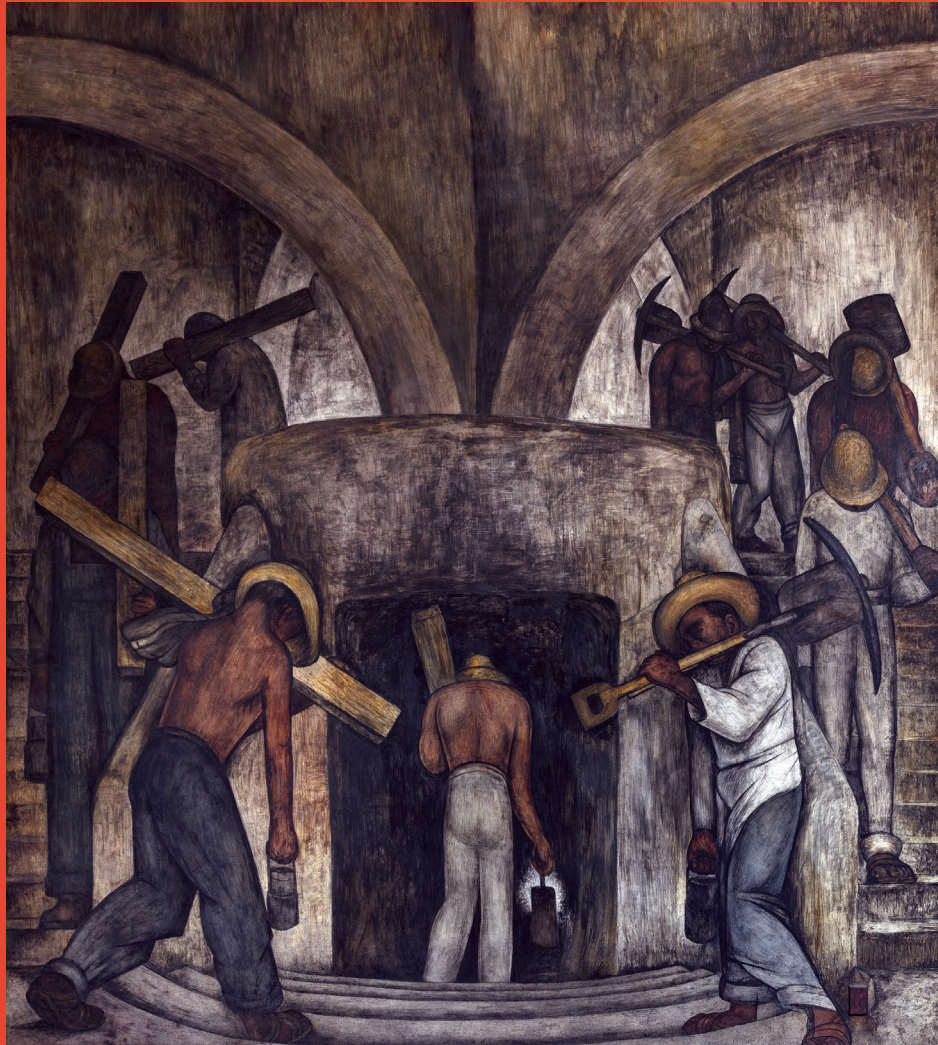


LIBRO PARA EL MAESTRO



Ciencias y Tecnología. Química
Tercer grado



TELSecundaria

Índice

I. Orientaciones generales	6
El objeto de estudio de Ciencias y Tecnología. Química	6
El enfoque pedagógico	7
Vínculo con otras asignaturas	18
Materiales de apoyo para la enseñanza	18
El libro de texto para el alumno: <i>Ciencias y Tecnología. Química</i>	19
Alternativas para seguir aprendiendo como maestros	22
Dosificación de contenidos	24
II. Sugerencias didácticas específicas	28
Punto de partida	28
Bloque 1. Propiedades, cambio y estructura	32
Secuencia 1 Propiedades de la materia	32
Secuencia 2 Los materiales y sus usos	38
Secuencia 3 Mezclas	44
Secuencia 4 Sistemas físicos y químicos	49
Secuencia 5 El cambio químico	55
Secuencia 6 Los átomos y las propiedades de los materiales	61
Química en mi vida diaria: Las cerámicas y sus aplicaciones	68
Ciencia y pseudociencia: Alquimia	69
Proyecto: Propiedades, cambio y estructura	70
Evaluación	72
Bloque 2. Estequiometría, rapidez química y periodicidad	75
Secuencia 7 Las sustancias y sus representaciones	75
Secuencia 8 La reacción química y la conservación de la materia	82
Secuencia 9 La rapidez de las reacciones químicas	87
Secuencia 10 Utilidad de modificar la rapidez química	93
Secuencia 11 La energía y las reacciones químicas	98
Secuencia 12 La tabla periódica de los elementos	104

II. Sugerencias didácticas específicas

Punto de partida

Evaluación diagnóstica	Punto de partida
Tiempo de realización	2 sesiones

Propuesta de evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica tiene la intención de que el maestro identifique los conocimientos de los alumnos en relación con los contenidos que se trabajarán en la asignatura Ciencias y Tecnología. Química. Le permitirá reconocer las habilidades y conocimientos de sus estudiantes en lo individual y del grupo en general.

Esta evaluación consta de 14 reactivos de respuesta abierta, referentes a contenidos abor-

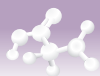
dados en la asignatura Ciencias y Tecnología. Física y que serán la base para construir nuevos conocimientos relacionados con la química, tales como estructura de la materia, estados de agregación, ciclo del agua, dilatación de los cuerpos, modelo cinético de partículas, modelo atómico, calor y energía. Asimismo, se incluyen reactivos que serán útiles para explorar cómo conocen y describen los estudiantes los materiales que les rodean.

¿Qué se evalúa?

Reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
1	Que el alumno identifique y diferencie los usos de algunos objetos cotidianos.	Pueden mencionar otros usos, pero se espera que señalen que, al rodar, la llanta permite a los automóviles avanzar el asador se utiliza para calentar y cocer la comida y el cuchillo se emplea principalmente para cortar alimentos.
2	Que el alumno relacione el uso de los objetos (llanta, asador y cuchillo) con las propiedades de los materiales de los que están elaborados y que razone lo que sucedería si estuvieran hechos con otro material.	Los objetos de las imágenes están hechos con hule, metal y plástico, principalmente. Si estuvieran elaborados con otros materiales, no tendrían la misma función. Aunque una llanta puede estar hecha de madera, no se podría llenar de aire, lo que permite a los automóviles actuales dar estabilidad y velocidad, además se dañaría fácilmente. Si el asador estuviera hecho de madera se quemaría al realizar un asado. El metal afilado es lo que permite cortar y si el cuchillo estuviera hecho de madera no tendría la dureza para cortar.
3	Que el alumno identifique el uso de un objeto y lo relacione con las propiedades de los materiales que lo conforman.	Se podría emplear barro cocido o porcelana resistente al calor. Estos materiales tienen la misma función que el metal en las cacerolas, no se rompen ni se revientan al exponerlos al fuego.
4	Que, a partir de la observación de sustancias diferentes, el alumno identifique una mezcla y explique sus características.	Las mezclas están formadas por dos o más sustancias que se pueden separar utilizando diferentes métodos. Las imágenes que representan mezclas son la segunda (agua de tamarindo) y la tercera (agua con aceite), ya que en la primera sólo se observa una sustancia. Aunque no se espera que los alumnos mencionen el tipo de mezclas que se representan, cabe mencionar que ambas son mezclas heterogéneas pues las sustancias que las forman se pueden ver a simple vista.



Reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada
5	Que el alumno reflexione acerca de cómo se pueden separar las mezclas y lo relacione con las propiedades de sus componentes.	<p>Este es un caso de mezcla heterogénea formada por un sólido insoluble en un líquido.</p> <p>Las respuestas esperadas pueden ser alguna (o todas) de las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtración: se hace pasar la mezcla a través de un filtro, el sólido se queda sobre el filtro, mientras que el líquido pasa a través de él. • Decantación: el líquido se separa del sólido vertiéndolo con cuidado en un recipiente. • Evaporación: este método está basado en el punto de fusión del sólido que debe ser mayor al punto de ebullición del líquido. El líquido se evapora mientras que el sólido se queda en el recipiente. • Imantación: dado que uno de los sólidos es metálico, se puede separar del otro con ayuda de un imán.
6	Que el alumno recuerde el modelo atómico, describa su estructura y nombre las partículas que lo conforman.	<p>El núcleo está formado por protones, partículas con carga positiva, y neutrones, sin carga; los electrones, cargados negativamente, se encuentran girando alrededor del núcleo.</p> <p>Algunos alumnos podrían mencionar que los electrones giran en órbitas circulares, otros, que lo hacen en órbitas elípticas.</p> <p>Es probable que los estudiantes no conozcan el modelo atómico actual, el cual postula que los electrones se distribuyen alrededor del núcleo formando una nube electrónica.</p>
7	Que el alumno reconozca e identifique los diferentes tipos de energía en el medio que lo rodea.	<p>La energía lumínica se puede apreciar en el Sol, en un foco encendido, una vela encendida, un tubo fluorescente, los rayos, etcétera.</p> <p>La energía química se identifica en pilas, baterías, alimentos y gasolina.</p> <p>La energía térmica se reconoce en el Sol, el horno encendido, en el fuego.</p> <p>La energía potencial se observa en el agua inmóvil de un tinaco o en una roca inmóvil, mientras que la energía cinética, en una caída de agua, en una roca que rueda hacia abajo o en una bicicleta en movimiento.</p>
8	Que el alumno identifique las transformaciones de energía que ocurren en un objeto cotidiano.	<p>Al conectar la secadora y hacerla funcionar, la energía eléctrica se transforma en energía mecánica (hace funcionar el motor y el ventilador que expulsa el aire) y en energía térmica (calienta la resistencia). Además, al funcionar, la secadora emite energía sonora.</p> <p>Algunos alumnos pueden comentar que el agua en el cabello (estado líquido) cambia de estado de agregación al estado gaseoso, al aplicarle energía térmica.</p>
9	Que el alumno identifique y explique las formas de transferencia de la energía térmica.	<p>En la primera imagen (izquierda), la transferencia de calor se lleva a cabo por radiación; en ésta, el calor se propaga sin que haya contacto entre los objetos.</p> <p>En la segunda imagen (centro), el calor se transmite por conducción mediante el contacto entre los objetos.</p> <p>En la tercera imagen (derecha), el calor se transfiere por convección, ya que el calor se produce en un fluido: el líquido del fondo se calienta y sube, mientras que el que se encuentra en la superficie, baja.</p>
10	Que el alumno explique el efecto invernadero y su relación con el calentamiento global.	<p>El efecto invernadero es un fenómeno originado por algunos gases (dióxido de carbono, vapor de agua y metano); éstos no permiten que la radiación solar que llega a la superficie de la tierra y se refleja, salga de la atmósfera. Este fenómeno provoca que el calor se conserve en nuestro planeta. Sin embargo, al haber mayor concentración de los gases de efecto invernadero, debido a las actividades humanas (como la quema de combustibles fósiles, actividades agrícolas e industriales) se incrementa más rápidamente la temperatura atmosférica de la superficie terrestre y los océanos, dando origen al calentamiento global. Se puede consultar el libro <i>Ciencias y Tecnología. Física. Segundo grado</i> para observar la imagen que ilustra este fenómeno.</p>



Reactivo	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada												
11	Que el alumno explique el fenómeno de dilatación de un cuerpo, su relación con la energía térmica y su aplicación.	La <i>dilatación</i> consiste en el aumento de longitud, área o volumen de un objeto al calentarlo. Un ejemplo es el mercurio en un termómetro o el acero de las vías de ferrocarril, cuando se calientan aumentan su volumen.												
12	Que el alumno aplique sus conocimientos sobre el modelo cinético de partículas para explicar un fenómeno cotidiano.	La materia está formada por partículas muy pequeñas. Su movimiento depende de la temperatura: a mayor temperatura, mayor movimiento; en la leche caliente, las moléculas se mueven con mayor rapidez que en la leche fría. Debido a esto, es más fácil disolver el chocolate en polvo en leche caliente que en leche fría.												
13	Que el alumno identifique los cambios de estado de agregación de la materia en el ciclo del agua.	a) Sublimación b) Fusión c) Evaporación d) Condensación												
14	Que el alumno explique los estados de agregación de la materia con base en lo que conoce acerca del modelo cinético de partículas.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado de agregación</th> <th>Partículas</th> <th>Movimiento de sus partículas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gaseoso</td> <td></td> <td>Las partículas se mueven muy rápido y chocan entre ellas.</td> </tr> <tr> <td>Sólido</td> <td></td> <td>Las partículas casi no se mueven y vibran en conjunto, están unidas y hay muy poco espacio entre ellas, por lo que tienen estructuras rígidas y definidas.</td> </tr> <tr> <td>Líquido</td> <td></td> <td>Las partículas se mueven continuamente, sin embargo, su movimiento es más lento que en los gases.</td> </tr> </tbody> </table>	Estado de agregación	Partículas	Movimiento de sus partículas	Gaseoso		Las partículas se mueven muy rápido y chocan entre ellas.	Sólido		Las partículas casi no se mueven y vibran en conjunto, están unidas y hay muy poco espacio entre ellas, por lo que tienen estructuras rígidas y definidas.	Líquido		Las partículas se mueven continuamente, sin embargo, su movimiento es más lento que en los gases.
Estado de agregación	Partículas	Movimiento de sus partículas												
Gaseoso		Las partículas se mueven muy rápido y chocan entre ellas.												
Sólido		Las partículas casi no se mueven y vibran en conjunto, están unidas y hay muy poco espacio entre ellas, por lo que tienen estructuras rígidas y definidas.												
Líquido		Las partículas se mueven continuamente, sin embargo, su movimiento es más lento que en los gases.												

¿Cómo guío el proceso?

Inicie explicando a los alumnos que el propósito de la evaluación diagnóstica consiste en conocer sus aprendizajes y habilidades acerca de lo que se pregunta. Comente con ellos que los conocimientos que se evalúan corresponden a los adquiridos en niveles escolares anteriores y que servirán de base para abordar los contenidos de la asignatura durante el curso escolar. Es importante que les diga el tiempo de duración de la evaluación para que puedan dosificar el tiempo dedicado a cada pregunta.

Posteriormente, recomiende que realicen una primera lectura de la evaluación sin responder los reactivos; aproveche este paso para aclarar du-

das generales que pudieran surgir. Exhórtelos a leer atentamente cada uno de los reactivos, a observar las imágenes detenidamente y a relacionar los ejemplos con los conceptos aprendidos. Solicite que respondan la evaluación de manera individual.

¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

Los resultados de la evaluación diagnóstica le permitirán identificar los saberes previos y el nivel de conocimiento de sus estudiantes sobre temas que se trabajaron en cursos escolares anteriores y que apoyarán el aprendizaje de la asignatura. Conocer esto permitirá realizar una planeación más



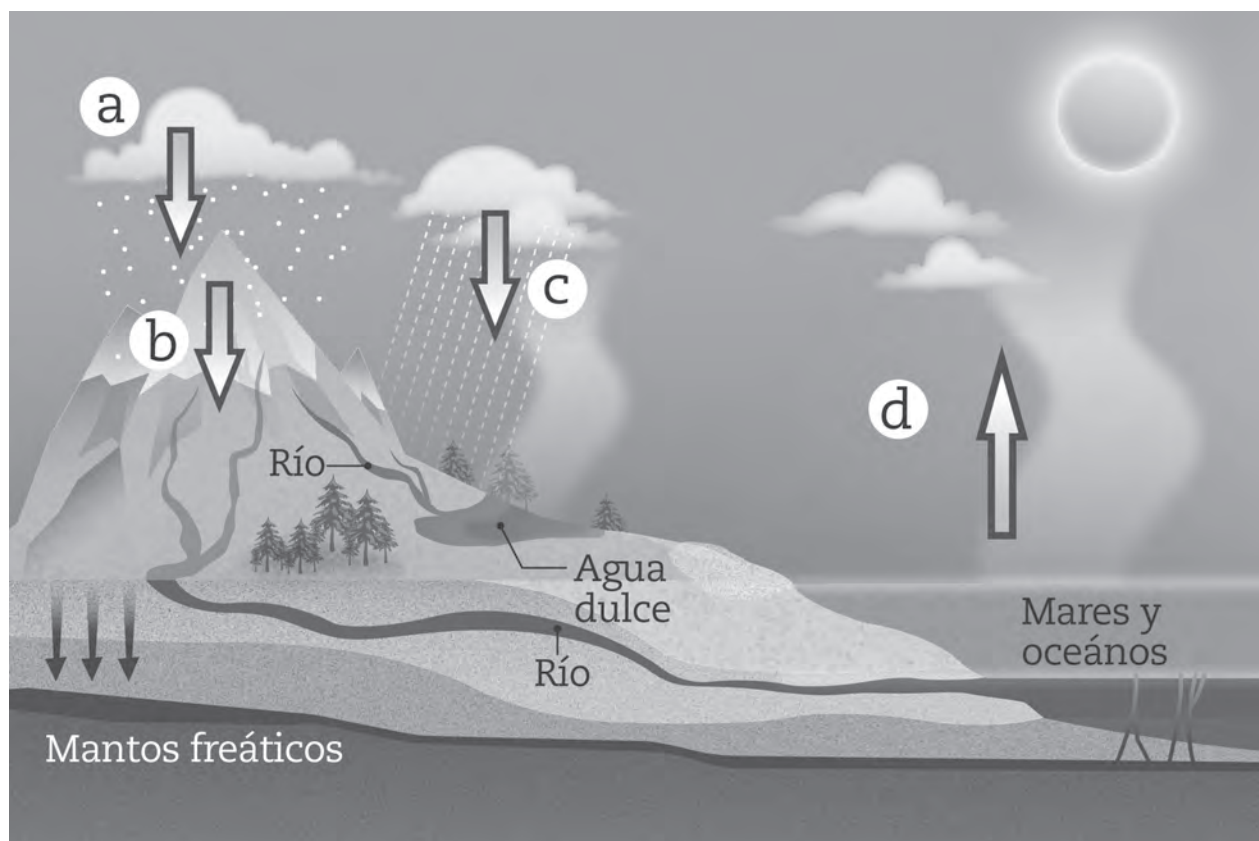
efectiva pues podrá decidir en cuáles temas es preciso detenerse a profundizar, es decir, aquellos en los que requiere mayor dedicación para que los alumnos resuelvan sus dudas.

Realice una valoración individual tomando en cuenta sus habilidades particulares y conocimientos previos. Además, valore de manera grupal los reactivos, en especial aquellos en los que los alumnos tuvieron dificultades para responder, con el propósito de identificar los contenidos en los que se deberá poner más énfasis durante el curso escolar.

La evaluación diagnóstica presenta reactivos en los que los alumnos tienen que hacer uso de sus conocimientos y aplicarlos a situaciones y

ejemplos, así como explicar conceptos; esto pone en juego sus habilidades de análisis, deducción y argumentación que han puesto en práctica desde el curso anterior. Tome en cuenta que en esta evaluación no es importante que las respuestas sean correctas, sino valorar lo que cada uno sabe.

Organice una charla con los estudiantes para establecer formas de trabajo que les permitan retomar algunos temas específicos de manera colaborativa. Por ejemplo, al final del estudio de una secuencia didáctica puede retomar el o los reactivos correspondientes de la evaluación diagnóstica y discutirlos en equipos o con el grupo a fin de identificar cómo han avanzado los estudiantes en su comprensión de esos temas.



Bloque 1. Propiedades, cambio y estructura

Secuencia 1 Propiedades de la materia

(LT, Vol. I, págs. 16-27)

Tiempo de realización	12 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Propiedades
Aprendizaje esperado	Caracteriza propiedades físicas y químicas para identificar materiales y sustancias, explicar su uso y aplicaciones.
Intención didáctica	Conocer algunas propiedades físicas de los materiales. Describir distintos materiales con base en dichas propiedades.
Vínculo con otras asignaturas	Matemáticas Al analizar y comparar cantidades a partir de sus representaciones tabular, gráfica y algebraica, que resultan de modelar situaciones y fenómenos naturales.
Materiales	Vasos transparentes idénticos, plumón, azúcar glas, sal de mesa, bicarbonato de sodio, yeso, talco, azúcar granulada, agua natural, agua mineral, vinagre blanco, refresco de limón, platos pequeños, barra de chocolate, aceite de cocina, manteca o mantequilla, trozo de madera, trozo de manzana sin cáscara, plastilina, regla de 30 cm, cilindro de cartón, clips, gomas o sacapuntas.
Recursos audiovisuales e informáticos para el alumno	Audiovisual <ul style="list-style-type: none">• <i>El trabajo de los químicos</i>
Materiales de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none">• Aguilar Sahagún, Guillermo, Salvador Cruz Jiménez y Jorge Flores Valdés (2011). <i>Una ojeada a la materia</i>. FCE / SEP / Conacyt, México. Disponible en http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/03/htm/ojeada.htm (Consultado el 27 de noviembre de 2020).• Chamizo, José Antonio (2006). <i>¿Cómo acercarse a la química?</i>, Esfinge, México.

¿Qué busco?

Que los alumnos desarrollen habilidades científicas (observar, hipotetizar, establecer relaciones causales) para identificar y analizar propiedades físicas de los materiales.

Acerca de...

La química estudia la materia, desde sistemas complejos como los animales, las plantas y los materiales que la conforman, hasta los átomos. Se enfoca en el análisis de sus propiedades, composición y los procesos por los cuales una sustancia se transforma en otra.

Las sustancias sintéticas son los productos de origen artificial y son elaboradas por el ser humano en instalaciones construidas para ese fin; son sustancias activas o se utilizan para fabricar otros productos, como los de limpieza, medicamentos, materiales de construcción, fertilizantes, gasolinas, bebidas rehidratantes, entre otras.

Las sustancias naturales se producen dentro de los seres vivos: en nuestro cuerpo, en las plantas, los animales, los hongos, en las bacterias y también en el ambiente. Independientemente de su origen, tanto las sustancias sintéticas como las naturales forman parte del sujeto de estudio de la química.



Las sustancias o materiales se distinguen por ciertas propiedades. Las propiedades físicas se clasifican en:

- Cualitativas: son las que permiten identificar las cualidades de las sustancias, algunas de ellas son observables con los sentidos, como el sabor, el olor, la forma o el estado de agregación.
- Cuantitativas: son aquellas que pueden medirse por medio de diversos instrumentos y su valor se expresa numéricamente. Algunos ejemplos son:
 - Masa: la cantidad de materia.
 - Volumen: el espacio ocupado por la materia.
 - Solubilidad: máxima masa de una sustancia (llamada *soluta*) que se disuelve en 100 g de un líquido (llamado *disolvente*).
 - Temperatura de fusión: temperatura a la que un material cambia de estado sólido a líquido.
 - Temperatura de ebullición: temperatura a la que una sustancia cambia de estado líquido a gaseoso.
 - Viscosidad: resistencia que opone un fluido (líquido o un gas) al movimiento. Se debe a las fuerzas de cohesión entre las partículas de dicho fluido.

Las propiedades químicas se estudiarán en el siguiente tema.

Sobre las ideas de los alumnos

Los alumnos poseen conocimientos previos sobre los diferentes materiales o sustancias de su entorno, por ejemplo, una mesa está hecha de madera, una ventana es de metal y vidrio, y pueden conocer propiedades físicas de los materiales mediante los sentidos.

En cursos anteriores, los alumnos revisaron las nociones de masa, volumen y densidad. Sin embargo, para algunos alumnos pueden ser difíciles de comprender. Por ejemplo, pueden no diferenciar los conceptos o confundir cambios de forma con cambios de volumen y, por lo tanto, con cambios de densidad; confundir la viscosidad con la densidad; no relacionar las propiedades físicas de las sustancias con las sustancias mismas y, por lo tanto, se les dificulte diferenciarlas de otras.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1

p. 16

■ Para empezar

Actividad 1 ¿Qué hace diferentes a los materiales que te rodean?

- Pregunte a los alumnos qué es *materia*, invítelos a expresar sus conocimientos previos.
- Pida a un voluntario que los anote en una cartulina y péguela en el salón de clases para revisarla al final de la secuencia.
- Realicen la actividad 1. Al finalizar, promueva el intercambio de ideas y experiencias en relación con los criterios de clasificación que utilizaron. Guíelos con preguntas sencillas como: ¿Qué criterios utilizaron para clasificar los objetos? ¿Qué otros objetos podrían incluir en cada grupo o clase? ¿Por qué el martillo (u otro de los objetos) no puede incluirse en uno de los conjuntos?

Sesión 2

p. 17

■ Manos a la obra

- De manera grupal, lean el texto introductorio acerca de la química en el entorno y oriente el análisis para que los estudiantes identifiquen que la química, al igual que otras ciencias, está presente en nuestra vida cotidiana. Puede preguntar: ¿qué necesitan los cuerpos para moverse? Un auto se mueve gracias a las transformaciones de energía que suceden en el motor. Invítelos a proporcionar ejemplos de la forma en la que se satisfacen las necesidades básicas de salud (vacunas, medicamentos y productos sanitarios) y alimentación (los nutrientes que se añaden a algunos alimentos, saborizantes, la forma de envasarlos), haciendo énfasis en cómo la química está presente en esos ámbitos.
- Explique que la química se relaciona con diferentes campos; por ejemplo, el agropecuario con la elaboración de pesticidas, abonos y alimentos para el ganado; o el industrial con las formas de transformar las materias primas en productos que se utilizan diariamente.



Actividad 2. La química está presente en todo lo que te rodea.

- El objetivo de la actividad es que los estudiantes, a partir de la discusión en equipo, identifiquen que el conocimiento químico permea todo lo que observamos a nuestro alrededor.
- Durante la discusión final, enfatice que, en ocasiones, la manera de usar las sustancias puede tener un impacto positivo y negativo a la vez; por ejemplo, la gasolina confiere un beneficio al permitir que los automóviles se muevan y cumplan una función de transporte, sin embargo, su combustión produce gases que contaminan el aire. Pídales que proporcionen otros ejemplos de efectos ambivalentes de las sustancias, así fortalecerá las habilidades de extrapolación a otras situaciones y, al mismo tiempo, promoverá la reflexión crítica acerca de la tecnología.

Sesión 3

pp. 18 - 19

- Solicite a los alumnos que lean el párrafo inicial y comente su contenido; después pídale que escriban, qué es la química y que se apoyen con esquemas. Invite a algunos voluntarios a leer su definición y posteriormente redacten de forma grupal una definición en común que incluya los distintos puntos de vista.



- Projete el recurso audiovisual *El trabajo de los químicos*, y en grupo relacionen el contenido del audiovisual con lo estudiado en la sesión 2.
- Lean y comenten el resto del texto informativo de la página 18; posteriormente, exhórtelos a elaborar en una cartulina un mapa conceptual para clasificar los materiales o sustancias (sintéticos y naturales) y explicar cómo difieren entre ellos. Pídales que los ilustren con recortes de revistas o dibujos y que marquen con un símbolo las sustancias nocivas para la salud o el ambiente y con otro diferente, las benéficas.
- Pida a los equipos que expongan su mapa conceptual al resto del grupo y que hagan comentarios constructivos a sus compañeros. Con esto, y con base en la actividad anterior, tendrán más elementos para complementar su trabajo.
- Lean el texto "Propiedades físicas de los materiales" y pida a los estudiantes que respondan,

de manera oral, las preguntas acerca de las características del aire.

- Refuerce la noción de que los materiales tienen propiedades físicas y éstas los hacen distintos a los otros, apóyese con imágenes de objetos iguales, pero elaborados con diferente material: una silla de madera y una de metal, un balón de fútbol, uno de basquetbol y una pelota de plástico, un par de platos, o vasos. Pida a los estudiantes que mencionen sus propiedades físicas.
- Para cerrar, pida a los alumnos que mencionen otros materiales que tengan la misma apariencia física, y que comenten de qué manera podrían distinguirlos, por ejemplo, el plástico transparente y el vidrio se pueden distinguir al tocarlos. También puede sugerirles que reflexionen sobre el comportamiento de dichos materiales en agua, ¿cuál se hunde y cuál no?



Sesiones 4 y 5

pp. 19 -20

Actividad 3. Las propiedades y los sentidos

- En esta actividad, los alumnos pondrán en práctica habilidades científicas: observar, hipotetizar, coleccionar datos, analizarlos y concluir con base en lo observado en un experimento.
- En la pregunta inicial, pídale que expresen de manera oral sus respuestas. Al redactar la hipótesis, sugiérelas que elaboren una tabla en su cuaderno para anotar las pruebas que harían para distinguir los materiales similares de la siguiente manera:

Material 1	Material 2	Pruebas para diferenciarlas
Azúcar glas	Talco	Probarlas u olerlas: el azúcar es dulce y el talco no.
Vinagre blanco	Agua simple	Oler, ya que el aroma del vinagre es punzante.



- Apoye a sus alumnos realizando el segundo punto; el objetivo de esto es que ellos no sepan qué sustancia hay en cada vaso.
- Para el punto 3 es importante que los alumnos recuerden los estados de agregación; si es necesario, remítalos a la página 88 de su libro *Ciencias y Tecnología. Física*.
- En el punto 4, verifique que los alumnos sigan las instrucciones adecuadamente, aclare las dudas que pudieran surgir. Adicionalmente, comente que el talco y el yeso son sustancias que no deben ser ingeridas. Puede aprovechar esta oportunidad para resaltar la utilidad del ícono de precaución de su libro, y la importancia de que sigan sus indicaciones.
- Durante la elaboración del análisis y discusión, es importante que los estudiantes pidan la palabra para hablar y escuchen a los demás, exhórtelos a argumentar las respuestas a las preguntas de esta sección.
- Al finalizar la actividad, comente que, para distinguir algunas propiedades de los materiales o sustancias como color, sabor, textura, olor y estado de agregación, es necesario utilizar los sentidos.

Sesión 6

pp. 20 - 21

- Realicen la lectura del texto “Propiedades cualitativas” y aclare las dudas que surjan.

Actividad 4. Propiedades cualitativas

- Durante la actividad, apoye a los equipos a elaborar sus hipótesis, puede motivarlos proponiendo un ejemplo como ¿qué le pasa al chocolate después de estar al sol durante un rato?, ¿a qué se debe? Por medio de estas preguntas puede verificar si los estudiantes identifican factores causales en sus explicaciones. Mencione a sus alumnos que una hipótesis es un enunciado afirmativo acerca de un fenómeno natural.
- En el apartado de “Análisis y discusión”, comente con ellos que la propiedad cualitativa que cambió con más facilidad es el estado de agregación. Asegúrese de que identifiquen cuál fue el cambio en cada caso.
- Para su conclusión, corrobore que identifican que la variación de temperatura promueve cambios de estado de agregación. Comente con ellos otras propiedades cualitativas

que se pueden modificar, como el color de la manzana, o el olor de un alimento al sacarlo del refrigerador: al principio casi no se percibe el olor, sin embargo, después de un tiempo incrementa su intensidad.

- Para concluir, después de leer el primer párrafo de la página 22, corrobore que comprendan cuáles son las propiedades cualitativas de los materiales; probablemente mencionarán las que están enlistadas en la tabla que aparece en la actividad.

Sesión 7

p. 22

- Pida a los alumnos que expresen qué son las propiedades cuantitativas y cómo se diferencian de las cualitativas. Escuche sus inferencias y sus ideas previas y anótelas en el pizarrón.
- Pídeles que lean el párrafo introductorio y observen el diagrama 1.1; confronte las ideas previas con la información y guíe al grupo para identificar que las propiedades cuantitativas son propiedades físicas que se pueden medir. Por ejemplo, la temperatura corporal, el peso o volumen de un objeto.
- Analice las propiedades extensivas, aquellas que se modifican dependiendo de la cantidad de material. Pregunte a los alumnos qué otras propiedades extensivas pueden variar además de la masa y el volumen; guíelos para que identifiquen que la longitud y el área también son propiedades extensivas. Puede dar este ejemplo: al aumentar la cantidad de yeso en el vaso, aumenta su volumen y su masa.
- Después de leer el texto informativo de la página 23, comente con los estudiantes que, además de la temperatura de ebullición y la densidad, otras propiedades intensivas no varían con la cantidad de sustancia, como la viscosidad, la concentración, la solubilidad y la temperatura de fusión.

Sesión 8

p. 23

Actividad 5. Masa, volumen y densidad

- Para iniciar, retome las nociones de masa, volumen y densidad. Si es necesario, consulten su libro de Física para revisarlas nuevamente.
- Anime a sus alumnos a responder la pregunta inicial de manera individual y anótelas. Invítelos



a comentar la respuesta con su pareja de trabajo para llegar a una redacción común que les permita elaborar su hipótesis.

- Es importante señalar que los objetos usados para comparar masas en el punto 3 deben ser idénticos entre sí, de lo contrario, obtendrán resultados confusos.
- Para realizar el cálculo del volumen del cubo, recuerde a los estudiantes que sigan la fórmula:

$$V = l^3$$

(donde l equivale a la medida de una arista del cubo).

- Para calcular la densidad, retome la fórmula $\rho = \frac{m}{V}$, en la cual los alumnos deberán dividir la masa entre el volumen.
- En el análisis y discusión, se percatarán de que la masa y el volumen se modifican en cada cubo, sin embargo, la densidad no, y por esto la densidad es una propiedad intensiva.
- Para redactar la conclusión, permita que los equipos discutan sobre la forma en la que podrían calcular la masa, guíelos a realizar un despeje; es decir, se debe colocar la masa de un lado de la igualdad, por lo tanto, si el volumen está dividiendo, pasa al otro lado de la igualdad multiplicando, es decir:

$$m = \rho V$$



Sesión 9

p. 24

- Recapitule los resultados obtenidos en la actividad de la sesión anterior preguntando a los estudiantes qué caracteriza a las propiedades cuantitativas, y en qué consisten las propiedades extensivas y las intensivas.
- Forme equipos y pídale que, a partir del mapa conceptual de la página 22, elaboren un es-

quema en una cartulina, en el que incluyan las propiedades cualitativas y cuantitativas, además de conceptos, ejemplos e imágenes. Invite a cada equipo a exponer su trabajo.

Sesión 10

p. 25

Actividad 6. Solubilidad

- Antes de realizar la actividad, pregunte a los estudiantes qué es la solubilidad, escuche sus ideas previas acerca del tema y anótelas en el pizarrón.
- Después exhortelos a responder la pregunta inicial, a escribir su hipótesis y a compartirla con los demás equipos de trabajo.
- Permita que realicen libremente la actividad y observe el trabajo de cada equipo para aclarar dudas sobre el procedimiento.
- Para la sección "Análisis y discusión", solicite a los equipos que anoten sus respuestas en su cuaderno, para que posteriormente las discutan de manera grupal. No todas las sustancias se disuelven igual en agua; la sal no se puede disolver en aceite ni en alcohol etílico, y la solubilidad es la propiedad intensiva responsable de este fenómeno. Anime a sus alumnos a indagar qué sustancia distinta de la sal tiene mayor solubilidad en aceite o en alcohol.

Sesión 11

pp. 25-26

- Retome la actividad de la sesión anterior, pida a algunos voluntarios que la describan y comenten las conclusiones obtenidas.
- Realicen la lectura del texto informativo de las páginas 25 y 26. Es importante que los estudiantes comprendan los conceptos de disolución, disolvente, soluto, temperatura de fusión y temperatura de ebullición. Ayúdelos a asociar estos conceptos al modelo corpuscular de la materia con apoyo de la figura 1.7.

Actividad 7. Otras propiedades intensivas

- Forme equipos para que los alumnos realicen la actividad 7. Guíelos en su investigación; si pueden utilizar internet, pida que verifiquen que la fuente de la información sea confiable, por ejemplo, que indique claramente un autor, que el sitio tenga una extensión asociada a una institución educativa (.edu), que posea una fecha de publicación o que proceda de



una fuente oficial. Al terminar, pídeles que expongan el trabajo realizado en sus cartulinas y que los demás equipos ofrezcan comentarios constructivos para sus compañeros.

Sesión 12

p. 27

■ Para terminar

- Invite a los estudiantes a revisar las actividades que desarrollaron durante la secuencia y exhórtelos a mejorar los trabajos que así lo requieran.
- Invítelos a comentar sus aprendizajes mediante preguntas como las siguientes: ¿identifico las propiedades físicas de los materiales?, ¿cómo difieren las propiedades cualitativas y cuantitativas?, ¿qué propiedades cualitativas y cuantitativas conozco?, ¿qué distingue a las propiedades extensivas de las intensivas?

Actividad 8. Aplico lo aprendido

- Organice los equipos y realicen la actividad.
- Al terminar su rombo de seguridad, invite a algunos voluntarios a explicar las propiedades físicas cualitativas y cuantitativas (extensivas e intensivas) de cada una de las sustancias.
- Organice una charla en la que los estudiantes reflexionen acerca de los cuidados que se deben tener al manipular estas sustancias y guíelos para generalizar esto con otras sustancias domésticas que pueden presentar riesgos, como limpiadores, alcohol etílico, ácidos, insecticidas, entre otros.
- Para concluir, pídeles que copien la tabla en su cuaderno y la llenen. Promueva que compartan sus resultados con algunos de sus compañeros y dialoguen acerca de las dificultades que se les presentaron y cómo las resolvieron.

¿Cómo apoyar?

- Posiblemente algunos estudiantes tengan dificultades para construir conocimientos abstractos, como las propiedades extensivas e intensivas. En la realización de las actividades, guíe a los alumnos a formar parejas o equipos de trabajo con estudiantes que poseen diferentes habilidades, fortalezas, y formas de trabajar. Así, se apoyarán, aprenderán

unos de otros y se aprovechará el potencial de cada uno de ellos.

- Proporcione a los estudiantes ejemplos concretos y cotidianos de cada uno de los conceptos de este tema.
- Dedique algunos minutos para acercarse de manera personal a los estudiantes para aclarar sus dudas o hacerles preguntas que le permitan verificar su avance en la comprensión y manejo de conceptos. Esto le permitirá diseñar estrategias para apoyarlos en su aprendizaje.
- Probablemente en la sesión 8 los estudiantes tengan cierta dificultad para realizar el despeje. Verifique que el procedimiento sea el correcto; en caso contrario, ofrezca el apoyo necesario.

¿Cómo extender?

- Identifique a los estudiantes que hayan mostrado mayor participación e interés en la realización de las actividades de esta secuencia didáctica, o demostrado su curiosidad por conocer más acerca de algún tema.
- Organícelos en parejas y pídeles que indaguen en libros o en internet algunos experimentos sencillos para explicar al resto del grupo los conceptos que les resulten interesantes. Es importante que los guíe en su búsqueda de información proporcionándoles bibliografía y direcciones de internet apropiadas.

Pautas para la evaluación formativa

- Invite a los alumnos a reflexionar acerca de la última tabla en la que evaluaron su desempeño, especialmente en la pregunta "¿Cómo lo aprendí?". Pregunte qué actividades les permitieron comprender conceptos de la secuencia, como el de propiedades cuantitativas y cualitativas, intensivas y extensivas.
- Retroalimente de manera positiva sus trabajos y resultados de los experimentos y actividades, por ejemplo que ahora comprenden en qué consiste la solubilidad, o que pueden estimar la densidad de un objeto conociendo su masa y su volumen. Propicie que relacionen estos conceptos con las propiedades que caracterizan a los materiales.



Secuencia 2 Los materiales y sus usos

(LT, Vol. I, págs. 28-39)

Tiempo de realización	12 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Interacciones
Aprendizaje esperado	<ul style="list-style-type: none"> Caracteriza las propiedades físicas y químicas para identificar materiales y sustancias, explicar su uso y aplicaciones. Caracteriza cómo responden distintos materiales a diferentes tipos de interacciones (mecánicas, térmicas, eléctricas).
Intención didáctica	<p>Identificar y clasificar distintos materiales con base en sus propiedades físicas y químicas.</p> <p>Relacionar sus propiedades y su comportamiento ante diferentes interacciones físicas con el uso de éstos.</p>
Vínculo con otras asignaturas	<p>Matemáticas</p> <p>Al realizar operaciones matemáticas de números con signos.</p> <p>Lengua Materna. Español</p> <p>Al desarrollar la comunicación oral y escrita, explicar y argumentar sus ideas.</p>
Materiales	Vela, cerillos, pinzas, charola, regla de 30 cm, papel, rama seca, frituras sabor a queso, agua, clavos, lámina galvanizada, aluminio, cobre; objetos de cerámica, y plástico, agua oxigenada, sal, vinagre, puntillas de grafito, foco de 2.2 V con socket, pilas de 1.5 V, cinta adhesiva y cables de electricidad con pinza.
Recursos audiovisuales e informáticos para el alumno	<p>Audiovisuales</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Cómo responden los materiales</i> <i>La contaminación por el plástico</i>
Materiales de apoyo para el maestro	<p>Bibliografía</p> <ul style="list-style-type: none"> Aguilar Sahagún et al. (2011). <i>Una ojeada a la materia</i>. México, FCE / SEP / Conacyt. Disponible en http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/03/htm/ojeada.htm (Consultado el 27 de noviembre de 2020). Chamizo, José Antonio (2006). <i>¿Cómo acercarse a la química?</i>, México, Esfinge.

¿Qué busco?

Que reconozcan las propiedades físicas y químicas como respuesta de los materiales a sus interacciones con el medio y las relacionen con sus usos.

Acerca de...

Es posible analizar las propiedades de los materiales a partir de su respuesta ante estímulos externos, como cambios de temperatura, presencia de otras sustancias, fuerzas y potenciales eléctricos. La capacidad de respuesta de un material a un estímulo es la propiedad del material en sí y ésta permite discernir su uso apropiado.

Algunas propiedades químicas que son respuesta al cambio de temperatura o a la presencia de otras sustancias son la inflamabilidad y la corrosión. La *inflamabilidad* es la capacidad de una sustancia de producir flama ante el estímulo por calor y presencia de oxígeno, mientras que la *corrosión* es la facilidad con que un material se combina con el oxígeno de la intemperie.

Algunas propiedades que resultan de interacciones mecánicas con fuerzas externas: la *plasticidad*, que es la capacidad de un material para deformarse y conservar la nueva forma; la *maleabilidad*, es la capacidad del material para ser convertido en láminas. Por otro lado, la *dureza* es la resistencia que ofrecen los materiales a ser rayados, y la *tenacidad* es la capacidad para resistir



un esfuerzo mecánico y permanecer inalterado después de la aplicación de dicho esfuerzo.

Entre las propiedades eléctricas se encuentra la *conductividad eléctrica*, que es la capacidad de un material para conducir la corriente eléctrica, mientras que la *conductividad térmica* se refiere a la capacidad de un material para conducir el calor.

Sobre las ideas de los alumnos

Cotidianamente los alumnos observan cambios físicos y químicos en su entorno; son capaces de distinguir cambios temporales en los materiales, como estirar una liga, o bien permanentes, como el proceso de cocción, oxidación o combustión en ciertos objetos.

Los alumnos también poseen nociones acerca de las propiedades de los materiales, por ejemplo, que un cable conduce electricidad o que la mantequilla se hace líquida al transferirle energía térmica, aunque no identifican que estas interacciones se relacionan con sus propiedades.

¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1

p. 28

■ Para empezar

- Recapitule los conceptos acerca de las propiedades físicas de los materiales. Pregunte a los estudiantes cuáles son las propiedades de los materiales que pueden percibirse con los sentidos (propiedades cualitativas), las que pueden medirse (cuantitativas), cuáles dependen de la cantidad de materia contenida y cuáles no.
- Lean el texto introductorio y explore sus experiencias previas preguntándoles cómo reaccionan algunos materiales a los cambios de temperatura.

Actividad 1. Los materiales y sus usos

- En esta actividad los alumnos relacionarán las propiedades de los materiales con sus usos y conocerán las interacciones de los materiales con fuerzas, calor o electricidad.
- Retome el concepto de *fuerza*: una interacción que puede modificar la forma de un objeto o producir movimiento.
- Realicen la actividad. Al terminarla, asegúrese de que los alumnos identificaron que la forma de las

ligas se modifica al aplicarles una fuerza, que los cables eléctricos permiten el paso de corriente eléctrica y que la forma y la estructura de la masa se modifican al cambiar su temperatura.

Sesión 2

p. 29

■ Manos a la obra

- Previamente, solicite a los alumnos un trozo pequeño de plastilina, masa o barro, invítelos a hacer una escultura sencilla y pregunte: al cambiar de forma, ¿sigue siendo plastilina?, ¿cambiaron sus propiedades como olor, color, textura?
- Haga énfasis en que los cambios físicos pueden ser reversibles, como el cambio de forma de la plastilina, estirar una liga sin que pierda elasticidad, mezclar dos o más sustancias que se puedan separar por diferentes métodos, entre otros.
- Retome la imagen de los panqués de la página 28 y pregunte a los alumnos cómo se preparan. Cuestionelos acerca de si los ingredientes se pueden separar después de ser horneados y qué cambios de olor, color, textura y sabor ocurren.
- Realicen la lectura comentada del texto “Propiedades químicas”, verifique que los estudiantes comprenden qué son los cambios químicos solicitándoles algunos ejemplos como cocer un huevo, la oxidación de un metal o la combustión de la gasolina.
- Forme parejas y pídale que contrasten, con sus palabras, los cambios físicos y químicos, y proporcionen dos ejemplos de cada uno. Pida que compartan sus escritos con el resto del grupo y corrijan o complementen lo necesario.

Sesión 3

p. 29

- Inicie la sesión preguntando a los estudiantes qué materiales se queman con mayor facilidad. Escuche sus participaciones y anote sus respuestas para confrontarlas posteriormente con los datos de la tabla 1.3.
- Lean el texto introductorio de la sesión, analicen la tabla 1.3 y comente con los estudiantes qué materiales son más inflamables y si esto coincide con las respuestas que dieron al inicio. Pídale que complementen la información de la tabla con imágenes de las sustancias mencionadas (ver figura 1).

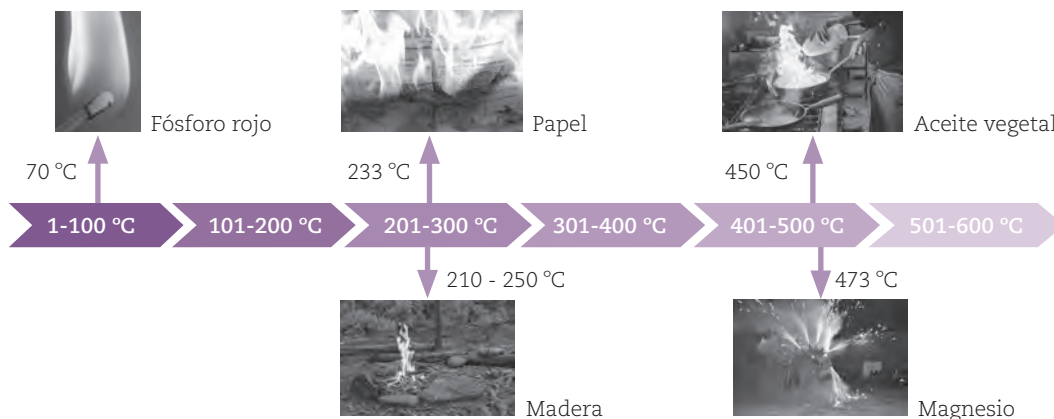


Figura 1. Algunos ejemplos de la inflamabilidad de diversos materiales.

Actividad 2. ¿Qué enciende?

- Para redactar la hipótesis, indique a los alumnos que consideren su conocimiento de los materiales que se usarán. En el caso de las frituras, puede pedirles que indaguen en internet de qué están hechas y, con base en eso, hipoteticen cómo será su inflamabilidad.
- Verifique que los alumnos siguen las indicaciones de seguridad. Asegúrese de que identifican que a menor distancia de la llama la temperatura es mayor.
- Comenten sus conclusiones e invítelos a proponer algunas formas de dar a conocer sus resultados a la comunidad escolar, como grabar videos, hacer carteles o una exposición breve a otros grupos.

Sesión 4

p. 31

- Retome los conceptos de cambios físicos y químicos, pídale ejemplos y verifique que los comprenden.
- Muestre o proyecte algunas imágenes de metales oxidados y pregúnteles si han visto objetos así y que expliquen por qué sucede este fenómeno. Puede buscar objetos oxidados en la escuela con los alumnos, o pedirles que los observen cerca de sus casas.
- Después de leer el texto informativo, pida a los alumnos que registren en su cuaderno qué es *oxidación* y qué es *corrosión*.

Actividad 3. La corrosión de diferentes metales

- Durante la actividad, apóyelos para seguir las medidas de seguridad indicadas. Después de terminar la actividad, solicite a los alumnos lavarse bien las manos con agua y jabón.

- Exhorte a los equipos a compartir sus resultados y conclusiones y anótelos en el pizarrón; comenten si tuvieron discrepancias en estos resultados y por qué; reflexionen acerca de los usos que se le dan a los materiales y otra utilidad que podrían tener, considerando sus propiedades.

Sesión 5

p. 32

- Forme parejas y lean el texto "Propiedades mecánicas". Después, solicite a algunas parejas que describan cómo responden algunos objetos al aplicarles fuerzas. Exhorte a los alumnos a relacionar sus respuestas con las propiedades mecánicas mencionadas en el texto.

Actividad 4. Propiedades mecánicas

- Durante la actividad, apoye a sus alumnos para realizar la investigación, proporciónales bibliografía y direcciones seguras de internet.
- Al presentar sus hallazgos ante el grupo, asegúrese de que comprenden cada una de las propiedades, lo puede hacer pidiéndoles que ofrezcan ejemplos de cada una, como un envase de plástico para la plasticidad, el aluminio para la maleabilidad, un diamante para la dureza, el acero como ejemplo de la tenacidad y una liga o globo para la elasticidad.
- Pídale que relacionen estos objetos con su uso, por ejemplo, la elasticidad del globo le permite ser inflado; si una pelota de plástico no recuperara su forma, al ser pateada se deformaría; los machetes son de acero debido a que su tenacidad evita que se rompan al primer corte. Adicionalmente, pida a sus estudiantes que, en los ejemplos menciona-



dos, dibujen las fuerzas que se aplican a cada objeto.

- Con base en su reflexión, apoye a los estudiantes a elaborar su conclusión grupal.

Sesión 6

p. 32

- Explore las ideas previas de los alumnos acerca de la electricidad; pregúnteles qué saben de ésta, cómo se produce y cuáles son las cargas eléctricas.
- Pregúnteles por qué piensan que un cable eléctrico está hecho de metal y plástico y no de otros materiales, por ejemplo, vidrio, tela o madera.
- Solicite a un voluntario que lea el texto "Propiedades eléctricas", pídale que analicen la tabla 1.4 de la página 33, y animelos a que respondan nuevamente a la pregunta de la viñeta anterior. Asegúrese de que identifiquen las características de los materiales conductores y aislantes.

Actividad 5. Semiconductores

- Apoye a los estudiantes a elaborar sus hipótesis y construir su circuito eléctrico. Durante la actividad, permita que experimenten de manera autónoma de acuerdo con las indicaciones y que registren sus resultados.
- En esta actividad, los alumnos, podrán comprobar que las minas de grafito conducen la electricidad, que el brillo del foco aumenta en proporción a la cantidad de minas usadas, o bien, cuando se acercan las puntas de los caimanes entre sí.
- Es importante resaltar que el grafito conduce la electricidad con menor intensidad que si el circuito eléctrico estuviera conectado directamente (es decir, sin el grafito). Invite a los estudiantes a comprobarlo; al quitar el grafito y conectar los caimanes de los cables verde y azul, el foco brillará con mayor intensidad. Esto es porque los materiales semiconductores se comportan como conductores o aislantes, en función del campo eléctrico al que se someten. La conductividad eléctrica de estos materiales aumenta con la temperatura.

Sesión 7

p. 34

- Para iniciar, pida a los estudiantes que observen la figura 1.12 en la página 34. Posteriormente, pregúnteles para qué se usan protectores al

sacar el pan del horno, de qué material son y por qué.

- Solicite a un voluntario que lea el primer párrafo, y que defina con sus palabras la temperatura de fusión, o bien animelos a recordar que es la temperatura necesaria para que un material cambie del estado sólido al líquido.
- Forme equipos y pídale que lean la información relacionada con conductividad térmica y dilatación, posteriormente solicite que en una cartulina escriban en qué consiste cada una y que dibujen o peguen ejemplos. Invítelos a socializar sus ejemplos.
- Para comprender la noción del cambio en longitud debido a dilatación y así resolver el problema de la siguiente sesión, es importante que los estudiantes identifiquen correctamente las variables de la siguiente fórmula:

$$\Delta L = L_f - L_0 = L_0 \alpha (T_f - T_0) \quad \text{y} \quad \Delta T = T_f - T_0$$

- La letra griega delta (Δ) denota el cambio, L = longitud, α = coeficiente de dilatación lineal, T = temperatura.
- El coeficiente de dilatación lineal es una medida de cuánto aumenta la longitud de un objeto por cada metro que mide cuando su temperatura aumenta 1 °C.
- Para cerrar, consulten el recurso audiovisual *Cómo responden los materiales*.



Sesión 8

p. 35

Actividad 6. ¿Qué tan grande debe ser el espacio entre rieles?

- Recapitule las nociones de dilatación y el coeficiente de dilatación lineal.
- Permita que realicen los puntos 1 y 2 de manera autónoma y acérquese a los estudiantes para resolver sus dudas. Para apoyarlos, puede guiarse con el procedimiento a continuación:

1. Para el acero:

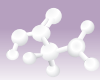
a) $\Delta L = 1 \times 10^{-5} \text{ m}$

Este resultado se obtiene de la tabla 1.5 y de la información del último párrafo de la página 34, pues se solicita la longitud del acero al aumentar un grado.

b) $\Delta T = 55 \text{ °C}$

Este resultado se obtiene a partir de:

$$\Delta T = T_f - T_0$$



Se sustituyen los valores y la expresión queda:

$$\Delta T = 50\text{ }^{\circ}\text{C} - (-5\text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$\Delta T = 50\text{ }^{\circ}\text{C} + 5\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$$

c) Para saber cuánto crece un metro de acero:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

$$\Delta L = (1\text{ m})(1 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})(55\text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$\Delta L = (1\text{ m})(1 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})(55\text{ }^{\circ}\text{C})$$

Se realiza la multiplicación y se obtiene:

$$\Delta L = 5.5 \times 10^{-4}\text{ m}$$

d) Para saber cuánto crece el riel de acero que mide 30 m: $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$

$$\Delta L = (30\text{ m})(1 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})(55\text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$\Delta L = (30\text{ m})(1 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})(55\text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$\Delta L = 1.65 \times 10^{-2}\text{ m}$$

2. Para el cuarzo, se obtiene el valor del coeficiente de dilatación de la tabla 1.5, el cual es $0.04 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ y se sustituye en la fórmula:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

$$\Delta L = (30\text{ m})(0.04 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})(55\text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$\Delta L = (30\text{ m})(0.04 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1})(55\text{ }^{\circ}\text{C})$$

$$\Delta L = 6.6 \times 10^{-4}\text{ m}$$

- Al realizar el punto 3, pida a algunos voluntarios que expliquen cómo llegaron a sus resultados; de esta forma, los alumnos que tuvieron dificultades para realizar la actividad podrán comprender mejor el procedimiento.
- Para terminar, pídeles que comenten las situaciones en las que se pueda percibir el cambio de los materiales debido a la temperatura.

Sesión 9

pp. 35-36

- Inicie recordándoles que los materiales se pueden diferenciar de otros por sus propiedades. Solicite a los estudiantes proporcionar ejemplos de éstas.
- Explíqueles que los materiales también se pueden identificar o diferenciar de otros por sus interacciones con las fuerzas (propiedades mecánicas), con la temperatura (propiedades térmicas), con otros materiales y con la electricidad (propiedades eléctricas).
- Realicen la lectura comentada del texto de las páginas 35 y 36. Al terminar, pida a los alumnos que escriban en su cuaderno las ideas principales.
- Pregunte qué otros materiales serían difíciles de distinguir, a simple vista, del vidrio o del diamante; un ejemplo es un tipo de cuarzo que se llama *crystal de roca*. Solicite que investiguen sus pro-

piedades, y reflexione con ellos sobre cuáles lo hacen diferente del vidrio o del diamante.

Sesión 10

p. 37

Actividad 7. ¿En qué son diferentes algunos materiales?

- Para la formación de los equipos, procure que entre todo el grupo se abarquen los cuatro incisos del punto 1. Proporcione bibliografía y direcciones de internet donde puedan encontrar información confiable y adecuada a lo que necesitan.
- Para realizar el punto 3, invite a los alumnos a retomar sesiones anteriores en las que se explican las interacciones de los materiales, así como sus propiedades físicas y químicas. Sugiera que primero identifiquen con qué debe interactuar un material para detectar una propiedad dada; por ejemplo, en la actividad 5, al cable de cobre se le sometió a una diferencia de potencial para detectar su conductividad.
- Antes de responder al punto 5, explíqueles que un diagrama de flujo se utiliza para analizar un proceso y hacer modelos. Comente con ellos que en esta ocasión escribirán el proceso que se requiere para identificar un material a partir de sus propiedades.
- Dibuje el diagrama en el pizarrón a partir de las ideas que aportan los alumnos; con cada paso dibujado, corroboren en grupo que el diagrama sea correcto. Posteriormente, pida que lo anoten en su cuaderno.
- Lean el texto "Usos y aplicaciones de los materiales". Si lo considera pertinente, muéstreles imágenes similares a la 1.18 para que observen cómo estaban elaborados estos instrumentos y reflexionen acerca de sus propiedades.

Sesión 11

p. 38

- Continúen con la lectura comentada de la página 38. Hagan pausas para exponer dudas o ideas y complementarlas.
- Organice al grupo en equipos de tres integrantes e invítelos a indagar otros ejemplos (por lo menos uno por equipo) en los que se puedan aprovechar los materiales a partir de sus propiedades e interacciones como los que se proponen en la lectura. Ayúdelos a socializar sus hallazgos.



- Para concluir, exhortelos a revisar el recurso audiovisual *La contaminación por el plástico* y reflexionen acerca de las propiedades del plástico que pueden dañar el ambiente. Propongan posibles soluciones.

Sesión 12

p. 38-39

■ Para terminar

- Incentive a sus estudiantes a revisar, valorar y mejorar las actividades de su carpeta de trabajo y que reflexionen acerca del aprendizaje alcanzado. Guíelos con las siguientes preguntas: ¿qué aprendí?, ¿qué contenidos se me dificultaron más?, ¿por qué?, ¿cómo podría retomar los temas que no comprendí?

Actividad 8. Aplico lo aprendido

- Ayude al grupo a organizar los equipos de tal forma que se propicie el trabajo colaborativo y la socialización de los aprendizajes entre los alumnos; tome en cuenta sus experiencias e intereses sobre el tema.
- Para resolver el punto 1, solicite a los estudiantes que revisen nuevamente las propiedades de los materiales y sus interacciones para proponer soluciones a la situación. Recuérdeles cuáles son las principales propiedades del agua, su temperatura de ebullición, de fusión, entre otros.
- Procure que cada equipo elija un objeto distinto de los que se muestran en las imágenes. Verifique que todos colaboran para encontrar las respuestas a los puntos 3 y 4. Lo importante es que relacionen y apliquen los contenidos aprendidos, incluso si la conclusión a la que llegan no es del todo correcta. En estos casos, solicite que argumenten su respuesta, pues esto fortalece su habilidad de análisis y puede promover el planteamiento de explicaciones nuevas.
- Si lo considera conveniente, pida a los alumnos que elaboren el mapa conceptual en una cartulina y al finalizar invítelos a exponer su trabajo.
- Para concluir, solicite a los estudiantes reflexionar acerca de su aprendizaje y llenar la tabla que se encuentra al final de la página 39.

¿Cómo apoyar?

- Probablemente algunos alumnos tengan mayores dificultades que otros para comprender

los conceptos y en la resolución de procedimientos matemáticos para desarrollar fórmulas, como las del cambio en longitud debido a dilatación. En la composición de los equipos de trabajo resulta útil organizarlos con alumnos que hayan desarrollado diferentes habilidades. De esta forma, podrán apoyarse para realizar la tarea propuesta.

¿Cómo extender?

- Invite a los alumnos que muestran mayor interés por conocer las propiedades de los materiales a indagar acerca de las sustancias tóxicas. Esto es de utilidad porque en muchas ocasiones no se pueden diferenciar a simple vista de sustancias de consumo humano o que requieren de mucho cuidado para su uso. Un ejemplo es el caso de los contenidos de las botellas sin etiqueta. Enfatique que no siempre es adecuado oler directamente sustancias desconocidas, pues pone en peligro la salud.
- Sugiera que investiguen los daños que causan las sustancias tóxicas a los organismos vivos. Estas sustancias pueden entrar en contacto con el organismo por medio de piquetes o mordeduras de insectos y algunos reptiles; por ingerir alimentos en mal estado; o por medicamentos que causan reacciones no deseadas, como algunos antibióticos.

Pautas para la evaluación formativa

- Reflexione con los estudiantes acerca de los aprendizajes logrados, pregunte qué propiedades físicas conocen hasta ahora, verifique si establecen generalizaciones acerca de las propiedades, por ejemplo, "todos los metales conducen la electricidad," u otras. Esto indica que pueden reconocer patrones. Retroaliméntelos de manera positiva al respecto.
- Analice con ellos de qué manera construyeron los nuevos conocimientos pidiéndoles que describan los pasos que siguieron para hacerlo. A partir de sus observaciones en el trabajo colaborativo y sus producciones escritas, retroalimente de manera individual el avance de cada uno de sus alumnos.



Secuencia 3 Mezclas (LT, Vol. I, págs. 40-49)

Tiempo de realización	10 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Propiedades
Aprendizaje esperado	Deduce métodos para separar mezclas con base en las propiedades físicas de las sustancias involucradas.
Intención didáctica	Identificar las características de las mezclas y sus propiedades físicas. Aplicar estos conocimientos para desarrollar métodos de separación de mezclas.
Vínculo con otras asignaturas	Lengua Materna. Español Al desarrollar habilidades comunicativas, explicar y argumentar sus ideas, elaborar textos e informes sobre las actividades.
Materiales	Vasos transparentes, colorante vegetal, sal, grava, agua, cuchara, colador, embudo, charola, filtro, alcohol etílico, aceite de cocina, arena, plato, aserrín, limadura de hierro, monedas de 50 centavos, imán, clavos, plumón, servilletas de papel, taza, tijeras, regla, y lápiz.
Recursos audiovisuales e informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>Coloides y suspensiones</i> • <i>Destilación</i>
Materiales de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Chamizo, José Antonio (2006). <i>¿Cómo acercarse a la química?</i>, México, Esfinge. • Córdova Frunz, José Luis (1995). <i>La química y la cocina</i>, FCE, México. Disponible en http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/laquimic.html (Consultado el 28 de noviembre de 2020).

¿Qué busco?

Que los alumnos identifiquen las características de las mezclas, sus propiedades físicas y su clasificación para que a partir de esto deduzcan métodos para separarlas y los apliquen a su vida cotidiana.

Acerca de...

Para construir el concepto de mezcla, se puede mostrar que en el entorno hay variedad de objetos que resultan de la combinación de dos o más sustancias. Algunos ejemplos son el adobe, hecho de arcilla y paja, el suelo hecho de grava, arena y tierra o limadura de hierro con harina, y en cada caso es fácil distinguir sus componentes. Hay mezclas en las cuales no es posible apreciar a simple vista todos sus componentes. Un ejemplo es un herraje de latón (mezcla de cobre y zinc), agua azucarada o nieve de limón.

En estos casos, propiedades como el color, el estado de agregación, la dureza, el sabor o la viscosidad son homogéneas en todo el objeto o el volumen que ocupa la mezcla.

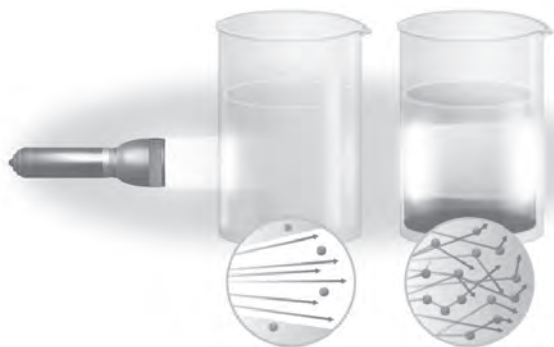
Las mezclas se clasifican en homogéneas y heterogéneas. En las primeras no es posible distinguir sus componentes, y en las segundas, al menos se pueden discernir dos; incluso en algunos casos se observan las fases, es decir, se puede diferenciar dónde acaba un componente y empieza otro, como ocurre con el agua y el aceite. Ambos tipos de mezclas se pueden formar con sustancias de diferente estado de agregación, por ejemplo, el agua y la sal o el oxígeno disuelto en agua; pero también con sustancias que presentan el mismo estado de agregación, como el agua y el alcohol, el aceite y el agua o los gases presentes en el aire.

La principal diferencia entre una mezcla y el resto de los materiales es que sus componen-



tes se pueden separar por métodos físicos: decantación, imantación, filtración, cromatografía y destilación. Dentro de las mezclas hay sustancias en diferente proporción: a la sustancia que se encuentra en mayor cantidad se le denomina *disolvente*, y la que está en menor proporción, *soluto*. El estado de agregación final de la mezcla (si es homogénea) dependerá del estado de agregación de la sustancia en mayor proporción.

Los coloides son un tipo de mezcla intermedia entre homogéneas y heterogéneas. Se distinguen de las disoluciones porque tienen partículas más grandes que ellas y esto se puede comprobar por medio del efecto Tyndall, mencionado en el libro de texto; para observarlo, es conveniente utilizar un señalador laser. Por último, los coloides tienen partículas de menor tamaño que las de las suspensiones, las cuales por efecto de la gravedad, sedimentan en el fondo de los recipientes.



Sobre las ideas de los alumnos

Los alumnos de tercero de secundaria reconocen que una mezcla consiste en la unión de dos o más materiales o sustancias, ya que cotidianamente las observan en el entorno que los rodea. En cursos anteriores han abordado las mezclas, sus tipos y los métodos de separación, sin embargo, aún no identifican los tipos de mezclas y pueden confundir las homogéneas y heterogéneas.

En relación con la separación de mezclas, seguramente han observado cómo se filtra el café, se cierne la harina o cómo al hervir frijoles el agua se evapora quedando en la olla únicamente estos últimos, pero puede ser que aún no lo relacionen con los métodos de separación de mezclas.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1

p. 40

■ Para empezar

- Antes de iniciar, recapitule algunos conceptos aprendidos durante la secuencia anterior y pregunte a los alumnos: ¿en qué consiste un cambio físico?, ¿y uno químico?; solicite ejemplos de ambos tipos, esto le permitirá corroborar su nivel de comprensión de los conceptos.

Actividad 1. Los materiales y sus usos

- El propósito de esta actividad es introducir a los estudiantes al tema y recordar los estados de agregación de la materia.
- Permita que los estudiantes realicen la actividad libremente y al terminar invítelos a explicar sus observaciones. Es importante que en este punto no explique ni corrija ninguna respuesta, ya que a lo largo de la secuencia podrán ir confrontando éstas con sus descubrimientos e investigaciones.

Sesión 2

p. 41

■ Manos a la obra

- Lean el párrafo introductorio. Al finalizar, pregunte qué ingredientes tiene la gelatina (agua, azúcar, grenetina y saborizante) o el jarabe para la tos (dextrometorfano, agua, azúcar y propilenglicol). La finalidad es que identifiquen que tanto la gelatina como el jarabe poseen las características de lo que se denomina *mezcla*.
- Solicite a los alumnos que observen nuevamente las imágenes de la página 40 y pregunten qué sustancias consideran que contiene cada una.

Actividad 2. El caso del agua de limón con chía

- Pregunte a los estudiantes qué ingredientes contiene el agua de limón, cuestionelos acerca de si ésta es una mezcla y solicite que argumenten sus respuestas.
- Al realizar la actividad, en el inciso c del punto 1, los alumnos, pueden proponer la filtración



(separar la mezcla con una tela o un colador) o la sedimentación (cuando se deja reposar la mezcla y las partículas de chía se van al fondo). En el inciso *d*, podrían proponer hervir la mezcla para que se evapore el agua, así se separará del azúcar y de la chía.

- Proporciónales ejemplos de materiales formados por diversos componentes, como refrescos embotellados, mayonesa, aire, plásticos, atún enlatado, entre otros.
- Al presentar sus conclusiones, invítelos a proponer formas de separar los componentes del material investigado.

Sesión 3

p. 42

- Inicie la sesión solicitando a los estudiantes que lean el texto “Tipos de mezclas”, y cerciórese de que comprenden la diferencia entre ambos tipos.
- Forme parejas de trabajo y pida que elaboren un esquema (mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico) en el que organicen la información estudiada. Es importante que incluyan la clasificación de las mezclas, así como los conceptos de *soluto* y *disolvente*.

Actividad 3. Clasificación de mezclas homogéneas y heterogéneas

- Realicen la actividad. Al concluirla, es importante que los alumnos expliquen que en las mezclas heterogéneas sus componentes pueden distinguirse con claridad, además de que no se distribuyen uniformemente, por lo que su proporción es diferente en cada parte de la mezcla; mientras que en las mezclas homogéneas los componentes se distribuyen de manera uniforme, por lo que no se pueden distinguir a simple vista.
- Para concluir, pida a los estudiantes que revisen su esquema y lo corrijan si es necesario, que incluyan recortes de revistas o dibujos para ilustrar ambos tipos de mezclas.

Sesión 4

pp. 42-43

- Para iniciar, pregunte a los alumnos si han tomado café con leche y hielo (si es posible, muéstrelas una imagen), qué componentes lo forman y si la mezcla es homogénea o heterogénea. Cuestiónelos acerca de los es-

tados de agregación de cada uno de los ingredientes.

- Después de leer el texto informativo, pídaleles que escriban en su cuaderno, con sus palabras, los conceptos de aleación y fase.

Actividad 4. ¿Quién es quién en una mezcla?

- El propósito de esta actividad es que los alumnos identifiquen los disolventes y los solutos presentes en una mezcla.
- Puede sugerir a los estudiantes que hagan una lista de lo que contiene el vaso antes y después de verter el líquido indicado en el inciso *d* del punto 2. Pida que mencionen cuáles componentes están en mayor y en menor proporción en cada caso.
- Valore hasta qué grado los estudiantes identifican los tipos de mezclas elaboradas en la actividad con base en los conceptos de disolvente y soluto. Solicite que argumenten sus respuestas, esto le permitirá evaluar su comprensión de estos conceptos.

Sesión 5

pp. 43-44

- Realicen la lectura comentada del texto “Coloides y suspensiones”. Es importante resaltar que los coloides tienen partículas tan pequeñas que no se pueden ver a simple vista al dispersarse en otra sustancia, como las pequeñas gotas de agua que forman las nubes o la neblina en el aire; mientras que las partículas dispersas de las suspensiones son de mayor tamaño, además de que, al dejarlas reposar, estas partículas se distinguen con claridad en la mezcla, mientras que en un coloide esto no sucede. Projete el audiovisual *Coloides y suspensiones* y aclare las dudas que surjan.
- Forme equipos para que revisen la información del tema “Mezclas, sustancias, compuestos y elementos” y el diagrama 1.2. Solicíteles que realicen una consulta en libros o internet y que escriban en su cuaderno qué es un *material*, una *sustancia*, un *compuesto* y un *elemento*; incluyan dibujos o imágenes de ejemplos distintos a los mostrados en el libro.
- Al finalizar, invítelos a exponer su trabajo; corrobore que los alumnos diferencian un elemento (sustancia compuesta de un solo tipo de átomo, por ejemplo, el oxígeno), de un compuesto (sustancia formada por dos o más ele-



mentos que están combinados químicamente, por ejemplo, el agua, formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno) y una mezcla (combinación de dos sustancias que pueden ser separadas por métodos físicos, por ejemplo, el aire).

Sesión 6

pp. 44-45

- Recapitule el tema de la separación de mezclas por métodos físicos. Posteriormente, lean el texto "Métodos para separar los componentes de una mezcla".
- Corrobore que los estudiantes comprenden los métodos de separación, registrando en su cuaderno en qué consiste la filtración, la decantación y el tamizado.

Actividad 5. ¿Filtración o decantación?

- Durante la actividad, verifique que los estudiantes siguen las indicaciones, escriben sus predicciones en la tabla y, posteriormente, sus resultados. Si cuenta con un tamiz o una malla, utilícelo para la separación de la mezcla indicada en el inciso e.
- Guíe a los alumnos para que determinen, con base en las diferentes propiedades de los componentes, cuál método de separación es más conveniente utilizar. La decantación es un método de separación de sustancias cuyas densidades difieren; esto conlleva a que, al dejar la mezcla en reposo, sus componentes ocupen distintas zonas en el espacio y esto facilite la decantación. La filtración se usa para separar sólidos que no se disuelven en los líquidos o que están suspendidos en gases, y el tamizado, similar a la filtración, se emplea para separar sustancias sólidas de distinto tamaño.

Sesión 7

pp. 46-47

Actividad 6. Más de un método para separar una mezcla

- Antes de iniciar la actividad, pregunte a los estudiantes qué podrían hacer para separar una mezcla que contiene un componente metálico. Escuche sus predicciones. Mencione que la imantación aprovecha las propiedades magnéticas de uno de los componentes de la mezcla.
- Realicen la actividad. Para responder las preguntas del punto 4, pueden consultar su li-

bro *Ciencias y Tecnología. Física*. Los imanes sólo atraen objetos hechos de hierro, acero, níquel o cobalto; los clavos son de acero y las monedas de 50 centavos amarillas están compuestas por bronce y aluminio.

- Comente con el grupo que este método es utilizado en la industria minera, ya que separa minerales con contenido de hierro.
- Lean el texto "Destilación", de las páginas 46 y 47. Enfatique que este método de separación se usa para mezclas homogéneas, como el agua con sal. Projete el recurso audiovisual *Destilación* y aclare las dudas que se presenten.

**Sesión 8**

p. 47

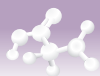
Actividad 7. La tinta negra ¿es sólo negra?

- Antes de iniciar la actividad, recapitule con los estudiantes los métodos de separación de mezclas y pídale que expliquen, de manera breve, en qué consisten.
- Apoye la formación de equipos para que los estudiantes trabajen con compañeros diferentes, así tendrán la oportunidad de aprender de otros. Solicíteles que después de hacer su hipótesis lean la actividad.
- Realicen la actividad. Es probable que, al redactar su hipótesis, algunos equipos postulen que el color negro se descompone en los colores del arcoíris (como la luz blanca), por lo que al confrontarla con sus resultados posiblemente no habrá coincidencia. En ese caso, reflexione con los alumnos que esta situación es debida a que son dos fenómenos diferentes: el del arcoíris es por dispersión de la luz por refracción y el de los pigmentos es por reflexión y absorción selectiva de luz por un material.

Sesión 9

p. 48

- Comente con el grupo los resultados de la actividad 7 en la que separaron los pigmentos que forman el color negro.
- Lean el texto "Cromatografía" e invítelos a realizar la misma actividad utilizando plumones de diferentes colores. Pida a los alumnos que registren sus resultados en el cuaderno.
- Antes de iniciar con la lectura del método de "Centrifugación", explique a los alumnos en qué consiste la fuerza centrífuga por medio



de algunos ejemplos, como los juegos mecánicos o la ropa en la lavadora. Muestre algunas imágenes o videos.

- Para cerrar pida a los alumnos que escriban en su cuaderno en qué consisten estos dos métodos de separación de mezclas.

Sesión 10

p. 49

■ Para terminar

- Permita que los estudiantes valoren los productos de las actividades elaboradas a lo largo de la secuencia. Pídales que revisen los conceptos anotados en su cuaderno y que expresen sus dudas de manera grupal.

Actividad 8. Aplico lo aprendido

- Explique a los alumnos que en esta actividad pueden consultar sus apuntes y registros de su carpeta de trabajo. En el punto 2, oriente la discusión para identificar que los métodos de separación más adecuados son filtración (etapa 1), decantación (etapa 3) y filtración (etapa 5). En el punto 3 mencione que los primeros filtros deben dejar pasar partículas finas y no permitir el paso de las grandes. En el punto 4, comente que el filtro más fino debe colocarse en la parte más cercana a la salida de agua que va directo a la casa. Es recomendable reproducir la imagen de la actividad en un tamaño más grande.
- Al terminar, pídale que valoren su desempeño completando la tabla final.

¿Cómo apoyar?

- Esté pendiente de los estudiantes con poca participación grupal y en los equipos. Dedique unos minutos para indagar de manera personal si han comprendido los conceptos, aclarar

sus dudas o verificar sus avances en la comprensión y el manejo de los conceptos de esta secuencia. De esta forma podrá diseñar estrategias para favorecer su aprendizaje.

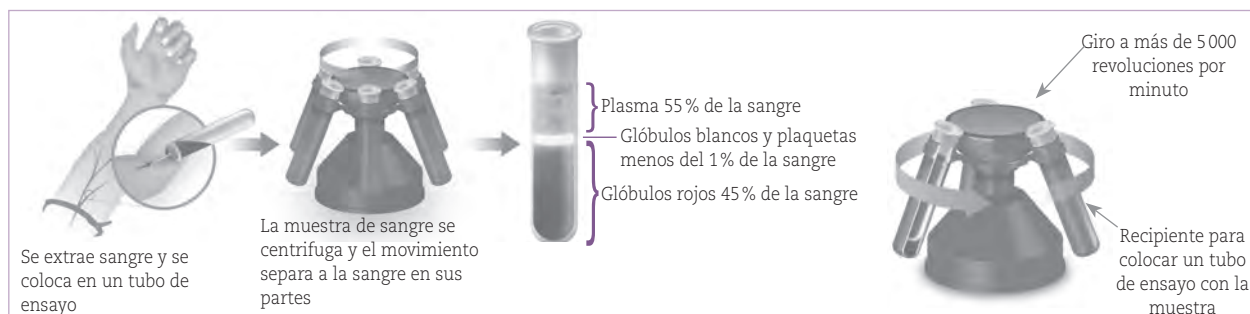
- Observe la participación y los procesos de trabajo de cada estudiante para identificar su estilo de aprendizaje, de tal manera que pueda brindarles diferentes experiencias para favorecer la construcción de nuevos conceptos.

¿Cómo extender?

- Solicite a los estudiantes que hayan mostrado interés en los conceptos de esta secuencia didáctica que preparen pequeñas exposiciones, videos o experimentos de los métodos de separación de mezclas con el propósito de que los presenten al grupo; de esta forma, apoyarán el aprendizaje de sus compañeros.
- Puede apoyarse de la actividad “¿Cómo hacer un purificador de agua?” presente en el anexo “Química en mi comunidad”.

Pautas para la evaluación formativa

- Guíe a los alumnos para que valoren su aprendizaje mediante preguntas acerca del proceso de reflexión que los llevó a tomar una decisión, en este caso puede preguntar “¿qué características de la mezcla te permitieron decidir el método de separación?”
- Aproveche todo momento para recapitular lo que saben los alumnos, cuestionelos acerca del tipo de mezclas que usaron en los experimentos, pida que las clasifiquen, y que describan cómo saben lo que han aprendido. Retroalimente a los estudiantes al respecto, esto contribuirá a incrementar su confianza en sí mismos y en lo que saben.





Secuencia 4 Sistemas físicos y químicos

(LT, Vol. I, págs. 50-59)

Tiempo de realización	10 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Energía
Aprendizaje esperado	Reconoce intercambios de energía entre el sistema y sus alrededores durante procesos físicos y químicos.
Intención didáctica	Distinguir los sistemas químicos de otros tipos de sistemas en la naturaleza. Reconocer y analizar el papel de la energía en los sistemas químicos.
Vínculo con otras asignaturas	Lengua Materna. Español Al desarrollar comunicación oral para explicar y argumentar sus ideas.
Materiales	Hielo, frascos con tapa, alcohol etílico, probetas graduadas de 200 ml, botella de plástico de 1 L, antiácido efervescente, agua, balanza o báscula, hoja de papel, olla, yeso en polvo, parrilla eléctrica y recipiente.
Recursos audiovisuales e informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none">• <i>Los sistemas de la ciencia</i>• <i>El padre de la química moderna</i>
Materiales de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none">• Aguilar Sahagún, Guillermo, Salvador Cruz Jiménez y Jorge Flores Valdés (2011). <i>Una ojeada a la materia</i>, México, FCE / SEP / Conacyt. Disponible en http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/03/htm/ojeada.htm (Consultado el 29 de noviembre de 2020).• Kind, Vanesa (2004). <i>Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química</i>, México, UNAM / Aula XXI Santillana.

¿Qué busco?

Que los alumnos comprendan en qué consisten los sistemas (abiertos, cerrados y aislados), los distinguan de otros sistemas de la naturaleza y reconozcan el papel de la energía en estos sistemas (procesos exotérmicos y endotérmicos).

Acerca de...

Un aspecto importante en los estudios científicos es la determinación de los elementos que se consideran en el análisis de algún fenómeno. Esta distinción metodológica fue relevante en la descripción del movimiento de caída libre de Galileo, quien, a diferencia de la tradición aristotélica, consideró únicamente al cuerpo en caída libre sin importar las condiciones externas, como

la posición de las estrellas. Al conjunto de elementos que forman parte de un fenómeno se le llama *sistema*.

Cuando se estudien los cambios físicos y químicos, será esencial definir cuál es el sistema en cuestión, de lo contrario, se pueden cometer errores en el análisis al dejar fuera algún elemento que sea importante para la comprensión del estudio que se realiza.

Los sistemas abiertos son aquellos en los que hay intercambio de materia entre el sistema y el entorno, por ejemplo, una olla de presión en la que la válvula se encuentra abierta y sale vapor de agua. Los sistemas cerrados son aquellos en los que no hay pérdida o ganancia de materia, considérese como ejemplo la misma olla de presión, pero ahora con la válvula sellada.





De acuerdo con Antoine Lavoisier, en todo sistema cerrado, la masa permanece sin cambios.

A esto se le conoce como *Ley de conservación de la masa*. Sin embargo, en un sistema cerrado sí puede existir intercambio de energía con el entorno; ya sea que se pierda (la energía transita del sistema al entorno) o que se gane (la energía del sistema aumenta). Por ejemplo, si se deja una botella de agua congelada y cerrada a temperatura ambiente, el hielo se derretirá porque gana energía por el intercambio de calor con el entorno. Sin embargo, la masa no cambia, pues la tapa de la botella no permite salida de materia.

Si en un sistema se libera energía, se dice que hay un proceso *exotérmico*. Pero si el sistema absorbe energía, es *endotérmico*. Un ejemplo de proceso exotérmico es la combustión. Un ejemplo de proceso endotérmico es la fotosíntesis, pues se requiere energía lumínica para realizarlo.

Sobre las ideas de los alumnos

A los alumnos se les dificulta distinguir un cambio químico de uno físico. Comprenden la ley de la conservación de la masa en sistemas cerrados ya que pueden observar directamente que no existe intercambio de materia; sin embargo, se les dificulta cuando se trata de gases ya que no son observables a simple vista.

A pesar de que tienen nociones de lo que son los sistemas abiertos, cerrados y aislados, y los procesos exotérmicos y endotérmicos, pues los han experimentado en su vida cotidiana, puede ser que no conozcan estos términos.

¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1

p. 50



■ Para empezar

- Mencione que en esta secuencia distinguirán los sistemas cuya composición no cambia, pero tienen otras modificaciones (tamaño, estado de agregación), de aquellos en los que el tipo y número de sustancias presentes se transforman (cambios químicos), así como el papel de la energía en dichos cambios.
- Pida que, a partir de la lectura del párrafo introductorio, expliquen qué es un cambio físico

y uno químico. En un cambio físico la naturaleza y composición del sistema no cambia, mientras que en uno químico se modifican sus propiedades y composición, ya que se presentan sustancias diferentes a las que había en un inicio. Pida que incluyan algunos ejemplos.

Actividad 1. ¿Dónde quedan las sustancias en los cambios?

- Esta actividad introducirá a los alumnos al tema y a demostrar sus conocimientos previos.
- Permita que realicen la actividad de manera independiente y apóyelos aclarando dudas en el procedimiento.
- En la conclusión guíe a los estudiantes para identificar los cambios (como forma, tamaño, color, textura, masa, volumen) observados en las imágenes. Pídales que argumenten si se trata de cambios físicos o químicos.

Sesión 2

p. 51



■ Manos a la obra

- Inicie la sesión preguntando a los estudiantes qué es un sistema y de qué elementos se compone. Posteriormente pídale que investiguen en diccionarios, enciclopedias o internet su significado.
- A partir de sus hallazgos, elaboren en grupo una definición de *sistema*. Es importante que identifiquen que los elementos de un sistema están relacionados entre sí y que existe una diversidad de sistemas, desde los abstractos, como las fórmulas matemáticas, hasta los concretos, como los sistemas del cuerpo humano.
- Comenten el contenido del párrafo introductorio de la página 51. Contrástenlo con la definición elaborada grupalmente y complementenla si es necesario.
- Forme equipos y asigne a cada uno un fenómeno de los propuestos en el libro: agua hirviendo, combustión de madera y yeso. Pídales que lean la información correspondiente a su tema y que determinen los elementos del sistema y describan el medio que lo rodea. Socialicen sus resultados y apoye a los estudiantes para generar conclusiones.



Sesión 3

p. 52 

- Muestre a los estudiantes dos imágenes: una de un sistema abierto y otra de un sistema cerrado; por ejemplo, una vela y un foco de luz, ambos encendidos. Pídales que describan las imágenes, así como sus semejanzas y diferencias. Posteriormente, pídale que argumenten si son ejemplos de sistemas. Verifique que identifiquen los elementos de cada sistema. Puede repetir este ejercicio a lo largo del desarrollo de la secuencia.
- Realicen la lectura comentada de la página 52, haga pausas para hacer comentarios o aclarar dudas. Al finalizar, analice con el grupo si las imágenes mostradas al inicio son sistemas y si éstos son abiertos o cerrados y por qué.
- Pida a los alumnos que observen el audiovisual *Los sistemas en la ciencia* y comenten su contenido.



Sesión 4

p. 53 **Actividad 2. ¿Sistemas abiertos o cerrados?**

- Invite a los estudiantes a realizar la actividad. Considere que en el punto 1 lo importante es la argumentación elaborada por los alumnos acerca de cada sistema. Por ejemplo, el hielo puede considerarse un sistema abierto si se forma en un ambiente al aire libre con temperatura bajo cero, pero cerrado si se produce en un congelador. Ambas explicaciones son válidas.
- Si tienen dudas para resolver el punto 2, revisen nuevamente la información de la página 52.
- Para el punto 3, dibuje una tabla con dos columnas en el pizarrón; en una anote los sistemas abiertos y en otra, los cerrados. Incluya los ejemplos proporcionados por los estudiantes. Puede preparar algunos ejemplos para apoyar la actividad, como:

Sistemas abiertos	Sistemas cerrados
El motor de un automóvil	Teléfono celular
Una taza con café caliente	Un termómetro

- Para cerrar, lean el texto informativo y expresen sus dudas. Apóyelos y, en caso de que muestren confusión, puede recurrir a los ejemplos mostrados hasta ahora para aclarar.

Sesión 5

p. 54 **Actividad 3. Cambios de masa y volumen**

- El objetivo de la actividad es que los alumnos comprueben bajo qué condiciones hay cambios de masa y volumen en sistemas abiertos y cerrados. Es importante que en cada paso de la actividad anoten sus mediciones.
- En el punto 1, identificarán que al derretirse el hielo la masa no cambia, pues al medirla en la báscula será la misma que en un inicio (sistema cerrado).
- En el punto 2, experimentarán con un sistema abierto. Antes de hacerlo pregunte a los alumnos si suponen que la masa y el volumen cambiarán al mezclar los líquidos. Probablemente, los alumnos consideren que al juntar las masas y los volúmenes de ambos líquidos se obtendrá el doble, es decir, 200 ml y 200 g de agua con alcohol. Al hacer el experimento, los estudiantes se darán cuenta que sólo el volumen disminuye, mientras que la masa no cambia. Solicite a los alumnos que determinen cuál es el sistema (el alcohol, el agua y las probetas), y pregúnteles qué suponen que le sucedió a la densidad de la mezcla.
- En el punto 3, experimentarán con un sistema cerrado en el cual la masa se conserva, sin embargo, ésta disminuye al dejar escapar el gas (sistema abierto).
- En el análisis y discusión, guíe la reflexión para identificar que en los sistemas cerrados no entra ni se escapa materia, a diferencia de los sistemas abiertos; ésta es la razón por la que en el punto 3 no se observan cambios de masa y volumen hasta que se destapa la botella y el gas se escapa. El sistema correspondiente al punto 2 se trata de un sistema abierto. Al cambiar el volumen, a masa constante, el efecto es un aumento en la densidad de la mezcla.
- Apoye a los alumnos en la elaboración de sus conclusiones, y en la exposición, si así lo solicitan.



Sesión 6

pp. 55-56

- Inicie la sesión comentando con los estudiantes sus conclusiones de la sesión anterior, enfatice la utilidad de los sistemas cerrados para medir la masa con exactitud en los sistemas químicos.
- Forme equipos, pídale que lean la información de las páginas 55 y 56 y que anoten en su cuaderno las ideas principales. Posteriormente, invítelos a revisar el audiovisual *El padre de la química moderna*.
- Solicite que discutan en equipo acerca de si consideran que la teoría del flogisto es consistente o no y por qué. Pídale que expliquen la importancia de medir la masa durante un cambio físico o químico; en qué consiste la ley de la conservación de la masa; y qué experiencias llevaron a Lavoisier a formular esta ley.
- Solicite que investiguen otras aportaciones de Lavoisier a la química. Al finalizar, pida a los equipos que compartan sus resultados con el resto del grupo.



Sesión 7

p. 56

Actividad 4. ¿Los gases tienen masa?

- Pida a los alumnos que realicen los puntos 1 a 3 de manera autónoma y registren sus resultados en el cuaderno.
- Antes de realizar el punto 4, comente los resultados y anótelos en el pizarrón. Guíelos para identificar que, mientras la botella está tapada con el globo, se trata de un sistema cerrado y no entra ni sale materia de éste, por lo tanto, la masa en la figura B será igual a la figura A. Al quitar el globo (sistema abierto), el gas sale y para conocer su masa se calcula la diferencia entre la medida inicial y la final, es decir, $251.3 \text{ g} - 249.2 \text{ g} = 2.1 \text{ g}$.
- Para cerrar la actividad, pida a los alumnos que expliquen el siguiente ejemplo en términos de la ley de conservación de la masa: un papel tiene masa de 20 g, después de quemarlo, sus cenizas tienen masa de 19.2 g, ¿por qué disminuyó la masa? Guíe la reflexión para que los alumnos identifiquen que los gases liberados en la combustión tienen masa aproximadamente de 0.8 g. Comente sus aprendizajes acerca de esta ley.

Sesión 8

p. 57

- Pídale que lean de manera individual la información de la página 57. Comenten el contenido del texto con el resto del grupo. Pregúnteles cuál es la diferencia entre un sistema cerrado y uno aislado (en un sistema cerrado no hay intercambio de materia, pero sí de energía y en uno aislado no hay intercambio de materia ni de energía).
- Analicen la figura 1.41, comente por qué el cuerpo humano es un sistema abierto.

Actividad 5. Intercambio de energía en los sistemas

- Apoye a los estudiantes a enlistar los sistemas revisados durante la secuencia.
- Después de determinar los flujos de energía, apoye a los alumnos a percatarse de que, al existir un flujo de energía en forma de calor entre el sistema y el entorno, no es posible hablar de un sistema aislado. Invite a los alumnos a indagar otros ejemplos de sistemas aislados, como un iglú, una caja fuerte, un traje de neopreno, entre otros. Pídale que argumenten por qué son sistemas aislados.
- Complemente el punto 2 solicitando a los estudiantes dibujar algunos sistemas en los que se intercambia energía. Pídale que tracen flechas indicando la dirección del flujo de energía, si va al sistema (absorbe energía) o fuera de él (libera energía).
- Para el punto 3, previamente prepare algunos ejemplos de sistemas en los que existe intercambio de energía, como focos, aparatos eléctricos, pilas o baterías y nuestro planeta.

Sesión 9

p. 58

- Retome las imágenes elaboradas por los estudiantes en la sesión anterior.
- Forme equipos y solicite que lean la información de la página 58, exhórtelos a clasificar sus dibujos en procesos endotérmicos y exotérmicos. Al terminar, anímelos a argumentar su clasificación y el resto del grupo podrá retroalimentar a cada equipo con el fin de identificar si es necesario corregir la clasificación.



Actividad 6. Exotérmico y endotérmico

- En esta actividad, los alumnos aplicarán los conceptos aprendidos, por lo que es importante que al escribir la definición de los procesos de *endotérmico* y *exotérmico*, lo hagan con sus palabras.
- Al terminar el punto 2, pida a los estudiantes que comenten los resultados de sus observaciones y expliquen por qué consideran que

algunos de los procesos son endotérmicos o exotérmicos.

- Permita que investiguen otros procesos para llevar a cabo el punto 3 de la actividad. Recuerde que los cambios de agregación de la materia son cambios físicos y pueden ser endotérmicos (fusión, evaporación) o exotérmicos (condensación y solidificación).

Procesos endotérmicos		Procesos exotérmicos	
<p>Fotosíntesis: Las plantas usan energía lumínica para transformar agua y dióxido de carbono en glucosa.</p>		<p>Congelar agua: Durante el cambio del estado líquido al sólido, las partículas de agua liberan energía.</p>	
<p>Hornear un pan: Para hacer pan es necesario suministrar energía térmica en el interior de un horno.</p>		<p>Reacciones nucleares: En las plantas nucleoelectricas la energía liberada en las reacciones nucleares se usa para producir electricidad.</p>	
<p>Evaporación de agua: En un día caluroso, el agua absorbe energía del ambiente y pasa al estado gaseoso.</p>		<p>Formación de cal apagada: Al agregar agua a la cal en polvo (cal viva), se forma un compuesto (cal apagada), y esto libera calor.</p>	

■ Para terminar

- Guíe a los alumnos a identificar los aprendizajes logrados durante el desarrollo de la secuencia, invítelos a explicar las características de los sistemas abiertos, cerrados y aislados; a mencionar algunos experimentos en los que comprobaron la ley de la conservación de la masa; y a proporcionar ejemplos acerca de la energía en los sistemas químicos.

Actividad 7. Aplico lo aprendido

- Realicen la actividad. Para responder la pregunta y elaborar su hipótesis, pídeles que revisen sus anotaciones. Verifique que sigan las indicaciones correctamente.

- En las conclusiones, cerciórese de que identifiquen que el yeso fragua más rápidamente en un sistema abierto y cuando la temperatura baja.

¿Cómo apoyar?

- En esta secuencia, los estudiantes se enfrentaron a problemas científicos que requieren de razonamiento y argumentación. Es importante que esté pendiente de aclarar dudas, planear actividades complementarias, proyectar videos y otras experiencias para permitir que los alumnos desarrollen su pensamiento científico y construyan conocimientos aplicables a su vida cotidiana.
- Un experimento sencillo para apoyar la comprensión de los conceptos estudiados es la elaboración de palomitas de maíz. Para



ello, solicite a los estudiantes 40 g de maíz palomero, una olla o cazuela con tapa, y una báscula.

- Midan la masa del maíz y regístranla en su cuaderno.
- Pongan el maíz en la cazuela y ésta a fuego medio por dos minutos. Al terminar de hacer las palomitas, pida que registren qué sucede al destaparla (se evapora el agua).
- Pregúnteles si el cambio ocurrido es físico o químico, si el sistema es abierto, cerrado o aislado y si se trata de un proceso endotérmico o exotérmico. Los alumnos comentarán que el volumen aumentó; pregúnteles qué sucedió con la masa del maíz y escuche sus predicciones.
- Midan la masa de las palomitas formadas, ésta disminuyó, a pesar de que el volumen aumentó. Organice una charla en la que argumenten a qué se debe; guíelos para que identifiquen que cada grano de maíz contiene agua y que, debido al calor, parte de ésta se evapora.
- Pregunte cómo podrían medir la cantidad de vapor de agua que sale de las palomitas.

¿Cómo extender?

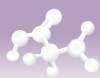
- Invite a los alumnos que han avanzado en su aprendizaje a que investiguen otros ejemplos o experimentos relacionados con los con-

ceptos estudiados en la secuencia. Pídeles que presenten estos experimentos al resto de sus compañeros y que usen los conceptos estudiados como Ley de conservación de la masa, intercambios de materia y energía, endotérmico y exotérmico, u otros. Esto les permitirá avanzar en su proceso de construcción de conocimientos y, al compartirlos, fortalecerá el proceso de sus compañeros.

Pautas para la evaluación formativa

- Las diversas actividades experimentales que se proponen a lo largo de esta secuencia didáctica le permitirán valorar si los alumnos han logrado el aprendizaje esperado. Al concluir las, tome unos minutos para plantear preguntas como: "¿qué pensaste que le sucedería a la masa de la sustancia?" "¿cómo supiste si ocurrió un intercambio de masa o de energía entre el sistema y los alrededores?". Aproveche para reforzar la definición de sistema abierto y cerrado, y su relación con la Ley de conservación de la masa.
- Retroalimente a los alumnos cuando valoren su trabajo y los resultados obtenidos; para ello, se recomienda preparar una puesta en común con el fin de que comenten sus logros derivados de los nuevos aprendizajes y las actividades que consideran más interesantes.





Secuencia 5 El cambio químico

(LT, Vol. I, págs. 60-69)

Tiempo de realización	10 sesiones
Eje	Diversidad, continuidad y cambio
Tema	Tiempo y cambio
Aprendizaje esperado	Argumenta acerca de posibles cambios químicos en un sistema con base en evidencias experimentales (efervescencia, emisión de luz o energía en forma de calor, precipitación, cambio de color, formación de nuevas sustancias).
Intención didáctica	Conocer diferentes ejemplos de cambios químicos. Inferir los cambios químicos con base en evidencias, y explicar sus causas y efectos en un sistema.
Vínculo con otras asignaturas	Lengua Materna. Español Al explicar y argumentar sus ideas; al elaborar textos e informes para explicar sus aprendizajes y utilizar el tríptico como medio de comunicación de información.
Materiales	Aguacates, limón, aceite de cocina, sal, platos, tazón, brocha, cuchillo, cucharas, yodo, tabletas de vitamina C, vasos, jeringa, gotero, plato de cerámica, taza medidora, agua purificada, vasos y bicarbonato de sodio.
Recursos audiovisuales e informáticos para el alumno	Audiovisuales <ul style="list-style-type: none"> • <i>La combustión</i> • <i>Historia del flash</i> • <i>Reacción de precipitación</i>
Materiales de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> • Kind, Vanesa (2004). <i>Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química</i>. México, UNAM / Aula XXI Santillana. • De la Selva, Teresa (1993). <i>De la alquimia a la química</i>, México, FCE.

¿Qué busco?

Que los alumnos comprendan en qué consiste un cambio químico, así como las evidencias experimentales que permitan identificarlos en su vida cotidiana o entorno.

Acerca de...

El cambio químico es un fenómeno natural y en química se aborda desde diversas perspectivas entre lo macroscópico y microscópico. La corrosión, la cocción de los alimentos, el metabolismo y la descomposición de la materia orgánica son algunos de los ejemplos más claros de este tipo de cambio.

Al abordar este concepto, es preciso aclarar la diferencia entre cambio físico y cambio

químico: cuando ocurren cambios físicos no se altera la identidad de las sustancias, por ejemplo, en estado sólido, líquido o gaseoso el agua sigue siendo agua; mientras que, después de un cambio químico, las sustancias originales han sido sustituidas por sustancias que antes no estaban ahí. Al llegar a este punto, el reto es cómo saber que una sustancia se ha transformado sin apelar a su estructura o a su fórmula química, que son conceptos aún no abordados. Una alternativa es explicar que las propiedades físicas y químicas de las sustancias (inicial y final) son diferentes.

En ocasiones, la transformación de una sustancia en otra se puede inferir por medio de evidencias, como el cambio de color, la emisión de luz o calor, la efervescencia o la precipitación. El análisis del cambio químico a partir de





sus evidencias permite relacionar lo macroscópico y lo microscópico.

En esta secuencia se introduce al concepto de reacción química, que es la base del cambio químico, sin embargo, hay que recordar que el concepto fundamental es el cambio químico, es decir, el cambio en las propiedades de un sistema observado macroscópicamente. La reacción química se estudiará en una secuencia posterior.

Sobre las ideas de los alumnos

En secuencias anteriores, los alumnos han revisado el concepto de *cambio químico*, sin embargo, al ser un concepto abstracto, no se construye de un momento a otro, por lo que los alumnos aún tendrán ideas previas que no coinciden totalmente con lo que implica un cambio químico. Algunos de ellos aún no diferencian la mezcla de sustancias de un cambio químico; la confusión puede extenderse al cambio en el estado de agregación de un material o una sustancia.

Sin embargo, un elevado porcentaje de alumnos de tercero de secundaria ya identifican la oxidación y la combustión como cambios químicos, aunque no infieren que el cambio de color, la precipitación o la efervescencia son evidencias de cambios químicos.

¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1

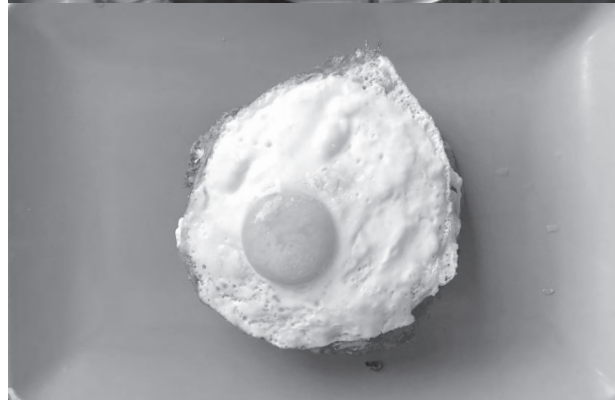
p. 60

■ Para empezar

- En secuencias anteriores, los alumnos revisaron ejemplos de cambios químicos, como la combustión, la oxidación y el fraguado del yeso. También han experimentado e identificado la transferencia de energía en los procesos endotérmicos y exotérmicos.
- Para explorar las ideas de los alumnos acerca del tema, pregúnteles: "¿cuáles son las características de los cambios químicos?," "¿qué diferencia a un cambio físico de uno químico?," "¿mezclar dos sustancias es un cambio físico o químico?," "¿por qué?".

Actividad 1. ¿Cómo cambian los materiales?

- Anime a los alumnos a leer y llevar a cabo la actividad por parejas y a que registren sus observaciones de manera individual.
- Para responder al inciso c del punto 1, pueden revisar nuevamente las propiedades de los materiales en la secuencia 1 y la secuencia 2.
- Apoye a los estudiantes a realizar la clasificación de propiedades escribiéndola en el pizarrón.
- Finalice la actividad pidiendo a los alumnos que argumenten si los cambios observados en las imágenes se pueden revertir o no.



Sesión 2

p. 61

■ Manos a la obra

- Inicie la sesión solicitando a un voluntario que lea en voz alta las respuestas de la sesión anterior. Posteriormente, pregunte al grupo: "¿cuáles son las evidencias de un cambio químico?," "¿qué pasa con los materiales después del cambio?," "¿las imágenes que observaron en la página anterior



son cambios químicos?," "¿por qué?". Anote sus respuestas en el pizarrón.

- Organice al grupo por parejas y solicite que lean la información de la página 61. A continuación, pídeles que definan el cambio químico y lo escriban en su cuaderno.
- Anime a los estudiantes a compartir su definición con el resto del grupo, guíelos para que identifiquen que un cambio químico es un proceso por medio del cual, a partir de algunas sustancias, se obtienen otras con propiedades diferentes.
- Revise con los alumnos las respuestas a las preguntas anotadas en el pizarrón al inicio de la sesión. Ofrezca la opción de modificarlas para lograr mayor claridad, si lo consideran necesario. Después de hacerlo, pida que las anoten en su cuaderno.

Sesión 3

p. 62 

- Pregunte a los estudiantes cuáles son sus platillos favoritos y si, al elaborarlos, se produce un cambio físico o químico. Anótelos en el pizarrón en dos listas (una para cambios físicos y otra para químicos), de acuerdo con las respuestas de los alumnos.

Actividad 2. Cómo evitar un cambio químico

- Apoye a los estudiantes en la organización de los equipos y en la asignación de las tareas a realizar.
- Para elaborar la hipótesis, pídeles que lean nuevamente el último párrafo de la página 61.
- Durante el desarrollo de la actividad, observe la participación de cada uno de los miembros de los equipos y resuelva las dudas que surjan.
- Mientras el experimento transcurre, pueden realizar distintas actividades: indagar en libros o internet acerca de la oxidación, las sustancias antioxidantes, o bien los cambios de color como evidencia del cambio químico. También puede pedir a los alumnos que formen parejas de trabajo para realizar un repaso de los conceptos adquiridos hasta ahora; pídeles que se apoyen mutuamente en caso de dudas, y si tienen dificultades, acudan a otra pareja de trabajo para resolverlas. Si las dudas persisten, indique que acudan a usted para aclararlas.
- Para elaborar la conclusión, oriente la reflexión para identificar que el jugo de limón

(un antioxidante) retarda la oxidación, y el aceite forma una capa que impide que el oxígeno entre en contacto con el aguacate, evitando también que se oxide. Los cambios observados en el aguacate evidencian un cambio químico.

- Para cerrar, pida a los equipos que compartan sus conclusiones con el resto del grupo.



Sesión 4

p. 63 

- Explique a los estudiantes que en las siguientes sesiones conocerán las evidencias de los cambios químicos.
- Pídeles que, en equipos, lean el texto "Evidencias del cambio químico" y anoten en su cuaderno a qué se refiere con *evidencias*, *indicador*, *ácido* y *base*. Puede comentar que un indicador ácido-base encontrado en la naturaleza, en especial en México, son las flores de hortensia, puesto que su color depende de la acidez del suelo: entre más ácido, más azules, y en suelos alcalinos o básicos, color rosa.
- Posteriormente, pida que indaguen en libros, revistas o internet algunos ejemplos, videos o experimentos sencillos que les permitan observar cambios de color debidos al cambio químico. Invítelos a exponer los hallazgos de su investigación al resto del grupo.

Sesión 5

pp. 64-65 

Actividad 3. ¿Cómo funciona un indicador?

- El propósito de esta actividad es que los estudiantes comprendan el significado de *indicador*



en química, cómo se utiliza y que la cantidad de una sustancia a detectar influye en la intensidad del color de la sustancia indicadora. Un indicador es una sustancia que se emplea para detectar la presencia de otras sustancias por medio de un cambio de color.

- Permita que los alumnos realicen la actividad. Oriente el análisis y la discusión para que identifiquen que, en el experimento A, el color del yodo cambió, esto se debe a que se llevó a cabo un cambio químico (oxidación de la vitamina C). En el experimento B, es importante que los estudiantes se percaten de que el contenido de los vasos difiere en la concentración de vitamina C presente, y que se requieren más gotas de yodo mientras mayor es la concentración de vitamina C; posteriormente, pídale que redacten su conclusión en equipo y la compartan con los demás.
- A continuación, pida a los equipos que compartan sus propuestas para utilizar la solución de yodo en la detección de vitamina C en diferentes líquidos, como jugos naturales de limón, naranja, guayaba y jugos empacados que anuncian contener esta vitamina.

Sesión 6

p. 65

- Inicie la sesión preguntando a los alumnos qué piensan que es el fuego y cómo se produce. Anote sus ideas en el pizarrón.
- Después, pídale que lean el párrafo introductorio e invítelos a revisar el audiovisual *La combustión*. Sugiera que tomen nota del contenido del audiovisual; es importante que identifiquen qué es la combustión, que una de sus características es la producción de energía en forma de luz y calor, cuál es el papel del oxígeno (comburente), cuáles son las sustancias combustibles y los productos que se generan como consecuencia de la combustión. También puede proporcionarles ejemplos de comburentes, como hipocloritos, peróxidos, ozono, entre otros.
- Retome las ideas de los alumnos, anotadas en el pizarrón y, de manera grupal, exhórtelos a revisarlas para confirmarlas o refutarlas de acuerdo con el video que observaron.
- Realicen la lectura comentada de la información de la página 65. Aclare las dudas que surjan al respecto.

- Para cerrar, pídale que dibujen en su cuaderno algunos ejemplos de cambios de temperatura que son resultado de los cambios químicos e indíqueles que incluyan la combustión.

Sesión 7

p. 66

- Antes de iniciar la sesión, prepare un video de fuegos artificiales para proyectarlo a los alumnos sin explicar cómo se producen. Puede utilizar el video de los fuegos artificiales de la clausura de los Juegos Olímpicos de Londres 2012.
- Pregunte a los estudiantes qué piensan que se requiere para producirlos, y que argumenten si las luces son evidencia de un cambio químico. El cambio químico ocurrido es la combustión de la pólvora; y el calentamiento de las sales de metales, mezclados con la pólvora, da como resultado los distintos colores.
- Forme equipos, pídale que lean los textos informativos “Incandescencia” y “Luminiscencia” y solicite que revisen el recurso audiovisual *Historia del flash*. A continuación, indíqueles que comenten y escriban la diferencia entre ambos fenómenos en su cuaderno.
- Organice al grupo en dos equipos para que cada uno elabore un *collage* en media cartulina con imágenes (recortadas de periódicos, revistas o impresas de internet) que ejemplifiquen el fenómeno de incandescencia y el de luminiscencia.
- Para concluir, realicen una puesta en común en la que ambos equipos expongan su *collage* y expliquen los procesos de incandescencia y luminiscencia.





Sesión 8

p. 67

- Recapitule con los estudiantes las evidencias de los cambios químicos que se han abordado: cambio de color, de temperatura y emisión de luz. Pida que proporcionen algunos ejemplos de cada uno.
- Explíqueles que algunos de los cambios químicos son permanentes y forman sustancias completamente nuevas, con características distintas de las originales. Recuérdeles que los cambios químicos alteran las propiedades de los materiales. Posteriormente, lean el texto "Formación de nuevas sustancias" y comenten su contenido de manera grupal.
- A continuación, lean la información del texto "Precipitación" y pídale que revisen el recurso audiovisual *Reacción de precipitación*. Por parejas exhórtelos a describir en su cuaderno un ejemplo de un precipitado, e incluyan dibujos de las sustancias que entran en contacto, así como la sustancia que se forma a partir de éstas.
- Para concluir la sesión, pida a algunas parejas voluntarias que expliquen su trabajo al resto del grupo.



Sesión 9

p. 68

- Comience la sesión preguntando a los estudiantes si han observado una reacción efervescente y en qué consiste. Después, lean el texto inicial.

Actividad 4. ¿Cómo ocurre la efervescencia?

- Realicen la actividad. Verifique que sigan las instrucciones y apóyelos para resolver las dudas que surjan.

- En la sección "Análisis y discusión", cerciórese de que los alumnos reflexionan sobre lo observado en el experimento y que comprenden que la efervescencia se presenta sólo al incluir el bicarbonato de sodio en la mezcla. El cambio químico se debe a la reacción del ácido (vitamina C), una base (bicarbonato de sodio) y agua, lo que origina el desprendimiento del dióxido de carbono (CO₂) en forma de gas.
- Para cerrar, y antes de elaborar la conclusión, pida a los equipos que investiguen otros casos en los que se produce efervescencia.



Sesión 10

p. 69

- Realicen la lectura comentada acerca de las reacciones químicas. Destaque que en un cambio químico la composición de la materia se transforma, es decir, se modifican las moléculas que la forman; en cambio, en los cambios físicos esto no ocurre.

■ Para terminar

- Pregunte a los estudiantes qué aprendieron durante la secuencia, recapitulen qué es un cambio químico y cómo se diferencia de uno físico; qué cambios químicos conocen ahora, en qué consisten y cuáles son las evidencias de que ocurrieron.

Actividad 5. Aplico lo aprendido.

- Permita que los alumnos realicen la actividad y reflexionen en equipos; apóyelos proporcionando bibliografía y direcciones de internet seguras para que puedan realizar su investigación.
- Asigne un tiempo para mostrarles algunos trípticos con el fin de que los conozcan; ex-





plíqueles que éste es un folleto dividido en tres partes, y que contiene información de un tema por las dos caras. Está formado por los siguientes momentos: la portada y la introducción; el desarrollo del contenido y la conclusión. También puede contener imágenes que complementen el contenido.

- Durante la organización de la exposición, recomiéndeles invitar a alumnos de otros grados y, si lo considera conveniente, a los padres de familia.

¿Cómo apoyar?

- Como ya se había comentado algunos alumnos pueden llegar a tener dificultades para comprender el concepto de *cambio químico*, sin embargo, durante la realización de la secuencia han podido identificar algunas evidencias de estos cambios. Seguramente a algunos estudiantes se les facilite la comprensión de este concepto al implementar experiencias concretas para que reconozcan los cambios químicos y los diferencien de los físicos. Para ello, puede preparar otros experimentos sencillos en los que se puedan observar las evidencias de manera tangible, por ejemplo contraste los procesos como fusión, ebullición o condensación de una sustancia (cambios físicos) con aquellos que son resultado de un cambio químico como efervescencia, precipitación, o la emisión de luz. Así, contarán con más elementos para poder realizar abstracciones de los conceptos estudiados y generalizaciones acerca de los fenómenos.

¿Cómo extender?

- Solicite a los alumnos que hayan tenido mayor interés en los conceptos de la secuencia que realicen el experimento de “El genio en la botella”: en una botella de PET coloquen una cantidad de agua oxigenada para cubrir el fondo; sujeten a la tapa un hilo del cual pende un trozo de papa o de hígado de pollo; cierren la botella con su tapa; al abrirla, deben provocar que el trozo de comida caiga al agua oxigenada. Esto da lugar a un cambio químico que conlleva un cambio de temperatura, lo cual hará que se modifique la forma de la botella, hacien-

do parecer que ha salido un genio de la misma. Recomiende a los estudiantes que tomen precauciones al realizar este experimento, debido a que la reacción es exotérmica, por lo tanto, deben abstenerse de tocar el material después de que ocurra la reacción.

- Organice la presentación del experimento frente al grupo, después solicite a los alumnos que expliquen qué cambio químico ocurrió y que demuestren cuál es la evidencia de éste.

Pautas para la evaluación formativa

- Asigne un tiempo para valorar el desarrollo de habilidades científicas de los alumnos, como la observación, la formulación de hipótesis, el análisis de resultados y la argumentación de conclusiones en torno al cambio químico y las evidencias de que éste ocurre. Para complementar su valoración, puede pedir a los alumnos que realicen una autoevaluación al final de cada una de las actividades experimentales (2, 3, y 4) de esta secuencia. Ponga atención al progreso de los alumnos de una actividad a otra; esto le permitirá diseñar estrategias para fortalecer el proceso de los alumnos en este ámbito en secuencias posteriores.
- Es importante guiar a los alumnos para que valoren las reflexiones grupales, el aprendizaje colaborativo y el respeto a las ideas y trabajo de todos los miembros del equipo. Las actividades experimentales 3 y 4 de esta secuencia ofrecen una oportunidad de desarrollar dichas habilidades, ya que en ellas los alumnos escucharán a sus compañeros y llegarán a acuerdos para la elaboración de una conclusión en común.
- Motive a los alumnos a hacerse responsables de su proceso de construcción de conocimiento; para ello, pida que señalen un aprendizaje importante que hayan logrado en esta secuencia, puede guiarlos proporcionando los conceptos: cambio químico, reacción química, combustión, oxidación u otros. Después de que lo mencionen, solicite que expliquen cómo lo aprendieron, o bien, qué experiencias concretas contribuyeron a lograr ese aprendizaje.



Secuencia 6 Los átomos y las propiedades de los materiales (LT, Vol. I, págs. 70-81)

Tiempo de realización	12 sesiones
Eje	Materia, energía e interacciones
Tema	Interacciones
Aprendizaje esperado	<ul style="list-style-type: none"> Explica y predice propiedades físicas de los materiales con base en modelos submicroscópicos sobre la estructura de átomos, moléculas o iones y sus interacciones electrostáticas. Representa y diferencia mediante esquemas, modelos y simbología química, elementos y compuestos, así como átomos y moléculas.
Intención didáctica	Aplicar los conocimientos acerca del modelo atómico y de las propiedades físicas de los átomos para identificar y describir propiedades de los materiales.
Vínculo con otras asignaturas	Lengua Materna. Español Al desarrollar habilidades comunicativas orales, explicando y argumentando sus ideas; y escritas al elaborar textos e informes sobre las actividades realizadas.
Materiales	Agua, gasolina, alcohol, glicerina, papel filtro, goteros, jeringa de 5 ml, sal, azúcar, lupa, vasos, pilas AA, cables caimán y foco de gota con socket.
Recursos audiovisuales e informáticos para el alumno	Informático <ul style="list-style-type: none"> <i>Los átomos y las propiedades de los materiales</i>
Materiales de apoyo para el maestro	Bibliografía <ul style="list-style-type: none"> Menchaca Rocha, Arturo (1996). <i>El discreto encanto de las partículas elementales</i>. México, Fondo de Cultura Económica. <i>Modelos atómicos</i>, Portal Académico CCH. UNAM. Disponible en https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/u2/modelos_atomicos/modelosatomicos. Portal Académico CCH. UNAM. (Consultado el 13 de julio de 2020). Garriz Ruiz, Andoni y José Antonio Chamizo (2001). <i>Tú y la química</i>, México, UNAM / Prentice Hall-Pearson Educación. Gaite Cuesta, Mariano (s. f.). "Actividad: construir átomos", en <i>Iniciación interactiva a la materia</i>. Disponible en http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atomo/aconstruir.htm (Consultado el 26 de noviembre de 2020).

¿Qué busco?

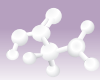
Que los alumnos identifiquen y describan las propiedades de los materiales a partir de las propiedades físicas de los átomos.

Acerca de...

A lo largo de los años, el conocimiento de la estructura de los átomos ha evolucionado; desde pensar en una esfera sólida e indivisible, hasta identificar las partículas que forman el núcleo, llamadas *quarks*.

La concepción del átomo hasta este grado de secundaria, consiste en un núcleo con carga positiva y electrones con carga negativa girando en torno a él. El núcleo está formado por protones con carga positiva y neutrones, sin carga eléctrica. La magnitud de la carga de los protones es la misma que la de los electrones, pero con signo opuesto. La cantidad de protones en el núcleo confiere identidad al átomo, es decir, si a un núcleo de un átomo de carbono se le quita un protón será un núcleo de boro. En cambio, si se agrega un protón, entonces se convertirá en un núcleo de nitrógeno. La cantidad de neutro-





nes también puede variar formando diferentes isótopos del mismo elemento.

Los electrones que giran en torno al núcleo atómico tienen ciertos valores característicos para cada elemento. Estos valores se conocen como *niveles de energía* o *capas electrónicas* y aceptan cantidades determinadas de electrones, por ejemplo, en las primeras tres la distribución es:

- Capa 1 → 2 electrones
- Capa 2 → 8 electrones
- Capa 3 → 8 electrones

Los electrones que ocupan la capa más energética de un átomo, llamada también *capa de valencia* (la más externa), determinan sus propiedades químicas y son llamados *electrones de valencia*. Estos electrones permiten que dos o más átomos interactúen y permanezcan juntos formando compuestos. Cuando un átomo neutro pierde o gana un electrón, la carga neta del átomo es diferente de cero y se le llama *ion*. Los átomos tienden también a tener su última capa llena, con una configuración parecida a la de los gases nobles.

Las interacciones entre átomos distintos resultan en la formación de compuestos que poseen ciertas propiedades que ya se han estudiado.

Algunos materiales poseen propiedades parecidas entre sí, como ser buenos conductores de la electricidad, tener brillo, ser dúctiles o maleables. Esto se debe a su estructura atómica, en particular a la distribución homogénea de sus electrones en todo el material, lo que permite que los electrones se muevan libremente.

Otros materiales son los compuestos iónicos, sustancias que se forman con cationes y aniones. Éstos poseen altas temperaturas de fusión y ebullición y tienden a ser sólidos y a conducir la corriente eléctrica cuando se funden y se encuentran en disolución acuosa.

Los materiales que están formados por elementos que tienen la mitad o más de su capa de valencia ocupada con electrones se conocen como *no metales*, y sus compuestos, llamados *covalentes*, están formados por moléculas. Entre sus propiedades se incluyen el ser aislantes eléctricos al fundirse, presentarse en los tres estados de agregación de la materia, y el que sus temperaturas de fusión y ebullición sean relativamente bajas.

Sobre las ideas de los alumnos

En el curso de Física, los alumnos estudiaron el modelo atómico y construyeron una idea sobre la constitución de la materia: que está formada por partículas llamadas *átomos*. Los alumnos identifican que éstos se encuentran formados por protones, neutrones y electrones. Sin embargo, puede que se les dificulte comprender que los materiales están formados por átomos de diferentes características.

¿Cómo guió el proceso?

Sesión 1

p. 70

■ Para empezar

- Explore los conocimientos previos de los alumnos acerca de los modelos atómicos. Pregunte qué es el átomo, qué modelos atómicos recuerdan y qué características tienen.
- En esta secuencia se estudiarán los átomos desde el punto de vista de la química, lo que les permitirá comprender algunas propiedades de los materiales.

Actividad 1. Los modelos del átomo en la historia

- Realicen la actividad. Sugiera que investiguen en su libro del curso de Física lo que se les solicita en la actividad.
- En el segundo punto, proponga que dibujen en un cuarto de cartulina el modelo que abordarán. Después, solicite que expliquen los resultados de su investigación.
- Pueden utilizar los modelos dibujados en el punto 2 para elaborar la línea de tiempo agregando únicamente las descripciones.

Sesión 2

p. 71

■ Manos a la obra

- Inicie la sesión comentando con los estudiantes que el conocimiento científico (como el modelo atómico) se ha construido a través del tiempo. Resalte que cada idea en su momento fue válida, aunque hoy en día ya no lo sea.
- Realice la lectura comentada de la tabla 1.7, en la cual se muestran los alcances y las limi-



taciones de los modelos atómicos; aclare las dudas que pudieran surgir.

- Comente con los alumnos que, para que los conocimientos científicos sean aceptados como confiables, deben ser comprobados de manera experimental y que cada nuevo descubrimiento genera interrogantes que incentivan nuevos proyectos de investigación.

Sesión 3

pp. 72-73

- Explique a los alumnos que en esta sesión revisarán la estructura del átomo.
- Analice de manera grupal el diagrama 1.3 y comente que en la naturaleza hay diferentes tipos de materiales formados por distintos átomos. Por ejemplo, hay átomos que tienen únicamente un protón en su núcleo y un electrón, como el hidrógeno; otros que llegan a tener más de 100 protones y electrones, como el oganesón, que tiene 118 protones y 118 electrones.
- Pídale que investiguen y dibujen algunos tipos de átomos en su cuaderno: el de helio, litio, oxígeno, carbono, o azufre.

Actividad 2. Los núcleos del hidrógeno y del nitrógeno

- El propósito de esta actividad es que los estudiantes identifiquen qué es un isótopo a partir del análisis de los isótopos del hidrógeno y el nitrógeno.
- Realicen la actividad. El propósito del punto 3 es que los alumnos construyan su propia noción de *isótopo* de manera guiada; para tal efecto, cerciórese de que pueden contestar los incisos *a* y *b*, y apoye a los estudiantes que así lo requieran. Después de haber anotado su propia definición del término, puede pedir a los estudiantes que investiguen otros isótopos y los dibujen en su cuaderno.

Sesión 4

p. 73

- Recapitule con sus alumnos los aprendizajes logrados en sesiones anteriores: el modelo atómico actual, las partículas atómicas, la estructura del núcleo y los isótopos. Evalúe su comprensión de dichos conceptos.
- En parejas, lean la información de la página 73 y analicen las figuras 1.55 y 1.56. Para guiar

el análisis puede preguntar a los alumnos lo siguiente: "¿cuántas partículas hay antes de la fusión nuclear?", "¿cuántas hay después?" También puede pedirles que contrasten la fisión con la fusión nuclear.

- Indíqueles que confronten su definición de *isótopo* con la que aparece en el primer párrafo y que hagan las modificaciones que consideren convenientes para mejorarla. También pídale que escriban en su cuaderno en qué consiste el número atómico, qué son los elementos químicos, en qué consiste la fusión y fisión nuclear.
- Al terminar, solicite a algunos voluntarios que compartan sus respuestas e invite al resto del grupo a hacer comentarios de manera respetuosa para mejorar sus trabajos.

Sesión 5

pp. 74-75

- Realice la lectura comentada del texto "Estructura electrónica de los átomos". Asegúrese de que comprendan que los electrones de la capa más cercana al núcleo tienen un nivel de energía más bajo que aquellos en capas más alejadas de éste, de la misma forma que en la capa 1 sólo caben 2 electrones, mientras que en la 2 y en la 3, hasta 8 electrones. Lo anterior les permitirá realizar la actividad de manera autónoma.

Actividad 3. Configuración electrónica

- Anime a los estudiantes a realizar la actividad.
- Al finalizar, revise de manera grupal la distribución de las capas de electrones en cada átomo (ver respuestas esperadas en las tablas de la página 64).
- Escuche las propuestas de los alumnos para completar la última capa de electrones. Puede guiarlos preguntando qué sucedería si otro átomo que tiene un solo electrón en su capa más externa se encuentra cerca del átomo de cloro.

Sesión 6

p. 75

- Lean en voz alta el texto "Electrones de valencia". Cerciórese de que los alumnos identifiquen la ubicación de los electrones de valencia en la capa más externa o más energética del átomo. Enfatice que éstos son los que participan en la formación de compuestos químicos.

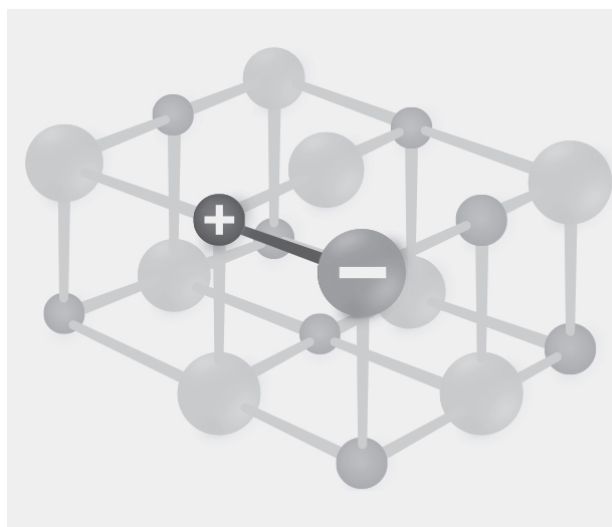




Elemento	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Electrones que faltan para que el último nivel esté lleno
Nitrógeno	2	5		3
Oxígeno	2	6		2
Neón	2	8		No le faltan electrones
Cloro	2	8	7	1

Elemento	Número de electrones	Distribución de electrones			Electrones que faltan para que el último nivel esté lleno
		Capa 1	Capa 2	Capa 3	
Nitrógeno	7	2	5		3
Oxígeno	8	2	6		2
Neón	10	2	8		0
Cloro	17	2	8	7	1

- Solicítele que identifiquen los electrones de valencia en los resultados de la actividad 2, por ejemplo, el nitrógeno tiene 5 electrones de valencia y el oxígeno, 6.
- Realice la lectura comentada del texto “Carga eléctrica del átomo”, asegúrese de que los estudiantes comprenden que cuando un átomo gana electrones, tendrá carga eléctrica negativa (*anión*) y cuando los pierde su carga será positiva (*catión*), ya que este último tendrá más protones que electrones.
- Invítele a anotar en su cuaderno las ideas principales de la sesión.



Sesión 7

p. 76

Actividad 4. Aceptar y ceder electrones

- Realicen la actividad. En el punto 1, tome en cuenta que los átomos neutros tienen la misma cantidad de protones y electrones, de esta forma, los alumnos podrán elaborar su diagrama de niveles de energía.
- En el punto 2, resalte que en el último nivel de energía del átomo de sodio hay 1 electrón y en el del cloro, 7. El átomo de cloro ganará el electrón del último nivel del átomo de sodio, por lo que se obtendrán dos iones: sodio: 1+ (porque tiene un protón más que el número de electrones) y es un catión; y cloro 1- (porque tiene un electrón más que el número de protones) y es un anión.
- En el punto 3, guíe la reflexión hacia la idea de que el número de electrones de la última

capa determina la tendencia del átomo a interactuar con otros; en este caso, ambos tipos de átomos tienen la misma capacidad de combinación, pues uno pierde un electrón mientras que el otro, lo gana.

- Analicen el texto “Átomos, iones y moléculas”. Apoye a los alumnos a contrastar el tipo de compuesto formado en la actividad (iónico) con los que forman moléculas. Guíe la reflexión para resaltar que aquéllos no comparten electrones, sino que forman iones.
- Para cerrar, pida a los estudiantes que reflexionen si estas diferencias se relacionan con las propiedades de los compuestos y de qué manera. Escuche sus ideas y considérelas para las siguientes sesiones.

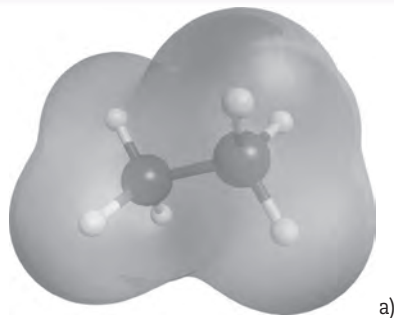


Sesión 9

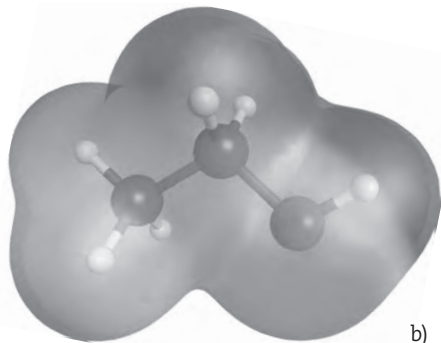
p. 78

Actividad 5. Ebullición e interacciones entre partículas

- Antes de iniciar la actividad, comente que la temperatura de ebullición es aquella en la que una sustancia líquida cambia a estado gaseoso, y que difiere para cada material. Indaguen cuál es la diferencia entre evaporación y ebullición.
- Realicen la actividad. En el punto 3, es importante que coloquen las gotas de los materiales sobre el papel filtro al mismo tiempo. Pida que tomen el tiempo (si es posible, con un cronómetro) en el que se seca cada muestra y que lo registren en su cuaderno.
- Durante el análisis y la discusión, comente con ellos que la temperatura de ebullición de cada material es:
 - Alcohol 78.37 °C
 - Gasolina 28 a 177 °C
 - Agua 100 °C
 - Glicerina 290 °C



a)



b)

Moléculas de **a)** etano y **b)** etanol. En ellas los átomos comparten electrones, a diferencia de lo que sucede en los compuestos iónicos.

Sesión 8

p. 77

- Comience la sesión comentando que los átomos interactúan de formas diferentes al combinarse y formar compuestos. El objetivo de esta sesión es aplicar la noción de interacciones electrostáticas a las interacciones entre los átomos.
- Realice la lectura comentada del texto "Interacciones entre partículas y propiedades de los materiales". Pueden revisar el tema "El modelo cinético de partículas" en el libro *Ciencias y Tecnología. Física*, y recapitular la ley de Coulomb. Cerciérese de que los estudiantes recuerdan que cargas iguales se repelen y cargas opuestas se atraen.
- Pídales que analicen las figuras 1.61 y 1.62 de la página 76, y evalúe si pueden hipotetizar cómo son las interacciones entre los átomos de cada uno de los compuestos mostrados en las figuras. Es probable que mencionen que en la figura 1.61 las interacciones son más "fuertes" que en las moléculas de la figura 1.62.
- Forme parejas pida que lean el texto "Temperatura de ebullición" y que anoten las ideas más importantes; posteriormente, anímelos a comentar lo leído y a explicar por qué se requiere energía para pasar del estado líquido al gaseoso.
- Pregunte a sus alumnos si consideran que la temperatura de ebullición influyó en el tiempo que cada material tardó en secarse (evaporarse). Los que se secan primero son los que requieren menor energía para cambiar de estado, como el alcohol o la gasolina, mientras que la glicerina requiere mayor energía, por eso fue la última que se secó.
- Para elaborar la conclusión, pueden revisar nuevamente el tema "Temperatura de ebullición" de la sesión anterior. Oriente el análisis hacia la idea de que al transferir energía en forma de calor a un material líquido hasta alcanzar la temperatura de ebullición, sus partículas se separan y rompen sus interacciones, lo cual da lugar al cambio de estado de agregación.

Sesión 10

p. 79

- Recuerde a los alumnos que la temperatura de fusión es aquella en la cual un sólido pasa a líquido a presión atmosférica.
- Forme equipos de trabajo y asigne a cada uno un tipo de sólido incluido en la tabla 1.8. Pídales que investiguen las características



del sólido asignado, cómo interactúan sus partículas y qué temperaturas de fusión los caracterizan.

- Invítelos a preparar una presentación en media cartulina con los resultados de su investigación. Pídeles que expliquen con sus palabras la relación entre la estructura del sólido (interacción entre sus partículas), y su temperatura de fusión, y anímelos a elaborar una generalización acerca de esta propiedad.
- Para cerrar, permita que los estudiantes utilicen el recurso informático *Los átomos y las propiedades de los materiales*. Después de hacerlo, pídeles que expliquen de qué manera el contenido del informático complementa lo que han aprendido hasta ahora.

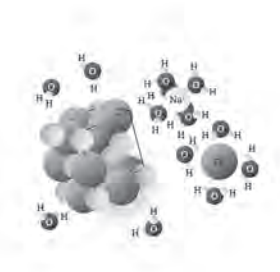


Sesión 11

p. 80

Actividad 6. Azúcar y sal

- Pida a sus alumnos recapitular sus nociones de electricidad. Si lo desean, pueden usar su libro de Física.
- Explique que la conductividad eléctrica es una propiedad de los materiales en la que intervienen los electrones.
- Apoye a los alumnos para armar el circuito eléctrico de la actividad. Durante ésta, los estudiantes identificarán que la disolución de agua con sal es conductora de electricidad, mientras que la de agua y azúcar no lo es.



- Guíe el análisis y la discusión para que identifiquen que, en la disolución de agua y sal, el oxígeno de la molécula de agua atrae al ion de

sodio mientras que el hidrógeno atrae al ion de cloro; esto hace que los iones queden libres, lo cual permite la conducción de la electricidad. En la disolución de agua y azúcar, las moléculas de agua son atraídas por las del azúcar, por lo que no hay movimiento libre de cargas.



- Prepare algunos videos en los que se muestren animaciones de disoluciones a nivel atómico; esto apoyará la elaboración de la conclusión.

Sesión 12

p. 81

■ Para terminar

- Recapitule con el grupo los conceptos estudiados durante la secuencia por medio de un juego de conocimientos.
 - Previamente, pida a los estudiantes que utilicen tarjetas para escribir cinco preguntas relacionadas con esta secuencia y sus respectivas respuestas.
 - Forme equipos. Por turnos, haga las preguntas a los equipos, cada que respondan correctamente, se les otorgará un punto. Si la respuesta no es correcta, la misma pre-



gunta pasará al siguiente equipo hasta que sea contestada adecuadamente.

- Ganará el equipo que obtenga más puntos.

Actividad 7. El agua salada

- Pida que lean en voz alta el primer punto de la actividad, explique que la polaridad del agua se refiere a la separación de las cargas eléctricas, positiva y negativa, dentro de la misma molécula. Aclare las dudas que pudieran surgir acerca del procedimiento.
- Permita que realicen la actividad de manera autónoma.
- En el inciso *a* del punto 2, los alumnos deberán colocar el ion de sodio (catión +) con el oxígeno (zona roja -) y el ion de cloro (anión -) con el hidrógeno (zona azul +).
- En el inciso *d*, oriente la discusión para razonar que la cantidad de iones de cloro y sodio que conforman la sal es limitada, por lo que sólo una cantidad limitada de moléculas de agua serán atraídas por los iones de cloro y sodio.
- Para terminar, anímelos a valorar y autoevaluar su trabajo. Apóyelos para identificar, por medio de los productos de su carpeta de trabajo, cómo era su conocimiento del tema al inicio de la secuencia y cómo progresó hasta este momento. Pida que llenen de manera individual el cuadro de autoevaluación de su desempeño.

¿Cómo apoyar?

- Los contenidos abordados en esta secuencia tienen un nivel alto de abstracción, ya que los estudiantes no pueden ver directamente lo que sucede con los átomos, las partículas subatómicas, las moléculas y los enlaces. Por eso es importante que, para lograr una mejor comprensión, planeé construir junto con los alumnos modelos con diferentes materiales (unicel, palillos, plastilina, barro), dibujos, proyección de imágenes o videos. Esto fortalecerá en los alumnos sus habilidades para la representación de ideas complejas.

¿Cómo extender?

- Incentive a los alumnos que hayan mostrado mayor avance a profundizar en el tema de las

interacciones entre átomos y la formación de moléculas. Solicite que elaboren videos o modelos para explicarlos a partir de ejemplos o experimentos sencillos.

- Como actividad complementaria, puede solicitar que investiguen las aplicaciones de los isótopos, como el carbono 14, el yodo 129 o el potasio 40; o bien invitarlos a elaborar modelos de átomos con base en el sitio de internet propuesto en la Bibliografía.

Pautas para la evaluación formativa

- Escuche las participaciones de sus alumnos en todas las sesiones y realice un seguimiento de su proceso de aprendizaje y construcción de conocimientos. Por ejemplo, para fortalecer la construcción del concepto de interacción entre átomos, pídale que establezcan relaciones entre las actividades 3 y 4; en la primera, los alumnos se percatarán de que estas interacciones se pueden dar, mientras que en la siguiente, analizarán qué tipos de átomos tienden a interactuar más y a qué se debe.
- Para apoyar esta evaluación, implemente una coevaluación o evaluación entre pares; para ello, forme parejas de trabajo. Sugiera criterios para evaluar que se relacionen con el aprendizaje esperado, como relacionar las propiedades físicas y químicas de los materiales con su estructura atómica. En los criterios procedimentales puede sugerir la elaboración de representaciones o modelos de la estructura atómica y su identificación. En los actitudinales puede sugerir que incluyan su disposición para el trabajo en equipo y apoyo a los compañeros que se les dificulta algún concepto. Posteriormente, con el grupo elabore una rúbrica con los niveles de logro de cada criterio.
- Al final de su evaluación solicite a los alumnos que incluyan comentarios acerca de lo que pueden hacer para mejorar su desempeño. Este tipo de evaluación formativa les permitirá identificar sus fortalezas y áreas de oportunidad, y proponer acciones para mejorar y desarrollar sus habilidades personales, de participación y metacognitivas.



Química en mi vida diaria: Las cerámicas y sus aplicaciones

(LT, Vol. I, pág. 82)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la sección?

Que los alumnos identifiquen las aplicaciones científicas y tecnológicas de los materiales cerámicos y las relacionen con sus propiedades físicas y químicas. Adicionalmente, que comprendan cómo se aprovechan estos materiales para la elaboración de distintos objetos y componentes electrónicos presentes en dispositivos de uso diario, y a partir de ello reconozcan la importancia del conocimiento científico en el desarrollo tecnológico.

¿Cómo se trabaja con los alumnos?

- Comience preguntando qué objetos de cerámica conocen y para qué los utilizan. Pídales que los dibujen y después que los muestren a sus compañeros; centre la reflexión en la variedad de objetos cerámicos que existen.
- Pregunte a los alumnos si conocen el proceso de elaboración de estos objetos y pídales que lo describan. Exhórtelos a comentar las propiedades cualitativas que observan, como color, textura, forma y estado de agregación, si son duros o blandos, resistentes o quebradizos y para qué los utilizan.
- Si lo considera conveniente, prepare un video del proceso de elaboración de la cerámica, tanto a nivel artesanal y manual como a nivel industrial, por ejemplo, puede elegir la fabricación de talavera de Puebla. Esto favorecerá la comprensión acerca los cambios físicos y químicos que ocurren al elaborar objetos de cerámica. Después de ver el video, solicite a los alumnos que los describan: un cambio físico es la mezcla de la arcilla con el agua, y un cambio químico se lleva a cabo en el horneado de las piezas.
- Realicen la lectura comentada de la sección “Química en mi vida diaria”. Para evaluar su comprensión del contenido, pídales que ha-

gan pausas y formulen preguntas. Proponga que el resto de sus compañeros respondan las preguntas elaboradas y aclare las dudas que pudieran surgir.

- Pida que investiguen otras aplicaciones de los materiales cerámicos derivadas de sus propiedades, como materiales refractarios (en los cohetes espaciales, por ejemplo) y su conductividad eléctrica (como aislantes).

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Este tema se relaciona con los contenidos abordados en todas las secuencias del bloque; en especial con la identificación de propiedades físicas y químicas de los materiales, los usos derivados de dichas propiedades y la caracterización de cambios físicos y químicos. También se relaciona con el tema de sistemas físicos y químicos, pues el proceso de elaboración de objetos cerámicos se puede analizar desde la perspectiva de sistemas abiertos o cerrados. Por último, el tema de la estructura atómica de los materiales también se puede vincular y así permitir la comprensión de los cambios químicos ocurridos en la elaboración de objetos cerámicos.

Cierre

Anime a los equipos a exponer los hallazgos de su investigación mediante una presentación digital. Después de la exposición, invite a los estudiantes que escucharon la conferencia a hacer preguntas y comentarios, de esta forma, los expositores podrán compartir sus conocimientos y aclarar las dudas que pudieran surgir con el propósito de que todos los estudiantes reflexionen colaborativamente acerca de lo que han aprendido. Lleve a cabo una evaluación grupal de la actividad, solicite a los alumnos que comenten lo que les resultó más interesante, así como los aciertos y dificultades que enfrentaron en la realización de la actividad y de qué manera las resolvieron.



Ciencia y pseudociencia: Alquimia

(LT, Vol. I, pág. 83)

¿Cuál es el objetivo didáctico de la sección?

El objetivo de la sección es que los alumnos identifiquen algunas ideas pseudocientíficas y sus diferencias con el conocimiento científico. Es importante resaltar que la distinción entre una y otra es que la ciencia construye conocimientos acerca del mundo natural, establece leyes y teorías mediante el método científico para entender la naturaleza, y la pseudociencia genera explicaciones no sustentadas en hechos comprobables, por lo que da origen a falsas creencias y a errores de interpretación de los fenómenos naturales. En ocasiones, las personas pueden concluir que ciertas afirmaciones son verdaderas, como la existencia de un “elixir” de la vida.

¿Cómo se trabaja con los alumnos?

- Solicite a los alumnos que observen las imágenes de la página 83 y mencionen las semejanzas y diferencias entre ambas. Anote sus ideas en el pizarrón.
- Pregunte si conocen una forma en la que un metal se pueda transformar en oro y si consideran que es posible o no. Escuche sus opiniones y puntos de vista.
- Por equipos, invítelos a investigar qué es la *alquimia*, cuál es su propósito, y algunos descubrimientos de alquimistas famosos.
- Al terminar, invítelos a comentar de manera general, los resultados de su investigación, pregunte cuáles son los principios de la alquimia, qué es la *piedra filosofal*, el *elixir* y la *transmutación de los metales*.
- Realicen la lectura comentada del texto informativo, comenten su contenido y dé tiempo para que los estudiantes puedan expresar las dudas que pudieran surgir.
- Organice un debate grupal en el que un equipo adopte la postura de la ciencia y el otro, la de la alquimia. El tema del debate puede ser “Convertir metales en oro” u otro que sea del interés de los alumnos. Nombre a un alumno que será el moderador y dirigirá la discu-

sión otorgando la palabra a los alumnos que la soliciten y hará valer las reglas establecidas previamente.

- Proporcióneles tiempo para preparar sus argumentos y contraargumentos. Recomiéndeles bibliografía o páginas de internet que puedan ayudarlos en su investigación.

¿Qué relación tiene con los temas que se vieron en el bloque?

Durante el estudio de las secuencias del bloque, los alumnos desarrollaron habilidades de observación, elaboración de hipótesis y predicciones, experimentación, análisis y conclusiones. Éstas favorecen que identifiquen las características del conocimiento científico y les permiten diferenciarlo de otras disciplinas que no emplean un método sistemático como éste. Adicionalmente, los alumnos aprendieron acerca de las propiedades de los materiales, sus usos y los cambios físicos y químicos que experimentan, por lo que podrán identificar que la alquimia forma parte de la historia del conocimiento científico.

Cierre

- Antes de iniciar el debate, establezca las reglas, entre ellas, solicitar la palabra al moderador para expresar su opinión —habrá un tiempo específico para hablar— escuchar con atención, ser respetuoso y tolerante para dar argumentos y contraargumentos.
- Lleve a cabo el debate, es probable que algunos estudiantes sientan temor de expresar sus argumentos, de tener un mal desempeño o que sean criticados; anímelos a escribirlos antes de decirlos, de esta forma se sentirán más seguros. Permita que ambos equipos hagan preguntas al opuesto para aclarar dudas.
- Organice una plenaria para que los alumnos expresen sus conclusiones tomando en cuenta los argumentos de cada equipo.
- A partir de la conclusión, exhórtelos a discutir y argumentar si la alquimia era una pseudociencia o fue una pieza clave en el desarrollo de la química.





Proyecto: Propiedades, cambio y estructura

(LT, Vol. I, págs. 84 - 85)

Propósito

Que los alumnos integren y apliquen los aprendizajes adquiridos en relación con la clasificación y las propiedades de los materiales, los cambios físicos y químicos de la materia y su influencia en las características de los materiales, el papel de la energía en los cambios y la interacción entre partículas. Esto con la finalidad de relacionar estos aprendizajes con su vida cotidiana. Para lograrlo, los estudiantes llevarán a cabo una investigación acerca de un tema que les interese y así fortalecerán habilidades científicas y de investigación.

Planeación

- Inicie invitando a los alumnos a revisar nuevamente los temas del bloque con el propósito de que puedan identificar los que les sean de interés. Una vez completado esto, pídale que formulen una pregunta abierta acerca del tema, sugiérales que empiecen por ¿por qué...?, ¿de qué manera...?, ¿a qué se debe...? A continuación, lean las indicaciones del apartado "Planeación" con la finalidad de que puedan prever los pasos a seguir en el desarrollo de su proyecto.
- Oriéntelos en la formación de equipos, sugiérales integrar alumnos que tengan distintas habilidades de comprensión, investigación, creativas y sociales a fin de que puedan apoyarse mutuamente y trabajar para lograr el objetivo que se proponen.
- Proporcióneles tiempo suficiente para dialogar y elegir el tema de su proyecto. Considere que los temas propuestos en la página 84 son sugerencias y los estudiantes pueden optar por otros diferentes, que sean de su interés o atiendan una necesidad de la comunidad. Oriente la elección de los alumnos de forma que los proyectos aborden una diversidad de temas del bloque, con la finalidad de que conozcan diferentes aplicaciones de los conceptos aprendidos.
- Una vez que cada equipo haya elegido su tema de trabajo, pídale que identifiquen

los contenidos del bloque que serán útiles para su investigación. Posteriormente, apóyelos para que desarrollen su planeación de acuerdo con los puntos descritos en las páginas 84 y 85.

- Oriéntelos en la elaboración del objetivo, las preguntas y la hipótesis. Para ello, recomíéndeles que, después de definir el objetivo de la investigación, escriban todas las preguntas relacionadas con éste y, posteriormente, las analicen para elegir las que consideren más importantes.
- Una vez elegidas las preguntas, invite a los alumnos a que realicen predicciones con base en las posibles respuestas para, posteriormente, elaborar la hipótesis que guiará su investigación. Recuérdeles que planteen la hipótesis como una afirmación acerca de un fenómeno natural, ésta puede ser una respuesta posible a alguna de las preguntas que plantearon.
- Sugíérales fuentes confiables, como documentales, direcciones de internet de instituciones académicas y de investigación, y la realización de entrevistas a especialistas o encuestas. También pueden emplear recursos audiovisuales o informáticos del portal de Telesecundaria.
- Apóyelos mostrando instrumentos para que registren la información como fichas de trabajo, notas, tablas, grabaciones en audio o audiovisuales.
- Verifique que todos los alumnos participen de manera equitativa en el trabajo y apóyelos para conseguir los materiales, recursos y espacios escolares que requieren para realizarlos.
- Anime a los equipos a elaborar un cronograma en el que distribuyan las actividades que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto de acuerdo con el tiempo disponible; el uso de un cuaderno o una bitácora que documente la planeación y el desarrollo de las actividades les permitirá un seguimiento puntual de las mismas.

Desarrollo

- Guíe a los alumnos en el desarrollo de las actividades planeadas. Si bien ya han realizado otros



proyectos, éste es el primero del ciclo escolar, por lo que requerirán un seguimiento más puntual.

- Exhórtelos a elegir un coordinador de equipo que organice las actividades a realizar y oriéntelo para promover la participación de todos los integrantes. Es importante estar en constante comunicación con todos los miembros de los equipos para dar seguimiento del trabajo, valorar la participación de los integrantes, dar sugerencias y aclarar dudas.
- Durante el desarrollo de la investigación, oriéntelos en la búsqueda y selección de la información relevante sobre el tema elegido. Asimismo, apóyelos en el análisis de la información, favorezca el diálogo y la reflexión para establecer relaciones entre los datos, los conocimientos y las evidencias, y así construir argumentos útiles en la verificación o refutación de su hipótesis.
- Permítalos utilizar diferentes espacios de la escuela para favorecer el desarrollo de la investigación, como el laboratorio de ciencias, la biblioteca, el patio, el laboratorio de cómputo o el salón de clases.
- Verifique que los alumnos desarrollen las actividades acordadas de acuerdo con el cronograma establecido.

Comunicación

- Invite a los alumnos a elaborar un informe sobre su proceso de investigación en el que incluyan el tema, el objetivo, la hipótesis, la

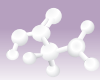


información recabada, el análisis de los datos, los resultados obtenidos y sus conclusiones.

- Lean el texto "Comunicación", de la página 85, en el que se sugieren diferentes formas de dar a conocer los resultados de la investigación. También pueden elegir grabar videos, elaborar una presentación digital o una revista científica. Oriéntelos para elegir la opción más adecuada para su proyecto e incentive-los para hacerlo de manera creativa.
- Organice al grupo para realizar la presentación de sus resultados; para ello, es importante comentar a los estudiantes que, después de cada presentación, se podrán hacer preguntas y externar opiniones constructivas a cada uno de los equipos. Cerciórese de realizar esta actividad en un ambiente de respeto y tolerancia.

Evaluación

- Prepare con los alumnos un instrumento de evaluación como referencia para medir sus avances, puede ser una rúbrica con diferentes niveles de logro.
- Guíe a los alumnos a valorar su desempeño durante la realización del proyecto.
- Oriéntelos para confrontar sus ideas previas del inicio del bloque con los aprendizajes logrados y anímelos a escribir brevemente en su cuaderno los nuevos conocimientos construidos.
- Recapitule la secuencia de pasos que siguieron en el desarrollo de las actividades del proyecto y reflexione con ellos en relación con el método científico: formulación de preguntas, elaboración de hipótesis, planteamiento de una investigación documental o un experimento y elaboración de conclusiones. Hágales ver que este proceso implica el desarrollo de habilidades de investigación científica.
- Para terminar, pida a algunos voluntarios que compartan su evaluación individual, que comenten si tuvieron dudas, qué dificultades presentaron, cómo las resolvieron y cómo llegaron a sus conclusiones. Invítelos a reflexionar de qué manera podrían aplicar lo que han logrado a su vida cotidiana.



Evaluación Bloque 1

(LT, Vol. I, págs. 86-87)

Evaluación Bloque 1	Propiedades, cambio y estructura
Tiempo de realización	2 sesiones

Propuesta de evaluación final

La evaluación final del bloque está formada por dos partes: la primera es una narración acerca de la elaboración de galletas, en ella se incluyen

conceptos principales de química abordados en el bloque 1; mientras que la segunda consta de 9 preguntas en las que los estudiantes aplicarán los conocimientos construidos durante el bloque.

La narración es la siguiente:

Galletas de avena con pasas sin chispas de caramelo



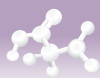
A Roselia y a Joaquín les gusta cocinar. Siempre aprenden cosas nuevas con su abuela Margarita y su tío Rogelio, que son buenos cocineros. Ayer prepararon galletas con una receta que leyeron en un libro de la abuela. Recabaron los utensilios, los ingredientes y siguieron las instrucciones.

Antes de iniciar, Roselia se dio cuenta de que la superficie exterior de la charola para hornear galletas estaba oxidada. Pensó que los fragmentos de óxido de hierro podrían ser dañinos para la salud, así que fue a casa del tío Rogelio y se la mostró. Él le dijo que, además de eso, el óxido afectaría la cocción de las galletas, y le prestó una charola en buen estado. Mientras tanto, Joaquín seguía las instrucciones y disolvía media cucharada de sal en un vaso con agua. En un recipiente puso dos tazas de avena, media taza de harina, y otro tanto de azúcar y leche que sacó del refrigerador. Revolió con la mano y, al final, agregó a la masa tres cucharadas soperas de la mezcla de agua con sal y 100 g de pasas.

Por su parte, Roselia se encargó de hacer el caramelo, tomó un recipiente que contenía pequeños cristales traslúcidos, pensando que era azúcar, y los puso a calentar en una sartén. Al transcurrir 10 minutos y percatarse de que aquellos cristales no se derretían gritó: “¡Puse sal en lugar de azúcar!”.

Para entonces, Joaquín ya había puesto en el horno 30 porciones de masa blanca con pasas y hojuelas de avena. Después de 30 minutos obtuvieron unas galletas doradas, crujientes y de color café claro, con pasas, pero sin chispas de caramelo. La primera en probarlas fue la abuela Margarita, quien recién llegaba de su casa, y exclamó: “¡En el horno de leña de mi casa, estas galletas quedan más crujientes que en éste!” , refiriéndose a la estufa a base de gas. Al terminar de hornear, Roselia y Joaquín estaban apurados porque querían salir a jugar, sin embargo, su mamá les pidió limpiar su cocina y abrir la ventana para dispersar unos cuantos hilos de humo que salían del horno.





¿Qué se evalúa?

Reactivo 1	¿Qué se evalúa?	Respuesta esperada	
		Ingredientes	Estado de agregación
a)	Que el alumno identifique los estados de agregación de la materia en los diferentes ingredientes de la receta.	1/2 cucharada de sal	Sólido
		1 vaso con agua	Líquido
		2 tazas de avena	Sólido
		1/2 taza de harina	Sólido
		Azúcar	Sólido
		Leche	Líquido
		100 pasas	Sólido
b)	Que el alumno reconozca las propiedades que se modifican debido a la oxidación.	Con la oxidación se modifica el color, el metal comienza a deshacerse (corrosión).	
c)	Que el alumno identifique tipos de mezclas a partir de una observación puntual.	Es una mezcla homogénea (disolución), porque sus componentes no se distinguen fácilmente uno de otro al formarse la mezcla.	
d)	Que el alumno identifique uno o varios métodos de separación de mezclas, dadas ciertas condiciones.	Las partículas de harina son de menor tamaño que las pasas, por lo que se pueden separar de éstas mediante el tamizado, empleando un colador con una malla muy fina; las pasas no atravesarán el tamiz, mientras que la harina sí.	
e)	Que el alumno aplique sus conocimientos de las propiedades químicas y físicas de ciertos materiales (sal y azúcar) para distinguirlos.	Es una propiedad química observable mediante el cambio de temperatura. El azúcar, al calentarse, se carameliza; a diferencia de la sal, que al calentarse experimenta únicamente un cambio físico: se funde.	
f)	Que el alumno relacione ciertas evidencias con los cambios químicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de color: el color de la masa cambia de blanco a marrón oscuro. • Formación de nuevas sustancias: el azúcar se carameliza. • Los alumnos pueden agregar también que el cambio es irreversible porque no se pueden volver a obtener los ingredientes iniciales a partir de las galletas. 	
g)	Que el alumno distinga los sistemas abiertos de los cerrados.	<ul style="list-style-type: none"> • El horno es un sistema abierto, ya que entra gas del exterior para hacer la combustión, esto implica que hay intercambio de materia. • El refrigerador es un sistema cerrado, ya que no hay intercambio de materiales con el exterior mientras la puerta esté cerrada. Los alumnos pueden argumentar, de forma válida, que es un sistema aislado porque tampoco hay intercambio de energía. 	
h)	Que el alumno explique el papel de la energía en los sistemas mencionados y que los diferencie.	<ul style="list-style-type: none"> • En ambos hornos se requiere energía para la cocción de los alimentos. • En el horno de Margarita, la energía proviene de la combustión de la madera; en el horno de Roselia, de la combustión del gas. 	
i)	Que el alumno infiera que ha ocurrido un cambio químico a partir de sus evidencias.	<ul style="list-style-type: none"> • El humo se debe a la combustión de algunas galletas en el horno. Los alumnos pueden argumentar que se debió a la disponibilidad de oxígeno para la combustión. El humo está compuesto principalmente por dióxido de carbono y vapor de agua. 	



¿Cómo guío el proceso?

Sesión 1

p. 86

- Antes de iniciar, comente a los alumnos que el propósito de la evaluación es conocer lo que aprendieron durante el desarrollo del bloque y cómo pueden aplicar sus conocimientos a una situación cotidiana. Explíqueles que es importante expresar ideas con sus palabras; de esta forma se podrá identificar si se comprendieron los conceptos y fenómenos abordados.
- Solicite a los alumnos que lean de manera individual la narración. Realicen también la lectura grupal en voz alta para aclarar dudas que pudieran surgir. Es importante que los alumnos comprendan el texto para que se pueda utilizar como referencia y se puedan responder los reactivos.
- Haga algunas preguntas para que recuerden los conceptos estudiados, como "¿qué propiedades físicas de los materiales conocen?," "¿qué tipos de propiedades físicas estudiaron?," "¿qué son las mezclas y cómo se clasifican?," "¿de qué maneras se separan las mezclas?," "¿qué características tienen los sistemas abiertos?," y, "¿los cerrados?," ¿qué cambios químicos conocen?," "¿qué diferencia un cambio físico de uno químico?," ¿cuáles son algunas evidencias de los cambios químicos?."
- Posteriormente, animelos a responder los reactivos individualmente.

Sesión 2

p. 87

- Al finalizar la evaluación, anime a los estudiantes a realizar una revisión grupal, con el propósito de que confronten sus respuestas con las de sus compañeros, para ello, se recomienda formar equipos de tres integrantes para que expongan y argumenten las respuestas de los reactivos.
- Durante la sesión, los alumnos pueden revisar los productos de las secuencias y sus anotaciones del cuaderno para contrastar las respuestas de la evaluación. Permita que corrijan lo que consideren necesario, y en el proceso, apóyelos en la comprensión y rectificación de sus aprendizajes.

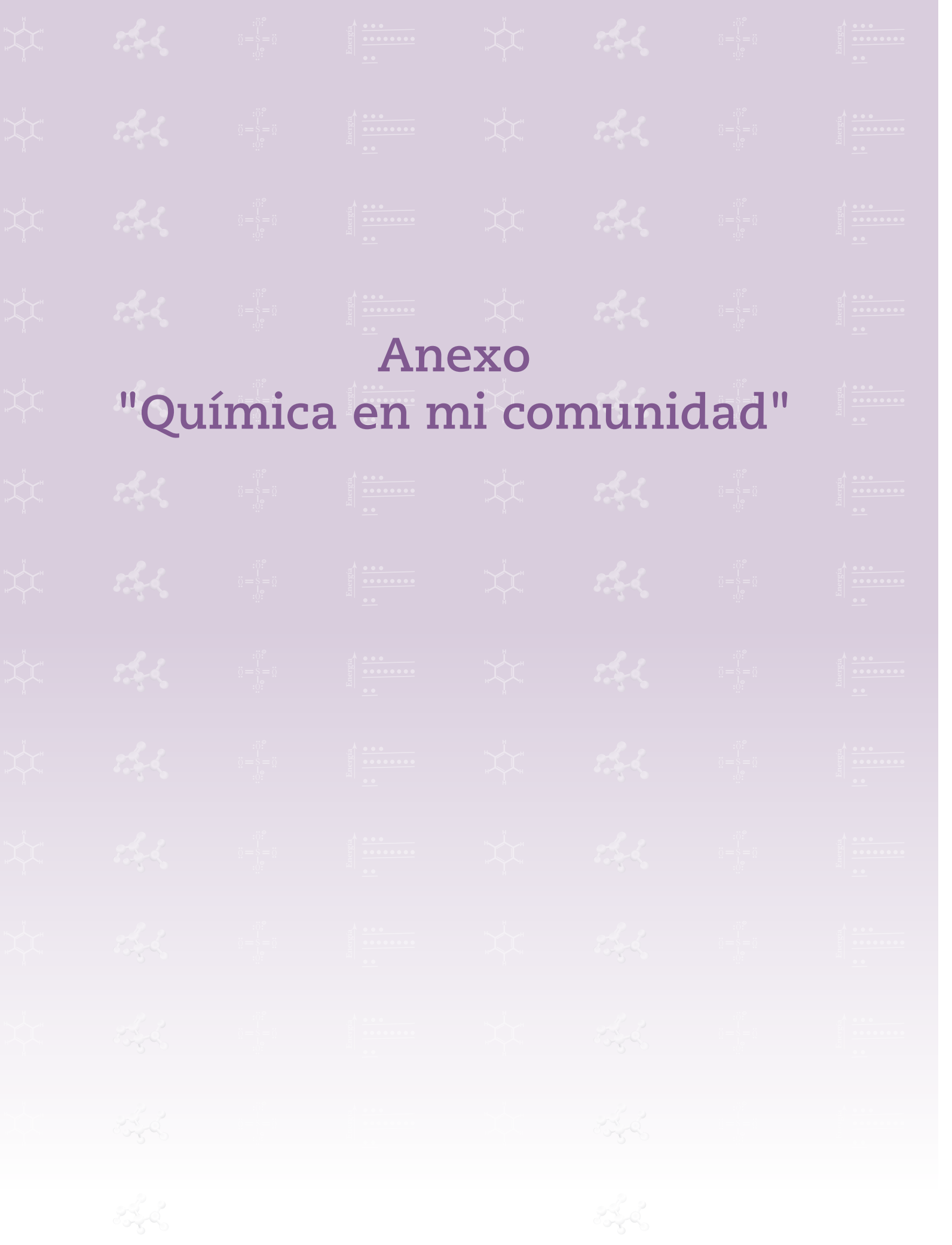
¿Qué hacer a partir de los resultados obtenidos?

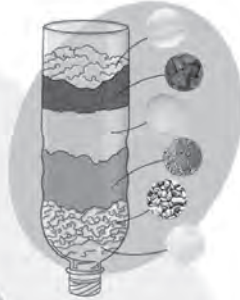
- El objetivo de la evaluación final es que, tanto el maestro como los alumnos, identifiquen los conceptos adquiridos durante el estudio de las secuencias del bloque y aquellos que se les dificultó comprender, así como detectar las necesidades individuales y grupales en relación con el proceso de aprendizaje y su participación colaborativa.
- Habiendo hecho esto, es importante diseñar y llevar a cabo estrategias dirigidas a la comprensión de los contenidos abordados en el bloque mediante experiencias que permitan retomar y construir estos conocimientos, así como la resolución de situaciones en las que tengan que recurrir a la investigación, experimentación y reflexión.
- Recuerde que el error también forma parte del proceso de construcción del conocimiento, es decir, es una forma de reflexión en la que el alumno se pone en contacto con un concepto o una situación nueva, con los medios que tiene disponibles, como las ideas previas y los conocimientos preconcebidos. Es por esto que los errores también favorecen el aprendizaje significativo. Oriente a los alumnos en la reflexión para que identifiquen los argumentos y las explicaciones que no tienen fundamento, las imprecisiones y confusiones para reorientar sus aprendizajes.
- A partir de su balance acerca de la evaluación, ajuste la planeación didáctica con el fin de que se adapte a las necesidades e intereses de los alumnos.



Anexo

"Química en mi comunidad"







Fabricación de un extintor

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos apliquen sus conocimientos acerca de los sistemas y los cambios físicos y químicos en la elaboración de un dispositivo que permite extinguir el fuego.

¿Qué relación tiene con los temas que se estudiaron en el bloque?

Los alumnos retomarán temas relacionados con los sistemas, los cambios físicos y químicos, y las propiedades de los materiales para construir un sistema químico cerrado en el que, al mezclar ciertas sustancias, se produzca una reacción de efervescencia. Al abrir el sistema, el gas resultante puede emplearse para apagar el fuego.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Solicite a los estudiantes que revisen en su libro de texto qué son los sistemas químicos y los describan; pídale que anoten algunos ejemplos en el pizarrón. Clasifíquenlos en abiertos y cerrados y argumenten sus respuestas.
- Pregunte en qué consiste un cambio químico y cómo se diferencia de uno físico; anoten cuáles son algunas evidencias de los cambios químicos. Para ello, pueden revisar la secuencia 5 de su libro.
- Pregunte para qué sirve un extintor y si saben cómo funciona. Considere sus ideas previas.

■ Organización y desarrollo

- Previamente, solicite a los alumnos los materiales con los que elaborarán su extintor. Indique que se organicen para leer el procedimiento y dividir las labores para fabricarlo.

- Lean el texto “¿Qué es un extintor?” y comenten su contenido. Pregunte por qué existen diferentes tipos de extintores e investiguen de qué están hechos y cómo funcionan. Guíe la conversación para que los estudiantes identifiquen que su composición depende del combustible que produce el fuego, si es sólido, líquido, un equipo conectado a la electricidad, o si es un aceite. Invítelos a compartir los resultados de su investigación de manera grupal. Pídeles que expliquen a qué tipo de sistema corresponden los distintos tipos de extintores investigados, y cuál es la importancia de esto. Si lo considera conveniente, presénteles un video que explique cómo y cuándo debe usarse un extintor.
- Al terminar la actividad, enfatice que un extintor se puede emplear cuando el fuego inicia o es incipiente, no cuando ya se desarrolló un incendio, porque en ese momento el fuego está fuera de control.
- Apoye a los alumnos en la difusión de esta actividad. Realice las gestiones necesarias para que puedan llevar a cabo la demostración del funcionamiento de su extintor. Pueden acompañar su exposición con una cartulina que ilustre las partes del dispositivo.

Pautas para la evaluación formativa

- Realice la discusión propuesta en la sección “Evaluación”. Considere las respuestas de los alumnos, especialmente en torno al manejo de los conceptos aprendidos en el curso para explicar la reacción química que se lleva a cabo en su extintor, así como la identificación de los tipos de sistemas involucrados.
- Formule preguntas para guiar el razonamiento de los alumnos y verificar lo que han aprendido, por ejemplo: qué sustancia se produce en la reacción de efervescencia, mencione que ésta es el agente extintor; qué efecto tiene sobre la flama; qué sustancia promueve la reacción de combustión. Retroalimente en los casos que sea necesario.



¿Cómo hacer un purificador de agua?

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos apliquen sus conocimientos acerca de las mezclas en el desarrollo de un dispositivo de purificación de agua. De esta manera, reconocerán que el conocimiento científico tiene aplicaciones para mejorar la calidad de vida.

¿Qué relación tiene con los temas que se estudiaron en el bloque?

Los estudiantes retomarán lo aprendido durante el estudio de la secuencia didáctica 3 "Mezclas", en particular la caracterización de las mezclas y sus tipos, así como los métodos de separación de éstas. Por medio de la actividad podrán relacionar las propiedades físicas de las mezclas con el método de separación utilizado.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Inicie preguntando a los alumnos cómo funciona un purificador de agua y cómo piensan que podría elaborarse.
- Por medio de una discusión grupal expliquen las diferencias entre *sustancia*, *compuesto*, *elemento* y *mezclas*. Recuérdeles los tipos de mezclas que existen y sus métodos de separación.
- Pregunte de dónde obtienen el agua que consumen diariamente y si consideran que es apta para ser consumida y por qué. A continuación, indaguen cuáles son las características del agua potable; procure que los estudiantes relacionen estos conocimientos con el concepto de *mezcla* y su clasificación.

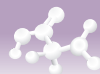
■ Organización y desarrollo

- Organice el trabajo por equipos, permita que se pongan de acuerdo en la división de labores para seguir las indicaciones del procedimiento. Supervíselos al llevar a cabo actividades que requieran de mayor cuidado, como cortar la botella.

- Una vez construido el dispositivo, coloquen una gota del agua "sucia" en un microscopio para observar los diferentes componentes en suspensión. Posteriormente, pídeles que viertan el agua en el purificador. Ahora observen una gota de agua "limpia" en el microscopio y determinen el resultado de la purificación. Pida que elaboren dibujos de lo observado y comente con ellos sus resultados. Aclare que la función de este purificador es remover partículas en suspensión, pero el agua puede contener sustancias disueltas, como flúor, que se deben separar por métodos diferentes.
- Promueva que experimenten con agua recogida en diferentes lugares (un charco, la llave de uso común de la escuela, agua de un río o lago), anoten sus resultados y, a partir de ello, determinen el uso más apropiado de su purificador.
- Apoye a los alumnos en la investigación propuesta en la sección "Difusión en la escuela y la comunidad" proporcionando bibliografía o sitios de internet confiables. Permita que se organicen para tomar decisiones acerca de la herramienta de difusión que utilizarán, puede ser un folleto, tríptico, cartel o una conferencia escolar.

Pautas para la evaluación formativa

- Reflexione con los alumnos acerca de sus aprendizajes, evalúen si antes de la actividad relacionaban los métodos de separación de mezclas con la purificación del agua.
- Motíuelos a analizar el funcionamiento de su purificador y, a partir de esto, propongan la elaboración de un dispositivo de purificación que se pueda usar en un hogar. Este ejercicio le permitirá evaluar si los alumnos aplican los conocimientos adquiridos durante el curso a un problema cotidiano.
- Comente con los estudiantes las dificultades que tuvieron en el desarrollo de la actividad, apóyelos para determinar si tienen que ver con los conceptos revisados (por ejemplo, la distinción entre mezclas homogéneas y heterogéneas), con el trabajo en equipo o con el desarrollo de habilidades científicas.



Destilador para extraer esencias aromáticas

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los estudiantes reconozcan la utilidad de los métodos de separación de mezclas en la elaboración de un destilador para extraer esencias aromáticas de las plantas.

¿Qué relación tiene con los temas que se estudiaron en el bloque?

Los alumnos revisarán nuevamente los conceptos de mezclas, su clasificación y sus métodos de separación. Esta actividad también se relaciona con el tema de sistemas físicos y químicos, los estudiantes pueden identificar qué tipo de sistema estudiarán. El análisis del proceso de destilación también permitirá que los estudiantes apliquen los aprendizajes relacionados con las propiedades físicas de las sustancias (temperatura de ebullición), cambios de estado de agregación y el intercambio de energía en los sistemas.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Por medio de una charla grupal, recupere los conocimientos de los estudiantes acerca de la destilación, qué es y para qué se usa. Esto contribuirá a que los alumnos reconozcan los aprendizajes que han logrado durante el curso. Pueden revisar nuevamente el tema "Destilación" en la página 46 y, si lo considera conveniente, consultar el recurso audiovisual *Destilación*.
- Comente que en esta actividad realizarán una destilación por arrastre de vapor. Pida que investiguen las particularidades de este tipo de destilación, en qué procedimientos se emplea y por qué. Así, los alumnos se familiarizarán con la técnica, al tiempo que les permitirá poner a prueba sus aprendizajes acerca de las mezclas y las propiedades físicas de los materiales.



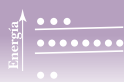
■ Organización y desarrollo

- Solicite que los alumnos lean toda la actividad antes de realizarla con el fin de que lleguen a acuerdos para recopilar el material necesario y dividir labores para realizar el procedimiento.
- Pídales que ellos identifiquen qué partes del mismo requieren medidas de precaución específicas, por ejemplo, cuando la olla se pone al fuego, o bien, cuando inicia la evaporación, ya que en esos momentos se corre el riesgo de sufrir quemaduras.
- Motive a los alumnos a llevar un registro en el cual anoten datos relevantes, como el tiempo que tarda en ocurrir la evaporación y las dificultades que se presentaron. La finalidad es que al repetir el procedimiento puedan mejorar su desempeño.
- Promueva la curiosidad de los estudiantes sugiriéndoles que realicen nuevamente el procedimiento con otro tipo de plantas. Indague con ellos qué otras esencias pueden obtener y anímelos a conocer la composición química de las mismas y el uso que se les puede dar en sus casas.



Pautas para la evaluación formativa

- En este tipo de destilación el vapor de agua "arrastra" el aceite esencial contenido en el sustrato de la planta (cáscara, hoja, tallo). Esto es posible porque a la temperatura de ebullición del agua la miscibilidad o afinidad del aceite en el vapor de agua es alta. Al condensarse, se obtiene agua con apenas unas gotas de aceite esencial de romero, esto es, una mezcla heterogénea de agua y aceite. El aceite esencial de romero contiene diferentes tipos de lípidos.
- Formule preguntas para evaluar si los alumnos comprenden estos procesos, por ejemplo: ¿cómo se obtiene un aceite a partir del vapor de agua?, ¿qué tipo de mezcla se obtiene en el líquido producto de la condensación?
- Oriente los comentarios de los alumnos a la redacción de una conclusión grupal acerca de las aplicaciones del conocimiento químico en diferentes ámbitos.



Fabricación de un limpiador de óxido casero

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos apliquen sus conocimientos acerca de los cambios químicos y las reacciones redox en la elaboración de un limpiador de óxido.

¿Qué relación tiene con los temas que se estudiaron en el bloque?

En esta actividad retomarán la corrosión como cambio químico. También vincularán las reacciones de oxidación y reducción (redox) con este proceso. Los estudiantes aprendieron que cuando el hierro reacciona con el oxígeno del aire, se oxida. Este cambio ocurre porque se lleva a cabo una transferencia de electrones: el hierro se oxida al perder electrones y el oxígeno se reduce al ganarlos.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Retome los conocimientos de los estudiantes acerca de la oxidación, pregunte qué materiales se pueden oxidar y cómo saben que ya se han oxidado. Anímelos a compartir sus experiencias de este fenómeno.
- Pida a los estudiantes que revisen de manera general los contenidos relacionados con la oxidación y las reacciones redox estudiados durante el curso. Apóyelos para aclarar sus dudas.
- Pregunte qué medidas son útiles para evitar el contacto del metal con el agente corrosivo. Una de ellas es aplicar pintura anticorrosiva a los objetos de metal que están en contacto con el oxígeno.

■ Organización y desarrollo

- Los estudiantes ya elaboraron un limpiador de óxido en la actividad 3 de la secuencia 13, por lo que puede preguntar qué resultados obtuvieron con él. Después, pídale que lean el texto “¿Qué son los limpiadores de óxido?”.

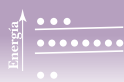
- Solicite a los alumnos que lean el procedimiento antes de realizar la actividad. Enfaticé las medidas de precaución que deben aplicar. Para evitar el contacto del vinagre con los ojos se sugiere que utilicen lentes protectores.
- Pida a los alumnos que describan detalladamente los cambios físicos que observen en los objetos. Consideren los cambios ocurridos tanto en los objetos de metal como en la sustancia empleada como limpiador. Al finalizar la actividad, solicite a los alumnos que contrasten las características de los dos limpiadores de óxido que ahora conocen en relación con su composición química y sus propiedades.
- Apoye a los alumnos para la difusión de sus resultados organizando una conferencia dirigida a toda la comunidad escolar. Permítales hacer una demostración del limpiador y pida que preparen objetos que ya están limpios para que puedan mostrar los resultados.



Pautas para la evaluación formativa

- Valore la aplicación de los conceptos adquiridos a lo largo del curso, por ejemplo, cerciórese de que describen las propiedades de los materiales, emplean nociones como tipo de reacción, y explican las interacciones entre ácidos y metales.
- Promueva la reflexión acerca de los procesos físicos y químicos que observaron, y valore las explicaciones de los estudiantes. La sustancia que posibilita la eliminación del hierro es el ácido acético (CH_3COOH), éste disuelve el óxido de hierro. En este proceso los iones H^+ del ácido acético forman moléculas de agua con el oxígeno del óxido. El hierro se une con el ion acetato formando un compuesto insoluble en agua.
- Considere la participación de los alumnos durante la realización de la actividad, ponga especial atención a las actitudes de colaboración, compromiso y apoyo a sus compañeros de grupo durante las labores en equipo o grupales. Invite a los estudiantes que tienen más habilidades y mejor manejo de conceptos a apoyar a aquellos que tienen alguna dificultad.





Botiquín herbolario comunitario

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los estudiantes apliquen sus conocimientos de las propiedades físicas y químicas de las sustancias para formar una pequeña colección de plantas con propiedades medicinales. Esto les permitirá relacionar el conocimiento científico con situaciones cotidianas.

¿Qué relación tiene con los temas que se estudiaron en el bloque?

Se relaciona con el tema de "Propiedades físicas y químicas de los materiales" de la secuencia 2, en especial con los usos de los materiales a partir de la caracterización de sus propiedades; y con "Cuidado de la salud" de la secuencia 10.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Comente con el grupo qué tipo de plantas han utilizado para aliviar algún padecimiento (por ejemplo, el té de bugambilia con miel y limón ayuda en el tratamiento de la tos). Considere sus experiencias en el tema.
- Recuerde a los alumnos que cuando una sustancia interactúa con el entorno se produce un cambio que puede ser físico o químico, y que la forma y la intensidad de esta respuesta determina la propiedad del material.
- En equipos, asigne a cada uno una propiedad y revisen nuevamente la secuencia 2. A continuación, realice una lectura comentada del texto "Usos y aplicaciones de los materiales". De esta forma, los estudiantes podrán recordar los conocimientos aprendidos durante esta secuencia.

■ Organización y desarrollo

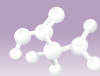
- Analice con el grupo los materiales que se requieren para el botiquín y organice quiénes pueden aportarlos.
- Invite a una persona de la comunidad que use plantas medicinales de forma terapéutica para

que comparta con los alumnos cuáles pueden incluir en el botiquín, para qué se usan, cuál es su principio activo, cómo deben conservarse, de qué manera se preparan, la dosis y las indicaciones de su uso, así como las que no deben ser incluidas en el botiquín. Pida a los estudiantes que expresen sus dudas o aspectos que les interesen del tema y tomen notas de la información que les presenta. Complementen su investigación consultando el sitio web de la Uniquim del Instituto de Química de la UNAM: <https://uniquim.iquimica.unam.mx/>. En él podrán realizar búsquedas tanto de compuestos químicos como de plantas.

- En grupo, hagan en el pizarrón una lista de las plantas seleccionadas. Permita que se organicen para decidir cuál o cuáles de ellas traerá cada uno. Pídeles que lleven a cabo el procedimiento de secado, triturado, envasado y etiquetado de las plantas. Aclare sus dudas. A continuación, completen la tabla de registro y control del botiquín considerando los ejemplares con los que cada uno trabajó.
- Reflexionen de manera grupal acerca de la automedicación y sus consecuencias para la salud, por ejemplo, intoxicación, dependencia, entre otras.

Pautas para la evaluación formativa

- Corrobore que los estudiantes aplican los aprendizajes adquiridos durante el curso a la realización de la actividad. Cerciórese de que identifiquen la presencia de compuestos orgánicos en las plantas, o bien, que analicen la estructura química de algunos de dichos compuestos. Evalúe el desarrollo de las habilidades científicas, como la observación, el análisis y la argumentación durante la realización de la actividad.
- Considere para la evaluación las evidencias de su aprendizaje, como las notas que tomaron durante la exposición, sus anotaciones durante los procedimientos realizados, su expresión verbal y escrita durante las discusiones y la elaboración de la conclusión.



Elaboración de enjuague bucal

¿Cuál es el objetivo didáctico de la actividad?

Que los alumnos identifiquen que el enjuague bucal es una mezcla; que reconozcan y valoren los beneficios de esta sustancia para la salud bucal de las personas.

¿Qué relación tiene con los temas que se estudiaron en el bloque?

Esta actividad se relaciona con la secuencia 3 "Mezclas", sus características, tipos y propiedades físicas. También se relaciona con los métodos de separación de mezclas, concretamente la destilación y la filtración.

¿Cómo se trabaja con los estudiantes?

■ Antes de iniciar

- Por medio de una lluvia de ideas, comenten qué tipo de cuidados se deben tener para mantener la higiene bucal y qué problemas o enfermedades pueden presentarse de no cumplirse con éstos.
- Pida que investiguen las enfermedades bucales más comunes, como caries, gingivitis, periodontitis, halitosis, abscesos, entre otros, y en qué consisten. Comenten de manera grupal los resultados de su investigación y si alguna vez han padecido un problema relacionado y qué tratamiento recibieron. Pregunte si utilizan enjuague bucal y para qué sirve.
- Lean el texto introductorio. Pregunte a los estudiantes cuáles son las características de una mezcla, proporcionen algunos ejemplos, comenten los tipos de mezclas, sus características y métodos de separación.

■ Organización y desarrollo

- Durante la realización de la actividad, pídeles que registren los cambios observados, como el color y el olor de la mezcla. Al finalizar, pregúnteles qué método de separación de mezclas utilizarían para recuperar los componentes que la forman.

- Solicite que investiguen la composición química de los ingredientes de origen vegetal empleados (clavo, perejil, canela, menta) y sus propiedades, y que a partir de esto distingan cuáles son las sustancias antisépticas y cuáles las refrescantes del aliento.
- Para difundir sus resultados, pueden elaborar un "anuncio publicitario" en el que den a conocer los beneficios del producto elaborado.
- Aproveche para comentar que la menta y la canela son los ingredientes que proporcionan aroma al enjuague bucal y, junto con el clavo, confieren las propiedades antisépticas al mismo. De esta manera, los alumnos valorarán el conocimiento científico para el cuidado de la salud.
- Comente con los estudiantes que, si bien no es posible determinar la fecha de caducidad con certeza, sí pueden indicar la fecha de elaboración y establecer, por medio de criterios sensoriales (color, olor y turbidez de la mezcla) en qué momento ya no es apta para usarse. Permita que los alumnos diseñen la etiqueta del producto; incluyan nombre, su función y qué ingredientes contiene.

Pautas para la evaluación formativa

- Considere las respuestas de los alumnos, en especial con relación a la aplicación de sus conocimientos acerca de las mezclas. Por ejemplo, cerciórese de que identifiquen que el enjuague bucal elaborado es una mezcla homogénea, ya que no se pueden distinguir sus componentes, que para elaborarlo emplearon dos métodos físicos de separación de mezclas: las esencias aromáticas se obtuvieron por medio de la destilación; y la disolución final tuvo que pasar por filtración para remover partículas sólidas.
- Aplique una evaluación entre pares en la que los alumnos se cuestionen recíprocamente acerca de los temas del curso relacionados con esta actividad, como: tipos de mezclas, sus métodos de separación, y aplicaciones del conocimiento químico en la salud. Esto hará que refuercen los aprendizajes adquiridos y que desarrollen habilidades analíticas y de trabajo colaborativo.