Del baño maría.

## Elaboración de cosméticos 2

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Tema: Integración y aplicación (temas y preguntas opcionales).**

**Sugerencias.** ¿De qué están hechos los cosméticos y algunos productos de aseo personal como los jabones? (Ámbitos: de la vida y del conocimiento científico)

**Aprendizaje esperado:**

- Planificará un método seguro y de bajo costo en la fabricación de cosméticos.

(Esta actividad apoya el bloque 5 Química y tecnología del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Aplicarás algunos procedimientos para elaborar jabones a partir de aceite y lejía.

### Materiales

- Garrafa de plástico de 2 L con tapa roscada
- Vaso graduado que hiciste en el experimento 2
- Cucharas de madera de distintos tamaños
- La balanza de dos platillos que hiciste en el experimento 1
- Marco de pesas de plastilina que hiciste en el experimento 1 o marco de pesas comercial
- Olla de peltre sin despostilladas
- Tubos de ensayo graduados que hiciste en el experimento 2
- Cucharas de medir

### Sustancias

- Aceite vegetal de cocina
- Aceite esencial o perfume al gusto (optativo)
- Colorante vegetal líquido, para alimentos (optativo)
- Agua
- Hidróxido de sodio en escamas o lentejas (sosa cáustica)
- Cloruro de sodio en grano (sal de mar)

## Desarrollo del experimento

De esta segunda manera para elaborar jabón, te proponemos dos procedimientos que denominaremos:

### Gel de ducha

- Para prepararlo, lo primero que deberás hacer es colocar la garrafa de plástico y añadir en ella un litro de agua medido con el vaso graduado, asegúrate de que la tapa roscada ajuste bien y el conjunto no tenga fugas.
- Retira la tapa y, con mucho cuidado; supervisado por el docente, añade poco a poco 25 g de hidróxido de sodio (sosa). Protégete las manos con guantes de hule y los ojos con anteojos especiales (*googles*).
- Pon atención en el proceso porque la disolución de la sosa desprende mucho calor. Si por alguna razón te llegara a caer un poco de la disolución, lávate de inmediato con abundante agua corriente y en compañía del docente, consulten y apliquen las recomendaciones al respecto de la serie de medidas de seguridad en el laboratorio.
- Deja enfriar la mezcla anterior y cuando esté tibia, añade a la garrafa 62 mL de aceite medidos con los tubos de ensayo graduados que hiciste en el experimento 2 y un cuarto de cucharadita de sal de mar, con 3 gotas de aceite esencial al gusto.
- Coloca el tapón y agita la garrafa, moviéndola como si fuera una maraca gigante.
- Una vez bien mezclados los ingredientes, se deja reposar; después de unas 24 hrs se repite la agitación y así cada 6 hrs durante una semana y media, al cabo del tiempo, tendrás un gel para la ducha.

**Nota:** Cada vez que agites la garrafa, deberás dejarla en reposo en un lugar seguro, con temperatura estable y sin la tapa.

Cabe aclarar que el aceite que uses para la fabricación del jabón anterior puede ser aceite “quemado” o del aceite usado para freír en la cocina y que suele desecharse, arrojándolo a la cañería; la única condición para su uso en la elaboración del jabón es que se haya colado perfectamente para eliminar cualquier partícula que lo ensucie.

Una opción más de preparación de jabón a partir de aceite y lejía es la de hacer:

### Jabón en pastillas

- En este caso deberás usar la olla de peltre más pequeña en la que depositarás: Un litro de agua, con mucho cuidado, supervisado por el docente, añade poco a poco, 165 g de hidróxido de sodio (sosa). Protégete las manos con guantes de hule y los ojos con anteojos especiales (*googles*) agita constantemente con una cuchara de madera de tamaño adecuado, procura no respirar los vapores que se desprenden.

- Deja enfriar el líquido resultante, que debes recordar es una disolución que tiene propiedades corrosivas, por lo que, si por alguna razón te llegara a caer un poco de la disolución, lávate de inmediato con abundante agua corriente y, en compañía del docente, consulten y apliquen las recomendaciones al respecto de la serie de medidas de seguridad en el laboratorio.

- A continuación, mide un litro de aceite mediante el vaso graduado y añádelo poco a poco, agitando constantemente con una cuchara de madera, hasta que adquiera una consistencia semejante a la mayonesa; además, si así lo decides, es el momento de agregar 4 gotas del aceite esencial de tu gusto y el colorante vegetal para comida, agita hasta obtener una mezcla homogénea.

- Cuando esto suceda, vacíala en moldes con la figura que desees y déjala enfriar en un lugar seguro. Al día siguiente podrás desmoldar.

Por cierto, si usaste un molde blando, como los hechos con cartón, abre un poco una de las paredes y empuja para retirar el jabón; si usaste un molde rígido, mete el molde en agua caliente durante unos segundos para que el jabón se afloje un poco y te permita retirarlo.

- Hecho lo anterior, déjalo en un lugar seguro durante unas dos semanas para que se endurezca. Entre más tiempo pase, mayor será su dureza.

- Prueba el jabón aseándote las manos y si los resultados te son satisfactorios, envuelve las pastillas, y prepáralas para su comercialización.

## Autoevaluación

Responde las siguientes preguntas.

1. Para preparar los dos tipos de jabón del experimento, debes preparar una disolución de \_\_\_\_\_, cuidando mucho el proceso, porque en el mismo se produce una gran cantidad de calor.
2. En caso de que por accidente te salpiques con la disolución anterior, es importante que, junto con el docente, sigan las instrucciones que al respecto se indican en \_\_\_\_\_
3. En las manipulaciones de la preparación de los jabones del experimento, para proteger las manos, se recomienda el uso de \_\_\_\_\_
4. Para proteger los ojos, se recomienda el uso de \_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Sosa cáustica o hidróxido de sodio.
2. La serie de medidas de seguridad en el laboratorio.
3. Guantes de hule.
4. Anteojos especiales o *googles*.



## Elaboración de cosméticos 3

Ubicación del experimento en el programa de estudios de Ciencias.

**Tema: Integración y aplicación (temas y preguntas opcionales).**

**Sugerencias.** ¿De qué están hechos los cosméticos y algunos productos de aseo personal como los jabones? (Ámbitos: de la vida y del conocimiento científico)

**Aprendizaje esperado:**

- Planificará un método seguro y de bajo costo en la fabricación de cosméticos.

(Esta actividad apoya el bloque 5 Química y tecnología del libro de Telesecundaria, Ciencia III)

### Propósito del experimento

Aplicarás algunos procedimientos para elaborar diversas cremas cosméticas.

### Materiales

- Dos ollas de peltre
- Batidora de manivela
- Tabla de madera como las usadas para picar
- Cucharas de medir
- Vaso graduado
- Tarros de plástico con tapa roscada
- Termómetro de laboratorio
- Parrilla eléctrica
- La balanza de dos platillos
- Marco de pesas de plastilina, o bien, marco de pesas comercial
- Cuchillo o navaja de un filo
- Rallador de cocina
- Frasco de vidrio con tapa roscada

### Sustancias

- Parafina líquida
- Bórax
- Aceite esencial al gusto

- Agua destilada
- Cera blanca de abeja
- Ácido esteárico en polvo
- Carbonato de potasio
- Glicerina
- Bicarbonato de sodio
- Ácido bórico
- Agua de rosas
- Alcohol quirúrgico

## Desarrollo del experimento

En este experimento te proponemos la elaboración de algunas cremas cosméticas, que comercialmente resultan de costo elevado y que, como podrás comprobar si tú las haces, te resultarán muy económicas.

A continuación te proponemos la elaboración de una **Crema de limpieza**.

- Lo primero que deberás hacer es tomar la cera de abeja, procede a rallarla hasta reducirla a partículas lo más pequeñas posibles.
- De la cera reducida a partículas muy pequeñas, casi polvo, toma dos y media cucharas de medir, apretándolas para asegurar que no uses menos de lo necesario.
- Deposita la cera en la olla más pequeña del baño maría, añade 100 mL de parafina líquida, medidos con el vaso graduado. Calienta la mezcla a calor bajo.
- Cuando el agua del baño maría empiece a hervir, retira la olla pequeña y usa la batidora para mezclar hasta que veas que la cera se disuelva.
- En otro traste, coloca 60 mL de agua destilada, añade una pizca de bórax (la cantidad que puedas tomar del polvo con los dedos índice y pulgar), agita para disolver el polvo. Lleva la mezcla al baño maría y procede a calentarla, hasta que veas que el agua del baño maría empieza a hervir.
- Vierte el agua con bórax en forma de chorro fino sobre la parafina con cera, batiendo constantemente, hasta que veas que el termómetro marque la temperatura de 50 °C. Si así lo deseas, es el momento para añadir media cucharadita del aceite esencial o perfume que hayas elegido.
- Continúa con el batido de la mezcla anterior, hasta que la crema esté esponjosa.
- Logrado lo anterior, guarda la crema en el tarro de plástico.

Otra crema de uso muy amplio y que podrás elaborar es la llamada: **Crema humectante**.

- Para preparar este tipo de crema, aplicada básicamente en las partes de la piel que presentan resequeidad (manos, cuello, cara), usa la balanza de dos platillos y pesa 100 g de ácido esteárico; deposítalos en la olla menor.
- A continuación, procede a calentar el baño maría, hasta que veas que el ácido esteárico se funde y en ese momento, retira del calor, sin sacar el recipiente del baño maría.
- En otro baño maría, deposita en el envase menor 25 mL de glicerina, 240 mL de agua destilada, media cucharadita de carbonato de potasio y una cucharadita de aceite esencial o perfume.

Nota: es importante que sepas que el carbonato de potasio es una sustancia que debes manejar con sumo cuidado y mantenerlo lejos del alcance de los niños, porque es un laxante muy enérgico y si se llega a ingerir, puede provocar serios trastornos en la circulación de la sangre.

Se recomienda guardarlo en recipientes cerrados en un lugar fresco y seco, ponerle una etiqueta con el nombre y la advertencia correspondiente que es venenoso.

- Procede a calentar, cuando veas que hierva, saca del baño maría y vierte lentamente sobre el ácido esteárico, revolviendo constantemente con una cuchara de madera. Continúa revolviendo lentamente hasta que dejen de salir burbujas.
- Retira la olla menor del baño maría, introduce el termómetro y revuelve vigorosamente hasta que la temperatura descienda a los 50 °C.
- Cuando esto suceda, es el momento de agregar el perfume o aceite esencial, batiendo durante unos 20 min, hasta que la crema esté fría.
- Lleva el recipiente a un lugar seguro, tápalo, con un trapo o una hoja de papel y deja enfriar totalmente.
- Dale una batida final y procede a envasar en un tarro o recipiente de boca ancha con tapa; colócale la etiqueta que la identifique.

Para finalizar con las propuestas de cremas cosméticas que puedes hacer, te proponemos una receta para hacer una crema antitranspirante (que inhibe la transpiración o sudoración).

## Crema antitranspirante

En este caso necesitarás:

- 30 g de ácido esteárico
- 24 mL de glicerina
- 15 g de ácido bórico
- 19 g de carbonato de potasio
- 25 g de bicarbonato de sodio
- 150 mL de agua destilada

Con la balanza de dos platillos y su respectivo marco de pesas mide las sustancias sólidas; con el vaso graduado y/o los tubos de ensayo graduados mide las sustancias líquidas.

- Coloca 50 mL de agua destilada en el recipiente menor de uno de los baños maría y calienta en la parrilla eléctrica, a calor medio; cuando veas que el líquido está tibio, disuelve en el mismo el ácido bórico.
- Derrite el ácido esteárico a baño maría: agrega la glicerina y el ácido bórico disuelto, batiendo con una cuchara de madera. Cuando el agua del baño maría empiece a hervir, retíralo de la fuente de calor.
- En la otra parte del agua destilada, disuelve el carbonato de potasio y el bicarbonato de sodio. Cuando tengas lista la disolución de las sales, vacíala lentamente en la olla que contiene la mezcla de la glicerina, el ácido esteárico y el ácido bórico, batiendo constantemente, hasta que el conjunto se enfríe.
- Una vez fría la mezcla, guárdala en un tarro de boca ancha y tapa roscada.

Esta crema se usa untada sobre la piel de las axilas, después del baño.

Por último, como complemento a las cremas cosméticas planteadas en párrafos anteriores, te proponemos una loción astringente (que cierra los poros de la piel), misma que al aplicarse, sirve para limpiar la cara mientras la refresca. Te proponemos la receta de la:

## Loción astringente

Para hacer un frasquito de la loción necesitas:

- 1/4 de cucharadita de bórax
- 3 cucharadas de agua destilada
- 3 cucharadas de agua de rosas
- 2 cucharaditas de alcohol quirúrgico

- Deposita el agua destilada en el recipiente menor del baño maría y añade el Bórax; se lleva al recipiente mayor, procediendo a calentar con calor moderado y revolviendo constantemente hasta que el bórax se disuelva.
- Se retira del calor y se deja enfriar unos 10 min.
- Una vez fría la mezcla anterior, agrega el agua de rosas y el alcohol, revolviendo bien hasta que tengas una mezcla pareja. Si deseas colorear tu loción, es el momento de añadir 3 gotas de colorante vegetal para alimentos y agitar para lograr una coloración uniforme.

Para conservar tu loción, guárdala en un frasco de vidrio con tapa roscada, y etiquétala.

## **Autoevaluación**

Responde las siguientes preguntas.

1. Para la elaboración de las cremas propuestas en el experimento, es muy importante la aplicación de calentamiento indirecto mediante el uso de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. La crema humectante se recomienda aplicar en: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. La crema antitranspirante se debe aplicar en: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. La loción astringente se utiliza para: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Respuestas de la autoevaluación

1. Los baños maría.

2. Las partes de la piel que presenten resequeadad.

3. La piel de las axilas, después del baño.

4. Limpiar la cara y refrescarla.

Como una conclusión general de la serie de experimentos propuestos, reúnete con los compañeros del grupo y con la intervención del docente, comenten y comparen los resultados de la elaboración de los jabones, cremas y loción cosmética, su efectividad y su costo, en comparación con los productos semejantes de orígenes comerciales Tomen nota cuidadosa de las conclusiones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Glosario

**Aerobios:** que necesitan aire para vivir.

**Exhaustiva:** Que se hace con profundidad.

**Estrés de agua:** Fenómeno cada vez más extendido que provoca un deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad (acuíferos sobre explotados, ríos secos, lagos contaminados) y de calidad (**eutrofización**, contaminación de la materia orgánica, **intrusión salina**).

**Eutrofización:** Proceso por el que un cuerpo de agua recibe una cantidad extraordinaria de nutrientes inorgánicos, que trae como consecuencia una proliferación de vegetales acuáticos, que finalmente impiden el aprovechamiento adecuado de la fuente de agua dulce. Un ejemplo conocido es la proliferación del lirio acuático en las presas y lagos, que afecta a la fauna acuática y dificulta la captación de agua para las actividades humanas.

**Ingravidez:** Estado en el que un cuerpo tiene peso nulo porque la fuerza gravitatoria es compensada por otra fuerza de igual intensidad, pero en sentido contrario.

**Intrusión salina:** Proceso que resulta de la sobreexplotación de los acuíferos que trae como consecuencia la disolución de sales de las rocas que rodean al acuífero.

**Miscibles:** término usado en química para indicar que algunos líquidos se pueden mezclar con otros líquidos en cualquier proporción formando una solución homogénea

**Pleitesía:** Muestra de reverencia y cortesía que se hace a una persona

**Propiedades organolépticas:** Son las propiedades de una sustancia susceptibles de ser percibidas por los sentidos.

**Sobrenadar:** Mantenerse algo encima de un líquido, sin hundirse.

**Sobrenadante:** Cuerpo que se mantiene por encima de un líquido, sin hundirse.

**Trasvasar o transvasar:** Pasar un líquido de un recipiente o de un lugar a otro.

## Bibliografía

Burnie, David. 101 experimentos. La naturaleza paso a paso. Ediciones b. Grupo Z. México, D. F. 1998

Glover, David, *Biblioteca de los Experimentos, tomo 2*, Editorial Everest, S. A. La Coruña, España, 1996.

Hewitt, Rally. Proyectos fascinantes. Química. Panamericana Editorial Ltda. Bogotá, Colombia, enero 2005

Ortiz Franco, Jorge. Tabla periódica cuántica, de configuraciones electrónicas de los elementos. México, D. F. 1984

Ortiz Franco, Jorge. Manuales de prácticas de laboratorio de Ciencias Naturales 1º, 2º y 3er grados, de Secundaria, Editados por Productos Científicos y Educativos, S. A. de C. V. Irapuato, Gto. 1990

Ortiz Franco, Jorge. Manuales de prácticas de laboratorio de Ciencias Naturales. 1º, 2º y 3er grados de Secundaria. Editados por MADISA, Aguascalientes, Ags. 1992

Ortiz Franco, Jorge. Módulos Educativos del Taller Laboratorio de Ciencias Experimentales. Nomenclatura Química Inorgánica. Editado por el autor. México, D. F. 1998.

Ortiz Franco, Jorge. Cuadernos de Trabajo del Taller Laboratorio de Ciencias Experimentales de Introducción a la física y la química, 1er grado, física y química 2º y 3er grados de educación secundaria, Editadas por el autor, México, 2004.

Ortiz Franco, Jorge. Módulos Educativos del Taller Laboratorio de Ciencias Experimentales. Cuaderno de trabajo de química Editado por el autor, México, 2004

P. Bacas y M. J. Marín – Díaz. Distintas motivaciones para aprender ciencias. Nancea. S. A. de ediciones. Ministerio de Educación y Ciencia Madrid, España. 1992