

Ciencias 3

Química



Yuridia Méndez Vidal
Israel Alfaro Fuentes
Horacio Clemente López Sandoval



Tercero de
Secundaria

Presentación

La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria es fundamental para el desarrollo integral de los adolescentes, aun si éstos deciden o no continuar sus estudios en esta área del conocimiento. Aprender ciencias implica un modo de entender el mundo, significa la oportunidad de plantearse preguntas y proponer respuestas basadas en saberes comprobables, lo cual proporciona elementos confiables para tomar decisiones respecto al bienestar propio, de la sociedad y del ambiente.

La presente obra, *Ciencias 3, Química*, parte de esta idea sobre la enseñanza de las ciencias, específicamente de la química; por lo que el desarrollo de los contenidos y su tratamiento didáctico para el logro de los aprendizajes esperados tienen como marco de referencia el modelo constructivista con enfoque en competencias.

El propósito de esta obra es servir como herramienta para que los adolescentes reconozcan a la ciencia como una actividad humana en permanente desarrollo y descubrimiento, con el objetivo de que hagan uso de los conocimientos adquiridos para participar en el mejoramiento de su calidad de vida, a partir de la toma de decisiones orientadas a la promoción de la salud y el cuidado del ambiente; la comprensión de fenómenos naturales y de los alcances de la ciencia y el desarrollo tecnológico.

Para promover el desarrollo de las competencias se diseñaron actividades en las que los estudiantes integrarán y aplicarán sus conocimientos, habilidades y actitudes para proponer soluciones a situaciones problemáticas de su vida cotidiana.

La investigación es un aspecto esencial para la formación científica básica; por ello, se proponen actividades experimentales que se realizan con materiales fáciles de conseguir, pero siempre haciendo conciencia de los peligros de algunas sustancias.

Finalmente, como estrategia para integrar y aplicar lo aprendido, se proponen proyectos con los que planteen y resuelvan dudas o comprendan y atiendan situaciones que les inquietan y que interpreten desde la perspectiva de la química. Los proyectos posibilitan que los alumnos pongan en juego sus conocimientos, habilidades y actitudes en un sentido social y personal.

Los autores

Yuridia Méndez Vidal
Diplomado en educación en ciencias, por el Centro Nacional de Educación en Química, de la UNAM.
Docente de química, biología y laboratorio de ciencias a nivel secundaria.

Horacio Clemente López Sandoval
Post doctorado en síntesis orgánica en el Cinvestav-IPN.
Doctor en ciencias químicas (bioinorgánica), egresado de la Facultad de Química de la UNAM.
Catedrático de química inorgánica en la Facultad de Química de la UNAM.

Israel Alfaro Fuentes
Maestro en ciencias, con orientación en química acuática, egresado del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.
Catedrático de química orgánica y asesor en la materia de química general en la Facultad de Química de la UNAM.

Dirección editorial: Tomás García Cerezo
Gerencia editorial de contenidos: Blanca Estela Gayosso Sánchez, María Antonieta Salas Chávez
Coordinación general de contenidos: José de Jesús Arriaga Carpio
Coordinación de contenidos de Ciencias: Salvador Méndez Alvarado, Felipe de Jesús Castro Pérez
Edición: Patricia Solís Galíndez, Alejandro Ruiz Macías
Coordinación pedagógica: Rosa Elia Martínez Chavarría
Coordinación de edición técnica: Héctor Rafael Garduño Lamadrid
Diseño de interiores: Avant Graph Diseña y Comunica
Formación de interiores: José María Blanco Cabello
Corrección de estilo: Evelin Ferrer Rivera
Coordinación gráfica: Mónica Godínez Silva, Ángel Rodríguez Brambila
Asistencia gráfica: Marco Antonio Rosas Aguilar
Ilustración: Gustavo Del Valle Sotelo, Archivo gráfico Larousse
Diseño de portada: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V., con la colaboración de Creativos SA
Fotografía de portada: © Shutterstock

Ciencias 3. Química
Derechos reservados
© 2014, Yuridia Méndez Vidal
Israel Alfaro Fuentes
Horacio Clemente López Sandoval

© 2014, 2017, Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
Renacimiento 180, Colonia San Juan Tlilhuaca,
Delegación Azoapatzaco, C.P. 02400, Ciudad de México

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana
Registro núm. 43

ISBN: 978-607-438-705-6

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra en cualesquiera formas, sean electrónicas o mecánicas, sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

Impreso en México
Printed in Mexico

Tercera edición: 2014
Tercera edición revisada: 2017
Primera reimpresión: 2018

Presentación al alumno

Te presentamos tu libro *Ciencias 3, Química*, que te orientará en la grata experiencia del conocimiento científico y, en particular, en el maravilloso mundo de la intuición, el descubrimiento y la experimentación de la química.

Nos complacerá que disfrutes de su lectura, pues despertará en ti la curiosidad por iniciar nuevos aprendizajes, te iniciará en la comprensión de los fenómenos, procesos y reacciones químicas, muchos de ellos involucrados en tu vida diaria, y contribuirá en tu formación básica.

Paso a paso, *Ciencias 3, Química* te proporcionará los elementos para que razones, argumentes y representes los fenómenos químicos. No te conformes con simples definiciones semánticas o mecánicas de las cosas; lo mejor es que adquieras el gusto por estos conocimientos al explorar, experimentar y representar, con bases sólidas, los fenómenos microscópicos y macroscópicos que ocurren en el mundo que te rodea. Para ello, aprenderás el lenguaje, la simbología y los modelos utilizados en esta ciencia, que te ayudarán a comprender las características y las propiedades de la materia, cómo se unen los átomos para formar moléculas y éstas a su vez para formar nuevos compuestos, que pueden ser tan complicados como el ADN o tan sencillos como la sal de mesa.

Debes saber que antes de las aportaciones de Lavoisier, la química era considerada un conjunto de actos de brujería y magia, por lo que los químicos eran vistos como brujos y magos o, en el mejor de los casos, alquimistas. Ahora te invitamos a emprender un recorrido en el que seremos compañeros para que comprendas que tú mismo puedes profundizar en el conocimiento de esta ciencia, que no tiene nada de magia.

Te invitamos a descubrir las grandes aportaciones de los químicos a lo largo de la historia, cuyos trabajos han permitido el desarrollo científico y tecnológico del mundo actual, como el descubrimiento de vacunas y medicamentos y el desarrollo de prótesis en la medicina; el aprovechamiento de combustibles y materiales para la construcción de computadoras, aviones y automóviles, y la fabricación de materiales ligeros y resistentes para practicar distintos deportes y actividades físicas. Pero sobre todo, te invitamos a comprender que la química no es una ciencia acabada, que todavía le falta mucho por explicar y descubrir y que ¡tú puedes ser uno de esos grandes descubridores científicos!

Los autores

Presentación al profesor

El mundo cambia rápidamente y la sociedad también; es común oír en las noticias temas como el genoma humano o el descubrimiento de nuevos medicamentos que surgen para combatir enfermedades antes incurables, los problemas ambientales son frecuentes en los noticieros y la búsqueda de nuevas fuentes de energía es algo que preocupa a la sociedad en general. Todo esto conlleva a que el ciudadano común requiera conocer términos nuevos para comprender el mundo que lo rodea, y decida de manera informada; muchos de estos conceptos están relacionados con la química. *Ciencias 3, Química* es una herramienta útil para introducir al estudiante en esta disciplina.

La química es también una ciencia de gran impacto tecnológico que afecta directamente nuestra vida cotidiana. Por ello, la importancia de comprender la terminología de esta ciencia, así como sus implicaciones éticas y ecológicas.

El presente libro representa una propuesta didáctica que tiene como finalidad apoyar su trabajo cotidiano en el aula, como mediador en la construcción del conocimiento científico que lleva a cabo el alumno.

En el tercero y último grado de secundaria, el curso de ciencias está orientado a la química; sin embargo, los alumnos reforzarán los conocimientos de biología y física adquiridos en los grados anteriores.

Cada tema inicia con actividades que ayudarán al profesor a identificar las ideas previas del estudiante; después se efectuarán actividades de aprendizaje aplicables en el aula o en el laboratorio que motivarán al alumno a formular explicaciones acerca del tema. Para finalizar, en cada sección se proporcionan explicaciones teóricas y conceptuales que complementarán y darán sentido a los conocimientos adquiridos en las actividades. Al final del bloque presentamos evaluaciones de diversas modalidades (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación) que ayudan a detectar los avances logrados en cuanto a los aprendizajes esperados, las competencias y actitudes relacionados con la Química.

Las actividades están planeadas para propiciar en los alumnos su creatividad, estimular su curiosidad y su capacidad de análisis, así como su reflexión; además de acercarlos a su entorno y propiciar el trabajo en equipo. A lo largo de esta obra le proponemos diversas prácticas sencillas, claras y sin riesgo para el alumno, que le ayudarán a entender el propósito del experimento y la naturaleza del problema que se plantea.

Por otra parte, presentamos diversas lecturas que muestran al alumno que está rodeado de fenómenos químicos, con el fin de que reflexione sobre la importancia del cuidado y la preservación del medio ambiente y sobre el uso cotidiano de la ciencia y la tecnología.

Ciencias 3, Química es un libro que hemos elaborado pensando en la importante labor docente que contribuye a enriquecer la formación básica del estudiantado y alienta su ímpetu por aprender nuevos conocimientos. Estamos seguros de que le brindará múltiples oportunidades en su valiosa labor cotidiana en el aula y en el laboratorio.

Los autores

Presentación	3
Presentación al alumno	4
Presentación al profesor	5
Estructura del libro	10
Dosificación de contenidos	15
Medidas de seguridad en el laboratorio de química	20



Bloque 1. Las características de los materiales	22
1. La ciencia y la tecnología en el mundo actual	24
1.1 Relación de la química y la tecnología con el ser humano, la salud y el ambiente	25
2. Identificación de las propiedades físicas de los materiales	33
2.1 Propiedades cualitativas	34
2.2 Propiedades extensivas e intensivas	37
3. Experimentación con mezclas	44
3.1 Mezclas homogéneas y heterogéneas	45
3.2 Métodos de separación de mezclas con base en las propiedades físicas de sus componentes	48
4. ¿Cómo saber si la muestra de una mezcla está más contaminada que otra?	55
4.1 Toma de decisiones relacionada con: contaminación de una mezcla	55
4.2 Toma de decisiones relacionada con: concentración y efectos	57
5. Primera revolución de la química	61
5.1 Aportaciones de Lavoisier: la Ley de conservación de la masa	62
6. Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa	66
6.1 ¿Cómo funciona una salinera y cuál es su impacto en el ambiente?	67
6.2 ¿Qué podemos hacer para recuperar el agua del ambiente?	69



Bloque 2. Las propiedades de los materiales y su clasificación química	74
1. Clasificación de los materiales	76
1.1 Mezclas y sustancias puras: compuestos y elementos	77
2. Estructura de los materiales	84
2.1 Modelo atómico de Bohr	85
2.2 Enlace químico	92
3. ¿Cuál es la importancia de rechazar, reducir, reusar y reciclar los metales?	97
3.1 Propiedades de los metales	98
3.2 Toma de decisiones relacionada con: rechazo, reducción, reuso y reciclado de metales.	104
4. Segunda revolución de la química	107
4.1 El orden en la diversidad de las sustancias: aportaciones del trabajo de Cannizzaro y Mendeleiev	108
5. Tabla periódica: organización y regularidades de los elementos químicos	113
5.1 Regularidades en la tabla periódica de los elementos químicos representativos	113
5.2 Carácter metálico, valencia, número y masa atómica	118
5.3 Importancia de los elementos químicos para los seres vivos	121
6. Enlace químico	125
6.1 Modelos de enlace: covalente e iónico	125
6.2 Relación entre las propiedades de las sustancias con el modelo de enlace: covalente e iónico	128
7. Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa	131
7.1 ¿Cuáles elementos químicos son importantes para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo?	131
7.2 ¿Cuáles son las implicaciones en la salud o el ambiente de algunos metales pesados?	135



Bloque 3. La transformación de los materiales: la reacción química 142

1. Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química	144
1.1 Manifestaciones y representación de reacciones químicas (ecuación química)	145
2. ¿Qué me conviene comer?	152
2.1 La caloría como unidad de medida de la energía	153
2.2 Toma de decisiones relacionada con: los alimentos y su aporte calórico	156
3. Tercera revolución de la química	158
3.1 Tras la pista de la estructura de los materiales: aportaciones de Lewis y Pauling	159
3.2 Uso de la tabla de electronegatividad	163
4. Comparación y representación de escalas de medida	165
4.1 Escalas y representación	166
4.2 Unidad de medida: mol	169
5. Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa	171
5.1 ¿Cómo elaborar jabones?	171
5.2 ¿De dónde obtiene la energía el cuerpo humano?	175



Bloque 4. La formación de nuevos materiales 183

1. Importancia de los ácidos y las bases en la vida cotidiana y en la industria	184
1.1 Propiedades y representación de ácidos y bases	185
2. ¿Por qué evitar el consumo frecuente de los “alimentos ácidos”?	200

2.1 Toma de decisiones relacionadas con: importancia de una dieta correcta	201
3. Importancia de las reacciones de óxido y de reducción	206
3.1 Características y representaciones de las reacciones redox	207
3.2 Número de oxidación	212
4. Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa	221
4.1 ¿Cómo evitar la corrosión?	221
4.2 ¿Cuál es el impacto de los combustibles y posibles alternativas de solución?	226



Bloque 5. Química y tecnología 232

Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa	234
¿Cómo se sintetiza un material elástico?	236
¿Qué aportaciones a la química se han generado en México?	241
¿Cuáles son los beneficios y riesgos del uso de fertilizantes y plaguicidas?	245
¿De qué están hechos los cosméticos y cómo se elaboran?	249
¿Cuáles son las propiedades de algunos materiales que utilizaban las culturas mesoamericanas?	253
¿Cuál es el uso de la química en diferentes expresiones artísticas?	256
¿Puedo dejar de utilizar los derivados del petróleo y sustituirlos por otros compuestos?	260

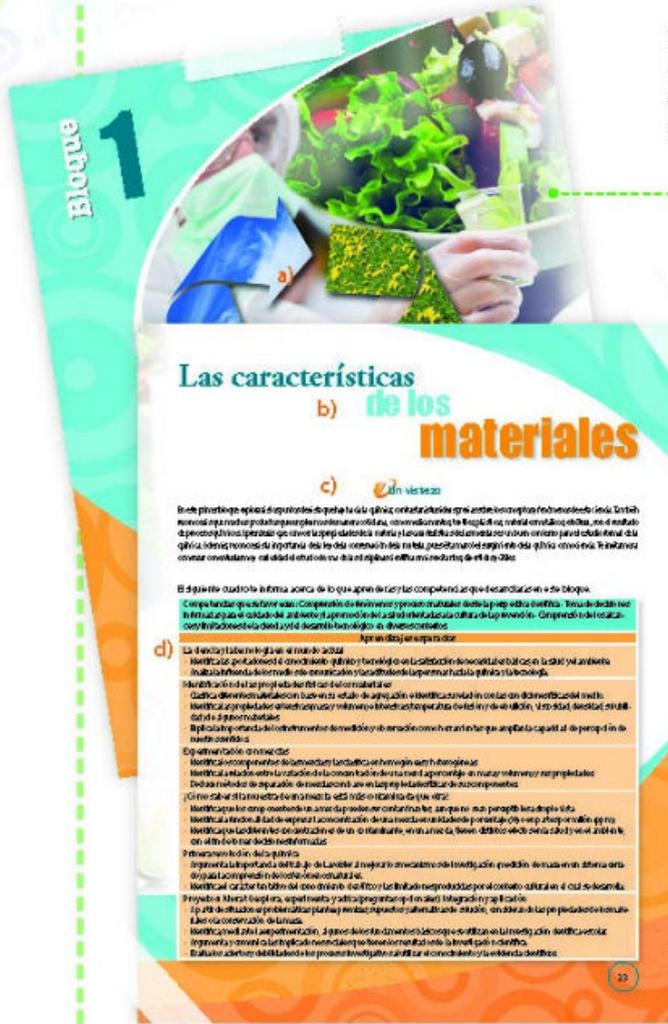
Anexo 1. Tabla de kilocalorías de alimentos (kcal/100 g) 265

Anexo 2. Densímetro casero 269

Bibliografía 270

Bibliografía consultada para la realización de esta obra	270
Sitios de internet consultados para la realización de esta obra	270
Bibliografía recomendada para el profesor	271
Sitios en internet recomendados para el profesor	271
Bibliografía recomendada para el alumno	271
Sitios en internet recomendados para el alumno	272
Créditos iconográficos	272

Estructura del libro



Las características de los materiales

b) de los materiales

c) un vistazo

d) Lo que ya sabes

Identifica y describe los materiales que se utilizan en el mundo actual. Identifica y describe los materiales que se utilizan en el mundo actual. Identifica y describe los materiales que se utilizan en el mundo actual. Identifica y describe los materiales que se utilizan en el mundo actual.

Lo que ya sabes

Incluye una actividad, su función principal es partir de situaciones cercanas a la vida familiar, escolar o comunitaria para explorar los conocimientos que tienes acerca de un contenido global, por ejemplo: *La ciencia y la tecnología en el mundo actual*. Esta sección te ayudará a recordar y reflexionar acerca de los aprendizajes de *Ciencias 1, Biología y Ciencias 2, Física*, lo cual motivará a conocer y a aprender más acerca de esta ciencia.

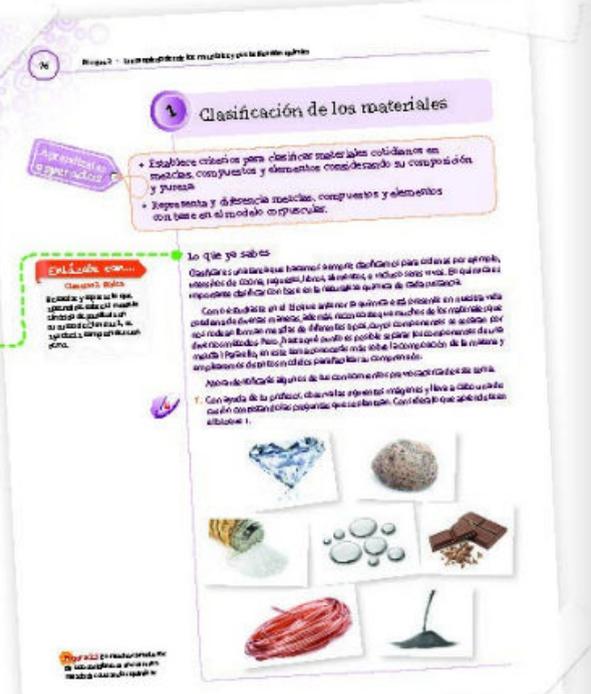
Este libro fue creado para facilitar tu aprendizaje en el campo científico; por ello, tiene una estructura sencilla, clara y práctica. Te invitamos a que hagas un recorrido por las secciones que lo componen.

Entrada de bloque

Esta sección indica el inicio de cada uno de los cinco bloques; se caracteriza por tener cuatro elementos: a) una imagen que ilustra el contenido principal; b) el título del bloque; c) un vistazo, que muestra un panorama general de lo que se abordará y d) una tabla que indica las competencias y los aprendizajes esperados.

Inicio

Cada secuencia por tema inicia con la sección *Lo que ya sabes*.



Desarrollo

El desarrollo de la secuencia se compone de contenidos y sus correspondientes aprendizajes esperados. Contiene las siguientes secciones:

Actividades

Se proponen dos tipos:

Actividades. Son para reflexionar, sintetizar, analizar o recopilar información.

Actividades experimentales. Son actividades que preferentemente se llevan a cabo en el laboratorio o en un ambiente parecido; con ellas integrarás conocimientos desde una perspectiva científica. Son fáciles de desarrollar pues se ajustan a tu contexto escolar o social; además, los materiales son de fácil adquisición o los encontrarás en el laboratorio de la escuela.

Las actividades se prestan para trabajarla en diferentes espacios: escuela, comunidad y laboratorio, así como de diversas maneras:

- Individual
- En pareja
- En equipo
- En grupo

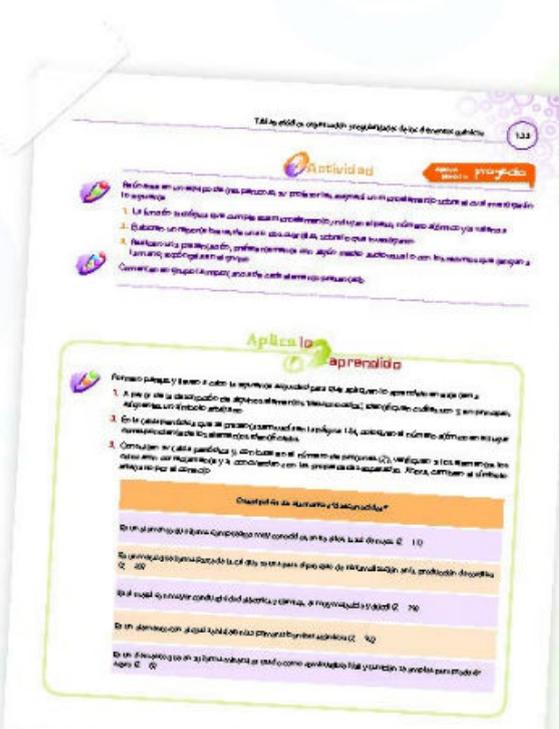
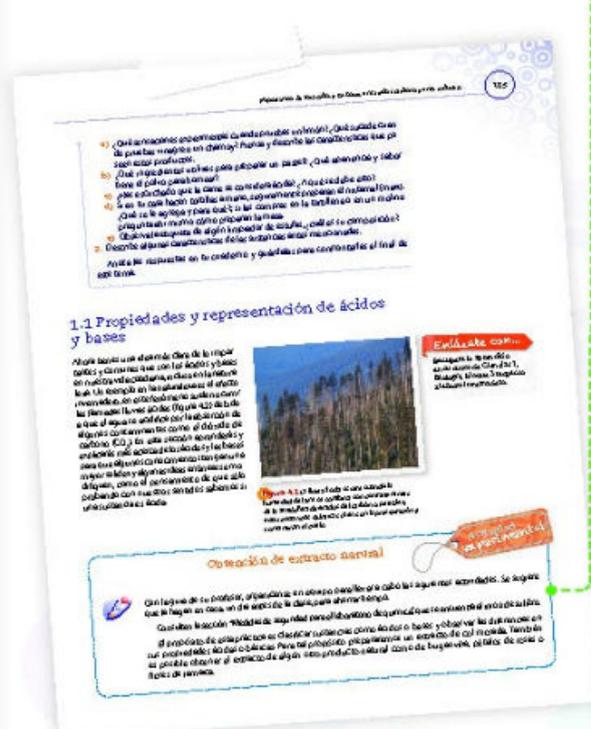


Figura 4.1 La química de nuestro mundo



En el mundo entero se está trabajando para descubrir nuevos materiales y que se usen en la industria, medicina, agricultura y en los sectores de energía y transporte. En los últimos años se han desarrollado nuevos materiales que permiten hacer cosas que antes no se podían hacer. Por ejemplo, se han desarrollado nuevos materiales que permiten hacer cosas que antes no se podían hacer. Por ejemplo, se han desarrollado nuevos materiales que permiten hacer cosas que antes no se podían hacer.

¿Qué puedes hacer con el bicarbonato de sodio?

El bicarbonato de sodio es un compuesto que se encuentra en la naturaleza y que se utiliza en la industria y en la agricultura. Es un compuesto que se encuentra en la naturaleza y que se utiliza en la industria y en la agricultura.

Objetivos

- 1. Preparar una solución acuosa de bicarbonato de sodio.
- 2. Observar el efecto de la adición de ácido clorhídrico a la solución de bicarbonato de sodio.
- 3. Verificar la formación de gas al agregar ácido clorhídrico a la solución de bicarbonato de sodio.

Materiales

- Bicarbonato de sodio
- Ácido clorhídrico
- Agua destilada
- Sol de ácido clorhídrico

Procedimiento

1. Preparar una solución acuosa de bicarbonato de sodio.
2. Observar el efecto de la adición de ácido clorhídrico a la solución de bicarbonato de sodio.
3. Verificar la formación de gas al agregar ácido clorhídrico a la solución de bicarbonato de sodio.

Resultados

Al agregar ácido clorhídrico a la solución de bicarbonato de sodio se observó la formación de gas.

Apoyo para tu proyecto

Para llevar a cabo tu proyecto necesitarás información y orientación sobre algunos contenidos. Esta llamada indica que la actividad a realizar te proporcionará información útil para tu proyecto de fin de bloque o del bloque 5.

Recursos didácticos

Para el desarrollo de los aprendizajes se emplean recursos como fotografías, esquemas, cuadros informativos, mapas mentales y diagramas que tienen el propósito de explicar, ampliar, ejemplificar o resumir información.

Proyectos

Para que desarrolles por completo los fenómenos o procesos químicos, tomar decisiones para el cuidado del medio ambiente y tu salud, además de comprender los alcances de la ciencia y el desarrollo tecnológico, al final de cada bloque se encuentra el Proyecto. En éste aplicarás los conocimientos adquiridos y las habilidades necesarias para llevarlos a cabo.

4 Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa

- Proponer preguntas e hipótesis de solución a situaciones problemáticas planteadas, con el fin de tomar decisiones relacionadas con el desarrollo sustentable.
- Sistematizar la información de un proyecto a partir de gráficos, tablas, esquemas y modelos, con el fin de establecer conclusiones fundamentadas y la capacidad de contar con recursos tecnológicos apropiados.
- Comunicar los resultados de un proyecto de manera clara y precisa proponiendo alternativas de solución relacionadas con las reacciones químicas involucradas.
- Analizar procesos y productos de un proyecto considerando su efectividad, viabilidad e implicaciones en el ambiente.

4.1 ¿Cómo evitar la corrosión?

La corrosión es un proceso que ocurre en los metales y que puede ser evitado mediante el uso de recubrimientos protectores. Este proceso puede ser evitado mediante el uso de recubrimientos protectores.



Secciones de apoyo

Uso de TIC

Se recomiendan recursos electrónicos y multimedia de los cuales obtendrás explicaciones complementarias, actividades adicionales o apoyos para investigar a mayor profundidad los contenidos.

Toma nota

Propone algunas sugerencias de lecturas de obras provenientes del fondo editorial: Libros del rincón.

Relevancia social

Esta sección indica que los contenidos de química tratados en el apartado, están relacionados con otros temas de interés para la vida cotidiana de la sociedad, como la educación para la salud, la diversidad cultural, la equidad de género y la educación ambiental, entre otros.

Lee más

Contiene sugerencias de fuentes escritas de consulta, principalmente, de la Biblioteca escolar y de aula.

Glosario

Explica palabras de difícil comprensión que ampliarán tu vocabulario y te servirán para la comprensión de los contenidos.

Figura 4.2 La química de nuestro mundo



Con el uso de la química se han desarrollado nuevos materiales y procesos que permiten hacer cosas que antes no se podían hacer. Por ejemplo, se han desarrollado nuevos materiales que permiten hacer cosas que antes no se podían hacer.

Uso de TIC

Se recomienda el uso de recursos electrónicos y multimedia para complementar el aprendizaje. Se sugiere utilizar recursos como videos, animaciones y simulaciones para comprender mejor los conceptos de química.

Toma nota

Se sugiere leer libros de química que se encuentran en la biblioteca escolar y de aula. Se recomienda leer libros que expliquen la importancia de la química en la vida cotidiana.

Relevancia social

La química tiene una gran relevancia social, ya que sus aplicaciones se encuentran en áreas como la medicina, la agricultura y la industria. El conocimiento de la química es esencial para comprender el mundo que nos rodea.

Figura 4.3 La química de nuestro mundo

Actividad

Construye un modelo de un átomo de hidrógeno a partir de materiales sencillos que encuentres en casa. Este modelo te ayudará a comprender mejor la estructura atómica.

Lee más

Se sugiere leer libros de química que se encuentran en la biblioteca escolar y de aula. Se recomienda leer libros que expliquen la importancia de la química en la vida cotidiana.

Glosario

Se definen términos clave de la química, como átomo, molécula y reacción química. Estos términos son fundamentales para comprender los conceptos de química.

Actividad

Realiza un experimento que demuestre la formación de un compuesto químico. Este experimento te ayudará a comprender mejor los procesos químicos.

Cierre

Todas las secuencias de aprendizaje terminan con la sección *Aplica lo aprendido*. Cada bloque concluye con actividades de evaluación (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación).

Aplica lo aprendido

1. Compara en pares los datos que obtuvieron en el experimento de la sal y bases. Derivan de los resultados de la actividad para elegir sus conclusiones.

2. Analiza el vocabulario de las palabras de la vida cotidiana que se relacionan con el tema.

Almidón	NP	NP + CN
Sal	NP	NP + CN
Alcalinidad	NP	NP + CN
Alcalinidad	NP	NP + CN
Alcalinidad	NP	NP + CN
Alcalinidad	NP	NP + CN
Alcalinidad	NP	NP + CN
Alcalinidad	NP	NP + CN
Alcalinidad	NP	NP + CN
Alcalinidad	NP	NP + CN

3. ¿Qué van la fuerza y? ¿Por qué se preguntan que se presentan a continuación?

4. ¿Qué propiedades de los alimentos que contienen ácidos o bases? ¿Por qué?

5. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

6. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

7. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

8. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

9. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

10. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

Aplica lo aprendido

Es una actividad para cerrar la secuencia de aprendizaje. Su propósito es que con ella integre los aprendizajes y genere nuevas actitudes en la comprensión de los fenómenos o procesos estudiados.

Autoevaluación y coevaluación

Propicia que tú mismo valores tu aprendizaje y te da la oportunidad de recibir retroalimentación de tus compañeros de equipo; lo cual te ayudará a mejorar tanto en conocimientos y habilidades como en actitudes y valores.

Heteroevaluación

Contiene una serie de reactivos que toman como modelo la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) con la intención de que, con ayuda del profesor, te familiarices con ella y, al mismo tiempo, evalúes tu nivel de logro de los aprendizajes esperados del bloque.

Evaluación

Indicador de logro	Nivel de logro		
	Alto	Medio	Bajo
Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas.			
Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades.			
Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas.			
Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades.			
Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas.			
Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades.			
Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas.			
Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades.			
Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas.			
Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades.			

Evaluación

1. Observa la imagen y responde a las preguntas que se te plantean en el cuestionario.

2. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

3. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

4. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

5. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

6. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

7. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

8. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

9. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

10. ¿Qué ácidos y bases se encuentran en los alimentos? ¿Por qué?

Dosificación de contenidos

Bloque 1. Las características de los materiales

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención. Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

Aprendizajes esperados	Contenido	Subcontenido	Horas de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> Identifica las aportaciones del conocimiento químico y tecnológico en la satisfacción de necesidades básicas, en la salud y el ambiente. Analiza la influencia de los medios de comunicación y las actitudes de las personas hacia la química y la tecnología. 	La ciencia y la tecnología en el mundo actual	<ul style="list-style-type: none"> Relación de la química y la tecnología con el ser humano, la salud y el ambiente. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Clasifica diferentes materiales con base en su estado de agregación e identifica su relación con las condiciones físicas del medio. Identifica las propiedades extensivas (masa y volumen) e intensivas (temperatura de fusión y de ebullición, viscosidad, densidad, solubilidad) de algunos materiales. Explica la importancia de los instrumentos de medición y observación como herramientas que amplían la capacidad de percepción de nuestros sentidos. 	Identificación de las propiedades físicas de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> Cualitativas Extensivas Intensivas 	6
<ul style="list-style-type: none"> Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas. Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades. Deduce métodos de separación de mezclas con base en las propiedades físicas de sus componentes. 	Experimentación con mezclas	<ul style="list-style-type: none"> Homogéneas y heterogéneas. Métodos de separación de mezclas con base a las propiedades físicas de sus componentes. 	12
<ul style="list-style-type: none"> Identifica que los componentes de una mezcla pueden ser contaminantes, aunque no sean perceptibles a simple vista. Identifica la funcionalidad de expresar la concentración de una mezcla en unidades de porcentaje (%) o en partes por millón (ppm). Identifica que las diferentes concentraciones de un contaminante, en una mezcla, tienen distintos efectos en la salud y en el ambiente, con el fin de tomar decisiones informadas. 	¿Cómo saber si la muestra de una mezcla está más contaminada que otra?	Toma de decisiones relacionada con: <ul style="list-style-type: none"> Contaminación de una mezcla. Concentración y efectos. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Argumenta la importancia del trabajo de Lavoisier al mejorar los mecanismos de investigación (medición de masa en un sistema cerrado) para la comprensión de los fenómenos naturales. Identifica el carácter tentativo del conocimiento científico y las limitaciones producidas por el contexto cultural en el cual se desarrolla. 	Primera revolución de la química	Aportaciones de Lavoisier: la ley de conservación de la masa	4
<ul style="list-style-type: none"> A partir de situaciones problemáticas plantea premisa, supuestos y alternativas de solución, considerando las propiedades de los materiales o la conservación de la masa. Identifica, mediante la experimentación, algunos de los fundamentos básicos que se utilizan en la investigación científica escolar. Argumenta y comunica las implicaciones sociales que tienen los resultados de la investigación científica. Evalúa los aciertos y debilidades de los procesos investigativos al utilizar el conocimiento y la evidencia científica. 	Proyectos: Ahora tú explora, experimenta y actúa (preguntas opcionales) Integración y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo funciona una salinera y cuál es su impacto en el ambiente? ¿Qué podemos hacer para recuperar y reutilizar el agua del ambiente? 	12

Bloque 2. Las propiedades de los materiales y su clasificación química

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención. Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

Aprendizajes esperados	Contenidos	Subcontenido	Horas de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> Establece criterios para clasificar materiales cotidianos en mezclas, compuestos y elementos considerando su composición y pureza. Representa y diferencia mezclas, compuestos y elementos con base en el modelo corpuscular. 	Clasificación de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> Mezclas sustancias puras compuestos y elementos. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Identifica los componentes del modelo atómico de Bohr (protones, neutrones y electrones), así como la función de los electrones de valencia para comprender la estructura de los materiales. Representa el enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis. Representa mediante la simbología química elementos, moléculas, átomos, iones (aniones y cationes). 	Estructura de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> Modelo atómico de Bohr. Enlace químico. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Identifica algunas propiedades de los metales (maleabilidad, ductilidad, brillo, conductividad térmica y eléctrica) y las relaciona con diferentes aplicaciones tecnológicas. Identifica en su comunidad aquellos productos elaborados con diferentes metales (cobre, aluminio, plomo, hierro), con el fin de tomar decisiones para promover su rechazo, reducción, reuso y reciclado. 	¿Cuál es la importancia de rechazar, reducir, reusar y reciclar los metales?	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades de los metales Toma de decisiones relacionadas con: rechazo, reducción, reuso y reciclado de materiales. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Identifica el análisis y la sistematización de resultados como características del trabajo científico realizado por Cannizzaro, al establecer la distinción entre masa molecular y masa atómica. Identifica la importancia de la organización y sistematización de elementos con base en su masa atómica, en la tabla periódica de Mendeleiev, que lo llevó a la predicción de algunos elementos aún desconocidos. Argumenta la importancia y los mecanismos de la comunicación de ideas y productos de la ciencia como una forma de socializar el conocimiento. 	Segunda revolución de la química	<ul style="list-style-type: none"> El orden en la diversidad de las sustancias, aportaciones del trabajo de Cannizzaro y Mendeleiev. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Identifica la información de la tabla periódica, analiza sus regularidades y su importancia en la organización de los elementos químicos. Identifica que los átomos de los diferentes elementos se caracterizan por el número de protones que los forman. Relaciona la abundancia de elementos (C, H, O, N, P, S) con su importancia para los seres vivos. 	Tabla periódica, organización y regularidades de los elementos químicos	<ul style="list-style-type: none"> Regularidades en la Tabla Periódica de los Elementos químicos representativos. Carácter metálico, valencia, número y masa atómica. Importancia de los elementos químicos para los seres vivos. 	12
<ul style="list-style-type: none"> Identifica las partículas e interacciones electrostáticas que mantienen unidos a los átomos. Explica las características de los enlaces químicos a partir del modelo de compartición (covalente) y de transferencia de electrones (iónico). Identifica que las propiedades de los materiales se explican a través de su estructura (atómica, molecular). 	Enlace químico	<ul style="list-style-type: none"> Modelos de enlace: covalente e iónico. Relación entre las propiedades de las sustancias con el modelo de enlace: covalente e iónico. 	12
<ul style="list-style-type: none"> A partir de situaciones problemáticas, plantea preguntas, actividades a desarrollar y recursos necesarios, considerando los contenidos estudiados en el bloque. Plantea estrategias con el fin de dar seguimiento a su proyecto, reorientando su plan en caso de ser necesario. Argumenta y comunica, por diversos medios, algunas alternativas para evitar los impactos en la salud o el ambiente de algunos contaminantes. Explica y evalúa la importancia de los elementos en la salud y el ambiente. 	Proyectos: Ahora tú explora, experimenta y actúa (preguntas opcionales) Integración y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles elementos químicos son importantes para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo? ¿Cuáles son las implicaciones en la salud o el ambiente de algunos metales pesados? 	12

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

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención. Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

Aprendizajes esperados	Contenidos	Subcontenido	Horas de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> Describe algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color). Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química. Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene. Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa. Identifica que en una reacción química se absorbe o se desprende energía en forma de calor. 	Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química	<ul style="list-style-type: none"> Manifestaciones y representación de reacciones químicas (ecuación química). 	6
<ul style="list-style-type: none"> Identifica que la cantidad de energía se mide en calorías y compara el aporte calórico de los alimentos que ingiere. Relaciona la cantidad de energía que una persona requiere, de acuerdo con las características tanto personales (sexo, actividad física, edad y eficiencia de su organismo, entre otras) como ambientales, con el fin de tomar decisiones encaminadas a una dieta correcta. 	¿Qué te conviene comer?	<ul style="list-style-type: none"> La caloría como unidad de medida de la energía. Toma de decisiones relacionadas con: los alimentos y su aporte calórico. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia del trabajo de Lewis al proponer que en el enlace químico los átomos adquieren una estructura estable. Argumenta los aportes realizados por Pauling en el análisis y la sistematización de sus resultados al proponer la tabla de electronegatividad. Representa la formación de compuestos en una reacción química sencilla, a partir de la estructura de Lewis, e identifica el tipo de enlace con base en su electronegatividad. 	Tercera revolución de la química	<ul style="list-style-type: none"> Tras la pista de la estructura de los materiales, aportaciones de Lewis y Pauling. Uso de la tabla de electronegatividad. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Compara la escala astronómica y la microscópica considerando la escala humana como punto de referencia. Relaciona la masa de las sustancias con el mol para determinar la cantidad de sustancia. 	Comparación y representación de escalas de medidas	<ul style="list-style-type: none"> Escalas y representación. Unidad de medida: mol. 	12
<ul style="list-style-type: none"> Selecciona hechos y conocimientos para planear la explicación de fenómenos químicos que respondan a interrogantes o resolver situaciones problemáticas referentes a la transformación de los materiales. Sistematiza la información de su investigación con el fin de que elabore conclusiones, a partir de gráficas, experimentos y modelos. Comunica los resultados de su proyecto de diversas maneras utilizando el lenguaje químico, y propone alternativas de solución a los problemas planteados. Evalúa procesos y productos de su proyecto, y considera la efectividad y el costo de los procesos químicos investigados. 	Proyectos: Ahora tú explora, experimenta y actúa (preguntas opcionales) Integración y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo elaborar jabones? ¿De dónde se obtiene la energía del cuerpo humano? 	12

Bloque 4. La formación de nuevos materiales

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención. Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

Aprendizajes esperados	Contenidos	Subcontenido	Horas de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> Identifica ácidos y bases en materiales de uso cotidiano. Identifica la formación de nuevas sustancias en reacciones ácido-base sencillas. Explica las propiedades de los ácidos y las bases de acuerdo con el modelo de Arrhenius. 	Importancia de los ácidos y las bases en la vida cotidiana y en la industria	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades y representación de ácidos y bases. 	12
<ul style="list-style-type: none"> Identifica la acidez de algunos alimentos o de aquellos que la provocan. Identifica las propiedades de las sustancias que neutralizan la acidez estomacal. Analiza los riesgos a la salud por el consumo frecuente de alimentos ácidos, con el fin de tomar decisiones para una dieta correcta que incluya el consumo de agua simple potable. 	¿Por qué evitar el consumo frecuente de los "alimentos ácidos"?	<ul style="list-style-type: none"> Toma de decisiones relacionadas con: importancia de la dieta correcta. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Identifica el cambio químico en algunos ejemplos de reacciones de óxido-reducción en actividades experimentales y en su entorno. Relaciona el número de oxidación de algunos elementos con su ubicación en la Tabla periódica. Analiza los procesos de transferencia de electrones en algunas reacciones sencillas de óxido-reducción en la vida diaria y en la industria. 	Importancia de las reacciones de óxido y de reducción	<ul style="list-style-type: none"> Características y representaciones de las reacciones redox. Número de oxidación. 	6
<ul style="list-style-type: none"> Propone preguntas y alternativas de solución a situaciones problemáticas planteadas, con el fin de tomar decisiones relacionadas con el desarrollo sustentable. Sistematiza la información de su proyecto a partir de gráficas, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables. Comunica los resultados de su proyecto de diversas formas, proponiendo alternativas de solución relacionadas con las reacciones químicas involucradas. Evalúa procesos y productos de su proyecto considerando su eficacia, viabilidad e implicaciones en el ambiente. 	Proyectos: Ahora tú explora, experimenta y actúa (preguntas opcionales) Integración y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo evitar la corrosión? ¿Cuál es el impacto de los combustibles y posibles alternativas de solución? 	6

Bloque 5. Química y tecnología

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención. Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

Aprendizajes esperados	Contenidos	Subcontenido	Horas de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> Plantea preguntas, realiza predicciones, formula hipótesis con el fin de obtener evidencias empíricas para argumentar sus conclusiones, con base en los contenidos estudiados en el curso. Diseña y elabora objetos técnicos, experimentos o modelos con creatividad, con el fin de que describa, explique y prediga algunos procesos químicos relacionados con la transformación de materiales y la obtención de productos químicos. Comunica los resultados de su proyecto mediante diversos medios o con ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de que la comunidad escolar y familiar reflexione y tome decisiones relacionadas con el consumo responsable o el desarrollo sustentable. Evalúa procesos y productos considerando su efectividad, durabilidad y beneficio social, tomando en cuenta la relación del costo con el impacto ambiental. 	Proyectos: Ahora, experimenta y actúa (preguntas opcionales) Integración y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se sintetiza un material elástico? ¿Qué aportaciones a la química se han generado en México? ¿Cuáles son los beneficios y riesgos del uso de fertilizantes y plaguicidas? ¿De qué están hechos los cosméticos y cómo se elaboran? ¿Cuáles son las propiedades de algunos materiales que utilizaban las culturas mesoamericanas? ¿Cuál es el uso de la química en diferentes expresiones artísticas? ¿Puedo dejar de utilizar los derivados del petróleo y sustituirlos por otros compuestos? 	30

Medidas de seguridad en el laboratorio de química



Figura 1 Los accidentes son impredecibles y pueden ocurrir en cualquier lugar. Sin embargo, es posible prevenirlos mediante normas de seguridad.

Cualquier trabajo que se lleve a cabo conlleva ciertos riesgos para la salud de los individuos, incluso en el hogar los accidentes pueden suceder, como quemaduras, caídas o ingestión de productos de limpieza de manera accidental, sólo por nombrar algunos ejemplos. Seguir ciertas reglas de seguridad disminuye la posibilidad de accidentes y, por tanto, los riesgos a la salud (figura 1).

De manera particular, al trabajar en el laboratorio de química los riesgos pueden ser muy altos pues se manejan sustancias químicas que pueden ser muy dañinas a la salud. También es común calentar sustancias, lo que hace que el riesgo por quemaduras sea alto. Si quieres lograr un óptimo trabajo experimental es necesario seguir una serie de reglas de seguridad para evitar accidentes, así como aprender algunos símbolos que indican riesgos específicos, algunos de los cuales se muestran en la figura 2.

La mayoría de estos símbolos son claros en su significado; en general, cuando los encuentres debes tener mucha precaución. Un comburente es una sustancia que al combinarse con un combustible y en ciertas condiciones de temperatura y presión puede ocasionar la combustión. Generalmente en el laboratorio de química de nivel secundaria se eligen sustancias que son relativamente seguras.

Desde el punto de vista de seguridad, el orden y la limpieza son muy importantes, pues reducen los riesgos en el trabajo experimental. A continuación enlistamos algunas reglas que se deben seguir en todo laboratorio y con las cuales podrás trabajar con seguridad.

1. La ropa que se usa es la primera barrera que separa nuestro cuerpo de las sustancias que utilizamos. Usa bata de algodón para laboratorio, esto es muy importante pues en caso de incendio el material sintético se adhiere a la piel y causa heridas graves, el algodón no (figura 3).
2. Usa lentes de seguridad con barreras laterales, proporcionan la protección mínima aceptable. Verifica con tu profesor que los lentes de seguridad cumplan con el estándar Z87.1-1989 de la ANSI y con los Estándares para la Protección Educativa y Ocupacional de Ojos y Cara, los cuales especifican un espesor mínimo del lente y resistencia al impacto.
3. No es recomendable usar el cabello largo desatado, ropa suelta o rasgada, ni joyería, pues se pueden mojar con sustancias químicas, quedar atrapadas en equipo en movimiento o quemarse. Tampoco deben usarse sandalias o zapatos descubiertos en un laboratorio donde se usen sustancias químicas peligrosas.



Figura 2 Aprender a leer la simbología del laboratorio de química te ayuda a prevenir accidentes.

4. Está *estrictamente prohibido* comer, beber, mascar chicle, aplicar cosméticos e ingerir medicinas en los laboratorios donde se esté trabajando con sustancias químicas peligrosas. Comida, bebidas, tazas y demás utensilios para comer y beber no se deben guardar en áreas donde se almacenen o utilicen sustancias químicas peligrosas.
5. Las sustancias químicas del laboratorio nunca deben ser probadas. Para pipetear se debe utilizar ya sea una propipeta, un aspirador o una jeringa con una manguera; nunca debe hacerse con la boca.
6. Cuando trabajes en prácticas en las que utilices calor, nunca toques directamente el material, usa pinzas o guantes para manejar material caliente, puedes usar guantes como los que se emplean en la cocina para tomar las ollas o sartenes calientes (figura 4). Esto es importante para evitar quemaduras graves.



Figura 3 Usar bata de algodón en el laboratorio te protege de posibles lesiones en la piel.

7. No trabajes en forma apresurada y mantén limpio y ordenado tu espacio, nunca corras en el laboratorio.
8. Nunca juegues o hagas bromas en el laboratorio.
9. Siempre que trabajes con sustancias químicas debes investigar previamente sus propiedades químicas y físicas y, sobre todo, los riesgos hacia la salud y su manejo.
10. Nunca toques directamente con las manos los productos químicos, ni los pruebes.
11. Una vez que uses una sustancia tapa bien los frascos. También ten cuidado y usa una espátula limpia cada vez que trabajes con un reactivo para evitar contaminación.
12. No huelas directamente las sustancias; usa tu mano para traer hacia ti el aroma.
13. Asegúrate de que conoces la localización y el manejo de equipo de seguridad: las llaves de corte general de agua, gas, corriente eléctrica y las salidas de emergencia disponibles en el laboratorio.
14. En el laboratorio ubica las duchas de emergencia, las fuentes lavavojos, el botiquín de primeros auxilios y los extinguidores.
15. Al finalizar una tarea u operación, recoge materiales, sustancias y equipos, para evitar su acumulación innecesaria fuera de sus áreas.



Figura 4 El manejo de materiales calientes requiere, obligatoriamente, del uso de guantes para protegerte contra quemaduras.



Las características de los materiales

Un vistazo

En este primer bloque explorarás los puntos de vista que hay hacia la química; contrastarás tus ideas previas sobre los conceptos y fenómenos de esta ciencia. También reconocerás que muchos productos que empleamos de manera cotidiana, como medicamentos, textiles, plásticos, materiales metálicos, etcétera, son el resultado de procesos químicos. Aprenderás que conocer las propiedades de la materia y las características de las mezclas es un buen comienzo para el estudio formal de la química. Además, reconocerás la importancia de la ley de la conservación de la materia, pues ésta marcó el surgimiento de la química como ciencia. Te invitamos a comenzar con entusiasmo y curiosidad el estudio de una de las disciplinas científicas más excitantes, divertidas y útiles.

El siguiente cuadro te informa acerca de lo que aprenderás y las competencias que desarrollarás en este bloque.

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

Aprendizajes esperados

La ciencia y la tecnología en el mundo actual

- Identifica las aportaciones del conocimiento químico y tecnológico en la satisfacción de necesidades básicas, en la salud y el ambiente.
- Analiza la influencia de los medios de comunicación y las actitudes de las personas hacia la química y la tecnología.

Identificación de las propiedades físicas de los materiales

- Clasifica diferentes materiales con base en su estado de agregación e identifica su relación con las condiciones físicas del medio.
- Identifica las propiedades extensivas (masa y volumen) e intensivas (temperatura de fusión y de ebullición, viscosidad, densidad, solubilidad) de algunos materiales.
- Explica la importancia de los instrumentos de medición y observación como herramientas que amplían la capacidad de percepción de nuestros sentidos.

Experimentación con mezclas

- Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas.
- Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades.
- Deduce métodos de separación de mezclas con base en las propiedades físicas de sus componentes.

¿Cómo saber si la muestra de una mezcla está más contaminada que otra?

- Identifica que los componentes de una mezcla pueden ser contaminantes, aunque no sean perceptibles a simple vista.
- Identifica la funcionalidad de expresar la concentración de una mezcla en unidades de porcentaje (%) o en partes por millón (ppm).
- Identifica que las diferentes concentraciones de un contaminante, en una mezcla, tienen distintos efectos en la salud y en el ambiente, con el fin de tomar decisiones informadas.

Primera revolución de la química

- Argumenta la importancia del trabajo de Lavoisier al mejorar los mecanismos de investigación (medición de masa en un sistema cerrado) para la comprensión de los fenómenos naturales.
- Identifica el carácter tentativo del conocimiento científico y las limitaciones producidas por el contexto cultural en el cual se desarrolla.

Proyectos: Ahora tú explora, experimenta y actúa (preguntas opcionales). Integración y aplicación

- A partir de situaciones problemáticas plantea premisas, supuestos y alternativas de solución, considerando las propiedades de los materiales o la conservación de la masa.
- Identifica, mediante la experimentación, algunos de los fundamentos básicos que se utilizan en la investigación científica escolar.
- Argumenta y comunica las implicaciones sociales que tienen los resultados de la investigación científica.
- Evalúa los aciertos y debilidades de los procesos investigativos al utilizar el conocimiento y la evidencia científicos.

1 La ciencia y la tecnología en el mundo actual

Aprendizajes esperados

- Identifica las aportaciones del conocimiento químico y tecnológico en la satisfacción de necesidades básicas, en la salud y el ambiente.
- Analiza la influencia de los medios de comunicación y las actitudes de las personas hacia la química y la tecnología.

Toma nota

A través de un viaje por las habitaciones de una casa –metáfora del universo–, Andrea descubre que todos los objetos que la rodean tienen que ver con la química. Participa del asombro de Andrea leyendo este libro: José Antonio Chamizo y Rodrigo Chamizo, *La casa química*, SEP ADN Editores, 2007 (Libros del rincón).

Lo que ya sabes

La *Química* es una de las ciencias cuyo desarrollo y alcances han transformado la vida en nuestra sociedad y a la sociedad misma. Sin embargo, así como el uso racional de los descubrimientos de una ciencia ayuda a tener niveles de vida satisfactorios, el mal uso puede generar problemas muy graves. Así que tener una visión de la relación de esta ciencia con el ser humano y la tecnología es lo que reflexionaremos en este primer tema.

La percepción de una ciencia y sus repercusiones en la vida cotidiana pueden ser tan diversas como seres humanos hay en el mundo.



Figura 1.1 Una gran variedad de objetos de uso cotidiano surgen de la investigación y del desarrollo tecnológico de la química.

Glosario

Nailon. Material derivado del petróleo del que se hacen filamentos elásticos muy resistentes. Se emplea en la fabricación de tejidos diversos.



1. Observen lo que les rodea cotidianamente y elaboren una lista de productos que consideren químicos.
2. A partir de la lista, expliquen por qué los consideran productos químicos.
3. ¿Consideran que la química forma parte de su vida? ¿Por qué?
4. ¿Qué productos químicos dañan el ambiente?
5. ¿Consideran que la televisión, el cine, la radio y en general los medios de comunicación influyen en su opinión?
6. ¿Qué imagen y qué ideas presentan los medios de comunicación acerca de la química? Escriban algunos ejemplos, ¿están de acuerdo con la manera en que presentan los productos químicos? Argumenten sus respuestas.

Tomen nota de las respuestas que dieron, guárdenlas, pues al terminar el tema podrán retomarlas y comparar sus respuestas.

Intrínseco. Que es propio o característico de una cosa por sí misma y no por causas exteriores.

Glosario

1.1 Relación de la química y la tecnología con el ser humano, la salud y el ambiente

¿Cuántas veces has jugado fútbol o cualquier otro deporte con tus amigos? Cuando lo haces quizá sólo necesites una simple pelota de plástico, la cual fue elaborada con materiales que produce la industria química; seguramente en otras ocasiones tú o algún familiar han enfermado y el médico les ha recetado diversos medicamentos producidos por la industria química. La ropa que en estos momentos usas ha sido producida con fibras elaboradas por diversas industrias químicas.

Así que es importante estudiar cómo se relaciona la química con el deporte, el ambiente y la salud, y de qué manera influyen los medios de comunicación en la actitud hacia esta ciencia, pues te ayudará a tomar decisiones adecuadas respecto a tu propio cuidado y del ambiente; comprenderás fenómenos y situaciones que vives a diario desde una perspectiva científica y los límites y alcances de esta ciencia.

El esquema de la figura 1.2 describe los efectos de la química en la naturaleza y en la sociedad. Con la flecha roja se señalan los efectos dañinos y con la verde los benéficos, sólo hemos colocado un ejemplo de cada caso, pero tú amplía este esquema en tu cuaderno, y ejemplifica los daños y beneficios de la química en el ambiente, la salud y la satisfacción de necesidades básicas.

Descubrir algunas relaciones de la química con nuestro mundo es sencillo, porque está íntimamente ligada a nuestra vida cotidiana, ya que es una ciencia que estudia las propiedades **intrínsecas** o intensivas de la materia, así como los procesos y transformaciones químicas y estructurales de ésta.



Figura 1.2 La química es una ciencia que puede ayudarnos a resolver grandes problemas.

Actividad



Contesta las siguientes preguntas, observarás por qué se dice que la química es parte de nuestras vidas. Anota en tu cuaderno las respuestas.

1. ¿Qué cambios imaginas que suceden cuando un jugador de basquetbol salta en la cancha?
2. ¿Te han dolido partes de tu cuerpo al día siguiente de hacer ejercicio? ¿A qué crees que se deba?
3. Cuando salgas a practicar algún deporte o tengas tu clase de Educación Física, fijate en los materiales que tienes alrededor y enlista cinco de ellos. Escribe sus propiedades. Por ejemplo, ¿de qué está hecho el balón de fútbol?
4. Investiga: ¿Qué características deben tener los balones para que los puedan utilizar jugadores profesionales?
5. Investiga: ¿De qué material está hecha la ropa deportiva?, ¿la ropa deportiva de los atletas profesionales tiene características especiales? ¿Cuáles?

Lee más

En el siguiente texto reconocerás, de forma amena y divertida, la relevancia de la química en las actividades deportivas, específicamente en el basquetbol, además, identificarás las características del material y ropa deportiva para profesionales de este deporte.

Sosa, Plinio, "Michael Jordan: un tipo con mucha química", en *¿Cómo ves?*, núm. 24, noviembre de 2000, disponible en http://www.cim.unam.mx/asset/revista/24/guialdelmaestro_24.pdf

(Consulta: 20 de junio de 2016).

Isobutileno e isopreno.
Derivados del petróleo.

Glucógeno.
Sustancia producida por el páncreas para regular los niveles de glucosa en la sangre.

Vulcanización.
Combinación de azufre con caucho (material elástico) para que este último sea más resistente y también conserve su elasticidad en frío y en caliente.

Glosario

Con la investigación que hiciste en la actividad anterior seguramente encontraste muchos materiales y sustancias que tal vez desconocías, y que dan su consistencia a productos que usas comúnmente. Por ejemplo, un balón es elástico y fuerte debido a que está constituido principalmente de **isobutileno** e **isopreno**, y este material es **vulcanizado** para que el balón rebote mejor; algunos tenis son de hule, que es un polímero de isopreno, el cual se obtiene de un arbusto (el guayule) y de un árbol (el *Hevea brasiliensis*). Por otra parte, un jugador obtiene energía de la degradación de **glucógeno** mediante una reacción con el oxígeno que respira.

Como observaste, la química está presente en objetos que utilizas a diario: ropa, tenis, balones, etcétera, y en actividades que llevas a cabo cotidianamente como jugar, hacer deporte, caminar, saltar, entre otras.

También a diario establecemos una estrecha relación con el **ambiente**, ya sea consumiendo productos naturales, como frutas, legumbres, semillas, insectos y animales mamíferos (borrego, cerdo, res); o fabricando y utilizando materiales; por ejemplo, los que contaminan, como el plástico, o los biodegradables, que benefician al ambiente. Para identificar más características de la relación entre la química y el ambiente lleva a cabo la siguiente actividad.

Actividad

Apoyo para tu proyecto



Formen binas y entrevisten a un adulto (puede ser profesor, familiar o amigo) respecto a la química y su relación con el ambiente. Utilicen como guía las siguientes preguntas, si quieren pueden modificarlas, agregar nuevas o proponer otras.

1. ¿Cómo impactan los seres vivos a su ambiente?

2. ¿Qué productos químicos conoces que tengan implicaciones positivas o negativas en el ambiente?
3. ¿Cómo se produce la contaminación del agua, la tierra y el aire?
4. ¿Qué daños produce la contaminación en los seres vivos?
5. ¿Qué percepciones tienen los adultos de las implicaciones de la química en el cuidado o perjuicio del ambiente?
6. El desarrollo de nuevas tecnologías, ¿cómo ha beneficiado o afectado al ambiente y a los seres vivos?



Ya que tengan la entrevista, organicen mesas redondas en el salón de clases y, con ayuda de su profesor, analicen las respuestas y determinen qué opina la gente respecto a la relación de la química y el ambiente.

Como recordarás, en tu curso de Ciencias 1, Biología, bloque 1, aprendiste que el ambiente que nos rodea está constituido por un conjunto de ecosistemas muy complejos y numerosos en los que hay diversos seres vivos, cuya interacción a lo largo del tiempo ha dado lugar a la gran biodiversidad del planeta que habitamos, sin embargo, la actividad humana afecta esos ecosistemas.

La siguiente lectura nos da una idea de la relación entre la química y la tecnología con el ambiente.

Bolsas de plástico y bolsas biodegradables, impacto ambiental



Figura 1.3 Las bolsas de plástico son un problema mundial y la investigación para la creación de bolsas biodegradables avanza rápidamente.

Cada año se fabrican en el mundo entre 500 000 y 900 000 millones de bolsas a partir de derivados del petróleo. Sin lugar a duda, la bolsa es el empaque más usado, debido a su versatilidad y economía; actualmente se consumen 60 mil bolsas de plástico cada cinco segundos. A pesar de que comúnmente son reutilizadas para una variedad de propósitos en el hogar y en algunos establecimientos, las bolsas de comercio representan uno de los productos que genera mayores problemas de contaminación. Se utilizan por un corto tiempo, luego se desechan e incorporan en rellenos sanitarios, en donde pueden tardar más de 150 años en degradarse y reincorporarse al ambiente. Aunado a ello, durante su incineración, los residuos sólidos de los **polímeros** usados en la fabricación de bolsas emiten gases contaminantes a la atmósfera.

Relevancia Social

Educación ambiental para la sustentabilidad. Conocer el impacto de la química en el ambiente nos permite evitar la contaminación de manera más efectiva.

Glosario

Polímero.
Es la unión de miles de moléculas pequeñas llamadas monómeros. Hay polímeros naturales como el algodón, la seda y el caucho natural, entre otros; y sintéticos como el nailon y el poliestireno.

Uso de Tic

En las siguientes páginas encontrarás mayor información sobre las bolsas de plástico biodegradables.

- <http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-cero/Preguntas-frecuentes-sobre-Residuos-Solidos-Urbanos-RSU/postura-bolsas-biodegradables/>
- <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/254/articulos/bolsas-biodegradables.html>
- <http://www.recidame.info/> (Consulta: 20 de junio de 2016).

Actualmente existe un enorme interés en remplazar los plásticos comerciales con diversos polímeros naturales biodegradables con características funcionales similares y que sean menos agresivos con el ambiente (figura 1.3 de la página anterior). Estos polímeros naturales son definidos como materiales orgánicos que sufren una degradación molecular, generalmente en un medio acuoso, resultado de acciones complejas de organismos. Entre estos materiales destacan el almidón y fibras proteicas, como las de piña, coco y caña, que se generan como coproductos de diversas industrias y que pueden ser empleados eficientemente en la obtención de películas biodegradables para la fabricación de bolsas que suplan a las de plástico. En el año 2010 se diseñaron en México bolsas a base de maíz, que se degradan en segundos y no dañan el medio ambiente.

Fuente: Martínez Bustos, Fernando et al., "Fabricación de películas para la elaboración de bolsas desechables biodegradables con el uso de almidón y fibra de bagazo de caña", en *Cinvestav*, núm. 4, octubre-diciembre de 2004, disponible en <http://www.ecologiaverde.com/bolsas-de-plastico-rapidamente-biodegradables-y-no-toxicas/> (Consulta: 20 de junio de 2016).

La química también es un pilar fundamental en el diagnóstico y descubrimiento de nuevos medicamentos para curar las enfermedades, a continuación llevarás a cabo una lectura que te dará idea de la importancia de la química en la salud.

Actividad



De manera individual lee el siguiente texto y contesta las preguntas que se plantean posteriormente.



Figura 1.4 La artritis reumatoide es una enfermedad incapacitante y muy dolorosa.

Química y salud

El empleo de compuestos de oro con fines terapéuticos data desde 1890, cuando Robert Koch utilizó el compuesto $K[Au(CN)_2]$ contra el bacilo de la tuberculosis, sin embargo, fue ineficaz contra el microorganismo, pero fue eficaz para tratar la artritis reumatoide. Actualmente los compuestos de oro(I) con tiolatos son empleados para tratar esta enfermedad y son muy eficaces para disminuir la inflamación y la destrucción del hueso y del cartilago. La artritis reumatoide es una enfermedad crónica autoinmune, dolorosa e incapacitante, que causa inflamación y destrucción progresiva en articulaciones (figura 1.4). La causa de esta enfermedad es desconocida y el tratamiento se centra en aliviar los síntomas, los compuestos de oro **inhiben** la producción de algunas especies químicas que se producen en los procesos inflamatorios, parece ser que éste es el mecanismo de acción de estos compuestos.

Fuente: Aguilar, Oscar et al., "Química inorgánica medicinal: vanadio, platino, oro", en *Educación química*, vol. 23, 15 de diciembre de 2011, disponible en <http://www.educacionquimica.info/include/downloadadfile.php?df=pdf1289.pdf&download=1> (Consulta: 20 de junio de 2016).

Inhibir.
Prohibir, estorbar o impedir.

Glosario



Formen parejas de trabajo y, con base en el texto, contesten las siguientes preguntas y hagan lo que se indica.

1. ¿Qué es la artritis reumatoide y cuáles son sus síntomas?
2. ¿Con qué fines terapéuticos se han empleado los compuestos del oro?
3. En la lectura se ejemplifica el uso de compuestos químicos empleados como fármacos para el tratamiento de enfermedades. En grupo investiguen y mencionen otros ejemplos de compuestos químicos empleados como medicamentos y para qué se utilizan.



Con ayuda de su profesor, compartan sus respuestas con el grupo.

A continuación presentamos cómo se relaciona la química con la satisfacción de necesidades, tanto alimentarias, como recreativas y de transporte.

La química y el deporte. La química ha logrado obtener materiales que aumentan el rendimiento de los atletas, al proporcionarles artículos sofisticados, como balones con materiales más ligeros, instrumentos de fútbol americano más resistentes y livianos, tenis ligeros, cascos fuertes y ligeros (figura 1.5).



Relevancia Social

Educación para el consumidor. Conocer las propiedades químicas de los alimentos y la intervención de esta ciencia en su producción y procesamiento, nos permite tomar decisiones de consumo que favorezcan la salud.

Figura 1.5 La investigación química provee de nuevos materiales para manufacturar artículos deportivos.

La química y la alimentación. La química tiene una amplia participación en el campo de la alimentación porque nos nutrimos de diversas moléculas que forman las proteínas, los lípidos y los carbohidratos, vitaminas y minerales; y también porque esta ciencia interviene de forma crucial en la producción y procesamiento de alimentos. Se generan cosechas abundantes con ayuda de fertilizantes o con sustancias que las protegen de plagas (figura 1.6), además se hace uso de medicamentos y vacunas para cuidar la salud del ganado. Asimismo, se fabrican diversos aditivos y envases para mantener intactas las propiedades nutritivas de los alimentos.



Figura 1.6 La química tiene aplicaciones en la producción de fertilizantes, herbicidas y procesos de conservación en la industria alimentaria.

La química y los transportes. La química interviene directamente en la producción de diversos medios de transporte, como barcos, aviones o automóviles. Por ejemplo, en los automóviles, desde la fabricación de los neumáticos hasta la pintura, desde la bolsa de aire hasta los cinturones de seguridad, del aire acondicionado a los faros, o de los combustibles a los innumerables polímeros que los componen (figura 1.7). En la actualidad circulan más de 1 000 millones de vehículos por todo el mundo. En los aviones también son utilizados muchos polímeros resistentes y, gracias a los combustibles desarrollados con base en los conocimientos químicos, tienen la suficiente potencia para elevarse.

Influencia de los medios de comunicación en la actitud hacia la química y la tecnología

Después de leer algunos ejemplos de cómo la química y la tecnología han contribuido a mejorar



Figura 1.7 El diseño de nuevas aleaciones para fabricar partes automotrices más resistentes a la fricción ha sido una misión importante en la investigación química.

Uso de Tic

La química está presente en la vida cotidiana, en el siguiente enlace, "Conferencias sobre Química", elige: ¿Lo común de cada día?: ¡La química!

<https://educacionquimica.wordpress.com/2012/01/14/conferencias-sobre-quimica/>

Revisala y descubre qué tan común es la química en tu vida cotidiana. Revisa con tu profesor lo que aprendiste.

(Consulta: 20 de junio de 2016).



Figura 1.8 Los medios masivos de comunicación tienen gran alcance en la difusión de información, pero es necesario aprender a distinguir cuál de esa información es confiable.

la calidad de vida de los seres humanos, y sus implicaciones en el ambiente, ¿ha cambiado tu opinión acerca de esta ciencia?

Los medios de comunicación, como revistas, periódicos, radio, televisión, internet, entre otros, cumplen la función de divulgar información científica, política o social, de modo masivo. Toda esta información ejerce una influencia en la población que constantemente es bombardeada en este mar de información ¿cómo distinguir la información verídica y confiable de la que no lo es? (figura 1.8).

Lee más

Para ampliar tu visión sobre la ciencia y su influencia en la vida cotidiana, consulta el siguiente libro de tu Biblioteca escolar:

De Régules, Sergio et al., *Después del miedo, la ciencia*, México, SEP-Editiones Castillo, 2007.

Ahí encontrarás información confiable e interesante sobre aquellos fenómenos que durante miles de años han causado miedo en los humanos, pero que el deseo de explicarlos y la curiosidad han generado conocimientos científicos al respecto.

Los medios de comunicación ejercen gran influencia en nuestra actitud hacia la química y la tecnología. Nos sorprenden con noticias sobre descubrimientos e inventos, pero también provocan en nosotros una actitud de rechazo hacia todo aquello que contamine y dañe el entorno. Lo que sabemos de la química se lo debemos a la educación impartida en las escuelas, a los libros y publicaciones especializadas, a los medios de comunicación y a la tradición oral, que se transmite a través de amigos y familiares. Los medios de divulgación científica tratan con mayor rigor la información y, por ende, son más confiables. Por su parte, los medios de comunicación masiva tienen mayor penetración e impacto, pero menor rigor científico; no obstante, cumplen una labor fundamental, que consiste en informar sobre temas de actualidad e interés general; la mayoría buscan ser objetivos y veraces, aunque a veces no faltan medios que sacrifican estos principios con tal de ganar audiencia o vender la noticia. En cuanto a la tradición oral, ésta consiste en la transmisión de información de primera mano, a través de padres, abuelos, tíos o amigos, pero los datos así obtenidos no necesariamente son verídicos. En cualquier caso, debemos asumir una actitud analítica y crítica respecto de la información que recibimos, ya que muchas veces los medios presentan datos incompletos o exagerados y, en el peor de los casos, carentes de veracidad cuando abordan algún aspecto de la química, por lo que debemos verificar la información consultando fuentes más confiables, como libros o publicaciones de alguna institución educativa o de investigación (Conacyt, UNAM, IPN), o bien, revisando la bibliografía citada y otros trabajos del autor.

Actividad



Formen equipos y hagan lo siguiente.

1. Investiguen en diversos medios de comunicación masiva (televisión, radio, periódicos, internet, etcétera) noticias referentes a la química o la tecnología. Por ejemplo, podrían seleccionar un info-comercial sobre asuntos de salud.

2. Seleccionen una noticia específica y busquen información sobre este tema en revistas especializadas, portales de instituciones académicas, públicas o gubernamentales o cualquier otro medio confiable que su profesor les recomiende.
3. Comparen la información de estas dos fuentes.
4. Formulen sus propias conclusiones sobre la actitud que originan los medios de comunicación hacia la química. Comuniquen sus conclusiones al grupo.

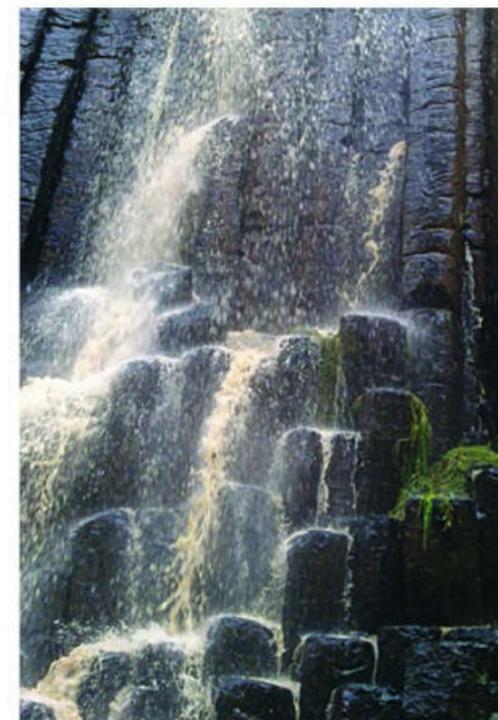
Con la presencia de información sobre la química en diversos medios de comunicación seguimos observando que son muchas las implicaciones de esta ciencia en nuestra vida. Otro caso es el de los materiales fabricados mediante procesos químicos, entre ellos destacan los productos obtenidos del petróleo para uso en el hogar o en la escuela, como las tintas de bolígrafos, las hojas de tu cuaderno y tu libro, los plásticos de los bolígrafos, reglas y hasta tus uniformes.

Los conocimientos químicos también tienen aplicaciones en los materiales de los que están hechos los aparatos electrónicos y electrodomésticos que se encuentran en tu casa y que hacen más cómoda tu vida.

Tan cotidiana es la presencia de la química que si observas a tu alrededor, te darás cuenta de que existen sustancias y líquidos, como el agua, que contienen dentro de sí mucha química. Por ejemplo, algunas bellezas naturales como las estalactitas o los prismas basálticos, estos últimos son formaciones químicas producidas por el enfriamiento acelerado de lava durante un derrame hace millones de años. En Huasca de Ocampo, Hidalgo, encontramos una muestra de hermosos prismas basálticos (figura 1.9).

Así como este ejemplo existen muchos más y los puedes observar en libros, documentales o comerciales que exhiben distintos medios de comunicación que promueven a los diferentes estados de la república mexicana.

Tal como hay fenómenos químicos admirables, hay también situaciones o productos derivados del uso de químicos que dañan al ambiente si no se manejan de manera responsable como los plásticos, ya que tardan muchos años en degradarse; sustancias tóxicas que son vertidas en ríos o mares causando daños irreversibles. Es por ello que resulta importante formar una cultura que favorezca el uso adecuado y racional de la química para proteger nuestro bienestar y cuidar el ambiente. El uso de las cuatro erres: rechazar, reducir, reciclar y reusar es un modo de cuidar el medio, en el bloque 2 las estudiaremos con mayor profundidad.



Uso de Tic

Para aprender cómo encontrar información en la red de manera eficaz y fiable.

- <http://www.dicseguro.sep.gob.mx/index.php>
- <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/PorQueTIC>

(Consulta: 20 de junio de 2016).

Glosario

Fiable.
Digno de confianza.

Relevancia Social

Educación ambiental para la sustentabilidad. El uso racional de la química es una condición importante para cuidar del medio social y natural.

Figura 1.9 Prismas basálticos en Huasca de Ocampo cerca de Pachuca, Hidalgo.

Aplica lo aprendido

Las siguientes actividades te ayudarán a integrar lo aprendido a lo largo del tema.



1. En equipo, difundan a través de un folleto la relación que existe entre la química, la tecnología, el ser humano y el ambiente. Es recomendable que recuperen los productos que obtuvieron en cada una de las actividades anteriores.

- Utilicen ejemplos de la vida cotidiana donde las necesidades básicas se vean satisfechas gracias a la química.
- Señalen ejemplos de cómo la química ayuda al cuidado y conservación de la salud.
- Incluyan casos en los que el ambiente se ve beneficiado y también afectado por los productos o procesos químicos.
- Propongan cómo aprovechar en su comunidad las aportaciones de la química.
- Presenten sus folletos ante el grupo o la comunidad escolar.



2. Para indagar las actitudes de las personas hacia la química y la tecnología, así como la influencia de los medios de comunicación, lleva a cabo una encuesta empleando las siguientes preguntas.

- ¿Qué piensas cuando oyes la palabra química?
 - ¿En qué medios de información tienes noticias sobre los conocimientos químicos?
 - Los medios de información, ¿qué tipo de noticias dan con respecto a la química y la tecnología?
 - ¿Qué opinión tienes acerca de los conocimientos químicos y el desarrollo tecnológico? ¿Crees que la tecnología química es perjudicial o no? Explica por qué.
- Aplica esta encuesta al menos a diez personas, considera encuestar a docentes, estudiantes y personas de tu comunidad y familia.
 - Con la información recabada, clasifica sus respuestas en cuanto a la actitud hacia la química y la tecnología (positiva o negativa).
 - Analiza de qué manera influyen los medios de comunicación en esa actitud. Si te es posible, utiliza un programa computacional, para elaborar gráficas y observar qué tendencia hay en tu comunidad.
 - Con base en la información recabada y analizada, comunica a tus compañeros las conclusiones obtenidas.



Organicen un debate, discutan sus puntos de vista y, en grupo, elaboren conclusiones acerca de los contenidos revisados.

2 Identificación de las propiedades físicas de los materiales

- Clasifica diferentes materiales con base en su estado de agregación e identifica su relación con las condiciones físicas del medio.
- Identifica las propiedades extensivas (masa y volumen) e intensivas (temperatura de fusión y de ebullición, viscosidad, densidad, solubilidad) de algunos materiales.
- Explica la importancia de los instrumentos de medición y observación como herramientas que amplían la capacidad de percepción de nuestros sentidos.

Aprendizajes esperados

Lo que ya sabes

Percibimos el mundo que nos rodea en primer término mediante nuestros sentidos y la primera clasificación de la materia que hacemos es con base en ellos. En este contenido identificaremos algunas propiedades o características de la materia, su clasificación y la importancia de emplear algunos instrumentos de medición para transformar nuestras percepciones en datos formales, confiables y comunicables.

En el bloque 3 de tu libro *Ciencias 2, Física* revisaste el modelo cinético de partículas para describir los estados de agregación de la materia; también aprendiste que se llama materia a cualquier cosa que ocupa un lugar en el espacio y posee masa. Estos conocimientos te serán de mucha utilidad para comprender el contenido que abordaremos.

Llevaremos a cabo actividades experimentales para identificar algunas propiedades de la materia y reconoceremos cómo se modifican de acuerdo con las condiciones del ambiente en el que se encuentra.

Al observar nuestro entorno, es posible describirlo de acuerdo con algunas características como color, forma, dimensiones, entre otras (figura 1.10), lo cual puede ser muy **subjetivo**. Para llevar a cabo una serie de observaciones más precisas se emplean diversos instrumentos que amplían la capacidad de nuestros sentidos dando mediciones reproducibles y comparables entre sí.

Para comenzar, efectúa la siguiente actividad con el fin de recuperar algunos conocimientos, para posteriormente entrar de lleno a la identificación de las propiedades físicas de los materiales.

Con ayuda de su profesor organicen una discusión grupal y contesten lo siguiente:

- Describan el ambiente que les rodea.
- El hielo puede flotar en el mar, ¿cómo explican ese fenómeno?
- De manera cotidiana, ¿qué instrumentos de medición emplean y qué miden con ellos?
- ¿Qué entienden como estados de agregación de la materia?
- ¿Qué entienden por cualitativo? ¿En qué situaciones han utilizado ese término?
- ¿Qué entienden por cuantitativo? Describan situaciones en las que utilizan el término.
- Señalen algunos ejemplos de materiales sólidos, líquidos y gaseosos, descríbanlos.

Escriban las respuestas en su cuaderno, guárdenlas para confrontarlas al final del tema.

Glosario

Subjetivo. Perteneciente o relativo a nuestro modo de pensar o de sentir, y no al objeto en sí mismo.



Figura 1.10 La naturaleza y el medio ambiente en que vivimos los percibimos con nuestros sentidos.



Figura 1.11 Por medio de los sentidos percibimos que hace frío o que algo está caliente. Sin embargo, sólo con los sentidos no podríamos informar a cuántos grados está la temperatura del ambiente ni la del objeto.

2.1 Propiedades cualitativas

Comenzamos conociendo el mundo por medio de nuestros sentidos, cuando nacemos el mundo es un lugar lleno de estímulos sensoriales y nos produce curiosidad e interés todo lo que nos rodea. Nuestros sentidos son, en primera instancia, la manera de construir nuestro mundo. Sin embargo, no siempre nos aproximan con certeza al conocimiento de lo que nos rodea (figura 1.11). Cuando queremos comunicarnos con otros seres humanos acerca de diversos fenómenos, por ejemplo, decir a qué temperatura amaneció hoy, si lo hacemos sólo con base en nuestros sentidos podríamos decir "amaneció frío o soleado" pero no podríamos dar un dato exacto o una medida en grados, ya que para eso es necesario un termómetro. Sin embargo, los seres humanos siempre utilizamos nuestros sentidos para conocer el entorno, como cuando nuestras madres cocinan y prueban la comida para saber si está bien con la cantidad de especias o sal que le adicionan a los alimentos.

A continuación identificaremos algunas propiedades de la materia mediante nuestros sentidos.

Actividad experimental

Identificación de las propiedades de la materia por medio de los sentidos

Formen equipos de tres o cuatro personas con el apoyo y guía de su profesor. Antes de comenzar, consulten la sección "Medidas de seguridad para el laboratorio de química", que está al inicio de su libro.



Hipótesis.

Es una explicación tentativa para una serie de observaciones, con base en tu experiencia o el conocimiento previo de algún fenómeno. Se expresa mediante una afirmación que será verificada (comprobada) o no a través de la experimentación.

Glosario

Hipótesis

Planteen una **hipótesis** respecto a si las personas (o sus compañeros) perciben de la misma manera las propiedades de los materiales mediante sus sentidos.

Material

- 4 a 6 cubos de hielo
- Una cucharada sopera de azúcar
- Cuatro frutas diferentes
- Una moneda
- Tres vasos que contengan agua potable (medio vaso)

Procedimiento

Con ayuda de su profesor, observen todos los objetos que reunieron, utilicen todos sus sentidos para llevar a cabo la observación.

Resultados

En una tabla como la siguiente describan los diferentes objetos que observaron. En las filas correspondientes, coloquen los nombres de las frutas que eligieron.

Sustancia	Color	Olor	Estado físico	Sabor	Forma
Azúcar					

Sustancia	Color	Olor	Estado físico	Sabor	Forma
Hielo					
Moneda					
Agua					
Fruta 1					
Fruta 2					
Fruta 3					
Fruta 4					

Análisis e interpretación de resultados

Analicen en equipo los resultados obtenidos utilizando las siguientes preguntas.

- a) Los criterios que plantearon ¿fueron suficientes para describir los materiales? Argumenten su respuesta.
- b) ¿Todos los integrantes del equipo estuvieron de acuerdo con las descripciones de los demás?, ¿qué semejanzas y diferencias hay en sus respuestas?

Conclusiones

Elaboren sus conclusiones con base en la hipótesis planteada y verifiquen si se cumplió o no.

Como comprobaste en la actividad anterior, los sentidos no suelen ser muy confiables para describir características o propiedades de las sustancias pues, generalmente, la información que obtenemos de ellos es subjetiva. Cuando observamos sin hacer uso de instrumentos de medición, decimos que estamos llevando a cabo percepciones de *propiedades cualitativas*, que son las que se perciben con nuestros sentidos sin necesidad de medirlas. El color, el olor, el sabor, la forma y el estado de agregación son propiedades cualitativas de los materiales que nos dan la posibilidad de conocerlos y clasificarlos. Las propiedades cualitativas presentan dificultades para una medición precisa, por ello, es difícil obtener información *objetiva*, que se ajuste a la percepción de todos. ¿Por qué sucede así? Pues bien, porque cada persona percibe el mundo con sus cinco sentidos de manera diferente, la percepción de cada persona es subjetiva. Es importante considerar que todos los materiales que utilizaste en la actividad experimental tienen algo en común: tienen masa y ocupan un lugar en el espacio.

Objetiva. Relativo al objeto en sí, y no a nuestro modo de pensar y de sentir.

Glosario

Enlázate con...

Ciencias 2

Recuerda lo que estudiaste en el bloque 3 de tu libro de *Ciencias 2, Física*, con respecto al modelo cinético de partículas y los estados de agregación de la materia.

Ahora relacionemos el estado de agregación con las condiciones del medio.

Actividad experimental



Con ayuda de su profesor, formen equipos de cuatro personas y lleven a cabo la siguiente actividad experimental.

Consideren que la materia se encuentra en tres estados de agregación; en esta actividad, identificarán la influencia de la temperatura en los cambios de estados de agregación.

Hipótesis

Planteen una hipótesis referente a la influencia de la temperatura en los cambios de estado de agregación del agua.

Material

- 4 a 6 cubos de hielo
- Un recipiente de 500 ml aproximadamente, puede ser una pequeña cacerola o un vaso de precipitados
- Un mechero de gas o alcohol (puedes utilizar una parrilla)
- Un tripié
- Una rejilla de asbesto
- Guantes para tomar cosas calientes

Procedimiento

Usen el mechero con base en las recomendaciones de la sección "Medidas de seguridad en el laboratorio de química". Podría causarles quemaduras graves, en caso de que lo utilicen de manera inadecuada (figura 1.12).



Figura 1.12 ¡Ten cuidado al calentar, pues podrías sufrir quemaduras!

Sistema. Conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo.

Glosario

¿Sólido?

Para que se conserven los hielos colóquenlos en un recipiente de unicel o en un termo.

1. Para comenzar, tomen con sus manos un hielo y descríbanlo, ¿cómo es al tacto?
2. Conforme manipulan los hielos, ¿qué les sucede?
3. Colóquenlos en el recipiente, caliéntenlos ligeramente con el mechero hasta que observen algún cambio; cuando esto suceda, detengan el calentamiento.
4. ¿En qué estado de agregación se encuentra el agua? Tóquenla y descríbanla lo mejor que puedan.
5. Ahora, coloquen el recipiente en el sistema de calentamiento y describan lo que sucede.
6. Después de 10 minutos, ¿qué cambio ocurrió en el agua?, ¿qué se desprende? Descríbanlo.

Resultados

Contesten en su cuaderno de trabajo las preguntas que se plantean y sus observaciones conforme van haciendo los experimentos.

Análisis e interpretación de resultados

Con ayuda de su profesor, discutan los resultados obtenidos y sus observaciones.

Conclusiones

Elaboren sus conclusiones, compárenlas con la hipótesis que plantearon y revisen qué tan acertada fue respecto a los resultados.

En la actividad experimental anterior te diste cuenta de cómo la temperatura afecta los estados de agregación (sólido, líquido y gas). Como revisaste en tu curso de Ciencias 2, el estado *sólido* se caracteriza por su resistencia a cualquier cambio de forma, esto se debe a la fuerte atracción que hay entre las moléculas, es decir, que están muy cerca unas de otras. En el estado *líquido* las moléculas se mueven libremente, ya que están un poco más alejadas unas de otras. Sin embargo, todavía presentan una atracción molecular suficientemente firme como para mantener la forma del recipiente que las contiene. En cambio, en el estado *gaseoso* las moléculas se encuentran muy separadas unas de otras, por ello se mueven libremente y ocupan todo el espacio posible. Por tanto, un gas se dispersa en el aire.

La figura 1.13 representa el modelo de cómo cambia la interacción de las moléculas de agua al calentar el hielo; al inicio, en el sólido las moléculas están muy juntas y conforme va aumentando su temperatura se comienzan a mover y separar, hasta que al pasar al estado gaseoso se encuentran muy separadas.

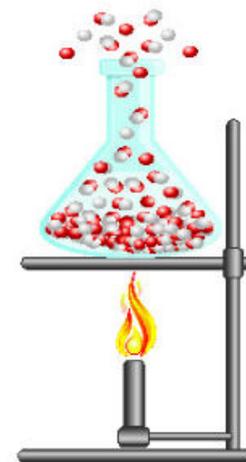


Figura 1.13 El aumento en la temperatura produce cambios en el estado de agregación.

Uso de Tlc

Si te es posible, consulta el siguiente medio interactivo:

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/estados1.htm

Lleva a cabo la actividad final y revisa tus resultados. Coméntalos en tu salón de clases.

(Consulta: 20 de junio de 2016).

2.2 Propiedades extensivas e intensivas

Como notaste, en el contenido anterior las observaciones que se hicieron fueron cualitativas por el tipo de propiedades de los materiales que se consideraron. Sin embargo, existen propiedades que se miden cuantitativamente y, para ello, se han desarrollado instrumentos de apoyo y aparatos de medición que se basan en escalas específicas. En la vida cotidiana se emplean muchas formas de medir propiedades de la materia, una de ellas, por ejemplo, es al comprar las tortillas o el azúcar, normalmente las pides por kilo; o bien, cuando tus papás compran la gasolina para el automóvil, la piden y la pagan por litros; si vas al médico, generalmente te pesan y miden tu estatura (figura 1.14).

Con lo que actualmente sabes podrías contestar preguntas como las siguientes: ¿qué propiedades cualitativas presenta la materia? ¿De qué dependen dichas propiedades? Cuando a una persona se le dice que aumentó de peso, ¿en realidad qué aumentó? ¿Qué pasaría si no hubiera instrumentos para hacer mediciones exactas y precisas? Una persona hipertensa tiene que cuidar su presión arterial constantemente, ¿qué sería lo adecuado para prevenir daños más severos a su salud, utilizar el baumanómetro (instrumento que mide la presión de manera exacta), o su percepción sobre su estado de salud (sensación de mareo, debilidad, etcétera)? ¿Qué le podría pasar a un diabético si no utiliza el **glucómetro** y sólo se guía por su percepción sensorial?

Glucómetro.

Instrumento portátil de medida, que se utiliza para obtener la cantidad de glucosa en la sangre de forma inmediata.

Glosario



Figura 1.14 Un ejemplo de la medición de las propiedades de la materia es cuando te pesan y miden tu estatura.

Si reflexionas sobre esta pregunta te darás cuenta de la importancia y utilidad de los instrumentos de medición para la vida cotidiana y el desarrollo de la ciencia, ya que si una persona diabética no monitorea su nivel de azúcar tendrá serios problemas de salud; de igual manera existen aparatos que ayudan en el desarrollo y la observación de la ciencia, como las balanzas analíticas, capaces de medir microgramos, o bien aparatos que miden el voltaje eléctrico, como los amperímetros, voltímetros o medidores de resistencia, microscopios que ayudan a ver y medir microorganismos. ¿Sabías, por ejemplo, que existen balanzas que miden cuánto magnetismo existe en algún material como los imanes? Éstas son medidas que no es posible obtenerlas mediante los sentidos, o bien, en algunos casos como el de la electricidad, sería peligroso intentarlo porque existe el riesgo de electrocutarse.

Al terminar este tema responderás éstas y otras preguntas similares con mejores argumentos.

Actividad experimental

¿Las propiedades dependen de la cantidad de sustancia?

Reúnanse en equipos de tres o cuatro integrantes para llevar a cabo la siguiente actividad experimental.

En esta actividad tenemos el propósito de identificar las siguientes propiedades: viscosidad, densidad, solubilidad.

Hipótesis

Para plantear una hipótesis con respecto a esta actividad, con ayuda de su profesor, revisen con cuidado el procedimiento y reflexionen sobre lo que van a hacer. Consideren enunciar la hipótesis referente a cualquiera de las propiedades enlistadas en el párrafo anterior.

Material

- 50 ml de agua
- 50 ml de aceite de cocina
- 50 ml de miel, cajeta o pegamento blanco líquido
- Cronómetro
- Balanza
- Probeta graduada
- Tres popotes tapados por un extremo con un trocito de plastilina
- Un balín metálico que quepa por el popote
- Regla
- Tres vasos de precipitados de 50 ml

Procedimiento

1. Primero midan 10 ml de agua con ayuda de su pipeta graduada; posteriormente, con ayuda de la balanza pesen la masa de los 10 ml de agua; después, 20 ml; y finalmente, 40 ml. Anoten los resultados en la tabla que se encuentra en la sección "Resultados". Recordemos que la masa es la propiedad de la materia y el peso es la medida de la masa, esto quedará más claro después de las actividades de este contenido.
2. Repitan el procedimiento para el aceite de cocina y para la otra sustancia que hayan conseguido (miel, cajeta o pegamento blanco). Anoten sus observaciones.
3. Dividan el peso entre el volumen, recuerden que un centímetro cúbico es igual que un mililitro, y que las unidades de la densidad son gramos/centímetro cúbico.

Vamos a medir la viscosidad de manera cualitativa, es decir, no será una medida precisa, pues existen instrumentos para ello, pero sí podremos diferenciar qué sustancia es más viscosa.

4. Marquen en sus popotes un intervalo de 15 centímetros.

5. Llenen el popote con agua y colóquenlo de manera horizontal.
6. Dejen caer el balín y midan cuánto tiempo tarda en recorrer los quince centímetros que marcaron.
7. Repitan el procedimiento con el aceite y la miel o el pegamento.
8. Llenen la segunda tabla de la sección "Resultados".

Resultados

Registren sus observaciones y resultados en las siguientes tablas.

Tabla para registrar resultados de las indicaciones 1 a la 3

Sustancia	Vol. 1	Peso 1	Densidad g/cm ³	Vol. 2	Peso 2	Densidad g/cm ³	Vol. 3	Peso 3	Densidad g/cm ³
Agua	10 ml			20 ml			40 ml		
Aceite	10 ml			20 ml			40 ml		
	10 ml			20 ml			40 ml		

Tabla para registrar resultados de las indicaciones 4 a la 8

Sustancia	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
Agua			
Aceite			

Análisis e interpretación de resultados

En la primera parte de la actividad analicen qué sucedió con la densidad de cada una de las muestras, ¿cómo son los valores en cada caso? ¿Variaron en cada sustancia o cambiaron en las diferentes sustancias? ¿Cambió el valor de la densidad en el caso de cada sustancia con el cambio de volumen y su masa, medida con el peso de la muestra? Es decir, ¿la densidad del agua fue diferente en las tres mediciones?

En el caso de la segunda parte de la actividad, referente a la viscosidad, analicen, ¿cómo se dieron cuenta de que una sustancia es más viscosa que otra? Ordenen las sustancias de las más viscosas a las menos viscosas, ¿es proporcional el resultado con los valores de densidad de cada sustancia?

Conclusiones

Con base en los resultados y el análisis de los mismos, lleguen a conclusiones y verifiquen la hipótesis planteada al inicio de la actividad.

En la actividad experimental que acabas de llevar a cabo te diste cuenta de que algunas propiedades cambiaron dependiendo de la cantidad de materia que medimos, es el caso de la masa y del volumen. En cambio, el valor de la densidad es igual, independientemente de la cantidad de materia que se mida.

Cuando observamos y medimos con instrumentos, decimos que estamos identificando propiedades cuantitativas.



Figura 1.15 Los instrumentos de medición nos ayudan a comunicar datos confiables sobre las propiedades cuantitativas de la materia.

Dentro de las propiedades cuantitativas se encuentra la *densidad*, la cual es la relación entre la masa de una sustancia y su volumen, es decir, si se mide la masa de un cubo de 1 cm³ de volumen y se compara con un cubo de plástico que tenga el mismo volumen, la densidad del cubo de hierro será mayor que la del plástico. Esta propiedad se calcula dividiendo la masa entre el volumen; sin embargo, hay que aclarar que el concepto de masa es diferente al de peso (esto quedará más claro después de que lleves a cabo la siguiente actividad); para facilidad del cálculo, muchas veces se utiliza el peso de la sustancia.

La *viscosidad* es la resistencia que tiene un líquido al fluir. Para comparar la viscosidad de distintos líquidos tomamos el tiempo que tarda en fluir fuera de un recipiente. Por ejemplo, cuando viertes cajeta a tu *hot cake*, te tardas más que si agregas miel. Por eso decimos que la cajeta es más viscosa que la miel.

Medir es una actividad cotidiana, para lo cual requerimos instrumentos; se mide indirectamente la masa cuando compramos un kilo de carne (figura 1.15), medimos la leche o el aceite en litros y el tiempo en horas, minutos o segundos dependiendo el reloj que usemos. ¡Identifiquemos la importancia de medir con instrumentos diversos!

Uso de Tic

En las siguientes páginas electrónicas encontrarás más información y simuladores con respecto a la densidad y a la viscosidad respectivamente.

- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/densidad.htm
- <http://ww2.educarchile.cl/PORTAL.HERRAMIENTAS/mim/fluido/experimenta.html>

(Consulta: 20 de junio de 2016).

Actividad experimental

¿Más masa, mayor temperatura?

Formen equipos de cuatro personas y con ayuda de su profesor lleven a cabo la siguiente actividad.

Consideren que hay varias formas de medir, dependiendo de lo que se mida.

Hipótesis

Para plantear su hipótesis consideren y reflexionen sobre lo siguiente: cómo afecta la variación de la temperatura a la masa de una sustancia y la importancia de las herramientas para medir cuantitativamente una propiedad que nuestros sentidos no son capaces de medir, ni explicar.

Material

- Una balanza
- Una probeta graduada
- Cuatro vasos de plástico medianos
- Un termómetro graduado
- Agua

Procedimiento

1. Numeren los vasos del uno al cuatro.
2. En el primer vaso coloquen 5 mililitros (ml) de agua, en el segundo 10 ml, en el tercero 15 ml y en el cuarto 20 ml de agua.
3. Midan la masa y la temperatura de cada vaso empleando la balanza y el termómetro, respectivamente.

Resultados

Anoten sus observaciones y resultados en la siguiente tabla.

Vaso	Volumen	Masa	Temperatura
1	5 ml		

Vaso	Volumen	Masa	Temperatura
2	10 ml		
3	15 ml		
4	20 ml		

Análisis e interpretación de resultados

¿Por qué hubo variaciones en algunas mediciones de unas propiedades y de otras no?

Conclusiones

1. Con ayuda de su profesor discutan los resultados y, con base en ellos, elaboren conclusiones. ¿Sus conclusiones concuerdan con las hipótesis planteadas?
2. Indiquen la importancia de medir con instrumentos las propiedades de la materia, propongan ejemplos de la vida cotidiana; por ejemplo, si fueran a la tortillería y no hubiera balanza, ¿cómo las pedirían?
3. ¿Cuál es la importancia de los instrumentos de medición y cómo compensan las limitaciones de nuestros sentidos?
Compartan sus ejemplos con el grupo.

Ya que has identificado la importancia de utilizar instrumentos de medición para cuantificar las propiedades de la materia, estudiaremos cada una de ellas con mayor profundidad.

Las propiedades más importantes que presenta la materia son la *masa*, el *peso*, el *volumen*, la *impenetrabilidad*, la *inercia*, la *porosidad*, la *elasticidad* y la *divisibilidad*.

La *masa* es la cantidad de materia que posee un cuerpo, en cambio el *peso* es la atracción que ejerce la fuerza de gravedad de la Tierra sobre un cuerpo. La masa no varía en ninguna parte del Universo; sin embargo, el peso sí varía, ya que depende de la fuerza de gravedad, pesamos menos en la Luna que aquí.

El *volumen* es la propiedad que tienen los cuerpos de ocupar un lugar en el espacio. Es por ello que la materia tiene dimensiones que se miden, como la longitud, el área o el volumen.

La *impenetrabilidad* significa que dos cuerpos no pueden ocupar el mismo espacio al mismo tiempo. La *porosidad* es la característica que tienen los cuerpos de presentar espacios (poros) entre las partículas que los constituyen, como las esponjas de mar.

La *elasticidad* es la tendencia de los cuerpos a recuperar su forma cuando ya no se aplica la fuerza que causó la deformación, como las ligas o las pelotas de goma que después de estirarlas o comprimirlas regresan a su forma original.

La *divisibilidad* caracteriza a la materia porque cualquiera que sea su estado puede ser dividida en pequeños fragmentos o porciones, los cuales siempre conservarán las características originales.

3 Experimentación con mezclas

Aprendizajes esperados

- Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas.
- Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades.
- Deduce métodos de separación de mezclas con base en las propiedades físicas de sus componentes.

Enlázate con...

Ciencias 1 y 2

Como has aprendido en tus cursos de Ciencias 1 y 2, la influencia de la ciencia es evidente en todas partes, pues el conocimiento científico llega a nosotros como productos o aplicaciones tecnológicas.

Lo que ya sabes

En nuestro entorno percibimos que, en muchos casos, un objeto está constituido por varios componentes, por ejemplo, en un lienzo o pintura hay muchos colores, cuando preparas aguas frescas, éstas se constituyen de agua, fruta, azúcar y, en ocasiones, hielo; cada uno es muy importante. En esta sección identificaremos qué es una mezcla y cómo es posible separarlas en diferentes componentes por diversas técnicas útiles en la vida cotidiana y en los laboratorios químicos. Seguramente en tu casa has aplicado alguna de estas técnicas, pero sin saber sus características formales.

Las mezclas se clasifican de diferentes maneras y vamos a reconocer cómo distinguir las con base en algunas de sus propiedades.



Figura 1.18 En muchos objetos de uso diario están involucrados procesos y materiales que son producto de la mezcla y sus procesos de separación.

Relevancia Social

Educación para la salud. Conocer las características de las mezclas nos ayuda a elegir los mejores alimentos.

1. Observa con detenimiento la figura 1.18 ¿cuáles consideras que son mezclas y cuáles no? ¿Por qué?
2. De las imágenes que consideraste que son mezclas, menciona sus características.
3. Si quisieras separar los elementos de estas mezclas, ¿cómo lo harías?
4. Señala algunos ejemplos de la vida cotidiana en donde hagas o utilices mezclas.

Comparte tus respuestas en clase y escucha las de tus compañeros, escríbelas en tu cuaderno para contrastarlas al terminar el tema.

Observarás que las mezclas están presentes de manera cotidiana en nuestra vida, en los alimentos, las medicinas, materiales de construcción y muchas cosas más. Aprendamos más con respecto a este tema tan importante.

3.1 Mezclas homogéneas y heterogéneas

Las mezclas son materiales presentes en la vida diaria. En química son ampliamente empleadas, ya sea para diseñar nuevos productos como medicamentos, productos alimenticios o de limpieza, entre muchos más. Pero, ¿qué es una mezcla? Una *mezcla* es la unión de dos o más sustancias no combinadas químicamente, en cantidades variables y que pueden ser separadas por métodos físicos. Ésta es una definición formal, que irás comprendiendo conforme avancemos en el estudio de esta sección.

Actividad experimental

¿Qué tipo de mezcla es?



Con el apoyo y guía de su profesor, organicense en equipos y lleven a cabo la siguiente actividad.

El propósito de llevar a cabo lo siguiente es que identifiquen los componentes del agua de tamarindo y sus características.

Hipótesis

Lean la actividad completa y planteen su hipótesis. Las siguientes preguntas les ayudarán a plantear su hipótesis: ¿el agua de tamarindo es una mezcla? Sí, no, ¿por qué? ¿Distinguen los componentes de esta mezcla?

Material

- 1.5 litros de agua (medio litro por recipiente)
- 350 g de tamarindo
- Tres envases transparentes de un litro
- Una licuadora*

* En caso de que en la escuela no haya licuadora, averigüen si la puede llevar alguno de ustedes o su profesor. Esta actividad también puede hacerse en casa.

Procedimiento

1. Hiervan 50 g de tamarindo en medio litro de agua y repitan lo mismo en otro recipiente con 100 y 200 g de tamarindo. Déjenlos enfriar.
2. Posteriormente, retiren la cáscara y los huesos de tamarindo de cada recipiente.
3. Viertan la pulpa y el agua en la licuadora y licúen individualmente. Vacíen en los recipientes de un litro.
4. Observen el agua de tamarindo cada 5 minutos, durante 10 minutos y anoten los cambios que se producen en ese lapso.
5. Prueben cada recipiente con el agua de tamarindo recién hecha, y después de 15 minutos, sin revolverla.

Resultados

Observen cuidadosamente las mezclas. Registren sus observaciones.

Análisis e interpretación de resultados

Con ayuda de su profesor respondan las siguientes preguntas para analizar los resultados.

1. ¿Qué aspecto tiene el agua de tamarindo recién hecha?
2. ¿Qué diferencias encuentran entre el agua recién hecha y la que observaron después de 5 y 10 minutos?

3. ¿Qué propiedad cualitativa de las mezclas varía con la cantidad de tamarindo empleado?

4. ¿Se podrán separar fácilmente sus componentes? ¿Por qué?

Conclusiones

Comparen su hipótesis con respecto a los resultados del experimento ¿qué tan acertada fue su propuesta? Justifiquen su respuesta.



Figura 1.19 Las suspensiones son mezclas heterogéneas muy empleadas en productos farmacéuticos.

En esta actividad tuviste un acercamiento con las *mezclas heterogéneas*, en este caso los componentes se separan unos de otros al paso del tiempo, de modo que se distinguen fácilmente a simple vista. Sucede lo mismo con algunos medicamentos que te indican que se deben agitar antes de tomarse, ya que tienen partículas suspendidas que en realidad son el principio activo, esos medicamentos forman una mezcla heterogénea que se conoce como suspensión (figura 1.19).

En la siguiente actividad identificarás otro tipo de mezclas, las homogéneas y reconocerás en qué se diferencia de la mezcla heterogénea.

Actividad experimental

Apoyo para tu proyecto

Mezclas homogéneas

Con ayuda de su profesor formen equipos de tres o cuatro personas y lleven a cabo la siguiente actividad.

Al efectuarlas diferenciarán entre las características de la mezcla heterogénea que elaboraron en la actividad anterior y las de esta actividad; para ello, al final comparen las observaciones y conclusiones de ambas.

Hipótesis

Para plantear su hipótesis consideren lo que suponen que caracteriza a las mezclas homogéneas; también lean la actividad completa antes de comenzar para adelantar ideas.

Material

- 100 g de sal
- 3 vasos transparentes con la mitad de agua

Procedimiento

1. Mezclen en uno de los vasos 1 g de sal en el agua.
2. Repitan la operación en los otros dos vasos con 10 y 50 g respectivamente.
3. Después de diez minutos, como en el caso del agua de tamarindo, observen nuevamente la muestra.
4. Prueben las mezclas con mucho cuidado sin tragarlas.
5. En cada uno de los vasos en los que se vertió sal midan con un densímetro la densidad en cada uno (opcional).*

Resultados

Registren sus resultados respondiendo las siguientes preguntas.

1. ¿Qué aspecto presentan las mezclas que se formaron?
2. Después de los 10 minutos de reposo, ¿hubo cambios, en la mezcla, perceptibles a simple vista?
3. ¿Qué cambios identificaron al probar las mezclas que contienen más sal?
4. ¿Qué densidad encontraron en cada uno de los vasos? (opcional) *

Análisis e interpretación de resultados

1. Analicen y comenten qué tipo de mezcla creen que se formó, ¿una mezcla homogénea o una heterogénea?, ¿por qué?
2. Comenten las diferencias entre ambas mezclas, ¿qué propiedades perceptibles observaron? ¿Cuáles propiedades variaron con la cantidad de tamarindo y de sal en las mezclas que formaron? ¿De qué manera variaron? ¿Qué diferencia hay entre ambas mezclas?
3. Anteriormente aprendiste el significado de la densidad, pero en este experimento explica a qué se debe que la densidad de cada vaso fuera diferente. ¿Qué propiedad se ve afectada ante la variación de sal en cada vaso? Apóyate en el texto que se presenta al final de esta actividad (opcional). *

Conclusiones

Señalen si su hipótesis se cumplió o no. Compartan sus respuestas con el grupo y elaboren conclusiones con respecto a cada mezcla.

* Es importante que la parte opcional del experimento se realice, de preferencia, si se cuenta con el material necesario o si se construye un densímetro con ayuda del anexo 2.

En la actividad anterior observaste que la sal y el agua parecen una sola sustancia (figura 1.20); sin embargo, no es así, en realidad se trata de una *mezcla homogénea* en la que los componentes son difíciles de separar. Como vimos al inicio del contenido, una mezcla es una combinación de dos o más sustancias en donde éstas conservan sus características, es decir, no interaccionan químicamente. Cuando haces gelatina también obtienes una mezcla homogénea, porque la gretina y el agua forman una mezcla que se visualiza como un solo material. En la cocina también encuentras *mezclas heterogéneas* (figura 1.21); por ejemplo, una ensalada que contiene jitomate, lechuga, aceitunas y ajonjolí; en este caso es fácil distinguir sus componentes e inclusive separarlos de una manera sencilla.

En una mezcla es necesario tomar en cuenta la cantidad de sustancias o componentes que están mezclados; por ejemplo, en la mezcla heterogénea de la actividad experimental se mezclaron tres cantidades diferentes de tamarindo, haciendo que un preparado del agua sea más concentrado que los otros dos, y que de una mezcla se tenga que separar una mayor cantidad de componente que otra, por lo que se infiere que la cantidad de materia encontrada en el disolvente está directamente relacionada con la concentración de una disolución.

En la actividad para identificar mezclas homogéneas, también mezclaste diferentes cantidades de sal, con lo cual se hace notorio que la *masa (sólido)* que se ocupa en el *volumen de agua (disolvente)* utilizado es importante y cambian algunas de las propiedades físicas, como la densidad y la concentración de una disolución. Estas dos propiedades están íntimamente ligadas, ya que la densidad depende de la concentración. Hay que resaltar que existen muchas formas de expresar la concentración y comúnmente utilizamos el concepto de porcentaje peso/peso o peso/volumen. El porcentaje peso/volumen está ejemplificado en la actividad si tomas en cuenta que un sólido



Figura 1.20 El agua con sal es un ejemplo de mezcla homogénea.



Figura 1.21 La sopa de letras es otro ejemplo de mezcla heterogénea.

se disolvió en un líquido, el porcentaje se calcula dividiendo el peso del sólido entre la cantidad de agua total y el resultado se multiplica por 100. Por ejemplo:

Si disolvemos 100 gramos de sal, ¿cuál será su porcentaje en un total de 250 ml de agua? El cálculo sería:

$$\frac{100 \text{ g de sal}}{250 \text{ ml de agua}} \times 100 = 40\% \text{ siendo ese el porcentaje \% p/v.}$$

El porcentaje peso/peso es similar, sólo que se refiere a la cantidad de sustancia que está contenida en un peso total de otra sustancia para formar una unidad. Un ejemplo cotidiano se presenta en una golosina tratando de conocer cuánto es el porcentaje de chicle que está contenido en una cubierta de caramelo sólido. Siendo el cálculo igual que en el ejemplo anterior.

En algunos de los ejemplos de mezclas homogéneas se utilizó un sólido (solute) y agua (disolvente), los cuales son componentes de una disolución, para esto cabe mencionar que al componente que se encuentra en mayor proporción se le denomina *disolvente* y al otro u otros componentes que están en menor proporción se les denomina *solutos*.

Una vez que aprendimos en qué consisten las mezclas y cómo se clasifican, estudiemos cómo separar los componentes de éstas.

3.2 Métodos de separación de mezclas con base en las propiedades físicas de sus componentes

En las mezclas homogéneas, como ya dijimos, es más difícil la separación, por lo que se han desarrollado diversos procesos para lograrlo. A lo largo de este contenido te proponemos algunas actividades que te ayudarán a examinar el proceso de separación de mezclas y lo que se necesita para llevarlo a cabo.

Empecemos tratando de imaginar, con base en lo que sabes hasta el momento, cómo separar los componentes de las mezclas de las dos actividades anteriores, ¿cómo separarías la pulpa de tamarindo del agua? ¿Cómo separarías la sal del agua?

Toma nota

Participa de un descubrimiento asombroso: todo, desde la formación del planeta Tierra hasta los hechos de la vida cotidiana, tiene que ver con la química. Compruébalo tú mismo leyendo este libro: Horacio García, *El universo de la química*, México, SEP Santillana, 2002.

Actividad experimental



Reúnanse en equipos de tres o cuatro personas y con ayuda de su profesor lleven a cabo la actividad siguiente. Recuerden aplicar las normas de seguridad que ya han revisado.

Separar mezclas es una actividad frecuente, lo hacemos en la vida diaria; también se emplea en diversos procesos industriales y procesos ecológicos (separar los aceites y grasas contaminantes del agua). El propósito de esta actividad es separar los componentes de una mezcla aprovechando sus propiedades físicas.

Hipótesis

Lean cuidadosamente la actividad y planteen una hipótesis con respecto a qué componentes se separarán en cada proceso.

Material

- Dos pliegos de cartulina negra
- Dos bolitas de naftalina
- Hierro
- Arena

Separación de mezclas

Apoyo para tu proyecto

- Una cucharada de virutas de hierro
- Una cucharada de sal
- Un cuarto de vaso de arena
- Imán
- Mechero de gas o de alcohol
- Una cuchara mediana
- Dos recipientes que quepan uno en el otro, para baño María
- Agua
- Un vaso de precipitado
- Embudo de tallo largo
- Soporte universal con pinza de tres dedos con nuez

Procedimiento

Lleven a cabo lo que se indica y al mismo tiempo registren sus observaciones y resultados en la sección correspondiente.

1. Muelan la naftalina hasta obtener un polvo fino.
2. Incorporen la naftalina en la arena, adicione la sal y las virutas de metal.
3. Agiten muy bien con una cuchara. ¿Qué aspecto tiene la muestra que formaron? ¿Ahora cómo separan de la mezcla los componentes que la forman?
4. Elaboren un cucurucho con la cartulina negra.
5. En un recipiente que pueda ser cubierto por el cucurucho, coloquen su mezcla y pónganlo a baño María durante 15 minutos.
6. Quiten el cucurucho. ¿Qué observan?
7. Coloquen su mezcla sobre el otro pliego de cartulina y anoten sus observaciones.
8. Pasen el imán por la superficie de su mezcla. ¿Qué sucede? ¿Cuántos componentes de su mezcla se han separado?
9. Ahora coloquen su mezcla en un recipiente de vidrio y adicione agua, agiten muy bien, filtren con el embudo de tallo largo empleando su papel filtro; también pueden emplear una tela con tejido muy cerrado.
10. Guarden el líquido por siete días para que se evapore el agua, ¿qué observan al término de ese tiempo? Terminado el experimento guarden los productos obtenidos o viertan todo al drenaje, ya que estos desechos no son tóxicos.

Resultados

Registren las observaciones que vayan recopilando a lo largo del procedimiento.

Análisis de resultados

Analicen cada procedimiento que llevaron a cabo y expliquen qué sucede en cada uno de ellos.

Conclusiones

Comparen los resultados con la hipótesis planteada, ¿fueron correctas sus predicciones?

Después de llevar a cabo la actividad experimental comprenderás mejor que una mezcla es la unión de dos o más componentes sin que éstos pierdan sus propiedades originales. En el caso anterior, la sal en la mezcla tiene las mismas propiedades que la sal sola. Las mezclas se pueden separar por métodos físicos, si las mezclas son *heterogéneas*, ya sea por *sedimentación*, *filtración*, entre otros; si son *homogéneas*, las mezclas se separan mediante *destilación*, *evaporación*, *cristalización*, entre otras maneras. Cada uno de los métodos de separación que se emplea depende de las propiedades físicas de los componentes que forman las mezclas y son las que se consideran para elegir un método de separación. Lleva a cabo la siguiente actividad para conocer experimentalmente otros métodos de separación de mezclas.

Actividad experimental

Gis mágico

Con el mismo equipo que trabajaste en la actividad anterior efectúa esta actividad. El propósito es que conozcan otro método de separación de mezclas que se llama cromatografía.

Hipótesis

Lean la actividad y con base en ello propongan una hipótesis para predecir si la tinta del plumón es una mezcla o no.

Material

- Gises blancos porosos (al menos dos)
- Plumón con base de agua (de preferencia negro o café)
- Frascos o vasos transparentes (en la misma cantidad que la de los gises)
- Agua

Procedimiento

1. Coloquen muy poca agua en el frasco, más o menos hasta la altura de un centímetro.
2. Marquen el gis con el plumón (como se muestra en la figura 1.22).
3. Sumerjan el gis dentro del vaso, de manera vertical.
4. Esperen aproximadamente 15 minutos.

Resultados

Contesten las siguientes preguntas para registrar sus resultados.

1. ¿Qué observan?
2. ¿Qué ocurre en el gis?
3. ¿Qué le ocurre a la marca que le pusiste al gis?

Análisis e interpretación de resultados

Elaboren un dibujo con sus observaciones y analicen el resultado. Identifiquen qué método de separación utilizaron, apóyense en el texto de separación de mezclas.

Conclusiones

Comparen su hipótesis con los resultados y verifiquen qué tan correcta fue.

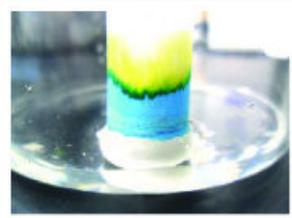


Figura 1.22 Procedimiento de separación, el gis debe ser poroso, no comprimido.

Con estas actividades te diste cuenta de que hay varios métodos para la separación de mezclas, de las cuales las heterogéneas son más sencillas de separar. A continuación describimos algunos de esos métodos.

Es posible separar tanto mezclas heterogéneas como homogéneas mediante procesos mecánicos o físicos, tales como los siguientes:

Sedimentación y decantación

Es la acumulación de *material insoluble*. Con el paso del tiempo, si la mezcla no se agita, el sólido (que es el componente más denso de la mezcla) queda en el fondo del recipiente, debido a la fuerza de gravedad.

El método de *decantación* se utiliza después del proceso de sedimentación, ya que entonces se separa un *sólido insoluble de uno o dos líquidos insolubles*, esto se lleva a cabo vertiendo el líquido poco a poco en otro recipiente. En los laboratorios se utiliza un instrumento llamado embudo de decantación (figura 1.23).

En el hogar utilizamos este método de manera muy cotidiana, por ejemplo, cuando te sirves caldo y le quitas la grasa que está en la superficie, o cuando después de hervir la pasta para espagueti, tu mamá separa la pasta del agua (figura 1.24).

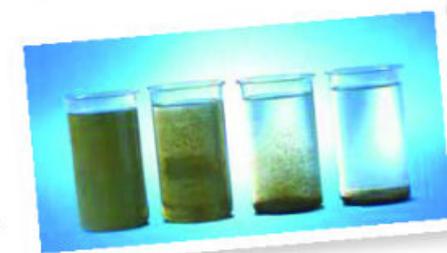


Figura 1.23 Proceso de sedimentación y decantación.

Filtración

El método de filtración se lleva a cabo después de la sedimentación o en las suspensiones, ya que existe un sólido insoluble que es posible separar si se hace pasar el líquido por un material poroso, como un papel filtro, fieltro o asbesto; así, el sólido se quedará en el material poroso (figura 1.25).

Debido a que en cada tipo de suspensión el tamaño del sólido es distinto, se fabrican materiales con diferentes tamaños de poro; por ejemplo, en el hogar es muy común encontrar coladeras de varios tipos (figura 1.26); de igual manera, hay papel filtro con aberturas microscópicas de diversas medidas. Hay otros materiales porosos que son muy utilizados, como las cerámicas y el carbón activado; por su parte, en los tratamientos de agua se utilizan materiales como sílica y arena compactada, para retener algunos sólidos.



Figura 1.24 Al separar el espagueti del agua se está llevando a cabo un proceso de decantación.



Figura 1.25 La filtración es un proceso muy empleado en el laboratorio de química.



Figura 1.26 El uso de coladeras en la cocina es una aplicación cotidiana del método de filtración.

Glosario

Precipitar.
Producir en una disolución una materia sólida que se deposita en el fondo de la vasija.

Ebullición.
Es el proceso físico en el cual un líquido pasa al estado gaseoso.

Magnetismo

Este método se vale de las propiedades magnéticas de algunos materiales. Se emplea para separar mezclas en las que uno de sus componentes es magnético. Por ejemplo, una mezcla de arena y limadura de hierro (figura 1.27).

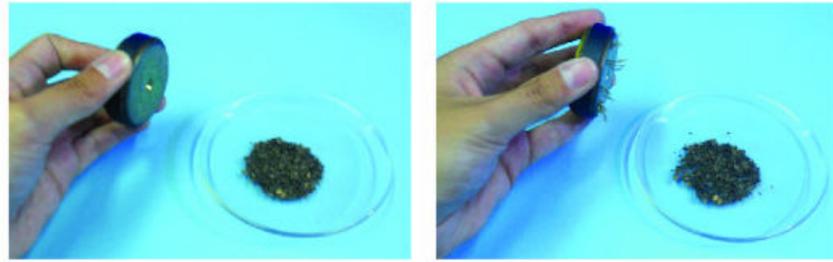


Figura 1.27 Magnetismo: método de separación de mezclas donde uno de los componentes es magnético.

Centrifugación

La centrifugación es muy utilizada cuando tenemos una suspensión que tarda mucho en precipitar, que no precipita o bien, cuando el precipitado es muy fino y no se cuenta con un papel filtro adecuado para separar el precipitado. Es común que este método se aplique en suspensiones. La centrifugación se basa en un movimiento rotatorio continuo y rápido sobre un eje, como el del carrusel, del cual sientes que vas a ser expulsado conforme aumenta la velocidad; lo mismo ocurre con la centrifugación: el movimiento rápido sobre un solo eje envía el material fino al fondo del tubo que contiene la mezcla (figura 1.28).

Si te fijas, estas técnicas son casi exclusivamente para separar mezclas heterogéneas; las que se describen a continuación sirven para separar mezclas homogéneas.

Destilación

Para este método se utiliza la propiedad conocida como punto de ebullición, que es la temperatura en la cual hierve una sustancia. Esta técnica es muy útil para separar una mezcla de líquidos con distintos puntos de ebullición, ya que así cada sustancia se evapora de acuerdo con dicho punto y se separa de las demás. Después se condensan por medio del refrigerante, que tiene una temperatura menor al punto de ebullición de los gases que separamos, por lo que éstos regresan al estado líquido (figura 1.29).



Figura 1.29 La destilación se utiliza cuando se tienen dos líquidos que se mezclan homogéneamente y tienen diferente punto de ebullición.

Cristalización

Este método es utilizado para separar, por ejemplo, el agua de la sal, ya que al evaporarse el disolvente se forman cristales de sal. La cristalización se lleva a cabo saturando un disolvente caliente con la sal.

Los cristales pueden tener diversas formas, como agujas o cubos. Por ejemplo, seguramente en los higos has visto un poco de miel solidificada por fuera; esto en realidad es un cristal de azúcar, que se solidifica al paso del tiempo, porque el agua que la constituía se fue evaporando (figura 1.30).

Sublimación

La sublimación es un método físico que se aplica sólo a algunas sustancias o compuestos. Consiste en el paso de la sustancia del estado sólido al gaseoso sin fundirse o sin pasar por el estado líquido. Este proceso se da en la naftalina, que al sublimarse sirve para proteger la ropa y la madera de las polillas; es por eso que antes las abuelitas colocaban esta sustancia en el ropero. Otro compuesto que sublima es el yodo, que utilizan los químicos para revelar placas cromatográficas.

Cromatografía

Esta técnica la descubrió el botánico ruso Mikhail Tsvet en 1906, cuando colocó pigmento vegetal en la parte superior de una columna de vidrio rellena con yeso pulverizado. Al hacerlo observó que en su interior se formaban bandas de colores, y al agregar éter vio que éstas descendían a diferentes velocidades. La palabra cromatografía se deriva del latín *kromatos*, que significa color y *graphos* que significa escribir; su nombre se debe a que las primeras mezclas que se separaron por este método fueron coloreadas. Una cromatografía tiene dos fases: la estacionaria y la móvil. La fase estacionaria es aquella en la que los componentes de la muestra se separan (es una base fija); hay muchos materiales para hacer una cromatografía, como la sílica gel, la alúmina, la poliacrilamida, el carbón activado, y la celulosa y papel filtro, entre otras. Mientras, la fase móvil se utiliza para disolver la muestra; al pasar por la fase estacionaria, va arrastrando esa muestra separándola en sus componentes esenciales. Ésta es otra técnica muy utilizada para separar mezclas homogéneas, como es el caso de la tinta que colocaste en el papel y el gis (fases estacionarias) (figura 1.31).

Extracción

En esta técnica uno de los componentes se disuelve en dos disolventes que no se mezclan entre sí, los cuales se ponen en contacto formando una interfase (figura 1.32). Por ejemplo, el azúcar se disuelve en un poco de aceite, pero si juntamos el aceite con el agua, no se mezclan entre sí.

Por ello, la división que forman se llama interfase. Como el azúcar se disuelve mejor en agua, se transporta por la interfase al agua, permitiendo una extracción entre dos líquidos.



Figura 1.30 Los higos cristalizados son un ejemplo del proceso de cristalización.

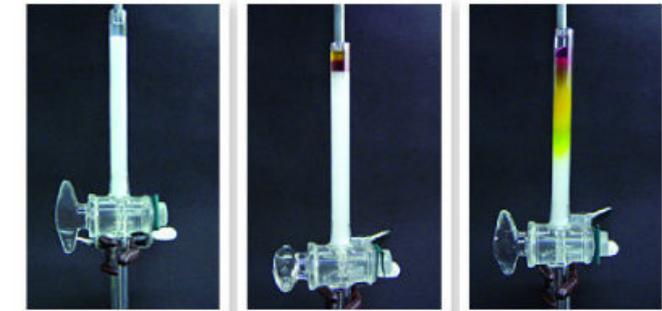


Figura 1.31 El proceso de cromatografía lo desarrollaste en la actividad del gis mágico, pero a diferencia de esa actividad, la cromatografía en esta imagen se logra con ayuda de la gravedad.



Interfase.
Superficie de separación entre dos fases.

Glosario

Figura 1.32 La interfase se que se forma pone en contacto una sustancia con otra, permitiendo la migración de un líquido a otro.

Estos son algunos de los métodos utilizados para la separación de mezclas; hay muchos más, cada uno está diseñado para separar mezclas de distintos grados de cohesión.

Uso de Tic

Explora ambos sitios de internet:

<http://telesecundaria.sep.gob.mx/>

http://telesecundaria.sep.gob.mx/materiales_educativos_impresos.php

Donde encontrarás información adicional que servirá de apoyo para ampliar la comprensión de este tema.

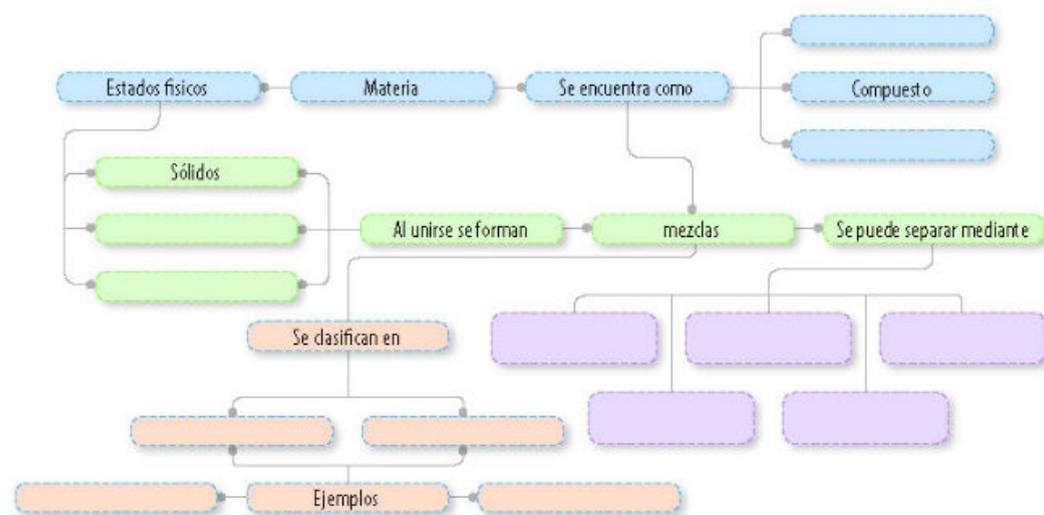
(Consulta: 23 de junio de 2016).

Aplica lo aprendido



A continuación te presentamos un esquema general de los estados y propiedades que tiene la materia.

1. Escribe la palabra o palabras que faltan en los espacios vacíos para completar las ideas:



2. Anota tres ejemplos de mezclas homogéneas y tres de mezclas heterogéneas que utilices de manera cotidiana, elabora un resumen de las mezclas elegidas y de cómo podrías separarlas con base en la información revisada. Elige ejemplos de la vida cotidiana, como los que se describen a continuación:

- ¿Cómo separas los contaminantes como grasas y aceites que llegan al alcantarillado público con el agua de lluvia o bien son vertidos al drenaje de manera ilegal?
 - Diseña métodos de separación de mezclas que encuentres en la cocina o en el trabajo de tus papás. Preséntalo ante el grupo utilizando material audiovisual, o bien, elaborando carteles.
3. Elabora una presentación de los cambios de tu actitud hacia la química desde que comenzó este curso hasta ahora y propón actividades en las que apliques los conocimientos adquiridos, explica cómo ha mejorado tu actitud hacia esta ciencia.

4 ¿Cómo saber si la muestra de una mezcla está más contaminada que otra?

Aprendizajes esperados

- Identifica que los componentes de una mezcla pueden ser contaminantes, aunque no sean perceptibles a simple vista.
- Identifica la funcionalidad de expresar la concentración de una mezcla en unidades de porcentaje (%) o en partes por millón (ppm).
- Identifica que las diferentes concentraciones de un contaminante, en una mezcla, tienen distintos efectos en la salud y en el ambiente, con el fin de tomar decisiones informadas.

Lo que ya sabes

De manera cotidiana escuchamos la palabra contaminación, pero ¿qué quiere decir este término? Además de saber qué es un contaminante, debemos saber cómo afectan los niveles de contaminación en los seres vivos, estos niveles están relacionados con sus concentraciones.

Es difícil detectar la contaminación de una mezcla mediante nuestros sentidos (figura 1.33) y nos damos cuenta hasta que se manifiestan daños en los seres vivos, e incluso daños graves o la muerte.

1. Aplica una encuesta entre tus familiares y amigos, pídeles que respondan las siguientes preguntas:

- ¿Qué entiendes por contaminación y contaminante? Señala algunos ejemplos de contaminación.
- ¿Tienes alguna experiencia que haya provocado problemas de salud relacionados con la contaminación?

Con ayuda de su profesor reúnanse con el grupo y hagan lo siguiente.

- Recopilen las respuestas de la encuesta que elaboró cada integrante del grupo y clasifíquenlas de acuerdo con las categorías: contaminación del suelo, del aire y del agua.
- Traten de determinar la sustancia contaminante y si ésta es perceptible mediante los sentidos.
- Indaguen la actitud que tiene el grupo en general respecto a la contaminación.



Figura 1.33 En la vida cotidiana muchas veces consumimos mezclas que pueden estar contaminadas y que producen daños a la salud.

Relevancia Social

Educación ambiental para la sustentabilidad. Conocer la presencia de agentes químicos como causa de contaminación nos permite modificar hábitos que dañan el ambiente cotidianamente.

4.1 Toma de decisiones relacionada con: contaminación de una mezcla

La contaminación es un problema que cada día es más grave. Se denomina *contaminación ambiental* a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico), o bien una combinación de varios agentes, en lugares, formas y concentraciones tales que son nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o también son perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impiden el uso normal de las propiedades del ambiente. Teniendo como base esta información, lleva a cabo la siguiente actividad.

Actividad



Lee el siguiente texto y responde las preguntas que se encuentran al final.

Monóxido de carbono (CO) enemigo silencioso

FUENTE: Horacio López

Es una noche de invierno en plena sierra y el frío cala los huesos, penetra por los huecos de las paredes. Una familia humilde tiene su anafre encendido y poco a poco se comienzan a quedar dormidos, sin darse cuenta del peligro que corren; en la habitación mal ventilada se comienza a acumular un gas que no emite olor, ni color y no irrita, por lo que su presencia pasa completamente inadvertida.

Cefalea.
Dolor de cabeza.

Glosario

Cuando el monóxido de carbono ingresa en nuestro organismo se une rápidamente a la hemoglobina de la sangre, con una afinidad 250 a 300 veces mayor que el oxígeno. Una vez unido a la hemoglobina, forma carboxihemoglobina en la sangre, la cual impide la llegada de oxígeno a los órganos vitales, tales como el corazón y el cerebro.



Figura 1.34 El empleo de fogones o braseros es muy peligroso si no se tiene una buena ventilación.

El peligro de esta intoxicación es que las personas afectadas no la detectan, y de los síntomas iniciales (sueño, dolor de cabeza) se puede pasar a la muerte por parálisis respiratoria. Esta es una de las razones por la que ha sido llamada "la muerte dulce": simplemente nos quedamos dormidos. Este gas se produce por la combustión incompleta de materia orgánica y se encuentra en gases del tubo de escape de los automóviles, en estufas de carbón, braseros, calentadores de agua, hornos, humo de tabaco, etcétera..., ocurriendo la intoxicación en habitaciones mal ventiladas (figura 1.34). La inhalación lenta de menor concentración de gas causa **cefaleas**, cuadros de mareos con zumbido de oídos, náuseas y vómitos; dolores abdominales y sensación de palpitaciones. Se puede llegar hasta el coma, adquiriendo la piel una típica coloración rojo cereza, aunque no en todos los casos.

De acuerdo con lo que leíste, contesta lo siguiente.

1. ¿Cómo se produce el monóxido de carbono (CO)?
2. ¿Es posible detectar el monóxido de carbono (CO) mediante nuestros sentidos?
3. ¿Qué efectos sobre la salud tiene una intoxicación por monóxido de carbono (CO)?

Con ayuda de tu profesor compara tus respuestas con las de tus compañeros de clase. Juntos propongan medidas de precaución para evitar intoxicaciones por CO.

Uso de Tic

En la siguiente página electrónica encontrarás más información respecto al peligro del monóxido de carbono (CO).

<http://www.cdc.gov/co/es/faqs.htm>

(Consulta: 21 de junio de 2016).

Ahora respondamos la pregunta sobre qué es contaminación y qué es un contaminante. La *contaminación ambiental* es el efecto producido por la presencia de uno o más *contaminantes* o agentes físicos, químicos o biológicos que resultan nocivos para la salud o bienestar humano, de la flora y la fauna; y producen la degradación de la calidad de los recursos naturales (figura 1.35).



Figura 1.35 El monóxido de carbono es un contaminante del aire muy peligroso, causa la muerte cuando se respira en niveles elevados de concentración.

En relación con la actividad anterior, considera ahora que la composición normal del aire que respiramos es la siguiente: nitrógeno (78.048%, 780.48 partes por millón, ppm), oxígeno (20.947%, 209.47 ppm), argón (0.934%, 9.340 ppm), dióxido de carbono (0.035%, 0.350 ppm), el 1.035% restante es una variedad de diferentes gases, entre ellos, el monóxido de carbono (0.00001%, 0.0001 ppm). Sabemos que si se respira diario 30 ppm de monóxido de carbono, es el equivalente a fumar 20 cigarros diarios, personas con enfermedades cardíacas no deben exponerse a esta concentración. De 200 a 400 ppm se puede observar un leve dolor de cabeza, náuseas, vértigo; de 400 a 700 ppm, fuerte dolor de cabeza, incoordinación muscular, debilidad, vómitos. De 1 100 a 1 600 ppm, las personas caerían en coma (la respiración es aún bastante buena a no ser que el envenenamiento se haya prolongado); arriba de 1 600 ppm es causa de muerte.

El monóxido de carbono se encuentra en una concentración muy pequeña de manera natural, pero si se incrementa la concentración es muy peligroso, además no es perceptible a nuestros sentidos.

4.2 Toma de decisiones relacionada con: concentración y efectos

Como hemos visto, en muchos casos se requiere conocer la cantidad de una sustancia, y para ello los químicos usan diferentes unidades de medida, dos de ellas son unidades de porcentaje (%) y otra es partes por millón (ppm). En este bloque ya la empleamos para mencionar la cantidad de sustancias que componen el aire.

Si te pidieran que expresaras cuantitativamente cómo está compuesta una mezcla o cuál es su concentración, ¿cómo lo expresarías? A continuación realizarás una actividad que te dará ideas de cómo hacerlo.

Apoyo para tu proyecto

Partes por millón (ppm)

Actividad experimental



Formen un equipo de tres o cuatro personas y lleven a cabo la siguiente actividad con ayuda de su profesor. En el contenido anterior mencionamos algunas unidades de concentración, entre ellas las partes por millón o ppm. Esta actividad tiene el propósito de identificar que esta unidad mide cantidades de sustancia muy pequeñas que no se detectan con los sentidos.

Uso de Tic

En las siguientes páginas electrónicas encontrarás más información con respecto a la contaminación ambiental, si es posible, trata de obtener mayor información.

- <http://www.revista.denda.amc.edu.mx/index.php/edicionesanteriores/73.html?task=view>
- <http://www.murciasalud.es/toxiconet.php?iddoc=172106&idsec=4014>
- <http://www.mma.gob.cl/retc/1279/artide-43796.html>
- <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002804.htm>

(Consulta: 23 de junio de 2016).

Hipótesis

Lean con detenimiento la actividad y propongan una hipótesis de trabajo, ¿podrán percibir en el último vaso algún color de jamaica?

Material

- Siete recipientes pequeños transparentes para colocar agua
- Dos goteros
- Agua
- Agua de jamaica
- Plumón o etiquetas

Procedimiento

1. Numeren los recipientes del 1 al 7, en el vaso número 1 viertan 10 goteros de agua de jamaica.
2. Del recipiente 1 tomen un gotero y colóquenlo en el recipiente 2, al cual se le agregan nueve goteros de agua sola y se mezclan perfectamente.
3. Del vaso 2 hay que tomar un gotero y agregarlo al vaso 3, al cual se agregarán nueve goteros de agua sola.
4. Repitan este procedimiento hasta llegar al vaso 7.
5. Prueben cada vaso y registren hasta cuál de ellos perciben el sabor a jamaica.

Disolución.
Es una mezcla homogénea de uno o más componentes en el nivel molecular, los cuales no reaccionan entre sí. Está formada por un soluto y un medio dispersante denominado disolvente.

Dilución.
Es la disminución de la concentración de una disolución al añadir más disolvente.

Glosario

Resultados

Registren sus observaciones y la coloración de las disoluciones.

Análisis e interpretación de resultados

Analicen los resultados con base en las siguientes preguntas.

1. ¿Pueden percibir, por medio de la vista y el gusto, la cantidad de jamaica en el último vaso?
2. ¿Hay jamaica en el último vaso? ¿Por qué?

Conclusiones

Discutan en el salón de clases con sus compañeros y comparen su hipótesis inicial con sus resultados.

Cuando se toma un gotero de agua de jamaica y se mezcla con nueve goteros de agua sola, lo que se está haciendo es disolver un gotero en 10 de agua totales. Al pasar un gotero de agua de jamaica (recipiente 1) al segundo recipiente y agregarle nueve goteros de agua, se disuelve un gotero en 10. Al agregar un gotero del recipiente 2 al 3, se repite la disolución. Sin embargo, si la comparamos con el recipiente 1, la dilución es de un gotero en 100; es decir, si tuviéramos 100 goteros de disolución, sólo uno equivaldría al agua de jamaica original. Repitiendo el mismo procedimiento hasta llegar al recipiente 7, disolvemos 1 en un millón. Es decir, si tuviéramos un millón de goteros de la disolución 7, sólo uno sería del agua de jamaica original. A esta relación de una unidad en un millón de unidades equivalentes se le da el nombre de "partes por millón" (ppm). Los químicos expresan de diferentes formas la concentración (figura 1.36) o cantidad de un soluto (sustancia que se disuelve) presente en una determinada cantidad de disolvente (sustancia que se encuentra en mayor cantidad que el soluto y, por tanto, la fase dispersora); por ejemplo, el porcentaje en volumen y partes por millón, entre otras. El porcentaje en volumen se define como el volumen en mililitros de soluto en 100 mililitros de disolución.



Figura 1.36 ¿Cómo podrías determinar la concentración de extracto de jamaica en la mezcla?

$$\text{Ejemplo: \%V} = \frac{V \text{ de soluto}}{V \text{ de disolución}} \cdot 100 = \frac{V \text{ de soluto}}{V \text{ de soluto} + V \text{ de disolvente}} \cdot 100$$

Si una disolución se ha preparado con 35 ml de ácido acético y 160 ml de agua, ¿cuál será el porcentaje en volumen de soluto?

$$\%V = \frac{35 \text{ ml de ácido acético}}{35 \text{ ml de ácido acético} + 160 \text{ ml de agua}} \cdot 100 = 17.95\%$$

Esto significa que el ácido acético representa 17.95% del volumen de la disolución y el resto es el porcentaje de agua. Es decir, el componente en menor proporción es el soluto, y el de mayor proporción, el disolvente. Por ejemplo, en la actividad 3 el soluto sería la jamaica y el agua el disolvente. El porcentaje en volumen es muy utilizado para expresar el grado de alcohol en la industria de bebidas alcohólicas, al igual que en la industria alimenticia. Por ejemplo, cuando en una botella de cerveza de 100 ml se expresa lo siguiente: 5.5% Alc. Vol., significa que hay 5.5 ml de alcohol en esa botella. Si nos referimos al volumen del contaminante en el aire, una ppm equivale a la siguiente relación:

$$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ volumen del contaminante}}{\text{un millón de volúmenes de aire}} \cdot 100$$

Ésta es una forma adecuada de expresar la concentración cuando la cantidad de contaminantes o de alguna sustancia es muy pequeña. Estas unidades son formas de expresar la cantidad de una sustancia en un volumen definido, es decir, son unidades de concentración.

Ya hemos revisado que es posible contaminar una mezcla y que no percibamos cuando eso sucede hasta que se observan síntomas en los seres vivos; también hemos considerado algunas unidades para expresar la concentración de una mezcla. Pero, ¿qué sucede cuando un contaminante varía su concentración en una mezcla determinada?

Uso de TIC

Explora ambos sitios de internet:
<http://telesecundaria.sep.gob.mx/>
http://telesecundaria.sep.gob.mx/materiales_educativos_impresos.php

Aquí encontrarás información adicional que servirá de apoyo para una comprensión más amplia de este tema.

(Consulta: 23 de junio de 2016).

Actividad



Formen parejas de trabajo y lleven a cabo la siguiente actividad que les ayudará a comprender que dependiendo de la concentración de un contaminante será el efecto que se produzca.

Lee el siguiente caso, después contesta las preguntas que se plantean.

Tenemos 3 canastas de tacos elaborados por una persona que al principio se lavó las manos para prepararlos. En la preparación de la segunda canasta, se le cayó el dinero, lo recogió y no se lavó las manos. Y al preparar la tercera canasta, la persona fue al baño y no se lavó las manos.

Dos de las tres canastas están contaminadas con la bacteria *Salmonella typhi* que produce la fiebre tifoidea, pero por las diferentes situaciones, las canastas contaminadas no tienen la misma cantidad de bacteria.

Supongamos que todos los integrantes de su grupo se dividieron en tres partes y a cada una le tocó comer de una canasta.

A los que comieron de la canasta uno, no les pasó nada; los que comieron de la segunda canasta, enfermaron del estómago y tuvieron que guardar reposo en casa; pero los que comieron de la canasta tres, tuvieron que ir al hospital.

Ahora respondan.

1. ¿Qué canasta tenía mayor concentración de bacterias y cuál menos?
2. ¿Qué canasta no estaba contaminada?

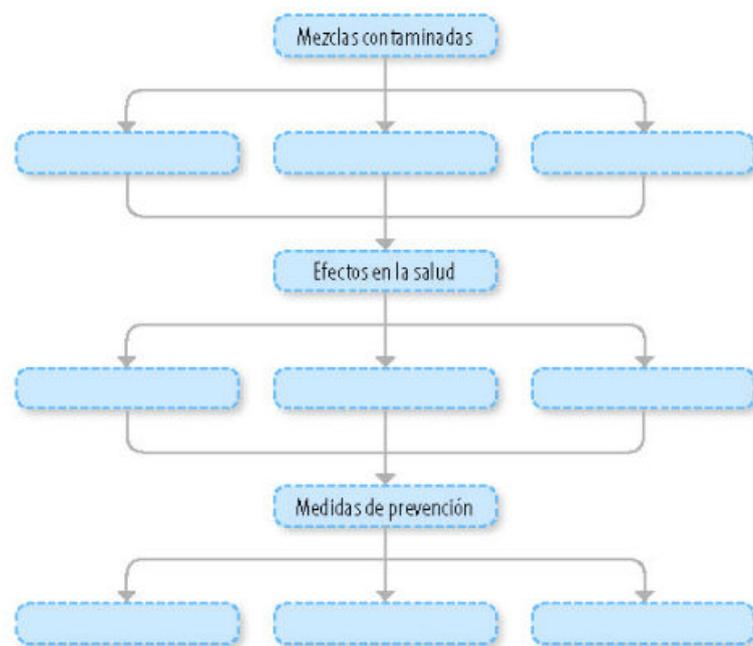
Con apoyo de su profesor expliquen sus respuestas ante el grupo y juntos obtengan sus conclusiones.



La concentración de contaminantes en una mezcla puede variar y los efectos que produce están relacionados con el nivel de concentración. Aquellos que comieron tacos de la canasta con menos concentración de contaminante no tuvieron repercusiones graves; sin embargo, aquellos que consumieron tacos de la canasta con mayor concentración del contaminante tuvieron serios problemas de salud.

Aplica lo aprendido

- Reúnanse en equipos de tres personas e investiguen un contaminante del suelo, del agua o del aire que les interese.
 - Con base en lo aprendido hasta ahora, señalen si ese contaminante es fácil de percibir por los sentidos; si se encuentra de manera natural o es producido por la actividad humana, y en qué concentraciones es seguro y en cuáles es tóxico.
 - Reporten las concentraciones tóxicas empleando las unidades de porcentaje y partes por millón ya estudiadas.
 - Finalmente comuniquen sus resultados ante el grupo, el profesor evaluará el contenido de la información y la comprensión del tema.
- Reúnanse en parejas y compartan sus comentarios acerca de cómo su actitud hacia la química, la contaminación y las mezclas ha cambiado después de estudiar este tema.
- Completa el siguiente diagrama. Señala tres mezclas de uso cotidiano que sean susceptibles de contaminarse por componentes imperceptibles, sus efectos en la salud y algunas medidas de prevención.



5

Primera revolución de la química

- Argumenta la importancia del trabajo de Lavoisier al mejorar los mecanismos de investigación (medición de masa en un sistema cerrado) para la comprensión de los fenómenos naturales.
- Identifica el carácter tentativo del conocimiento científico y las limitaciones producidas por el contexto cultural en el cual se desarrolla.

Aprendizajes esperados

Lo que ya sabes

En la ciencia existen muchas leyes, pero sin duda una de las más importantes es la que introdujo Lavoisier, ya que fue el primero en hacer que la química se considerara ciencia, por lo cual se le denomina "el padre de la química" (figura 1.37). En la época en que vivió Lavoisier el conocimiento se transmitía mediante breves artículos que salían de las anotaciones de los científicos, por lo que aprenderemos la importancia que tiene transmitir los conocimientos y observaciones.

En el bloque 2 de tu libro Ciencias 2 estudiaste las transformaciones de la energía, y en el bloque 3 estudiaste las propiedades de la materia, energía y cómo se transmiten; estos temas están íntimamente relacionados con el trabajo de Lavoisier, por lo que sería conveniente que los retomaras para que reconozcas cómo las disciplinas tienen relaciones muy estrechas en la vida diaria.



Figura 1.37 Lavoisier, científico francés, considerado el creador de la química moderna.

Reúnanse en equipo, reflexionen y contesten lo que se plantea.

- Cuando moldean plastilina ¿cambia de alguna manera su masa?
- Si colocan una fruta o algún alimento en un frasco bien cerrado y lo dejan varios días se descompone, pero ¿cambiará su masa?
- En el ciclo del agua analizado en sus cursos de Ciencias 1 y Geografía, aprendieron que el agua pasa por diferentes transformaciones.
 - ¿Qué cambia en cada etapa?
 - ¿Cómo se llaman las transformaciones?
 - ¿Sigue siendo agua?
 - ¿Cambian sus propiedades?
 - ¿Cambia la cantidad de agua en el transcurso del proceso?
 - Si dejan agua en un vaso por mucho tiempo, ¿sigue teniendo la misma cantidad de volumen que al principio? ¿Por qué?
- ¿Cuál consideran que es la diferencia entre un cambio físico y un cambio químico?

Compartan las respuestas con su grupo y conozcan el punto de vista de sus compañeros. Escriban las respuestas en su cuaderno para confrontarlas al terminar este tema.

5.1 Aportaciones de Lavoisier: la Ley de conservación de la masa

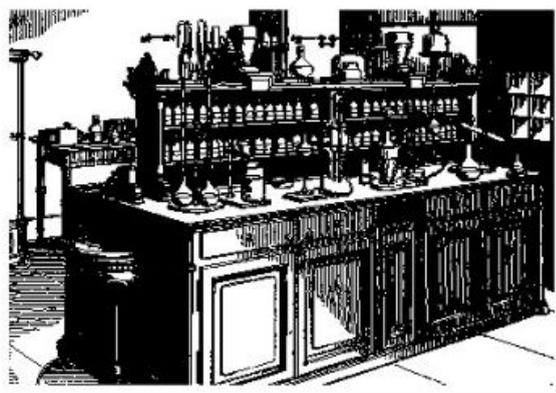


Figura 1.38 A partir de los trabajos de Lavoisier la química comenzó a ser abordada como ciencia.

Antes de Lavoisier se creía que algunos procesos químicos eran producto de la brujería o la magia, de ahí que existieran alquimistas (en la Antigüedad un alquimista era una persona que tenía conocimientos empíricos en muchas áreas y se le consideraba un mago). Los trabajos de Lavoisier ayudaron a que la química fuera estudiada como ciencia y no como simples hechos mágicos y místicos (figura 1.38).

Aunque muchos descubrimientos científicos fueron por accidente, tratar de reproducir el accidente ha hecho que la ciencia tenga grandes avances y uno de los pioneros que propició un gran avance en la ciencia fue Lavoisier.

A continuación se desarrollan dos actividades que están relacionadas con el trabajo de Antoine Laurent de Lavoisier, que marcó un cambio importante en el estudio de la química, y por eso se le llama primera revolución de la química, esto es, que el surgimiento de nuevas ideas y conocimientos cambiaron la visión del mundo.

Actividad experimental

¿Se conserva la masa en un proceso químico? Parte 1

Organícense en equipos y lleven a cabo la siguiente actividad con el apoyo y guía de su profesor.

El propósito de esta actividad es identificar por medio de un experimento las características de un cambio químico en un sistema cerrado y reconocer si alguna propiedad cuantitativa cambia o permanece sin cambio.

Hipótesis

Lean el experimento y planteen una hipótesis acerca de las propiedades que cambian y las que permanecen sin cambio.

Material

- Una botella de plástico
- Un globo
- Una balanza
- Dos tabletas efervescentes

Procedimiento

1. Viertan agua hasta la mitad de la botella.
2. Dividan en trozos una de las tabletas efervescentes e introdúzcanla en el globo.
3. Coloquen el globo en la boca de la botella evitando que los trozos de tableta del globo tengan contacto con el agua (masa inicial).
4. Midan en la balanza la masa total del dispositivo.
5. Sin quitar el globo de la botella, volteen el globo para que los trozos de la tableta caigan al agua.
6. Con el globo en el cuello de la botella, determinen la masa nuevamente (masa final).

Resultados

Copien la siguiente tabla en su cuaderno y registren sus resultados.

Masa inicial (g)	Masa final (g)

Análisis e interpretación de resultados

1. ¿Qué les sucedió a los trozos de la tableta al entrar en contacto con el agua?
2. Comparando la masa inicial con la final, ¿cómo es su valor?, ¿qué pueden decir al respecto?
3. ¿En el experimento anterior se escapó energía, gas o material del dispositivo montado? ¿Por qué?

Conclusiones

Con base en el análisis de resultados verifiquen la hipótesis que plantearon al inicio de la actividad.

Con un experimento muy similar, Lavoisier enunció lo siguiente: "La materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma"; a esto se le conoce como *ley de la conservación de la materia*. Lavoisier se dio cuenta, con este tipo de experimentos, de que no existía un cambio en la masa de las sustancias cuando se lleva a cabo un cambio químico, por lo que formuló la ley antes mencionada. Al principio la sociedad no aceptó muy bien los trabajos de Lavoisier, ya que no comprendía su gran valor científico; asimismo, tuvieron que pasar algunos años para que el mundo se diera cuenta de la importancia de estos trabajos y de su veracidad. Este tipo de situaciones han ocurrido a lo largo de la historia, como recordará otro caso muy similar fue el de Galileo que al establecer y comprobar con observaciones científicas la teoría heliocéntrica, la Iglesia católica —que era muy influyente en esa época— lo encarceló. Las creencias y cultura de la época, sin duda, afectan al desarrollo de la ciencia haciéndolo más lento en muchas ocasiones, y en otras, el contexto contribuye a la búsqueda exhaustiva de pruebas que den sustento científico a las explicaciones de diversos fenómenos.

Actividad experimental

¿Se conserva la masa en un proceso químico? Parte 2



Con ayuda de su profesor y con su mismo equipo de trabajo, lleven a cabo la segunda parte de la actividad. Ahora veremos qué sucede si abren su sistema y miden la masa por separado.

Hipótesis

Planteen una hipótesis para este caso, basándose en la posibilidad del cambio de masa en su sistema.

Material

Utilizarán los mismos materiales que en la parte 1 de la actividad.

Procedimiento

1. Viertan nuevamente agua en la botella de la actividad anterior.
2. Introduzcan la otra tableta en el globo y colóquenlo en la boca de la botella. Midan la masa del dispositivo (botella con globo).
3. Volteen el globo para que los trozos de la tableta caigan al agua.
4. Retiren el globo y midan la masa nuevamente, colocando en la balanza tanto la botella como el globo que retiraron.

Resultados

Registren en su cuaderno los resultados, utilicen la tabla que elaboraron anteriormente.

Análisis e interpretación de resultados

Contesten lo siguiente:

1. ¿Cómo es el valor de la masa final con respecto a la inicial?
2. ¿Cuál es la diferencia entre el experimento de la parte 1 y el de la parte 2?
3. En este experimento, ¿se escapó energía, gas o materia del dispositivo montado? ¿Por qué?
4. ¿Tiene masa el gas producido? Justifiquen su respuesta.
5. ¿Se cumple o no la ley de conservación de la materia?, ¿por qué?

Discutan estas preguntas en su clase con ayuda de su profesor.

**Conclusiones**

Comparen sus resultados con la hipótesis planteada y elaboren sus conclusiones de manera grupal.

Sistema cerrado.
Es un sistema en el cual no hay intercambio de materia con el medio exterior.

Glosario

Como observaste por medio de las actividades anteriores, se requiere tener **sistemas cerrados** para observar lo que hizo y enunció Lavoisier, ya que muchas transformaciones pasan a un estado gaseoso que también tiene una masa determinada, sólo que se necesita de ciertas condiciones para medirla.



Figura 1.39 Nuestro planeta puede ser considerado un sistema semicerrado, por lo que pierde pequeñas cantidades de agua que se evaporan hacia el espacio.

Retomemos la pregunta sobre el vaso con agua planteada al inicio del tema en la sección “Lo que ya sabes”; si el vaso con agua se deja destapado, el agua se evapora y el volumen del agua disminuye. Lo mismo ocurre en el planeta, pero la capa de ozono impide que escapen grandes cantidades de agua al espacio, por lo que se considera al planeta un *sistema semicerrado*, por esta razón, aunque no se aprecie, el planeta pierde pequeñas cantidades de agua que se van al espacio continuamente, lo cual no ocurriría en un sistema totalmente cerrado (figura 1.39).

Las propiedades de la materia se investigaron durante largo tiempo, sin embargo, no se había resuelto el dilema de las propiedades que cambian o que permanecen en un proceso químico, esto fue considerado hasta el momento en que Lavoisier, por medio de minuciosas y rigurosas investigaciones (medición de la masa y aplicación de un sistema cerrado), enunció la ley de conservación de la masa que revisaremos a continuación.

La curiosidad de Lavoisier

“Introduje 4 onzas de mercurio puro en un recipiente de vidrio sellado —escribió Antoine de Lavoisier—, luego encendí el horno y lo mantuve así durante doce días. Al segundo día habían empezado a aparecer diminutas partículas rojas sobre la superficie del mercurio.”

Cuando la mayor parte del mercurio se convirtió en polvo rojo, Lavoisier retiró del fuego el recipiente de vidrio que había medido la masa antes del experimento y, al volver a medir la masa, no encontró variación. Lavoisier “encontró que todo el polvo rojo se convertía en mercurio y se desprendió un gas”.

Como el recipiente de vidrio estaba sellado, nada pudo entrar o salir durante el calentamiento. Sin embargo, cuando rompió el sello, notó que el aire entraba violentamente al recipiente. Para él, esta entrada violenta de aire, indicaba que parte del aire del recipiente se había consumido durante el calentamiento y había dejado espacio para que penetrara más aire. Después de que entró el aire al recipiente, midió la masa una vez más y determinó un aumento. Dedujo que este aumento igualaba el valor de la masa de algo que estaba en el aire contenido en el recipiente y que se había combinado con el mercurio, formando el polvo rojo.

Lavoisier no quiso formular un juicio apresurado basándose en un solo experimento. Llevó a cabo el experimento en forma inversa: calentó el polvo rojo a temperatura más alta y obtuvo mercurio y un gas. Concluyó que el gas que había en el aire era el responsable de la combustión. Lavoisier llamó a este gas “oxígeno”. Cada experimento sobre combustión que se ha efectuado desde la época de Lavoisier ha confirmado su teoría, y ahora la aceptamos como la explicación correcta de la combustión.

ADAPTADO DE: Choppin, Gregory y Bernard Jaffe, *Química. Ciencia de la materia, la energía y el cambio*, México, Publicaciones Cultural, 1997.

Quizá lo que hizo Lavoisier pueda parecer trivial actualmente, pero en su época el simple hecho de medir las masas de las sustancias implicadas en un cambio químico y hacer experimentación planeada, fue un gran avance. Aquella época se caracterizó por un enorme deseo de dejar atrás las ideas del oscurantismo; en ese contexto (el de la Ilustración), la razón y las explicaciones basadas en la comprobación y en las prácticas científicas eran ideales primordiales. Lavoisier tuvo la oportunidad de hacer ciencia en la capital cultural europea (París) y con el apoyo de la Academia de Ciencias de su país. Estos factores favorecieron que sus aportaciones se consideren como el suceso fundamental que situó a la química como una ciencia, lo que marcó el inicio de la llamada primera revolución de la química.

Toma nota

Lavoisier fue un científico con mucha curiosidad y sus observaciones fueron una aportación fundamental y la base para explicar, más adelante, procesos tan complejos como la respiración animal y la fotosíntesis. Sus observaciones fueron retomadas por algunos científicos que, más adelante, fundamentaron sus propuestas en las teorías de Lavoisier y lograron mayor credibilidad en las observaciones de éste.

Aplica lo aprendido

1. Reúnanse en equipo, contesten y discutan las siguientes preguntas.
 - a) ¿Qué características tenía el recipiente donde Lavoisier llevó a cabo su experimento?
 - b) ¿Cómo era el trabajo científico de Lavoisier?
 - c) En ciencia se tiene que repetir varias veces el mismo experimento con el fin de demostrar que los resultados son coherentes y reproducibles. Por lo tanto, ¿consideran que un solo resultado lleve a enunciar una ley como la de Lavoisier? ¿Qué se necesita para llegar a una ley como esa?
 - d) ¿Tiene semejanzas la actividad de Lavoisier con las que llevaron a cabo? ¿Cuáles?
 - e) ¿Qué variaciones tuvo en la masa, a pesar de que hubo un cambio químico? ¿A qué se debe?
 - f) ¿De qué manera favoreció o afectó el contexto histórico y cultural en el que vivió Lavoisier al planteamiento y desarrollo de sus propuestas?
2. Investiga en qué otros ciclos de la naturaleza la cantidad de materia se conserva a pesar de que se transforma. Con esa información elabora un mapa mental que resuma la información encontrada.

6 Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa

Aprendizajes esperados

- A partir de situaciones problemáticas plantea premisas, supuestos y alternativas de solución, considerando las propiedades de los materiales o la conservación de la masa.
- Identifica, mediante la experimentación, algunos de los fundamentos básicos que se utilizan en la investigación científica escolar.
- Argumenta y comunica las implicaciones sociales que tienen los resultados de la investigación científica.
- Evalúa los aciertos y debilidades de los procesos investigativos al utilizar el conocimiento y la evidencia científicos.

¿Qué son los proyectos?

Los proyectos son una serie de actividades planificadas y dirigidas a resolver un problema, responder preguntas, diseñar productos, aparatos o instrumentos. Se pretende poner en práctica tus conocimientos, habilidades y destrezas; además, ampliarás lo aprendido en cada bloque, pues tendrás la oportunidad de aplicar tus conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

A lo largo de tus cursos de Ciencias 1 y 2 desarrollaste varios proyectos; al igual que en ellos, al final de cada bloque te propondremos preguntas temáticas y opcionales que te servirán como punto de arranque para desarrollar tu proyecto. Sin embargo, son sólo sugerencias, plantea tus propias preguntas, que se relacionen con los contenidos del bloque y que atiendan a necesidades específicas tuyas, de tu grupo o de tu comunidad.

Para iniciar los proyectos de este curso, recuerda que hay diferentes tipos.

Proyecto científico

Se desarrolla con investigaciones de campo o documentales acerca de fenómenos o procesos naturales que ocurren en tu entorno.

Proyecto tecnológico

Además de desarrollar investigaciones, se proponen experimentos, el diseño y la construcción de objetos para aplicar los conocimientos adquiridos durante la investigación.

Proyecto ciudadano

Además de hacer la investigación, se propone llevar a cabo acciones para resolver problemas que se presenten en la escuela, la casa o la comunidad.

Para desarrollar cualquier tipo de proyecto considera las siguientes etapas.

1. Inicio: objetivo del proyecto

En esta etapa se hace la selección del tema que abordarás en el proyecto, debe estar relacionado con lo que se aprendió durante el bloque y aplicarse en la resolución de alguna problemática de la comunidad o la escuela. Lo recomendable es llevar a cabo el proyecto en trabajo colaborativo, por ello es importante que en esta etapa se inte-

gren los equipos de trabajo y planteen preguntas, formulen hipótesis y pongan en claro qué es lo que se quiere lograr, qué producto obtendrán, cómo lo van a confeccionar, el tiempo en el que se llevará a cabo, cómo y dónde obtendrán la información necesaria. También debes recordar que el respeto al trabajo de los demás y la apertura a cada una de las ideas de los integrantes del equipo favorecerá al logro de los objetivos.

2. Diseño y desarrollo del proyecto

En esta etapa se efectuarán todas las acciones para el logro del objetivo, por ejemplo, la búsqueda de información. Para ello se utilizan diversas fuentes como libros, revistas, páginas institucionales de internet, enciclopedias o revistas de divulgación científica; también se sugiere solicitar ayuda a tus profesores o familiares, visitar museos o exposiciones.

En esta etapa también se elaboran modelos para representar la información, o bien, se desarrolla el producto tecnológico que se haya determinado. En el caso de las investigaciones, recuerda que éstas son bibliográficas, de campo o experimentales.

3. Comunicación de resultados y conclusiones

Una parte muy importante del proyecto es la comunicación de resultados a tu grupo, a los miembros de tu escuela o a la comunidad en general. En esta etapa es fundamental considerar la forma de presentar los resultados y productos del proyecto. Algunas sugerencias para la comunicación de resultados son: organizar conferencias, elaborar modelos, folletos, debates, presentación de experimentos o ferias de ciencias, presentaciones multimedia, presentaciones orales, periódicos murales, etcétera.

4. Evaluación

Se valoran los resultados o productos, al igual que los procesos que siguieron para desarrollar el proyecto. Se evalúan también los conocimientos y destrezas que adquirieron y el desempeño de los integrantes del equipo, se identifican los aciertos y las dificultades a las que se enfrentaron. La intervención de su profesor es fundamental, pues seguramente les proporcionará herramientas para evaluar su trabajo de manera objetiva.

Relevancia Social

Prevención de la violencia escolar y Educación para la paz. El respeto y la tolerancia a lo largo del trabajo escolar son importantes para evitar la violencia.

6.1 ¿Cómo funciona una salinera y cuál es su impacto en el ambiente?

En este bloque has aprendido qué es una mezcla, una disolución y sus componentes, así como la forma de separar mezclas. En caso de que elijas llevar a cabo este proyecto, aprenderás sobre los procesos que se llevan a cabo para obtener sal de una disolución (figura 1.40).

A continuación te brindamos algunas recomendaciones y orientaciones para llevar a cabo este proyecto.

1

Inicio: objetivo del proyecto

Formen equipos de tres o cuatro personas y establezcan las actividades que cada quien llevará a cabo. Identifiquen lo aprendido a lo largo del bloque y que tenga relación con las mezclas.



Figura 1.40 ¿Cuál será el impacto ambiental de las salineras?

Decidan qué tipo de proyecto van a efectuar (científico, tecnológico o ciudadano), dependiendo del producto que se desee obtener. Determinen el problema que abordarán. Elaboren un cronograma para definir el tiempo para desarrollar el proyecto, lo recomendable es que lo lleven a cabo en dos semanas.

En este caso les sugerimos llevar a cabo un proyecto científico, para lo cual les recomendamos hacer una investigación. Les presentamos algunas preguntas que les servirán como guía, con ayuda de su profesor agreguen otras o modifiquen las propuestas.

Relevancia Social

Educación ambiental para la sustentabilidad. Conocer el impacto en el ambiente de la obtención de sal marina es importante para evitar la contaminación.

1. ¿Qué es salinidad?
2. ¿Cuál es la importancia que tiene la salinidad en los mares y océanos?
3. ¿Qué concentración de sal hay en los océanos?
4. ¿Cómo ayuda la sal al planeta para mantener regulada la temperatura?
5. ¿Cómo afecta en los polos para generar corrientes?
6. ¿Qué métodos usan las salineras para separar la sal del agua?
7. ¿Qué métodos se utilizan para obtener sal marina y cuál es su impacto en el ambiente?
8. ¿Qué métodos se utilizan para obtener sal al alto vacío y cuál es su impacto en el ambiente?
9. ¿Qué métodos se utilizan para obtener sal en cuencas y cuál es su impacto en el ambiente?

2

Diseño y desarrollo del proyecto

1. Pongan en marcha su plan de trabajo.
2. Recopilen, seleccionen y procesen la información.
3. Relacionen su información con lo que aprendieron a lo largo del bloque.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Les sugerimos que hagan una presentación frente al grupo, así como la elaboración de trípticos que resuman la información que obtuvieron.

4

Evaluación

Contesten las siguientes preguntas en forma individual.

1. ¿Qué aprendí del proyecto?
2. ¿A qué dificultades me enfrenté en el desarrollo del proyecto?
3. ¿Qué habilidades usé en el desarrollo del proyecto?
4. ¿Qué dificultades se presentaron y cómo las resolví?
5. ¿Qué puedo hacer para mejorar mi desempeño?

6.2 ¿Qué podemos hacer para recuperar el agua del ambiente?

En este bloque has tenido el primer acercamiento a la química y has aprendido que esta ciencia requiere instrumentos precisos para medir algunas propiedades de la materia. También conociste una de las leyes fundamentales de la química: la de la conservación de la masa. En este caso prepara un proyecto ciudadano y diseña un método de purificación de agua (figura 1.41). Sería una excelente oportunidad para aplicar lo que aprendiste acerca de las mezclas y los métodos para separar los componentes de las mismas.

Este proyecto te brinda la posibilidad de tomar conciencia de la importancia del agua y de propiciar una cultura del reciclado de la misma, ya que al ser un compuesto básico para la vida, hay que cuidarla. La contaminación hace que cada vez tengamos menos agua disponible para consumo humano, por lo que hay que encontrar técnicas de purificación económicas. Este proyecto también brinda la oportunidad de relacionar conocimientos de química, física y biología.



Figura 1.41 ¿Cómo reutilizarías el agua de lluvia?

1

Inicio: objetivo del proyecto

Formen equipos de tres o cuatro personas y pónganse de acuerdo en las actividades que cada quien llevará a cabo. Identifiquen lo aprendido a lo largo del bloque, determinen el problema a resolver y decidan qué tipo de proyecto realizarán, sea científico, tecnológico o ciudadano, dependiendo del producto que se desee obtener. Elaboren un cronograma para definir el tiempo necesario para desarrollar el proyecto. Les sugerimos que su proyecto sea ciudadano y elaboren un método de separación del agua para aplicarlo en casa. A veces es posible tener dos tipos de proyectos, en este caso también es tecnológico.

Realicen las siguientes actividades para su proyecto:

1. Investiguen:
 - a) ¿Qué hacer para reutilizar el agua?
 - b) ¿Cuáles son las actividades más importantes para reutilizar el agua?
 - c) ¿Qué tipos de desperdicio de agua son los más comunes?
2. Utilizando los métodos de separación de mezclas y su investigación, diseñen un método para hacer una separación en aguas residuales.
3. Tomen en cuenta que cada muestra tiene diferentes sustancias; identifiquenlas y sepárenlas. Primero separen los sólidos de los líquidos, y así procederán sistemáticamente.
4. Acudan a cualquier planta de tratamiento de agua o a alguna oficina de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) para que les proporcionen información al respecto.
5. Diseñen una forma de recuperar y reutilizar agua del ambiente en su casa o en la escuela.

2

Diseño y desarrollo del proyecto

1. Pongan en marcha su plan de trabajo.
2. Recopilen, seleccionen y procesen la información.
3. Relacionen su información con lo aprendido durante el bloque.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Les sugerimos hacer una presentación ante el grupo, así como la elaboración de trípticos que resuman la información que obtuvieron. Para la comunidad se pueden elaborar carteles y una campaña en la escuela para el cuidado del agua.

4

Evaluación

Aspectos	Lo aprendí	Tengo dudas	No aprendí
Conozco los métodos para reutilizar el agua.			
Soy capaz de reconocer un adecuado uso del agua.			
Sé qué es un método de purificación del agua.			
Conozco las consecuencias del desperdicio de agua para el medio ambiente y para la salud de los seres vivos.			
Conozco qué es el reciclaje y su utilidad.			
Reconozco los materiales que son contaminantes del agua.			
Sé lo importante que es vigilar la reutilización del agua en la escuela y la casa.			

Evaluación



Para apreciar tu desempeño, actitudes, conocimientos y nuevas habilidades, completa la siguiente evaluación en forma personal.

Después pide a uno de tus compañeros de equipo que te evalúe con los mismos criterios, comenta con él cómo podrían fortalecer sus aprendizajes y competencias, establece compromisos y anótalos en tu cuaderno.

Lee detenidamente las columnas "Mis aprendizajes" y "Mis competencias" y responde honestamente marcando una **X** en el nivel de logro que consideres que te corresponde.

Mis aprendizajes	Nivel de logro		
	Aprendí	Aprendí parcialmente	No aprendí
Menciono al menos una aportación que el conocimiento químico y tecnológico han hecho en cada uno de los siguientes rubros: <ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción de necesidades básicas. • Prevención y cuidado de la salud. • Mejoramiento y cuidado del ambiente. 			
Comprendo que los medios de comunicación no son objetivos con la ciencia y que dependiendo de cómo se transmitan las noticias, será el impacto en las ideas de la sociedad.			
Identifico el estado de agregación de cualquier material que esté a mi alrededor y explico cómo influyen las condiciones físicas del medio.			
Identifico las propiedades extensivas e intensivas, así como la diferencia entre ellas.			
Sé que mis sentidos no son suficientes para percibir y entender el mundo, por lo que se deben usar diversos instrumentos.			
Identifico los componentes de una mezcla.			
Explico la diferencia entre una mezcla homogénea y una heterogénea, y las relaciono con mi vida cotidiana.			
Comprendo lo que significa la leyenda 35% v/v en una botella de vino con relación a sus componentes.			
Comprendo por qué los componentes atmosféricos se expresan en ppm.			
Considero que en ciencia las ideas o conceptos de un tema se pueden ir modificando de acuerdo con los avances e investigaciones actuales.			
Comprendo que Lavoisier aportó nuevas alternativas y metodologías para mejorar el trabajo experimental.			
Comprendo que el conocimiento puede verse limitado dependiendo del lugar en donde se lleva a cabo.			

Mis competencias	Mis logros	Lo que necesito trabajar
Reconozco las características de los materiales y puedo explicarlas utilizando conocimientos y procedimientos científicos.		
Decido la mejor forma de cuidar los recursos naturales para prevenir futuros problemas ambientales.		
Comprendo que los avances científicos y tecnológicos dependen de la cultura o región en donde se lleven a cabo.		

Bloque 2



Las propiedades de los materiales y su clasificación química

Un vistazo

En este bloque estudiarás la composición de la materia, sus propiedades y cómo son aprovechadas en la vida diaria. Identificarás las partículas fundamentales del átomo: los electrones, neutrones y protones. Reconocerás las características de los elementos químicos y cómo están ordenados en la tabla periódica con base en sus propiedades químicas. Descubrirás que algunos elementos químicos como el carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y azufre son parte fundamental de la composición de los seres vivos. También identificarás cómo se forman los compuestos a partir de los diferentes elementos. Así que comencemos.

El siguiente cuadro te informa acerca de lo que aprenderás y las competencias que desarrollarás en este bloque.

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

Aprendizajes esperados

Clasificación de los materiales

- Establece criterios para clasificar materiales cotidianos en mezclas, compuestos y elementos considerando su composición y pureza.
- Representa y diferencia mezclas, compuestos y elementos con base en el modelo corpuscular.

Estructura de los materiales

- Identifica los componentes del modelo atómico de Bohr (protones, neutrones y electrones), así como la función de los electrones de valencia para comprender la estructura de los materiales.
- Representa el enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis.
- Representa mediante la simbología química elementos, moléculas, átomos, iones (aniones y cationes).

¿Cuáles la importancia de rechazar, reducir, reusar y reciclar los metales?

- Identifica algunas propiedades de los metales (maleabilidad, ductilidad, brillo, conductividad térmica y eléctrica) y las relaciona con diferentes aplicaciones tecnológicas.
- Identifica en su comunidad aquellos productos elaborados con diferentes metales (cobre, aluminio, plomo, hierro), con el fin de tomar decisiones para promover su rechazo, reducción, reuso y reciclado.

Segunda revolución de la química

- Identifica el análisis y la sistematización de resultados como características del trabajo científico realizado por Cannizzaro, al establecer la distinción entre masa molecular y masa atómica.
- Identifica la importancia de la organización y sistematización de elementos con base en su masa atómica, en la tabla periódica de Mendeleiev, que lo llevó a la predicción de algunos elementos aún desconocidos.
- Argumenta la importancia y los mecanismos de la comunicación de ideas y productos de la ciencia como una forma de socializar el conocimiento.

Tabla periódica: organización y regularización de los elementos químicos

- Identifica la información de la tabla periódica, analiza sus regularidades y su importancia en la organización de los elementos químicos.
- Identifica que los átomos de los diferentes elementos se caracterizan por el número de protones que los forman.
- Relaciona la abundancia de elementos (C, H, O, N, P, S) con su importancia para los seres vivos.

Enlace químico

- Identifica las partículas e interacciones electrostáticas que mantienen unidos a los átomos.
- Explica las características de los enlaces químicos a partir del modelo de compartición (covalente) y de transferencia de electrones (iónico).
- Identifica que las propiedades de los materiales se explican a través de su estructura (atómica, molecular).

Proyectos: Ahora tú explora, experimenta y actúa (preguntas opcionales). Integración y aplicación

- A partir de situaciones problemáticas, plantea preguntas, actividades a desarrollar y recursos necesarios, considerando los contenidos estudiados en el bloque.
- Plantea estrategias con el fin de dar seguimiento a su proyecto, reorientando su plan en caso de ser necesario.
- Argumenta y comunica, por diversos medios, algunas alternativas para evitar los impactos en la salud o el ambiente de algunos contaminantes.
- Explica y evalúa la importancia de los elementos en la salud y el ambiente.

1 Clasificación de los materiales

Aprendizajes esperados

- Establece criterios para clasificar materiales cotidianos en mezclas, compuestos y elementos considerando su composición y pureza.
- Representa y diferencia mezclas, compuestos y elementos con base en el modelo corpuscular.

Enlázate con...

Ciencias 2. Física

Recordar y repasar lo que aprendiste sobre el modelo cinético de partícula en tu curso de Ciencias 2, te ayudará a comprender este tema.

Lo que ya sabes

Clasificar es una tarea que hacemos siempre; clasificamos para ordenar, por ejemplo, utensilios de cocina, juguetes, libros, alimentos, e incluso seres vivos. En química es importante clasificar con base en la naturaleza química de cada sustancia.

Como estudiaste en el bloque anterior la química está presente en nuestra vida cotidiana de diversas maneras, además, reconociste que muchos de los materiales que nos rodean forman mezclas de diferentes tipos, cuyos componentes se separan por diversos métodos. Pero ¿hasta qué punto es posible separar los componentes de una mezcla? Para ello, en este tema conocerás más sobre la composición de la materia y emplearemos distintos modelos para facilitar su comprensión.

Ahora identificarás algunos de tus conocimientos previos acerca de este tema.

1. Con ayuda de tu profesor, observa las siguientes imágenes y lleva a cabo una discusión contestando las preguntas que se plantean. Considera lo que aprendiste en el bloque 1.



Figura 2.1 En muchos productos de uso cotidiano se encuentran mezcladas sustancias químicas.

- ¿Qué semejanzas y qué diferencias observas entre los productos que muestran las imágenes?
 - En lenguaje coloquial, ¿podríamos decir que los productos que observaste son combinaciones? ¿Por qué?
 - En el lenguaje de la química, ¿cómo se llama a este tipo de combinaciones?
 - ¿Las mezclas que observaste son homogéneas o heterogéneas? ¿Qué otros materiales observas?
 - ¿Qué es lo que caracteriza una mezcla?
 - Todos los materiales de la imagen se utilizan cotidianamente en algún ámbito de la sociedad. El mercurio se encuentra en todos los termómetros y el alambre de cobre en muchos cables, ¿consideras que estos materiales son mezclas? ¿Por qué?
 - ¿Cómo separarías alguna de las mezclas de la figura anterior? Describe el procedimiento.
2. En el bloque 3 de tu curso Ciencias 2 estudiaste el modelo cinético de partícula. Elabora un breve resumen o un mapa conceptual sobre este modelo, considera explicar lo siguiente:
 - ¿De qué se compone la materia? ¿Cuál es la unidad mínima de la materia?
 - ¿Cómo explica este modelo que la materia se presente en diferentes estados (sólido, líquido y gaseoso)?
 3. Explica por qué podemos percibir el aroma de las flores, de un perfume o de la comida, entre otras cosas.

Comparte y compara tus respuestas con las de tus compañeros de grupo.



1.1 Mezclas y sustancias puras: compuestos y elementos

Las mezclas están formadas por varios componentes los cuales tienen propiedades químicas y físicas propias, estos componentes pueden ser compuestos o elementos, dichas sustancias se consideran puras y en esta primera sección aprenderemos algunas de sus características.

Comencemos el estudio de este contenido con la siguiente actividad.

Actividad experimental

Compuestos y elementos de cobre



Reúnanse en equipos de tres personas y recuerden que en el laboratorio de química no deben probar ninguna sustancia, pues resulta muy peligroso. Consulten la sección "Medidas de seguridad para el laboratorio de química", que se encuentra al inicio de su libro.

El propósito de esta actividad es comparar algunas propiedades de un compuesto de cobre y del elemento cobre. Una de ellas es la solubilidad en agua y la apariencia física.

Hipótesis

Lean cuidadosamente la actividad y, con ayuda de su profesor, propongan una hipótesis de trabajo con respecto a las diferencias en solubilidad y apariencia del cobre y cuando forma parte de un compuesto.

Material

- Sulfato, nitrato o cloruro de cobre (también pueden utilizar azúcar)
- Probeta
- Tres recipientes transparentes de aproximadamente 10 ml

- Balanza
- Alambre de cobre
- Agitador

Procedimiento

1. Numeren sus recipientes del 1 al 3.
2. Midan la masa de un gramo de sal de cobre y colóquenlo en el recipiente 1; luego, midan dos gramos y pónganlos en el recipiente 2; por último, midan 3 gramos de sal y colóquenlos en el recipiente 3. En todos los casos, disuelvan la sal de cobre en 5 mililitros de agua.
3. Estas muestras las guardarán por 24 horas, o bien, por dos o tres días, dependiendo de su calendario de clases. Después de ese tiempo vuelvan a observar sus mezclas y registren sus observaciones.

Si no tienen laboratorio escolar, lleven a cabo esta actividad en las mesas del salón de clases. Utilicen una cucharita para azúcar y vasos de plástico medianos, llenen con agua una cuarta parte. Adicionen en cada caso una, dos y tres cucharitas rasas del compuesto de cobre.

Resultados

Llenen la siguiente tabla con sus observaciones.

Recipiente	Gramos de sal de cobre	Mililitros de agua	Color de la disolución	Después de 24 horas
1	1	5		
2	2	5		
3	3	5		

Análisis e interpretación de resultados

1. ¿Qué diferencias observaron en las diversas muestras?
2. ¿Qué tipo de mezclas son homogéneas o heterogéneas? Expliquen su respuesta.
3. ¿Distinguieron a simple vista cuál muestra está más concentrada?
4. Para finalizar el experimento, tomen un pedazo del alambre de cobre y sumérganlo en un vaso con agua. ¿Qué sucede?
5. Completen la siguiente tabla con sus observaciones.

Sustancia	Solubilidad en agua	Color	Forma del sólido	Brillo
Sal de cobre				
Cobre				

Conclusiones

Anoten sus conclusiones respecto al comportamiento y apariencia de la sal de cobre y el cobre. Verifiquen la hipótesis que plantearon al inicio de la actividad.

Lee más

Para conocer más acerca de la clasificación de los materiales consulta el siguiente libro de tu Biblioteca de aula: Carmen Tagüeña, Julia Tagüeña y Jorge Flores, *Sólidos y fluidos*, México, SEP-Santillana, 2002 (Libros del Rincón).

Toma nota

El bronce es una **aleación** de cobre con estaño, fue la primera aleación fabricada conscientemente: consistió en mezclar el mineral de cobre (calcopinta, malaquita, etcétera) y el de estaño (casiterita) en un horno alimentado con carbón vegetal. El anhídrido carbónico resultante reducía los minerales a metales: cobre y estaño que se fundían y aleaban entre 5 y 10% en masa de estaño. Se empleaba para producir monedas, armas e instrumentos, así como en la orfebrería.

Glosario

Aleación. Es una mezcla sólida homogénea de dos o más metales, o de uno o más metales con algunos elementos no metálicos.

Los químicos definen una mezcla como la combinación de dos o más sustancias en la que cada una conserva sus propiedades químicas. Como mencionamos anteriormente, las disoluciones son mezclas homogéneas de sustancias en iguales o distintos estados de agregación. Generalmente, la sustancia presente en mayor cantidad suele recibir el nombre de *disolvente*, y la de menor cantidad *soluto*.

Algunos ejemplos de disoluciones son: agua salada, el aire —que es una mezcla de oxígeno, nitrógeno, vapor de agua y dióxido de carbono, principalmente— y el gas carbónico en los refrescos. El refresco es ejemplo de una mezcla formada por un gas (dióxido de carbono) disuelto en un líquido (agua), una disolución sólida muy conocida es la soldadura, el bronce que es una mezcla homogénea de estaño y cobre, entre muchas otras disoluciones sólidas (figuras 2.2 y 2.3).

Muchas propiedades de las disoluciones dependen exclusivamente de la *concentración*, como: color, sabor, densidad, punto de fusión y punto de ebullición. Esto lo podemos comprobar con las disoluciones que elaboraste en la actividad anterior, donde la intensidad del color de la disolución aumenta con la concentración de sal de cobre empleada.

La sal de cobre es el soluto y el agua es el disolvente. El sólido que obtuviste en algunas de las disoluciones de la sal de cobre se llama cristal, y está formado por un compuesto puro (figura 2.4).

Observa las siguientes fórmulas:

Sulfato de cobre (II)
 CuSO_4

Nitrato de cobre (II)
 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Cloruro de cobre (II)
 CuCl_2

Si comparas el alambre de cobre —que está formado sólo por cobre, es decir, un elemento químico— con los cristales que obtuviste, descubrirás que son muy diferentes. Además de la apariencia física, el cobre no se disuelve en el agua. Es decir, a simple vista puedes diferenciar entre un compuesto de cobre y el elemento cobre.



Figura 2.2 Diversos materiales se elaboran con una mezcla homogénea de cobre y estaño.



Figura 2.3 El bronce es una mezcla homogénea. Algunos usos que se le dan a este material son: aplicaciones en cañerías, herrajes artísticos, chapas, instrumentos musicales, armas y estatuas. En México, en los años cincuenta, algunas monedas eran de bronce.



Figura 2.4 Los cristales de sulfato de cobre tienen muchos usos, entre ellos, la fabricación de abonos, pesticidas, pigmentos, baterías eléctricas, colorantes y algunos medicamentos.

Necesitamos comprender dos conceptos para clasificar la materia con más exactitud, éstos son: *compuesto* y *elemento*.

Un compuesto se entiende como una sustancia que es la combinación de dos o más sustancias simples unidas en proporciones definidas y que adoptan propiedades químicas y físicas distintas a las sustancias originales.

Cotidianamente empleamos muchos compuestos, por ejemplo, la sal de mesa que está formada por los elementos sodio y cloro, el azúcar que se forma por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno, y los limpiadores para estufa que en general están compuestos por hidróxido de sodio tan empleado para la limpieza y desinfección entre muchos más.

Una mezcla está compuesta por varios compuestos y, como vimos en el bloque 1, se separan por métodos físicos.

En cambio, un *elemento* es una sustancia pura formada por átomos de la misma clase, que no se descompone en sustancias más sencillas por procedimientos químicos ordinarios. En la actualidad se han encontrado 117 elementos químicos de los cuales 94 se encuentran de manera natural y el resto han sido sintetizados por los seres humanos.

Torunda. Bolita de algodón compacto utilizada en procedimientos quirúrgicos o de curación.

Glosario

Los elementos al unirse forman los compuestos, y a su vez, éstos se descomponen por métodos químicos para obtener los elementos que los forman.

Hemos revisado los conceptos de mezclas, compuestos y elementos, ahora bien, ¿cómo comprender la diferencia entre mezclas, compuestos y elementos con base en el modelo corpuscular? Este tema es el que trataremos a continuación.

Actividad experimental

Las sustancias misteriosas, modelo de la partícula



Formen un equipo de tres a cuatro personas y con ayuda de su profesor pongan manos a la obra. Consulten la sección "Medidas de seguridad para el laboratorio de química", que se encuentra al inicio de su libro.

El propósito de esta actividad es detectar que las sustancias que forman los materiales se encuentran en diversos estados de la materia, y que se explica con el modelo cinético de partículas que ya conocen.

Hipótesis

Con base en lo que saben del modelo cinético de partícula y después de leer cuidadosamente la actividad, propongan una hipótesis de trabajo, ¿cómo detectarán las sustancias que se desprenden en el desarrollo del experimento?

Material

- Hojas de col morada, bugambilia, pétalos de rosas rojas o jamaica (u otro producto natural que les sugiera su profesor)
- Un recipiente de peltre de medio litro o un vaso de precipitados de 500 ml
- Agua
- Cuchillo desechable
- Coladera, tela vieja o papel filtro con embudo
- Estufa, parrilla eléctrica o mechero de Bunsen
- Frasco
- Dos torundas
- Dos recipientes con tapa (pueden ser frascos de alimento para bebés)
- Dos palitos de madera
- Hilo
- Vinagre

Procedimiento

Se recomienda usar la col morada para esta actividad, además de elaborar el extracto de col morada antes de la práctica.

1. Corten unas hojas del producto elegido, cuanto más oscuras mejor.
2. Cuézanlas en un recipiente con un poco de agua durante 10 minutos, por lo menos. Retiren el recipiente del fuego y déjenlo enfriar.
3. Filtren el líquido con ayuda de la coladera o la tela, o bien, utilizando el papel filtro y el embudo. Lo que obtuvieron guárdenlo en un frasco.
4. Amarren con el hilo una torunda de algodón en un extremo del palo de madera. Observen la figura 2.5. Después, humedezcan el algodón con el extracto natural.
5. Coloquen en el recipiente una cuarta parte de vinagre y tápenlo. Déjenlo así durante 10 minutos. Ábralo rápidamente y coloquen el algodón en la boca del envase. Observen la figura 2.6. ¿Qué sucede?

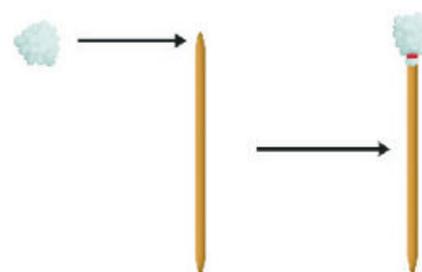


Figura 2.5 Ésta es la manera como se sujeta la torunda para que no se caiga.



Figura 2.6 Acerca la torunda humedecida con el extracto hacia el vaso, lentamente y sin tocar los bordes.

Registro de resultados

Anoten sus observaciones, sobre todo los cambios de color de las torundas. Repitan el experimento cuantas veces lo crean necesario.

Análisis e interpretación de resultados

¡Sorprendente! Si el algodón no tuvo contacto directo con el vinagre, ¿a qué se debe el cambio que observaron? Antes y después del experimento, ¿qué cambios aparentes tuvo el vinagre? ¿Qué explicación dan a estos hechos? ¿El vinagre es una sustancia pura o mezcla de sustancia? ¿Qué pasó con el extracto de col morada?

Conclusiones



Escriban en su cuaderno todas las respuestas a las preguntas, compártanlas y discútanlas con sus compañeros de clase. Comparen sus respuestas con base en la hipótesis y verifiquen sus hipótesis.

De acuerdo con el *modelo cinético de partícula* todo lo que nos rodea está formado por partículas extremadamente pequeñas llamadas átomos, además, estas partículas son esféricas y elásticas por lo que chocan unas contra otras. Estas partículas se encuentran en continuo movimiento, y entre ellas existen fuerzas de atracción. Las moléculas, al estar en movimiento, se encuentran a cierta distancia unas de otras y existen espacios vacíos entre ellas (figura 2.7).

El modelo cinético ayuda a entender el experimento anterior, ya que todas las preguntas se pueden responder si tenemos en cuenta que *las partículas están moviéndose continuamente*. Independientemente de cómo percibamos la materia con nuestros sentidos, las partículas que la componen siempre están moviéndose y en *continua vibración*. No las podemos ver ni siquiera utilizando los mejores microscopios, debido a que su tamaño es muy pequeño. Dichas partículas se conocen como átomos.

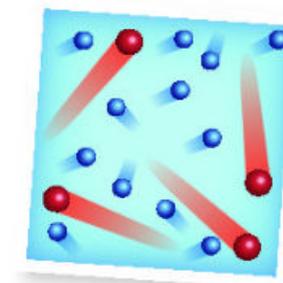


Figura 2.7 La energía hace que las moléculas estén en constante movimiento: rotando sobre sí mismas, vibrando, chocando o alejándose de otras.

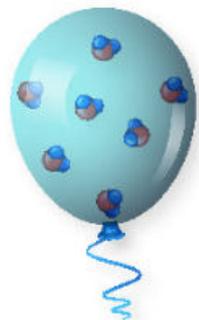
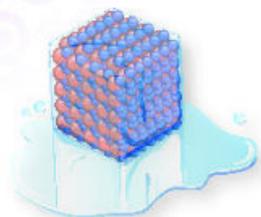


Figura 2.8 Los tres estados de agregación de la materia dependen de las fuerzas intermoleculares que permiten o no que las moléculas estén más juntas o separadas.

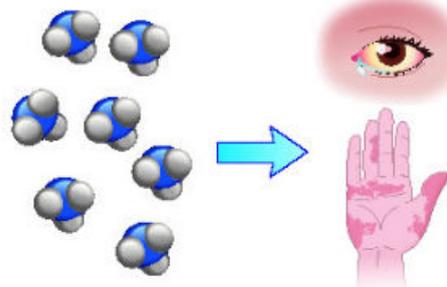


Figura 2.10 La exposición al amoníaco puede causar graves lesiones e irritación en membranas mucosas. Las esferas azules representan los átomos de nitrógeno y las blancas los átomos de hidrógeno.

Podemos entender mejor este modelo si tomamos como ejemplo el agua en sus diferentes estados de agregación (sólido, líquido y gaseoso) (figura 2.8). En el hielo (estado sólido) las moléculas de agua están muy juntas, sin embargo, se mueven alrededor de posiciones fijas; las fuerzas que las mantienen unidas son muy grandes (*fuerzas intermoleculares*). En el estado líquido las moléculas de agua están más separadas y se mueven, por ello podemos beber agua y no un hielo; pero las fuerzas intermoleculares, aunque son menos intensas que en el estado sólido, impiden que las moléculas se dispersen. En el estado gaseoso (vapor de agua) las moléculas están muy separadas unas de otras y se mueven libremente; las fuerzas intermoleculares son muy débiles.

¿Qué les sucede a las moléculas cuando les aplicamos calor? Si exponemos un hielo al calor del sol, sus moléculas se moverán más rápidamente y aumentarán la distancia media entre ellas, las fuerzas de cohesión disminuirán y llegará un momento en que serán incapaces de mantener las moléculas en posiciones fijas; entonces, las moléculas se desplazarán. El sólido se habrá convertido en líquido.

Luego de que el hielo pasó al estado líquido, si éste sigue expuesto al sol, las moléculas que lo componen aumentarán aún más su movimiento, la distancia entre ellas será mayor y las fuerzas de cohesión disminuirán, hasta que finalmente las moléculas se muevan libremente: entonces, el agua pasará al estado gaseoso (figura 2.9).

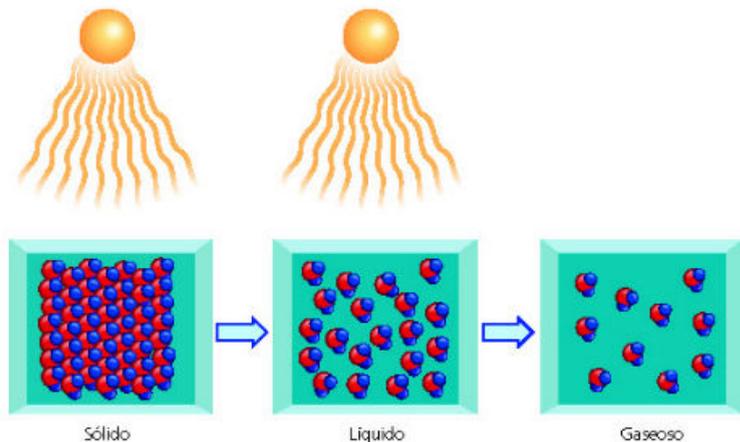


Figura 2.9 Cuando se calientan algunos materiales sólidos la energía cinética de sus moléculas aumenta, por lo que el material pasa del estado sólido al líquido y finalmente al gaseoso.

En la segunda actividad utilizamos dos mezclas. La primera es el vinagre, mezcla de agua y ácido acético que desprende vapores que no se detectan a simple vista; sin embargo, se percibe por el olfato la evaporación del ácido acético, el cual, al evaporarse, se le considera un compuesto. La evaporación de dicho compuesto, que se encuentra en la disolución del recipiente, se detecta por el cambio de la coloración del algodón. Otra mezcla que también se evapora es el amoníaco comercial, que es una disolución de amoníaco (NH_3) en agua; esta mezcla homogénea desprende vapores de amoníaco, el cual es un compuesto muy peligroso para la salud, provoca irritación en vías respiratorias y ojos, e incluso quemaduras graves en la piel (figura 2.10).

Todas las mezclas homogéneas son disoluciones de *sustancias puras*, es decir, de sustancias que no se descomponen en otras mediante procedimientos físicos. Representamos los componentes de una mezcla mediante el modelo cinético de partícula con esferas de diferente color, recuerda que las esferas de un elemento son iguales (representada por igual color y tamaño), las de un compuesto son de diferente color y tamaño, pero se representan unidas. En las figuras 2.8 y 2.9 las moléculas de agua están formadas por un átomo de oxígeno (esferas rojas) y dos de hidrógeno (de color azul).

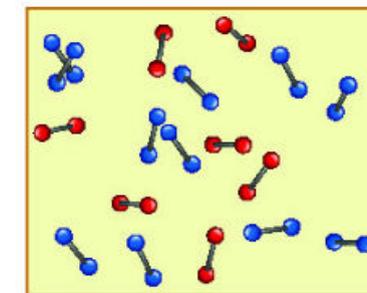


Figura 2.11 Representación de una mezcla homogénea de oxígeno y nitrógeno en estado gaseoso.

Si queremos representar una mezcla de gas oxígeno con gas nitrógeno empleamos la representación de bola y varillas que se observa en la figura 2.11, en donde las esferas azules representan los átomos de nitrógeno y las rojas los átomos de oxígeno unidos mediante varillas que representan los enlaces químicos.

Aplica lo aprendido

La siguiente actividad te ayudará a integrar lo que has aprendido a lo largo del tema.



1. Escribe una lista de diferentes materiales que encuentres en tu casa, o de camino a tu escuela. Con ayuda de tu profesor clasifica esos materiales en mezclas (homogéneas y heterogéneas), compuestos y elementos. Registra tus resultados en una tabla como la siguiente.

Material	Mezcla		Compuesto	Elemento
	homogénea	heterogénea		



- a) Argumenta por qué clasificaste cada material de la manera como lo hiciste y conduce respecto a, ¿qué tipo de materiales son los que están presentes con más frecuencia en tu vida cotidiana?
2. Formen parejas de trabajo y utilicen las siguientes palabras para construir un cuadro sinóptico con ejemplos de cada una: materia, mezclas (tipos), compuesto y elemento.

Uso de TIC

1. Consulta el material educativo "Clasificación de la Materia", elaborado por académicos de la UNAM.
<http://www.objetos.unam.mx/quimica/sustanciasPuras/>
2. Revisa el siguiente documento y haz los ejercicios recomendados. Incluso puedes resolverlos en grupo con la asesoría del profesor. <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1eso/biologia/1quincena2/pdf/quincena2.pdf>
3. Aquí encontrarás algunos ejercicios sobre compuestos y elementos; hazlos y consulta tus dudas con tu profesor. http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1eso/biologia/1quincena2/1q2_cortentidos_1.htm
(Consulta: 20 de enero de 2017).

2

Estructura de los materiales

Aprendizajes esperados

- Identifica los componentes del modelo atómico de Bohr (protones, neutrones y electrones), así como la función de los electrones de valencia para comprender la estructura de los materiales.
- Representa el enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis.
- Representa mediante la simbología química elementos, moléculas, átomos, iones (aniones y cationes).

Lo que ya sabes

Comenzaremos el estudio de los átomos, cómo están constituidos y de qué manera se combinan para dar lugar a las sustancias que conforman toda la materia. Para ello, emplearemos diferentes modelos para comprender la composición interna de los átomos, cómo se enlazan y cuáles son sus propiedades.

Anteriormente tuviste que utilizar modelos para explicar las propiedades de las mezclas. La ciencia se apoya en muchos modelos para explicar, predecir e interpretar algunos aspectos de fenómenos naturales, por ejemplo, la composición interna de todo lo que nos rodea, éste es el caso de las moléculas y átomos. En este tema identificarás, a partir de modelos, de qué están hechos los átomos; estudiarás cómo es la estructura de los materiales a través de los átomos que los forman, así como la simbología química que se utiliza para representar los elementos.

La siguiente actividad te ayudará a identificar lo que sabes respecto a este tema y podrás vincularlo con tus nuevos conocimientos.

1. Formen un equipo de tres personas y contesten las preguntas que se plantean.
2. Observen la figura 2.12 y respondan las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué es la materia?
 - b) ¿De qué está hecha la materia?
 - c) ¿Cuál es la constitución básica del átomo?
 - d) ¿En qué consiste el modelo atómico de Dalton?
 - e) ¿En qué consiste el modelo atómico de Thomson?
 - f) ¿En qué consiste el modelo atómico de Rutherford?
3. Con las respuestas de las preguntas anteriores, elaboren un mapa conceptual. Destaquen las diferencias, semejanzas y limitaciones que existen entre los distintos modelos atómicos.
4. De manera aleatoria, elijan equipos para exponer cada modelo ante el grupo, con ayuda de su profesor discutan lo que saben de cada uno de los modelos y lleguen a una idea general respecto a dichos modelos. Esto les servirá para confrontar con lo que estudiaremos en este tema.

Figura 2.12 La estructura de la materia ha sido tema de reflexión y análisis durante toda la historia de la humanidad, por lo que se han propuesto diversos modelos atómicos que han ayudado a la evolución en el conocimiento científico al respecto.



Enlázate con...

Ciencias 2, Física

En el bloque 3 repasa para qué sirven los modelos; en el bloque 4 revisa el desarrollo histórico de los diferentes modelos atómicos. Es importante que recuerdes esto para abordar este tema de Ciencias 3.

2.1 Modelo atómico de Bohr

Un modelo es el *esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja*, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento. En el caso del modelo atómico, es una representación de la explicación de la estructura de la unidad mínima de lo que está conformado todo. Como ya mencionamos, a lo largo del tiempo se han elaborado diversos modelos de la estructura de la materia, y estos modelos van incorporando los conocimientos de modelos anteriores.

Actividad



Con ayuda de su profesor, reúnanse en equipos de tres personas. Elijan un modelo atómico: el de Dalton, de Thomson o de Rutherford.

1. Investiguen los postulados, las limitaciones y la representación gráfica del modelo que hayan seleccionado.
2. Elaboren una representación del modelo en tres dimensiones. Utilicen cartón, papel, globos, bolitas de unicel o cualquier otro material que consigan fácilmente o de reuso (también pueden utilizar golosinas, como lunetas o gomitas). Lo importante es que sean creativos en la elaboración y precisos en la construcción del modelo.
3. Una vez construido su modelo, reúnanse en grupo y, con la ayuda de su profesor, cada equipo exponga el modelo seleccionado; no olviden señalar cuáles son los alcances y limitaciones del modelo.
4. Comparen los tres modelos e identifiquen los avances de uno con respecto a los otros.
5. A partir de la comparación anterior, con ayuda de su profesor, identifiquen qué características tiene el conocimiento científico. ¿Es estático? ¿Está en permanente construcción? Argumenten sus respuestas.

Como constatarás, la ciencia tiene un carácter dinámico y evolutivo; la concepción científica de la materia y su estructura ha cambiado y evolucionado a lo largo de la historia.

Los filósofos de la antigua Grecia establecieron las bases para la teoría atómica al hacerse diversas preguntas acerca de la materia, como: ¿esta puede dividirse indefinidamente o hay un punto en el cual ya no es posible hacerlo?

Platón y Aristóteles consideraban que la materia se podía dividir indefinidamente, pero Demócrito afirmaba que la materia se componía de pequeñas partículas, invisibles, indivisibles e indestructibles, a las que dio el nombre de átomos, que significa "indivisibles".

En 1803 John Dalton publicó una teoría atómica significativa que postulaba lo siguiente:

- a) Todo elemento está compuesto por partículas extremadamente pequeñas que se denominan átomos.
- b) Todos los átomos de un elemento dado son idénticos.
- c) Los átomos de elementos diferentes tienen propiedades diferentes, incluso masas diferentes.
- d) Los átomos de un elemento no se combinan con diferentes tipos de átomos en las reacciones químicas.

Lee más

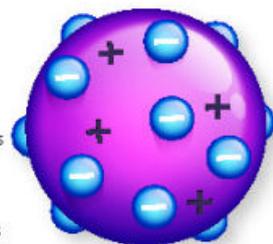
En el siguiente libro de tu Biblioteca escolar encontrarás la historia de las concepciones científicas sobre el átomo.
Horacio García, *Del átomo al hombre*, México: SEP-Santillana, 2002 (Libros del Rincón).

Toma nota

Demócrito

Nació en Abdera, Tracia, en el año 460 a. n. e. Entre los pensadores que influyeron en sus doctrinas cabe destacar a los geómetras egipcios, Anaxágoras, y también a su maestro y tutor Leucipo. Autor prolífico, Diógenes Laercio le atribuye 73 obras sobre matemáticas, física, gramática y ética. De todas ellas sólo han llegado hasta nosotros algunos fragmentos.

Figura 2.13 Modelo atómico de Thomson. Este modelo retoma las virtudes del modelo de Dalton y avanza en el conocimiento de la estructura de la materia, ya que postula la existencia de partículas eléctricas con carga negativa.



En 1904 *Joseph John Thomson* midió la relación de la carga eléctrica y la masa del electrón; con ello, elaboró un modelo al que denominó *budín de pasas*, ya que imaginó al átomo como una esfera con electricidad positiva (el budín) y a los electrones inmersos dentro de éste (las pasas). Como se puede ver en la figura 2.13, la esfera morada es el átomo y la carga positiva está distribuida en toda la esfera, los electrones se distribuyen uniformemente en la superficie del átomo.

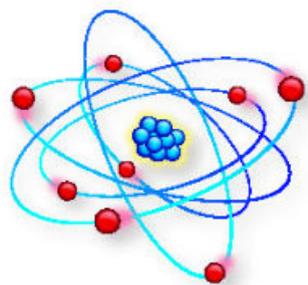


Figura 2.14 Modelo atómico de Rutherford, éste propuso por primera vez la existencia de un núcleo en el átomo.

Partículas alfa. Núcleos de Helio sin su capa de electrones.

Glosario

En 1911 *Ernest Rutherford* probó que el modelo de Thomson estaba equivocado y sostuvo que el átomo consistía en un núcleo extremadamente pequeño con carga eléctrica positiva (protón), en el cual se encuentra la mayor parte de la masa, rodeado por partículas elementales con carga eléctrica negativa llamadas electrones. El átomo es eléctricamente neutro, es decir, el número de protones es igual al de electrones (figura 2.14). Rutherford postuló su modelo con base en bombardear con **partículas alfa** láminas de oro muy delgadas.

Niels Bohr modificó el modelo atómico de Rutherford en 1913. Consideró que los electrones giran en órbitas que corresponden a determinados niveles de energía, de modo que el modelo del átomo es parecido al sistema solar describiendo órbitas en torno al núcleo del átomo y una de las restricciones que incluyó Bohr consiste en que no debe radiar energía. El modelo de Bohr tiene tres postulados.

El *primer postulado* indica que el modelo tiene un equilibrio entre dos fuerzas predominantes para mantener los electrones en torno al núcleo: la coulombica y la centrífuga. Dichas fuerzas las estudiaste en tu curso de Ciencias 2, Física; recordarás que la fuerza coulombica describe la atracción que tiene el electrón al núcleo mediante sus cargas eléctricas y la fuerza centrífuga mantiene un equilibrio generando órbitas circulares por la repulsión que tienen por el movimiento.

El *segundo postulado* indica que no todas las órbitas están permitidas, ya que las órbitas deben tener un cierto radio atómico. Los electrones se mantienen en una órbita en todo momento, pero es posible que pasen de una a otra, esto propició enunciar un *tercer postulado* que consiste en que el electrón sólo emite o absorbe energía cuando pasa de una órbita a otra. De esta manera, cuando pasa un electrón de una órbita más cercana al núcleo de la siguiente más

e) Los compuestos están formados por átomos de más de un elemento que se combinan.

f) En un compuesto dado, el número relativo de una clase de átomos es constante.

Después de un siglo se le han hecho algunas correcciones a la teoría de Dalton; por ejemplo, su afirmación de que los átomos no se podían dividir era equivocada, ya que se descubrió que cada átomo se divide en partículas elementales (protones, neutrones y electrones).

alejada, absorbe energía. Asimismo, cuando pasa de una órbita más alejada al núcleo, la órbita siguiente más cercana al núcleo, emite energía. Hay que aclarar que el electrón sólo puede pasar o "saltar" de una órbita a otra que sea consecutiva en distancia; es decir, un electrón no puede pasar a dos órbitas de distancia, sólo de una en una. Esto se muestra en la figura 2.15.

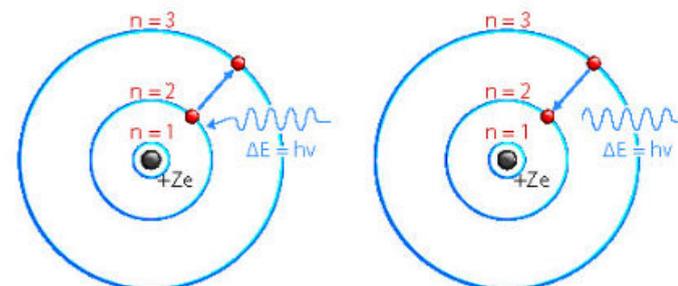


Figura 2.15 Modelo atómico de Bohr. Estableció, entre otras cosas, las bases para descubrir la ecuación fundamental de la mecánica cuántica.

En general, la *teoría atómica* explica que los átomos tienen un *núcleo* con partículas cargadas positivamente y que es ahí donde se concentra la mayor masa del átomo. En el núcleo se encuentran los *protones* (p^+), de carga positiva, y los *neutrones* (n^0), que no tienen carga, es decir, son neutros. Alrededor del núcleo se encuentran girando los *electrones* (e^-), que tienen carga negativa. El número de protones del núcleo es característico para cada elemento, se le llama *número atómico* y se representa con la letra Z .

$$Z = p^+$$

Debido a que un átomo no tiene carga eléctrica neta, el *número de electrones* debe ser igual al de protones.

$$p^+ = e^-$$

Otro concepto importante es el *número de masa*, que se define como la cantidad de protones y de neutrones en el núcleo de un átomo y se representa con la letra A .

$$A = p^+ + n^0$$

$$n^0 = \text{neutrones}$$

¿Cómo sabemos el número de electrones que debe haber en cada órbita? A cada *nivel de energía* u *órbita* se le denomina con números del 1 en adelante, se representan con la letra n , como se observa en la figura anterior.

El número de electrones máximo se calcula con la fórmula siguiente:

$$\text{Número de electrones en la órbita } n = 2n^2$$

Es decir, para el primer nivel de energía habrá $2(1)^2 = 2$ electrones, para el segundo nivel habrá 8 electrones, esta regla se cumple sólo hasta el nivel 4.

Con los modelos presentados puedes concluir qué son los átomos y qué conforma a cada elemento químico y todo lo que nos rodea. Como recordarás, cuando abordamos los modelos

Enlázate con...

Ciencias 1, Biología

Daltonismo. Deficiencia visual que consiste en la incapacidad para distinguir diferentes colores: se transmite genéticamente a través del cromosoma X, lo que provoca una mayor presencia entre las personas, en ella se manifiestan dificultades con diferentes gamas de colores, predominando los problemas para distinguir entre verdes y rojos.

Uso de TIC

En el siguiente enlace te recomendamos consultar el recurso interactivo que presenta, en el cual encontrarás simulaciones de experimentos y modelos atómicos.

<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/ma/ma1.html>

¿Puedes reconocer las bases experimentales de cada modelo?

(Consulta: 24 de junio del 2016).

cinético y corpuscular se definieron los conceptos *elemento* y *molécula*. Como te habrás dado cuenta, esto es una cadena simple: *las moléculas están formadas por átomos de elementos, y los elementos están conformados por átomos*.

Tomando en cuenta los conocimientos revisados, efectúa la siguiente actividad.

Actividad



El propósito de esta actividad en equipo es comprender la composición interna de los átomos por medio del modelo de Bohr. ¡Construiremos un modelo de átomo!

Esta actividad está dividida en dos partes, pues es extensa y podría necesitar de varias sesiones, por lo cual se sugiere que el profesor determine, considerando los tiempos de clase, si la primera parte la llevan a cabo en el salón o en casa.

Primera parte

A continuación construirán un modelo de los niveles atómicos para que en la segunda parte puedan construir modelos atómicos de diferentes elementos.

Material

- Tres pliegos de cartulina, cartón o cartoncillo de diferentes colores (amarillo, rojo y azul)
- Un cartón o papel cascarón de 50 × 50 cm
- Tijeras de punta roma
- Un compás

1. Recorten cinco círculos de las medidas y del color que se muestra en la figura 2.16.
2. Los dos últimos círculos tienen un ancho de 6 cm. Con ayuda de un compás divídanlos en círculos de 2 cm, como se muestra en la figura 2.16.
3. Peguen estos círculos en el cartón o papel cascarón, de tal forma que queden concéntricos. Habrá un espacio de 2 cm entre cada círculo. Observen la figura 2.17.

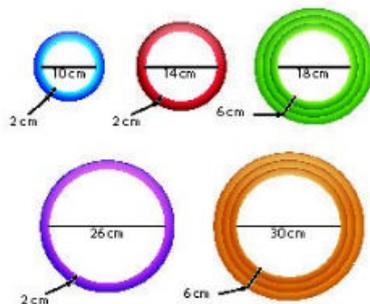


Figura 2.16 Círculos que representan los niveles atómicos para construir el modelo del átomo.

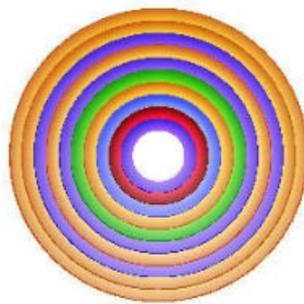


Figura 2.17 Así debe quedar tu modelo atómico, en el que cada color representa un nivel energético.

Segunda parte

Ahora, construirán el modelo del hidrógeno (deuterio) y de otros elementos.

Material

- Plastilina verde, azul y rosa
- Los círculos que hicieron en la primer parte, pegados en el cartón

Deuterio. Isótopo del hidrógeno, número atómico 1 y número de masa 2, es un gas incoloro, inodoro e inflamable.

Glosario

1. Hagan bolitas de plastilina del tamaño de una canica mediana.
2. Las bolitas verdes representarán los protones, las azules serán los neutrones y las rosas, los electrones.
3. Coloquen el cartón en una superficie plana. Comiencen formando el núcleo del átomo colocando una bolita verde y una azul en el centro del modelo, es decir, un protón y un neutrón (por cada protón que adicione al núcleo, pondrán un neutrón).
4. Indiquen dónde y cuántos electrones pondrán.

¡Exacto! Sólo pondrán un electrón, ya que dijimos que por cada carga positiva (protón) requerimos una carga negativa (electrón), y lo colocarán en el círculo más cercano al núcleo (círculo amarillo). ¡Listo! Ahora tenemos un modelo atómico sencillo para el átomo de hidrógeno (deuterio, símbolo químico H).

Si hicieran un acercamiento al modelo, lo verían como se muestra en la figura 2.18.

¿Qué sucede si quieren construir más modelos además del hidrógeno? Por ejemplo, del litio o del flúor. ¿Dónde colocarían sus respectivos electrones?

Ésta es una buena pregunta, y no es casualidad que los círculos tengan colores diferentes; a cada grupo de círculos que tenga el mismo color le llamaremos nivel.

El círculo amarillo es el nivel 1, los círculos azules representan el nivel 2 y los círculos rojos representarán el nivel 3. Existen más niveles, pero por ahora éstos serán suficientes para construir el modelo de los primeros 18 elementos químicos.

Para construir el modelo atómico de elementos con más de un electrón seguiremos estas consideraciones.

El primer nivel podrá alojar dos electrones como máximo y se tiene que llenar antes de continuar con el segundo nivel, a su vez, éste se tiene que completar con electrones antes de empezar con el tercer nivel.

5. Ahora, elaboren los modelos para los siguientes elementos:

Elemento	Símbolo	Número de neutrones	Número de protones	Número de electrones
Helio	He	2	2	2
Litio	Li	4	3	3
Berilio	Be	5	4	4
Boro	B	6	5	5

6. Retomen el modelo que construyeron con sus círculos de cartulina. Al finalizar la actividad, el átomo del boro quedará como se muestra en la figura 2.19.

Primero llenaron el nivel 1 con dos electrones, luego, el primer círculo azul del segundo nivel con otros dos electrones, pero ¿cómo llenarán el círculo azul más grande?

Pues bien, en este círculo más grande o subnivel tienen tres divisiones en cada uno. En este caso irán adicionando un electrón a cada círculo del subnivel y, hasta que tenga un electrón cada uno, podrán incorporar el segundo electrón.

7. Construyan ahora el modelo para los siguientes elementos, sigan el modelo anterior de construcción del boro.

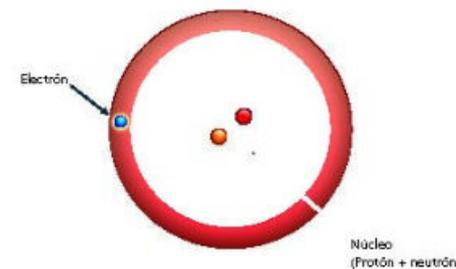


Figura 2.18 Este modelo representa la configuración electrónica del deuterio.

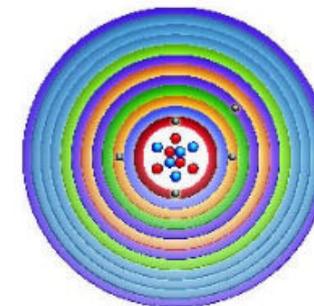


Figura 2.19 Modelo atómico de boro, en cada nivel se colocan 2 electrones, ya que es la capacidad que tiene el electrón de aceptar cada subnivel (círculo).

Elemento	Símbolo	Número de neutrones	Número de protones	Número de electrones
Carbono	C	6	6	6
Nitrógeno	N	7	7	7
Oxígeno	O	8	8	8
Flúor	F	10	9	9
Neón	Ne	10	10	10

8. Elaboren el dibujo para cada modelo, incorporen el símbolo y el nombre del elemento que representa.
9. Para finalizar esta actividad, construyan los modelos de los elementos que se indican abajo. Es necesario utilizar el nivel 3 (círculo de color rojo). El procedimiento para completar este nivel se indicó anteriormente. Antes de la construcción de modelos, completen la tabla.

Elemento	Símbolo	Número de neutrones	Número de protones	Número de electrones
Sodio	Na	12	11	11
Magnesio	Mg	12		
Aluminio	Al	14		
Silicio	Si	14		
Fósforo	P	16		
Azufre	S	16		
Cloro	Cl	18		
Argón	Ar	22		

10. Nuevamente elaboren los dibujos de los modelos, recuerden incorporar el nombre del elemento químico y su símbolo.

Con esta actividad y los modelos atómicos que conocen, indiquen a cuál se parece más el modelo que acaban de construir.

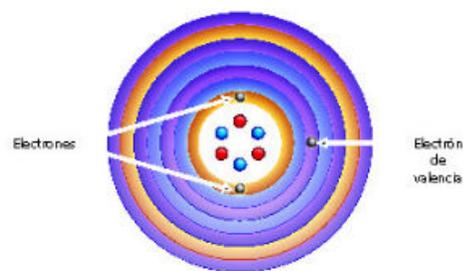


Figura 2.20 Electrones internos y de valencia del litio empleando nuestro modelo atómico.

De acuerdo con el modelo atómico de Bohr, se distinguen *dos tipos de electrones, los internos y los externos*. Los electrones internos son aquellos que giran en las órbitas o niveles de energía más cercanos al núcleo y experimentan la atracción con mayor fuerza; cabe señalar, que no interactúan con otros átomos. A los electrones que giran en las órbitas o niveles de energía más alejados del núcleo se les llama electrones externos o electrones de valencia, y son aquellos que participan en la formación de compuestos. En nuestro modelo, los electrones externos son los que ocupan el último nivel.

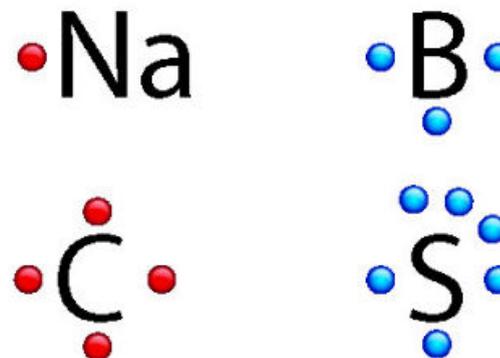
Por ejemplo, el litio (Li) tiene tres electrones, dos están en el círculo amarillo (nivel 1) y uno en el azul (nivel 2); los electrones internos son los que se encuentran en el nivel 1 (amarillo) y el electrón externo o de *valencia* es el que está en el nivel azul; este tipo de electrones son los que participan para formar nuevos compuestos (figura 2.20).

En 1916 *Gilbert Newton Lewis* (1875-1946) propuso una simbología para representar los electrones de valencia de un átomo y, con esto, explicar el enlace químico. A dicha representación se le conoce como *estructuras de Lewis*. En las estructuras de Lewis se escribe el símbolo del elemento y alrededor puntos o cruces que representan los electrones de valencia o externos.

El litio (Li) sólo tiene un electrón de valencia, por consiguiente, la estructura de Lewis que lo representa, únicamente incluye un punto.



Con la actividad anterior, al observar tus modelos, puedes identificar cuáles son los electrones externos o de valencia de 18 elementos. Algunos ejemplos son los siguientes:



Como observas, se utilizan puntos. Nosotros le ponemos color a los puntos de un elemento determinado para identificarlos fácilmente; sin embargo, la realidad es que los electrones no se distinguen, pues todos tienen las mismas propiedades.

Otra aportación de Lewis fue la *regla del octeto*, que indica que los átomos tienden a ser estables cuando tienen ocho electrones en su capa de valencia (con excepción del hidrógeno, helio, litio y berilio, que sólo pueden tener dos). Los elementos tienden a ser estables al intercambiar y compartir electrones para tener ocho electrones en su última capa, es importante que recuerdes que esta regla se cumple solamente en los elementos que tienen un número atómico del 1 al 18.

Ahora podemos comenzar con el tema de enlace químico.

Toma nota

Gilbert Newton Lewis

Químico estadounidense. Se graduó en química en la universidad de Harvard. Después de permanecer durante dos años en Alemania fue contratado por el gobierno de Filipinas. Cuando regresó a Estados Unidos comenzó a trabajar en el Instituto de Tecnología de Massachusetts y más tarde como profesor de la Universidad de California. Lewis se hizo famoso por su teoría sobre los enlaces químicos y por sus aportaciones y generalizaciones con relación a los ácidos y las bases. En 1916 Lewis promulgó una teoría sobre determinados enlaces químicos denominados "enlaces covalentes", que se generan entre elementos no metálicos que presentan cuatro o más electrones de valencia, sin llegar a ocho.

Uso de TIC

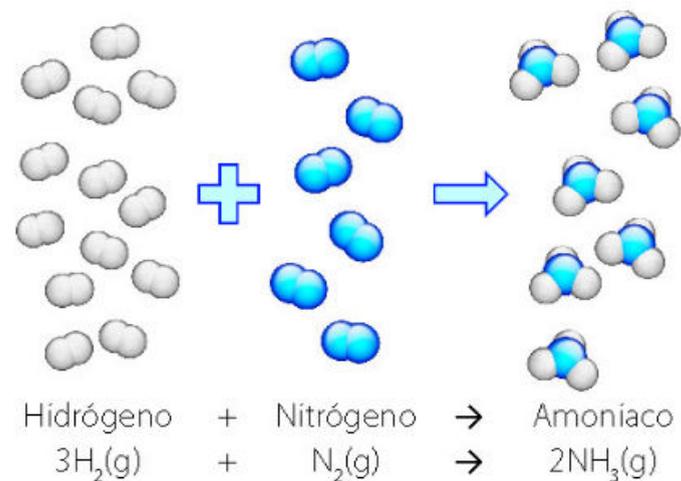
En el siguiente documento elaborado en la Facultad de Química de la UNAM, revisa paso a paso las reglas para obtener las estructuras de Lewis de diversas moléculas.

http://www.uam.es/departamentos/dencias/qorg/docencia_red/qo/11/lewis_p.html

(Consulta: 24 de junio del 2016).

2.2 Enlace químico

Ya construiste modelos atómicos de varios elementos químicos, identificaste cómo están constituidos. También distinguiste entre electrones internos y electrones de valencia y cómo se representan estos últimos de acuerdo con el modelo de Lewis. Vale la pena preguntarnos, ¿qué es una molécula? Una molécula es la unión de dos o más átomos del mismo elemento o de diferentes elementos, la cual tiene propiedades químicas y físicas específicas y diferentes a las de los elementos que la forman. Para ilustrar esto, analicemos la reacción entre el nitrógeno y el hidrógeno para producir amoníaco.



Pero para comprender, con base en la teoría de Lewis, cómo se unen los átomos necesitas dominar la construcción de estas estructuras. Ahora, haz la siguiente actividad.

Actividad



- De manera individual y de acuerdo con los contenidos revisados anteriormente, completa la siguiente tabla, sigue el modelo propuesto.

Elemento	Electrones internos	Electrones de valencia	Estructura de Lewis
Hidrógeno (H)	-	1	$\cdot\text{H}$
Helio (He)	-		
Litio (Li)	2	1	$\cdot\text{Li}$

Elemento	Electrones internos	Electrones de valencia	Estructura de Lewis
Berilio (Be)			
Boro (B)	2	3	$\cdot\text{B}\cdot$
Carbono (C)			
Nitrógeno (N)			
Oxígeno (O)	2	6	$\cdot\text{O}\cdot$
Flúor (F)			
Neón (Ne)			



- Con ayuda de su profesor, comparan sus resultados con dos compañeros y verifican los. Es muy importante que hayan entendido cómo hacer las estructuras de Lewis para comprender adecuadamente las siguientes explicaciones.



De manera grupal, aclaren sus dudas e identifiquen sus errores y corrijanlos.

La unión de las moléculas se debe a que comparten *pares de electrones* entre dos átomos; es decir, un *enlace* es lo que mantiene unidos a dos átomos mediante pares de electrones.

Las estructuras de Lewis representan las moléculas, los átomos y los iones. Usemos el modelo de Lewis para explicar cómo se enlazan los átomos. Tomemos como ejemplo la molécula de agua. Su fórmula química es muy conocida, ya que los anuncios publicitarios la utilizan mucho: H_2O . ¿Cómo se forma esta molécula?

En primer lugar, representamos las estructuras de Lewis de los átomos que forman la molécula:

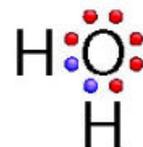


Elegir los colores de los puntos que representarán los electrones de valencia de cada átomo. Te recomendamos utilizar un color característico para los puntos de cada elemento.

Ahora, recordemos la *regla del octeto* que formuló Lewis, que indica que los átomos tienden a ser estables cuando poseen ocho electrones en su capa de valencia (con excepción del hidrógeno, helio, litio y berilio, que sólo tienen dos).

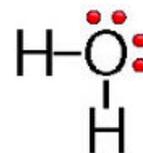
¿Cómo logran esto los átomos? Compartiendo electrones, es decir, formando enlaces y, por tanto, moléculas.

Considerando los postulados de Lewis, se propone la siguiente estructura para la molécula de agua:



En esta representación el oxígeno tiene ocho electrones de valencia que lo rodean: seis son del átomo de oxígeno y dos los aporta cada uno de los átomos de hidrógeno. A su vez, cada átomo de hidrógeno tiene dos electrones, que son los únicos que puede tener; el oxígeno le aporta un electrón, más uno que tiene cada átomo de hidrógeno.

Químicamente esta molécula se representa como sigue:



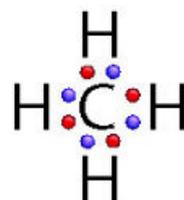
Cada *línea* representa un *enlace* formado por un par de electrones. Observamos dos pares de electrones, los cuales son parte del oxígeno. Pongamos otro ejemplo: la molécula de metano, que es un gas y tiene la fórmula química CH₄.

Seguimos el mismo procedimiento que en el ejemplo del agua.

1. Estructuras de Lewis de cada átomo que forma la molécula.



2. Una vez hecho esto, se acomodan los átomos de tal manera que cumplan con la regla del octeto.



Hemos explicado cómo se enlazan los átomos para formar moléculas al compartir electrones.

La estructura de Lewis también es útil para representar la formación de *iones*, es decir, la formación de átomos o moléculas que perdieron su neutralidad eléctrica porque han ganado o perdido electrones. Si el átomo de sodio tiene un número atómico de 11 ($Z = 11$), es decir, si tiene 11 protones y 11 electrones, de los cuales 10 son electrones internos y solamente uno es electrón de valencia, entonces la representación de Lewis es la siguiente:



Cuando el elemento sodio interactúa con otros átomos para formar compuestos, es común que pierda un electrón y forme un ion con carga neta 1+; el ion tiene 11 protones y solamente 10 electrones, a un átomo o molécula que tiene carga positiva se le denomina *catión*. Entonces, la representación es la siguiente:



El otro tipo de iones que es posible formar son los que tienen carga negativa, un ejemplo es el caso del cloro, el cual tiene 17 protones y 17 electrones y su estructura de Lewis es la siguiente:



Este elemento tiende a ganar un electrón para cumplir con la regla del octeto y en ese caso deja de ser neutro, conteniendo ahora 17 protones y 18 electrones por lo que tiene una carga negativa, formando un *anión*.



Como recordarás, cuando comenzaste a elaborar tus modelos de átomos de los diferentes elementos, siempre adicionabas el mismo número de electrones que de protones, ¡pero no de neutrones! ¿Por qué? Pues porque estabas construyendo el modelo para cada elemento de su isótopo más estable, el que en la naturaleza se encuentra en mayor abundancia.

También hemos empleado símbolos para representar algunos elementos químicos, moléculas e iones, estos símbolos son de uso universal y han sido asignados a cada elemento desde hace muchos años. En esta sección te has familiarizado con algunos de ellos, el estudio de su organización y sistematización es un tema que estudiaremos más adelante.

Uso de Tic

Con el fin de reforzar los conceptos aprendidos en esta sección de tu libro te sugerimos estas actividades complementarias:

1. Revisa el siguiente recurso interactivo, trabaja con él y observa cómo se forman los diferentes tipos de compuestos, principalmente compuestos iónicos y covalentes.
http://concurso.oice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/enlaces/enlaces1.htm
2. Además, trabaja con el recurso "El enlace químico" y explora los diferentes tipos de enlace que presenta.
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisica/quimica/4quincena8/4q8_index.htm
3. Revisa los videos educativos en el siguiente enlace:
<http://blog.educastur.es/eureka/4%C2%BA-fyq/enlace-quimico/>

Si tienes dudas, anótalas y compártelas en el salón de clases.

(Consulta: 24 de junio del 2016).

Aplica lo aprendido



Formen un equipo de tres personas y apliquen lo que han aprendido en este tema.

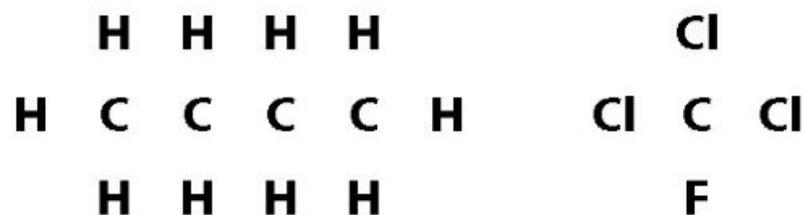
- Utilicen su modelo atómico y relacionen los electrones de valencia con la estructura de Lewis de los siguientes elementos: hidrógeno, carbono, oxígeno, nitrógeno, flúor, bromo y cloro.
- Construyan el modelo para cada uno y elaboren su estructura de Lewis, el único símbolo químico que no hemos visto es el del bromo y los datos que necesitan son los siguientes: el 79 significa número de masa (A) y el 35 es el número atómico (Z).



- Una vez hechas las estructuras de Lewis, identifiquen cuántos electrones le faltan a cada elemento para cumplir la regla del octeto. ¿Encuentran alguna regularidad entre los diferentes elementos que están trabajando? En caso de que su respuesta sea afirmativa, expliquen en qué consiste esa regularidad.
- Ahora, con las estructuras de Lewis y con sus conocimientos sobre la regla del octeto, completen la distribución electrónica de dos de los gases que componen mayoritariamente la atmósfera que respiramos: el nitrógeno (78% de la atmósfera) y el oxígeno (21% de la atmósfera). Es decir, coloquen los "puntos" de las estructuras de Lewis hasta completar ocho electrones alrededor de cada átomo. Recuerden que los electrones que no están compartidos, generalmente, se dibujan por pares en las moléculas, como en el caso de la molécula del agua.



- Realicen la misma actividad para el gas butano, que es el gas casero que se emplea en estufas, y el freón que es un compuesto que se usó mucho para sistemas de refrigeración:



- Comparen sus resultados con los de sus compañeros de otros equipos. Pasen al pizarrón a resolver los ejercicios y, con ayuda de su profesor, verifiquen que sean correctos.

3 ¿Cuál es la importancia de rechazar, reducir, reusar y reciclar los metales?

- Identifica algunas propiedades de los metales (maleabilidad, ductilidad, brillo, conductividad térmica y eléctrica) y las relaciona con diferentes aplicaciones tecnológicas.
- Identifica en su comunidad aquellos productos elaborados con diferentes metales (cobre, aluminio, plomo, hierro), con el fin de tomar decisiones para promover su rechazo, reducción, reuso y reciclado.

Aprendizajes esperados

Lo que ya sabes

Los metales son materiales de uso cotidiano, son tan comunes que no podemos imaginar la vida sin ellos. Sin embargo, ¿qué tanto conoces de sus propiedades físicas? En esta sección estudiaremos e identificaremos algunas de las propiedades de los metales y sus aplicaciones tecnológicas, así como la importancia de aplicar la regla de las cuatro erres (rechazar, reducir, reusar y reciclar) en algunos metales.

Con ayuda de tu profesor, lleva a cabo la siguiente actividad para identificar qué conoces respecto a los metales y a la aplicación de medidas para cuidar el ambiente.



- Responde las siguientes preguntas.

- ¿Qué materiales consideras que son de metal y por qué piensas que lo son?
- ¿Cómo sabes que una pieza es de metal?
- ¿Qué características observas en los metales?
- Con las preguntas anteriores aplica una encuesta a tres o cuatro familiares o amigos. Comunica las respuestas del cuestionario a tus compañeros y comparen su trabajo; solicita la opinión de tu profesor.



- Con apoyo de otro estudiante, recupera lo que aprendiste en el bloque 4 de tu curso de Ciencias 2, contesten las siguientes preguntas.

- ¿Qué es la corriente eléctrica y cómo se produce?
 - ¿Cómo explican el flujo de la corriente eléctrica?
 - ¿A qué se debe que al encender el interruptor de algún foco, éste produzca luz?
 - Cuando se coloca alguna pieza metálica en el fuego, por ejemplo, un sartén, después de un tiempo no deben tocar el mango sin emplear un material aislante. ¿Por qué?
 - ¿Por qué se dobla fácilmente un cable de cobre?
- ¿En qué situaciones han llevado a cabo acciones para el cuidado del ambiente como: rechazar, reducir, reciclar y reutilizar materiales?
 - ¿Qué repercusiones tiene en el ambiente la aplicación de acciones como las de las cuatro erres?

Enlázate con...

Revisa tu libro de Ciencias 2, bloque 4, donde hiciste experimentos referentes a la conducción de la corriente eléctrica.

3.1 Propiedades de los metales

Los metales se caracterizan por poseer algunas propiedades, una de las fundamentales es que, la mayoría, son excelentes conductores de electricidad. Por ello, comenzaremos estudiando el fenómeno de la conductividad eléctrica en diversos materiales e identificaremos los más adecuados para conducir la corriente eléctrica.

Actividad experimental

Circuito eléctrico para corriente directa



Con la supervisión de su profesor, formen un equipo de tres personas, armen el circuito de acuerdo con las siguientes instrucciones y consulten la sección "Medidas de seguridad para el laboratorio de química", que se encuentra al inicio de su libro.

El propósito de esta actividad es construir un circuito eléctrico para después probar la conducción eléctrica de diferentes materiales.

Material

- Batería de 9V
- Hilo de cobre barnizado de 4 m, o bien, cable de cobre delgado
- Un foco para 9 V, o bien, uno de lámpara de mano (en este caso deberán usar un foco cuyo voltaje coincida con el de la batería que usen).
- Cinta de aislar

Procedimiento

1. Corten tres pedazos de cable de aproximadamente 20 centímetros.
2. Quiten aproximadamente 2 centímetros del recubrimiento de los extremos del cable.
3. Conecten un extremo de dos cables en cada polo de la batería, aseguren la conexión con cinta de aislar. Observen el diagrama que se muestra en la figura 2.21.

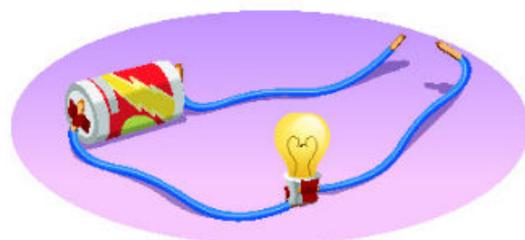


Figura 2.21 Los alambres son de cobre o de algún material que conduce corriente eléctrica, que es la base para un circuito eléctrico como el que estás construyendo.

4. Conecten un cable del foco a uno de los cables unidos a la batería. Aseguren con cinta de aislar.
5. Tomen el tercer cable: conecten uno de sus extremos al otro cable del foco. Recubran con cinta de aislar. Quedarán dos extremos libres: uno del cable unido a la batería y otro del que está unido al foco.

6. Prueben su sistema: unan los dos extremos libres de los cables.

Resultados

Registren sus resultados. ¿Qué le ocurrió al foco cuando conectaron los dos extremos de cable libres? Observen la figura 2.22. ¿Cómo comprueban que su sistema funciona?



Figura 2.22 La batería produce una corriente eléctrica baja debido a los componentes químicos que la constituyen. Por ello es importante que el foco que utilices sea de baja intensidad, como de una lámpara de mano.

Análisis e interpretación de resultados

Expliquen por qué se enciende el foco al unir los cables; retomen información de su curso de Ciencias 2 relacionada con la conducción de la corriente eléctrica.



Conclusiones

Concluyan con respecto al fenómeno de la conducción de la corriente eléctrica en su sistema y la función que cumplió el cable de cobre. Compartan sus conclusiones con el resto del grupo.

Ha llegado el momento de explicar por qué se produce la *corriente eléctrica*. Al unir las puntas libres de tu circuito se estableció una corriente eléctrica que se debió al flujo de electrones. El foco tiene una resistencia o filamento que se encuentra en medio y que tiene precisamente la función de oponerse al flujo de electrones. Esta resistencia produce calor y luz. La intensidad de la luz producida se debe a la propiedad del conductor de la corriente eléctrica, esta propiedad la utilizaremos para llevar a cabo la siguiente actividad.

Uso de TIC

En el siguiente simulador, revisa la conductividad de diversos materiales.

<http://objetos.unam.mx/fisica/circuitosElectricos/index.html>

Mide los valores para cada material y lleva a cabo la actividad propuesta, revisa tus respuestas.

(Consulta: 24 de junio del 2016).

Lee más

Para conocer más sobre la conductividad eléctrica consulta el siguiente libro de tu Biblioteca escolar: Jorge Flores, et al., *Electricidad y magnetismo*, México, SEP-Santillana, 2002 (Libros del Rincón).

Actividad experimental

Conductividad de diversos materiales



Formen un equipo de tres personas y, con ayuda de su profesor, lleven a cabo la siguiente actividad. El propósito de esta actividad es identificar qué materiales tienen la propiedad de conducir la corriente eléctrica. Para ello, utilizarán el circuito que construyeron en la actividad anterior e identificarán qué materiales o sustancias conducen la corriente eléctrica.

Hipótesis

Con base en sus conocimientos previos y en la lectura de la actividad, propongan una hipótesis con respecto a qué materiales conducen la corriente eléctrica.

Material

- Trozo de alambre de cobre
- Un pedazo de papel aluminio
- Un pedazo de hierro
- Trozo de vidrio
- Trozo de carbón o grafito del interior de un lápiz
- Puedes elegir tres materiales adicionales que tengas a la mano
- El circuito de la actividad anterior
- De ser posible, que el profesor lleve un objeto pequeño de oro
- Martillo

Procedimiento

1. Coloquen un pedazo pequeño de cada material entre las dos puntas libres del circuito.
2. Separen los materiales que identificaron como conductores para precisar sus resultados. ¿Con qué materiales se encendió mejor el foco?
3. Ahora, con los materiales que sí condujeron la corriente eléctrica, repitan el experimento y observen la intensidad de la luz del foco. Los materiales que conducen mejor la corriente eléctrica producirán una luz más intensa.
4. Observen los materiales detenidamente e identifiquen sus propiedades.
5. Golpeen con un martillo cada uno de los materiales y registren cuál es su dureza.

Resultados

1. Anoten sus observaciones en la siguiente tabla. Usen los espacios vacíos para colocar los resultados de las sustancias que eligieron probar.

Elemento	Color	Brillo	Dureza	Metal	No metal	Conductor de corriente eléctrica (sí/no)
Alambre de cobre						
Pedazo de aluminio						

Elemento	Color	Brillo	Dureza	Metal	No metal	Conductor de corriente eléctrica (sí/no)
Pedazo de hierro						
Trozo de vidrio						
Carbón o grafito						

2. Ordenen los materiales que condujeron la corriente según la intensidad de la luz del foco, de menor a mayor.
3. Indiquen cuáles son metales y cuáles no lo son.

Análisis e interpretación de resultados

1. ¿Cuál material condujo mejor la corriente eléctrica?
2. ¿Tienen algo en común los materiales que condujeron la corriente eléctrica?

Conclusiones

Con sus resultados y el análisis de los mismos elaboren una lista de las propiedades que poseen los metales y qué los diferencia de los materiales que no son metálicos.

Con la ayuda de su profesor, obtengan conclusiones respecto a qué tipo de materiales conducen corriente eléctrica y anótenlas en su cuaderno. Verifiquen su hipótesis.

Seguramente tus resultados te llevaron a determinar que los metales en estado sólido son muy buenos conductores de la electricidad. El metal que mejor conduce la corriente eléctrica es el oro; sin embargo, no has visto que se utilice oro para elaborar cables, ¿verdad? Sería muy caro, por esa razón se usa el cobre.

En los *metales*, los que conducen las cargas son los electrones que se encuentran en el último nivel de sus átomos, es decir, en el nivel más alejado del núcleo.

Cuando los átomos de los metales aislados se combinan para formar un sólido metálico, los electrones exteriores del átomo ya no quedan unidos a átomos individuales, sino que quedan en libertad de moverse en todo el volumen del sólido. Esto se vería como se muestra en la figura 2.23 sólo que los electrones (puntos rojos) se mueven libre y rápidamente.

Uso de TIC

Explora el siguiente recurso interactivo acerca de cómo se produce la corriente eléctrica a nivel atómico.

http://www.hiru.eus/c/document_library/get_file?uuid=2fe5157c-47e3-46ce-9486-4dc111f055e5&groupId=10137

(Consulta: 24 de junio del 2016).

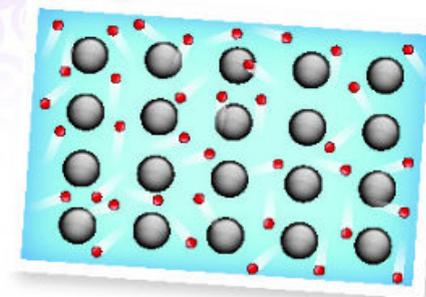


Figura 2.23 Átomos de los metales, los electrones se mueven libre y rápidamente, por ello son los mejores conductores de corriente eléctrica.

Al aplicar una corriente eléctrica, los electrones del metal se mueven estableciendo un flujo de electrones y por ello son buenos conductores de la electricidad.

La mayoría de los conductores que emplean los dispositivos o los aparatos eléctricos usan un solo hilo, llamado alambre de cobre, o también están formados por varios hilos más finos, denominado cable de cobre. Ambos tipos de conductores se encuentran revestidos con un material aislante, generalmente PVC (cloruro de polivinilo). Mientras mayor sea el grosor del conductor, mejor soportará el paso de la corriente eléctrica, sin llegar a calentarse en exceso o quemarse.

Además de conducir la corriente eléctrica, los metales son buenos *conductores de calor*. Un buen ejemplo de esta propiedad se explica con la descripción de la siguiente simulación. Supón que se acoplan diferentes barras de materiales (madera, plástico, hierro, aluminio y cobre) en un recipiente con agua caliente y en el extremo exterior de cada barra se fijan unos clavos, tal como se muestra en la figura 2.24. Dado que el agua está caliente, el clavo que está unido a la barra de cobre cae primero (figura 2.25), después cae el clavo que corresponde a la barra de aluminio (figura 2.26) y finalmente, cae el del hierro (figura 2.27). En el caso de la barra de madera y de plástico no sucede nada. ¿Por qué crees que muchos mangos de utensilios de cocina son de madera?



Figura 2.24 Clavos acoplados a barras de diferentes materiales a los que el agua caliente les transfiere calor.

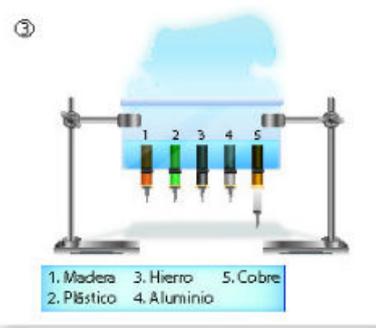


Figura 2.25 ¿Por qué el clavo que está unido a la barra de cobre cae primero?

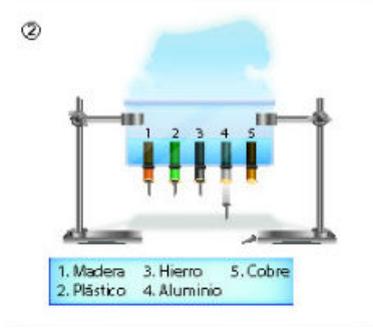


Figura 2.26 ¿Por qué el clavo que está unido a la barra de aluminio tarda más en caer?

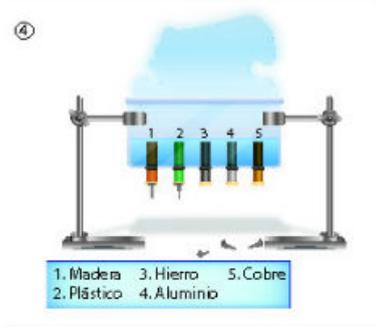


Figura 2.27 Al final cae el clavo unido a la barra de hierro, ¿por qué sucedió en ese orden?

En la siguiente tabla se resumen las propiedades de los materiales metálicos con respecto a los no metálicos.

Propiedades físicas de metales y no metales		
Propiedades	Metales	No metales
Estado de agregación	Son sólidos a temperatura ambiente, excepto el mercurio, que es líquido.	Pueden ser sólidos, como el carbón; líquidos, como el bromo y gases, como el oxígeno.
Brillo	Presentan brillo.	No presentan brillo, excepto el yodo sólido y el carbón en forma de diamante.
Dureza	De forma general son más duros que los no metales.	No presentan dureza, excepto el yodo sólido y el carbón en forma de diamante.
Color	Gris-plateado, con excepción del cobre, que es rojizo, y del oro, que es amarillo-dorado.	Hay gran variedad de colores.
Conducción de calor y electricidad	Son buenos conductores de la electricidad y el calor.	Malos conductores de electricidad y calor.
Punto de fusión	Son elevados, por encima de 1000 °C.	Inferiores a los de los metales.
Punto de ebullición	Son elevados, por encima de 1000 °C.	Inferiores a los de los metales.
Maleabilidad	Son maleables.	No son maleables.
Ductilidad	Son dúctiles.	No son dúctiles.

La *maleabilidad* se refiere a que se pueden martillar formando laminas muy delgadas y la *ductilidad* se refiere a la propiedad de formar alambres al estirar el material metálico, ambas propiedades son importantes en la aplicación tecnológica de los metales.

Una ventaja que tienen los metales es que se pueden *reutilizar* por sus propiedades físicas, esto hace que disminuya la explotación minera y aumente la cultura del reciclado y *reuso* de objetos que no se descomponen, ni degradan en un lapso corto. Con el *reciclaje*, ayudamos al ambiente, ya que evitamos que le afecten contaminantes como las pilas alcalinas que funcionan a base de sales metálicas nocivas, por lo que es necesario reciclarlas y tratarlas de una manera especial para recuperar los metales.

Relevancia Social

Educación ambiental para la sustentabilidad. Conocer las propiedades físicas que permiten la reutilización de los metales, ayuda a tomar mejores decisiones para el cuidado del ambiente.

3.2 Toma de decisiones relacionadas con: rechazo, reducción, reuso y reciclado de metales

Automoción.
Sector de la industria relativo al automóvil.

Glosario

Relevancia Social

Educación del consumidor. El uso masivo de latas de metal puede reducirse si el consumidor de este producto obtiene la información necesaria.

El correcto reciclaje de metales como el acero es fundamental, ya que es el más utilizado en el mundo en sectores tan importantes como la construcción, los electrodomésticos o la **automoción**. La utilización de acero reciclado en su proceso de fabricación disminuye el consumo de energía 70% y evita la extracción de nuevas materias primas (hierro y carbón). Por cada tonelada de acero usado que se recicla se ahorra una tonelada y media de mineral de *hierro* y unos 500 kilogramos de *carbón*, el combustible que se emplea en la fabricación de este metal. Del mismo modo, el uso del agua, otro recurso natural cada vez más escaso, se reduce 40 por ciento.



Figura 2.28 Las latas de metal son un gran problema de contaminación ambiental; en México las latas de aluminio, generalmente, se utilizan una sola vez y después son recicladas o eliminadas en rellenos sanitarios.

Latas, aerosoles, refrigeradores, coches... Todos estos envases y productos están fabricados con **acero**. Su reciclaje reduce el uso de energía y materias primas, así como la emisión de los gases responsables del *cambio climático*. Además del ahorro económico, el medio ambiente también sale beneficiado (figura 2.28).

Actividad

Apoyo para tu proyecto



Con ayuda de su profesor, reúnanse en equipo e investiguen en libros, revistas y medios electrónicos sobre la aplicación de las cuatro erres en los metales.

1. Contesten las siguientes preguntas.

- ¿En qué situaciones han utilizado las cuatro erres: rechazar, reducir, reusar y reciclar?
- ¿De qué manera impactan al medio ambiente o a la salud los desechos de metales? ¿Conoces algún ejemplo de esto?
- ¿Por qué es importante para el medio ambiente y la salud el rechazo, reciclado, reducción y reuso de metales?
- ¿Qué metales son reciclables o reusables?
- ¿Qué acciones llevarán a cabo en su casa, escuela, colonia, para ayudar a la aplicación de las cuatro erres de metales?



2. En grupo discutan sus respuestas y, con ayuda de su profesor, lleguen a un consenso respecto a ellas.

3. Escriban las conclusiones en su cuaderno. Guárdenlas pues les serán de utilidad si deciden llevar a cabo el proyecto de fin de bloque relacionado con las implicaciones en la salud o el ambiente de algunos metales pesados.

El **reciclaje** de los metales contribuye significativamente a conservar el ambiente. Al reciclar chatarra se reduce significativamente la contaminación de agua y aire, así como los desechos de la minería en 70%. Asimismo, obtener aluminio reciclado reduce 95% la contaminación del aire, ahorra 90% de la energía consumida al elaborarlo y contribuye a la menor utilización de energía eléctrica, en comparación con el procesamiento de materias primas (figura 2.29).



Figura 2.29 Al reciclar las latas de aluminio estamos contribuyendo al cuidado del ambiente pues se disminuye el consumo de energía y la producción de desechos tóxicos que ocurren cuando se produce aluminio directamente de la materia prima virgen.

Una de las alternativas para solucionar el problema de la contaminación ambiental que origina la basura es el reciclaje de materiales de desecho como papel, cartón, vidrio, metales y alimentos.

Actividad



Reúnanse en un equipo de tres o cuatro personas. El propósito de esta actividad es que elaboren una campaña para promover el rechazo, la reducción, el reciclaje y reuso de metales.

- Identifiquen los materiales que están elaborados con metales y que comúnmente son utilizados y tirados a la basura en su comunidad.
- Si les es posible, visiten centros de reciclado de metales, e investiguen cómo se reciclan.
- Clasifiquen los materiales identificados en aquellos que pueden rechazarse, reducirse, reciclarse y reusarse.
- Investiguen si el reciclaje de estos materiales sería una buena fuente de recursos económicos para su comunidad.
- Investiguen los beneficios del medio ambiente al rechazar, reciclar, reutilizar o reusar los metales.
- Propongan acciones comunes dentro de su escuela para que se cumpla su campaña. Expongan argumentos sólidos para persuadir a su comunidad.
- Elaboren trípticos y carteles, pueden escenificar alguna obra de teatro para apoyar su campaña.

Al reciclar una lata de aluminio se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido durante tres horas. Este metal se utiliza en todo tipo de utensilios: instrumentos musicales, motores, aviones, automóviles, bicicletas, latas de bebidas y una diversidad de artículos caseros.

Una gran ventaja del reciclaje del metal, a diferencia del papel, es el ilimitado número de veces que puede someterse a este proceso. Además, el reciclaje del metal aporta dos principales beneficios:

- Reducción del impacto ambiental que produce la extracción de materias primas.
- La recuperación del acero de las latas usadas es infinitamente menos contaminante y nocivo que la producción de acero nuevo, es decir, el reuso es una buena solución para evitar mayor contaminación.

En cuanto a las latas, al ser fabricadas a partir de hierro, zinc, hojalata y, sobre todo, aluminio, se han convertido en un auténtico problema al generalizarse su empleo como envase de

Relevancia Social

Educación financiera. Además de proteger el ambiente, el reciclaje puede significar una fuente de recursos económicos.

un solo uso. El aluminio se fabrica a partir de la bauxita, un recurso no renovable, para cuya extracción se están destrozando miles de kilómetros cuadrados de selva amazónica y otros espacios importantes del planeta. La producción de aluminio es uno de los procesos industriales más contaminantes: para obtener una sola tonelada se necesitan 15 000 kw/h, con los consiguientes impactos ambientales, se producen cinco toneladas de residuos minerales y se emite gran cantidad de dióxido de azufre (SO_2), fluoramina ($\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{O}_9$) y vapores de alquitrán, que contaminan la atmósfera y provocan lluvia ácida.

Si estos residuos son enterrados, contaminan las aguas superficiales y residuales a causa de los aditivos y metales pesados que se incorporan al aluminio; por otro lado, si son incinerados, originan la contaminación de la atmósfera.

Es por ello que se deben *rechazar* enérgicamente los envases de un solo uso, y tratar de recuperar y reciclar éstos de manera generalizada.

En definitiva, el incremento de los residuos sólidos urbanos (RSU) y el fuerte impacto medio ambiental que éstos provocan, han propiciado una campaña de sensibilización que tiene como objetivos la disminución de la contaminación en general y el consumo de energía. Esto implica la utilización de menos combustibles fósiles que, a su vez, generaría menos dióxido de carbono (CO_2), como consecuencia se disminuiría el principal agente del cambio climático y, por tanto, se reduciría el efecto invernadero. En el caso de la industria del metal, el beneficio no se contempla sólo desde el punto de vista ambiental y social, sino también económico, ya que se reduce el gasto de energía requerida para el proceso de fabricación de los nuevos envases. En este contexto es deseable la aparición de empresas con complejos sistemas de trituración de metal, provistas de aplicaciones de motor eléctrico y sistemas de control de automatización destinadas a ese fin, con la consiguiente creación de puestos de trabajo que ello implica.

La importancia de los metales en la vida diaria es muy evidente, pero también se requiere asumir la responsabilidad sobre los productos elaborados con estos materiales, para tomar medidas, y evitar tanto la contaminación ambiental como los efectos nocivos a la salud. Todos debemos hacer consciencia de este problema, para tener un mundo mejor con una *mejor calidad de vida*.

Aplica lo aprendido



1. Formen un equipo de tres personas e investiguen en libros, revistas, internet, documentales y videos, acerca de productos elaborados con los metales enlistados abajo y su uso en la tecnología (electrónico, digital, satélites, telefonía celular, etcétera).

- | | |
|-------------|-------------|
| a) Aluminio | f) Hierro |
| b) Cobre | g) Mercurio |
| c) Plata | h) Plomo |
| d) Oro | i) Níquel |
| e) Cromo | j) Titanio |

2. Identifiquen las propiedades de cada metal y cómo son aprovechadas para el uso tecnológico, por ejemplo, la conductividad térmica y eléctrica, la maleabilidad, la ductilidad, entre otras.



3. Elaboren un informe con base en su investigación y expónganlo ante el grupo; es recomendable hacerlo acerca de un solo metal.

4 Segunda revolución de la química

Aprendizajes esperados

- Identifica el análisis y la sistematización de resultados como características del trabajo científico realizado por Cannizzaro, al establecer la distinción entre masa molecular y masa atómica.
- Identifica la importancia de la organización y sistematización de elementos con base en su masa atómica, en la tabla periódica de Mendeleiev, que lo llevó a la predicción de algunos elementos aún desconocidos.
- Argumenta la importancia y los mecanismos de la comunicación de ideas y productos de la ciencia como una forma de socializar el conocimiento.

Lo que ya sabes

En este tema te mostraremos algunas de las características del conocimiento científico, la importancia del planteamiento de preguntas e hipótesis, el análisis de resultados, el establecimiento de generalizaciones a partir de las evidencias y la comunicación de resultados; todo esto plasmado en la clasificación de los elementos químicos: *la tabla periódica*. Asimismo, reconocerás que la química, como cualquier otra ciencia, se construye poco a poco, tomando como cimiento los conocimientos anteriores. Varios científicos contribuyeron a sistematizar los elementos químicos con base en sus propiedades y en su estructura atómica. Para comenzar, exploremos tus conocimientos previos respecto al tema.

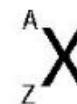
Enlázate con...

Ciencias 2, Física

Revisa lo que estudiaste en el bloque 4 respecto a la constitución básica del átomo.



1. Observa la siguiente figura y contesta lo que se te pide.



2. Explica qué representa X, A y Z. Comenta con dos de tus compañeros tus respuestas. Explica la importancia de establecer un código común en el conocimiento científico.
3. ¿Cómo se conforma la estructura de Lewis?
4. Elabora las estructuras de Lewis del litio (Li), sodio (Na) y potasio (K).



5. ¿Qué tienen en común estas estructuras? Discútanlo con el grupo en el salón de clases y lleguen a una generalización con base en las evidencias.

Revisadas estas bases comencemos el estudio de este tema.

Glosario

Código. Sistema de signos y de reglas para formular y comprender un mensaje o materia.

4.1 El orden en la diversidad de las sustancias: aportaciones del trabajo de Cannizzaro y Mendeleiev

En este tema destacaremos el trabajo y aportaciones en la química de grandes científicos para obtener herramientas tan importantes como la tabla periódica. Como recordarás, en el bloque 1 identificaste las contribuciones de Lavoisier y cómo sus descubrimientos apoyaron el desarrollo de la ciencia que ahora conocemos como química. Sin embargo, existen muchísimos científicos importantes que es necesario señalar y en este contenido conocerás las aportaciones de científicos muy destacados como Stanislao Cannizzaro, Avogadro, Dimitri Ivánovich Mendeleiev, entre otros.

Para los químicos, la tabla periódica es una herramienta muy necesaria y eficiente, sin embargo, no fue fácil plantear el orden que presenta, ya que fue necesario recopilar las aportaciones de muchos científicos para llegar a considerar las regularidades que se observan en los elementos químicos y sistematizar todos los datos hasta entonces conocidos, para después comunicarlos y establecer acuerdos para construir de manera sistemática la tabla periódica. Como veremos a lo largo de este contenido, la tabla periódica se le atribuye a Mendeleiev, sin embargo, en realidad fue necesario tomar en cuenta la contribución de muchos otros científicos para organizar la tabla periódica como la conocemos en la actualidad.

Actividad



Con base en las actividades del tema anterior, contesta lo siguiente:

1. Al ir construyendo tu modelo atómico, ¿qué diferencia notaste entre los elementos?
2. ¿Cuál es la diferencia entre número atómico y número de masa atómica?



Discutan sus respuestas con dos compañeros, anótenlas en sus cuadernos y ténganlas presentes pues las compararán con los conocimientos adquiridos al final de este tema.

Uso de TIC

Para leer la biografía y abundar sobre las aportaciones de Dalton a la ciencia consulta el siguiente sitio en internet: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/d/dalton.htm>
(Consulta: 24 de junio del 2016).



Figura 2.30 John Dalton, físico y químico británico (1766-1844).

Comprender que la manera en que se constituyen los elementos es una progresión en el llenado de tu modelo atómico es importante para explicar la evidencia que tomaron en cuenta los científicos, con la intención de sistematizar los elementos químicos en un ordenamiento periódico.

Para iniciar el estudio de este contenido partiremos de una pregunta: ¿cómo se determinaron los pesos atómicos de los elementos?

En 1803 *John Dalton* sostuvo que los átomos de los elementos son las partículas básicas que componen la materia y que, por tanto, son indivisibles. También propuso que los átomos de un elemento determinado son idénticos y poseen el mismo peso y las mismas propiedades químicas. Finalmente, postuló que los átomos de elementos distintos se combinan entre sí en relaciones enteras sencillas para formar moléculas compuestas, y que los átomos se combinan en más de una proporción entera sencilla para formar más de un compuesto (figura 2.30).

Un ejemplo típico de esto son las moléculas de monóxido de carbono (CO) y de dióxido de carbono (CO₂). Ambas moléculas existen como gases, pero el monóxido de carbono (CO) es muy tóxico, y la relación en peso de oxígeno con respecto al carbono es de una parte de carbono y una de oxígeno, mientras que para el CO₂ son dos de oxígeno por una de carbono. Esta relación en volumen de los gases fue descubierta por el experimento de *Avogadro* con la hidrólisis del agua, donde observó que el volumen del hidrógeno era el doble que el del oxígeno (figura 2.31).

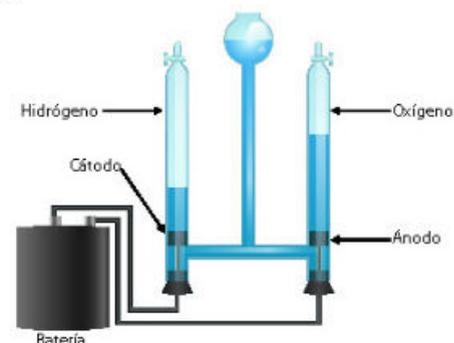


Figura 2.31 Cuando se separan los elementos del agua se encuentra que se producen dos partes en volumen de hidrógeno por una parte de oxígeno.

Dalton se preguntó: ¿cómo conocer las masas relativas de los átomos que forman las moléculas? Este problema no se resolvió sino hasta 1860, cuando el químico italiano *Stanislao Cannizzaro* demostró con éxito que las masas atómicas desconocidas de elementos en estado gaseoso se determinan a partir de las masas moleculares conocidas de los compuestos (figura 2.32). Éste fue el primer paso para determinar la masa atómica de los elementos, se produjo su comunicación y propagación debido al Congreso de química de Karlsruhe, en Alemania; donde se encontraron los científicos más destacados de esa época y lograron llegar a acuerdos con base en las evidencias presentadas para definir y unificar el concepto *peso molecular*.

Este conocimiento fue fundamental para que otro científico propusiera un determinado orden en los elementos basándose en la variación de las propiedades químicas, nos referimos al ruso *Dimitri Ivánovich Mendeleiev* (1834-1907) (figura 2.33). Es conocido, sobre todo, por haber elaborado la *tabla periódica de los elementos químicos*. Esta tabla expone una periodicidad de las propiedades de los elementos cuando están dispuestos de acuerdo con su masa atómica, la cual se tomó como base para proponer la tabla periódica actual que considera el número atómico de los elementos químicos.

Esto es muy importante porque, como sabes, con base en el modelo atómico que elaboraste (círculos de colores), la diferencia entre un elemento y otro es el número de protones (número atómico) que conforman su núcleo, esta diferencia hace que la materia que nos rodea sea muy variada.

Ahora, estudiaremos el desarrollo de la *ley periódica* y la *tabla periódica*, para lo cual te recomendamos leer las biografías de Cannizzaro y Mendeleiev y discutir en tu grupo, con la dirección de tu profesor, cuáles fueron las aportaciones que hicieron a la química.

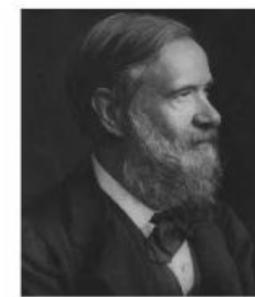


Figura 2.32 El método de Cannizzaro para determinar la masa atómica de los elementos en estado gaseoso lleva su nombre; este método también es llamado método del máximo común divisor.

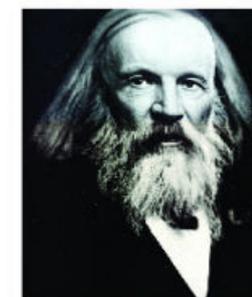


Figura 2.33 Mendeleiev ordenó los elementos de acuerdo con su masa atómica.

Actividad



1. Lee los siguientes textos sobre las aportaciones de Cannizzaro y Mendeleiev. Después, contesta lo que se indica.

¿Quién fue Cannizzaro?

Stanislao Cannizzaro fue un químico italiano que nació en Palermo el 13 de junio de 1826. Cuando era joven le interesó el mundo de la política, lo que lo llevó a que participara, en 1848, en la revolución siciliana de independencia. Durante la revolución fue oficial de artillería y diputado por Francavilla en el parlamento siciliano, sin embargo, al ser derrotados tuvo que huir a Marsella en 1849.

Sin duda uno de sus mayores logros fue su aportación del uso de los pesos atómicos y moleculares para secuenciar la tabla periódica, ya que durante el año 1850 la química tenía una disyuntiva muy fuerte porque sólo era aceptada la teoría atómica de Dalton, pero tenía limitaciones debido a que no se podía conocer la formulación elemental de diferentes compuestos. Fue cuando, después del Congreso de Karlsruhe, publicó una memoria titulada *Sunto di un corso di Filosofia chimica*, enfatizando la importancia de las aportaciones de Amadeo Avogadro con respecto a pesos moleculares y atómicos en gases, por lo que se dispuso a exponer la teoría de los pesos moleculares y cómo utilizarlos, convenciendo a una gran parte de los presentes, incluyendo a Kekulé y Mendeleiev.

En 1855 fue nombrado profesor de química en la Universidad de Génova, aceptando después la cátedra de química inorgánica y orgánica en Palermo, donde pasó 10 años, hasta que en 1871 fue nombrado catedrático en la Universidad de Roma y le aseguró la admisión al senado italiano como vicepresidente y miembro del Consejo de Instrucción Pública. Cannizzaro falleció el 20 de marzo de 1910 en Roma, Italia.

ADAPTADO DE: Diego Ruiz, "¡Forza Italia! Vida y obra de Stanislao Cannizzaro", en *Apostillas de la Historia de la Química*, disponible en <http://historiasdequimica.blogspot.mx/2007/09/forza-italia-vida-y-obra-de-stanislao.html> (Consulta: 24 de junio de 2016).

¿Qué aportó Mendeleiev a la química?

(FRAGMENTO)

Dimitri Ivánovich Mendeleiev nació en Tobolsk, Siberia. En 1849, tras la muerte de su padre y el incendio de la fábrica de vidrio que dirigía su madre, la familia se trasladó a San Petersburgo. Allí Mendeleiev ingresó en el Instituto Pedagógico Central, donde estudió química; se licenció en 1855. En 1859 fue enviado con una beca a estudiar a París y a Heidelberg. En 1860 asistió al célebre Congreso de Química de Karlsruhe (Alemania). Allí conoció al químico italiano Stanislao Cannizzaro, cuyos planteamientos sobre la masa atómica marcaron su futuro como científico. Mendeleiev regresó a San Petersburgo y fue profesor de química en el Instituto Técnico en 1863 y profesor de química general en la Universidad de San Petersburgo en 1866. Escribió los dos volúmenes de *Principios de química* (1868-1870), uno de los primeros libros de texto sobre esta ciencia, el cual se convirtió en un clásico. Durante la elaboración de este libro, Mendeleiev intentó clasificar los 63 elementos hasta entonces conocidos, según sus propiedades químicas. Organizaba los elementos conocidos en familias que presentaban propiedades similares, las cuales ya se conocían en ese entonces. La primera parte del texto se consagró a la química de los halógenos. En 1869 publicó la primera versión de la tabla periódica, y en 1871, una versión corregida, en la que dejaba huecos para elementos todavía desconocidos.

Luego, comenzó con la química de los elementos metálicos, ordenándolos según su poder de combinación; metales alcalinos primero, alcalinotérreos después. Sin embargo, era difícil clasificar metales como cobre y mercurio, que a veces presentaban valor 1 y otras veces 2. Mientras intentaba buscar una salida a este dilema, Mendeleiev encontró relaciones entre las propiedades y los pesos atómicos de los halógenos, los metales alcalinos y los metales alcalinotérreos, concretamente

en las series ClKCa, BrRbSr y ICsBa. En un esfuerzo por generalizar este comportamiento a otros elementos, creó una ficha para cada uno de los 63 elementos conocidos, en la que presentaba el símbolo del elemento, su peso atómico y sus propiedades físicas y químicas características. Cuando Mendeleiev colocó las tarjetas en una mesa, en orden creciente de pesos atómicos, disponiéndolas como en un solitario, construyó la tabla periódica. En 1869 desarrolló la ley periódica y publicó su trabajo *Relación de las propiedades de los elementos y sus pesos atómicos*. La ventaja de la tabla de Mendeleiev sobre los intentos anteriores de clasificación era que no sólo presentaba similitudes en pequeños grupos como las tríadas, sino que mostraba similitudes en un amplio entramado de relaciones verticales, horizontales y diagonales.

En el momento en que Mendeleiev desarrolló su tabla periódica, las masas atómicas experimentalmente determinadas no siempre eran exactas, y reordenó de nuevo los elementos. Por ejemplo, cambió el peso del berilio de 14 a 9. Esto colocó al berilio en el grupo 2, encima del magnesio; ahí sus propiedades coincidían más con las de los elementos circundantes que donde se le había puesto antes (encima del nitrógeno).

En total, Mendeleiev tuvo que mover 17 elementos a nuevas posiciones para poner sus propiedades en correlación con otros elementos. Estos cambios indicaron que había errores en los pesos atómicos aceptados de algunos elementos y se rehicieron los cálculos para muchos de ellos.

Sin embargo, aún después de que las correcciones fueron hechas, algunos elementos todavía necesitaron ser colocados en un orden diferente del que se deducía de sus pesos atómicos. A partir de los huecos presentes en su tabla, Mendeleiev predijo la existencia y las propiedades de elementos desconocidos, que él llamó ekaaluminio, ekaboro y ekasilicio.

Más tarde se descubrieron el galio, el escandio y el germanio, coincidiendo con sus predicciones.

Entre las investigaciones de Mendeleiev también hay que mencionar el estudio de la teoría química de la disolución, la expansión térmica de los líquidos y la naturaleza del petróleo. También inventó un tipo de pólvora que no producía humo al arder. En 1887 emprendió solo un viaje en globo para estudiar un eclipse solar. En 1890 abandonó la universidad como consecuencia de su postura política, partidaria de reformas sociales. Con ese hecho se demuestra que la sociedad influye claramente en los avances de la ciencia. En sus últimos años se preocupó por mejorar la industria del petróleo del Cáucaso, y terminó ayudando a crear la primera refinería de petróleo en Rusia.

Tras pasar un tiempo en las minas de antracita en los Urales, propuso a los mineros un método que facilitaba la extracción del mineral y su posterior transporte a la superficie.

En 1893 fue director del Departamento de Pesas y Medidas de San Petersburgo, cargo que desempeñó hasta su muerte. Cuando falleció, el 2 de febrero de 1907, a causa de una gripe, estaba casi ciego. Al elemento químico 101, que es radiactivo, descubierto en 1955, se le puso el nombre de mendelievio en su honor.

TOMADO DE: "Mendeleiev", en *Doce mil grandes. Enciclopedia biográfica universal*, vol. 10, México, Prometa, 1982, pp. 149-152.

2. Contesta las siguientes preguntas.

- ¿Cuál fue la aportación de Cannizzaro respecto a la tabla periódica?
- Cannizzaro retomó y destacó la importancia de las investigaciones de otro físico-químico italiano, ¿de quién se trata y cuál fue su aportación a la ciencia?
- ¿Cuál fue la mayor aportación de Mendeleiev a la química?
- ¿Quién fue el químico italiano que influyó en el pensamiento de Mendeleiev y sentó las bases para los avances que plantearía?
- ¿Cuáles son los avances de la tabla de Mendeleiev respecto a tablas anteriores?
- De acuerdo con tus respuestas señala, ¿qué características tiene el conocimiento científico?, ¿este tipo de conocimiento es estático o está en permanente cambio? Argumenta tus respuestas.

Con ayuda de tu profesor, expón tus respuestas ante el grupo y discútanlas.

La aportación de muchas personas dedicadas a la ciencia fue importante para el desarrollo de la química. Sin embargo, a lo largo del tiempo esta ciencia se ha transformado de acuerdo con los conocimientos que se tienen y las investigaciones que se hacen en cada época. Cannizzaro dio el primer paso para determinar la masa atómica de los elementos y Mendeleiev retomó este conocimiento fundamental para ordenar los elementos, basándose en las regularidades que presentaban sus propiedades. De esta manera, Mendeleiev elaboró la tabla periódica de los elementos químicos.

Uso de Tic

1. Revisa y reflexiona acerca del video interactivo "La música de la tabla periódica", en el siguiente enlace:
<http://www.comunidadunete.net/index.php/component/k2/item/508-la-musica-de-la-tabla-periodica>
2. Obtén el siguiente artículo de difusión editado por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, y revisa el desarrollo histórico de la tabla periódica. Puedes diseñar una línea de tiempo y presentarla ante el grupo.
http://www.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/Sec_Difusion/RevistaCinvestav/abril-junio2006/tabla%20periodica.pdf
(Consulta: 24 de junio del 2016).

Lee más

Gertrudis Uruchurtu, "Dimitri Mendeleiev: el orden oculto en la materia", en *¿Cómo ves?* agosto de 2005, vol. 7, núm. 81, México, UNAM, pp. 22-55.

Buscar regularidades para ordenar los elementos químicos involucró un esfuerzo muy grande de diversos investigadores, el término revolución en este caso se refiere a un cambio notable en la manera de pensar y se replantea un avance acelerado de la química.

Aplica lo aprendido



Formen un equipo de cuatro o cinco personas.

1. Investiguen el desarrollo histórico de la tabla periódica antes y después de Mendeleiev. Incluyan los trabajos de Aristóteles, Paracelso, Lavoisier, Berzelius, Cannizzaro, del mismo Mendeleiev, Ramsay, Moseley y Seaborg.
2. Con la información obtenida elaboren una línea del tiempo en la que resuman las aportaciones y las biografías de cada uno de esos científicos.
3. Elaboren una breve explicación de lo que hizo Cannizzaro para llegar a su propuesta de diferenciar las masas atómicas de las masas moleculares.
4. ¿Será posible llevar a cabo una clasificación de los elementos del 1 al 18 con el modelo atómico que elaboraron en actividades anteriores? ¿A qué conclusiones llegan?



5. Expongan sus resultados ante el grupo.
6. Como observaron, la clasificación de los elementos se hizo tomando en cuenta sus propiedades, éstas son muy específicas; por ejemplo, no todos los materiales conducen corriente eléctrica. ¿Cómo averiguar cuáles sí poseen esa propiedad?, ¿a qué se debe la diferencia en las propiedades de los elementos?

5 Tabla periódica: organización y regularidades de los elementos químicos

- Identifica la información de la tabla periódica, analiza sus regularidades y su importancia en la organización de los elementos químicos.
- Identifica que los átomos de los diferentes elementos se caracterizan por el número de protones que los forman.
- Relaciona la abundancia de elementos (C, H, O, N, P, S) con su importancia para los seres vivos.

Aprendizajes esperados

Lo que ya sabes

En los contenidos anteriores identificaste propiedades de los materiales y elementos; has estudiado la organización y clasificación de los elementos químicos con las aportaciones de Mendeleiev y Cannizzaro; ahora, en este tema, interpretarás la información contenida en la tabla periódica de los elementos químicos.

La tabla periódica es una herramienta indispensable en el estudio de la química, pues ayuda a identificar en qué proporciones interaccionan las sustancias en reacciones y predecir propiedades tanto físicas como químicas de los elementos químicos.

Para comenzar es necesario que recuperes lo que ya conoces al respecto.

1. Reúnanse en un equipo de cuatro personas, observen la tabla periódica de la página 117 y contesten las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué información contiene la tabla periódica?
 - b) ¿Cómo está organizada?
 - c) ¿En dónde se localiza el número atómico?
 - d) ¿En dónde se localiza la masa atómica?

2. Revisen si se cumplen las predicciones de Mendeleiev en el ordenamiento de los elementos químicos en la tabla periódica.

Escriban las respuesta en su cuaderno y ténganlas presentes, para cuando finalicen el contenido; vuelvan a revisarlas y completen o modifiquen sus respuestas en caso de ser necesario.



5.1 Regularidades en la Tabla Periódica de los elementos químicos representativos

Sabemos que la ley periódica asigna un lugar a cada elemento y que se utiliza una terminología para especificar la posición de un elemento dentro de ella. Así, cada elemento pertenece a un grupo o familia y a un periodo. Pero, ¿qué es esto?

Observa la imagen de la tabla periódica en la figura 2.34; los elementos se encuentran acomodados por grupos y por periodos. Los de un *grupo* están alineados verticalmente, y el *periodo* aparece alineado horizontalmente. Identifica los periodos y los grupos, ¿cuántos elementos contiene cada uno?

Figura 2.34 Se presenta un fragmento de la tabla periódica, representando el periodo 4 y el grupo 1.

Los elementos de un grupo tienen *propiedades químicas y físicas parecidas*, por ello, su capacidad de combinación (valencia) con otros elementos es similar. Como observaste, son 18 grupos y están numerados de izquierda a derecha.

Los principales *grupos* son los siguientes:

Número de grupo	Nombre del grupo
1	Metales alcalinos
2	Metales alcalinotérreos
3-12	Metales de transición
13	Térreos
14	Carbono
15	Nitrógeno
16	Calcógenos
17	Halógenos
18	Gases inertes

Los *periodos* están numerados del 1 al 7, cada uno indica el número de niveles de energía en los que se distribuyen los electrones de los elementos químicos. Es por eso que cuando construiste el modelo atómico se comentó que existían más niveles, sólo construiste modelos hasta el argón (nivel 3).

De cada uno de los elementos situados en los cuadros de la tabla periódica, donde se coloca el símbolo de cada elemento, se observan regularmente los siguientes datos:

Número atómico →	1	1.0 ← Masa atómica
	H	
Nombre →	Hidrógeno	1 ← Valencia

Actividad



Ya identificas los nombres de algunos elementos químicos, así como dónde se localiza su número de masa atómica y su número atómico, los cuales revisamos en el contenido 1.2. Ahora, en el siguiente esqueleto de tabla periódica, haz lo que se te indica.

- Identifica los grupos y los periodos, y distingue con diferente color a cada grupo.
- Marca el contorno que delimite a los metales y a los no metales, asigne nombre a cada grupo y anota en el esqueleto los símbolos y los números atómicos del segundo periodo y del grupo 17.
- De los elementos que anotaste por periodo, identifica el número de protones, observa que los elementos siguen un orden creciente y progresivo del número de protones.

- Ahora, consulta la tabla periódica (figura 2.35) y completa el siguiente cuadro.

Elemento	Símbolo	Masa atómica	Familia	Periodo	Número de niveles de energía	Valencia/ número de oxidación
Rubidio						

5.2 Carácter metálico, valencia, número y masa atómica

De acuerdo con lo estudiado hasta ahora y recordando que la diferencia entre un grupo y otro es el número de electrones de valencia, por ejemplo, los elementos de la familia 13 tienen tres electrones de valencia, los de la familia 14 tienen cuatro y así sucesivamente, estudiemos con más detalle algunos de los conceptos representados en la tabla periódica.

Una de las propiedades más importantes que encontramos al consultar la tabla periódica es el *carácter metálico*; se dice que un elemento tiene *carácter metálico* cuando es capaz de ceder fácilmente sus electrones de valencia. En la tabla periódica encontramos que el *carácter metálico* aumenta al movernos hacia la izquierda y de arriba hacia abajo.

Observa la figura 2.36 en donde las flechas azules indican cómo aumenta el carácter metálico.

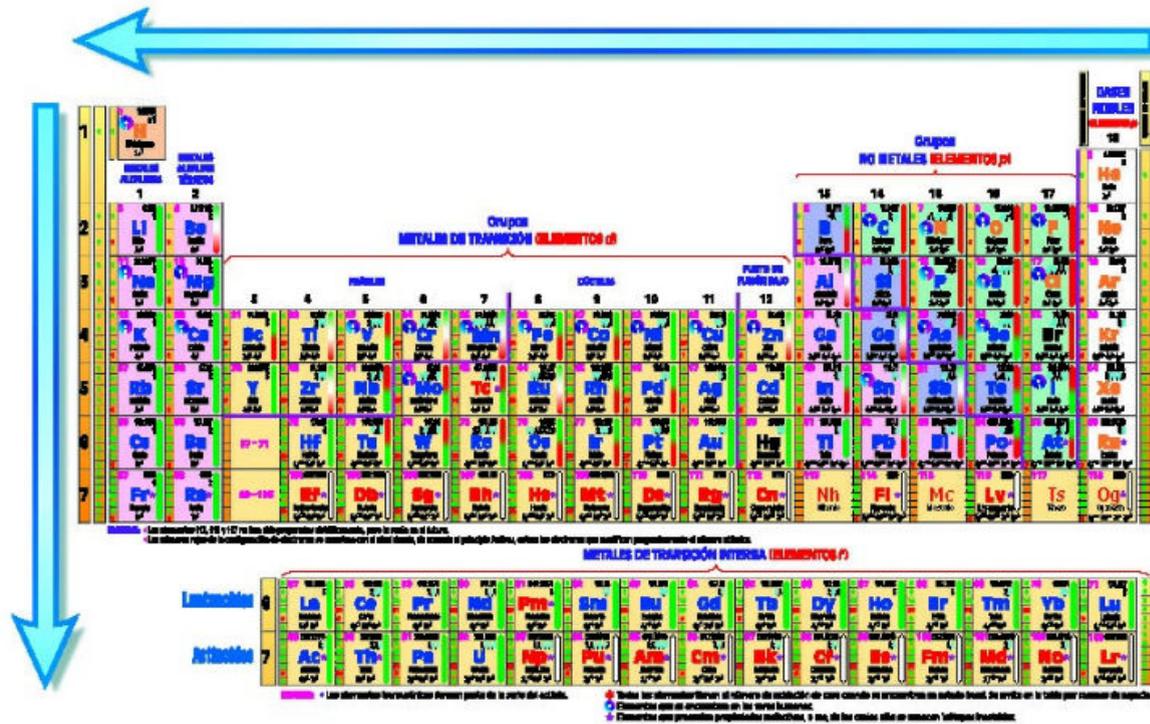
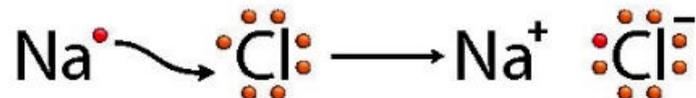


Figura 2.36 Tabla periódica, las flechas indican cómo aumenta el carácter metálico de los elementos químicos.

Podemos observar cómo el flúor es el elemento con menor carácter metálico y el elemento con mayor carácter metálico es el francio. También, que los elementos en *color verde* se consideran *no metales*, es decir, que en lugar de ceder electrones son capaces de atraer electrones. Un buen ejemplo es la formación del cloruro de sodio donde un metal cede su electrón a un no metal para formar la sal común.



Y los elementos en *color morado* boro (B), silicio (Si), germanio (Ge), arsénico (As), antimonio (Sb), telurio (Te) y polonio (Po) están en la interfase entre los metales y los no metales, por lo que comparten características de estos dos grupos de elementos y se les denomina *metaloideos*.

Otra propiedad importante es la *valencia*, la cual definimos como el número que representa la capacidad que tiene un átomo para combinarse con otros. Este concepto es muy importante para comprender cómo se combinan los elementos, en otras palabras, el término *valencia* describe el *poder que tiene un elemento para combinarse con otro*, se emplea un átomo como referencia el cual es el hidrógeno. Por ejemplo, cuando se combina el cloro con el hidrógeno se obtiene el cloruro de hidrógeno HCl, entonces se tiene que el cloro posee valencia 1, el oxígeno en el agua (H₂O) se combina con dos hidrógenos, por lo que este elemento tiene una valencia de 2.

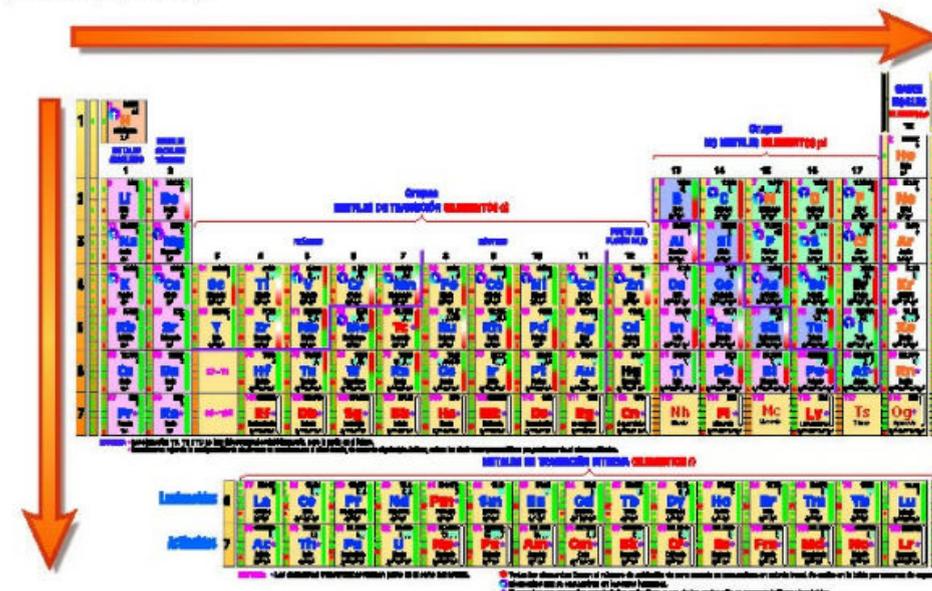
El calcio se combina con el oxígeno formando el óxido de calcio CaO y por analogía con el agua, el calcio tendrá una valencia 2, es importante mencionar que la valencia no indica la carga del elemento al formar un compuesto.

Un elemento puede tener más de una valencia, entonces se debe deducir cuál es en cada caso, se debe tener en mente la valencia del hidrógeno y del oxígeno, las cuales no varían en los diferentes compuestos.

Un ejemplo son dos de los óxidos de nitrógeno NO (monóxido de nitrógeno) y NO₂ (dióxido de nitrógeno); en el primer caso, la valencia del nitrógeno es 2, por analogía del óxido de calcio y el agua; y en el segundo caso es de 4, pues son dos oxígenos con valencia de 2, que da por resultado 4.

Las últimas propiedades que estudiaremos son el número y masa atómica. Recuerda el modelo atómico que construiste, éste fue creciendo al agregar protones, neutrones y electrones; el *número atómico (Z)* es el número de protones que posee un átomo, y la *masa atómica (A)* se define como la suma de protones y neutrones que hay en el núcleo atómico, por lo que estas dos propiedades van aumentando de izquierda a derecha y de arriba abajo en la tabla periódica (figura 2.37).

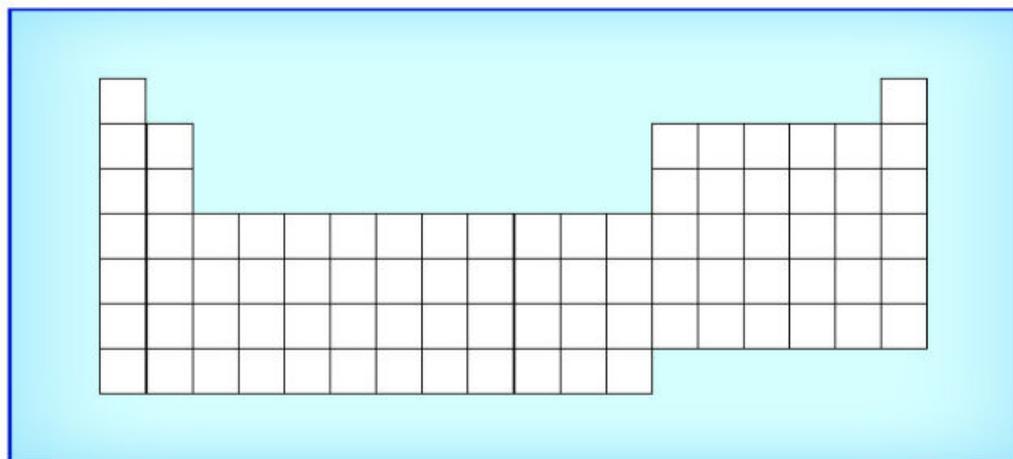
Figura 2.37 Tabla periódica, las flechas indican cómo aumenta el número y masa atómica de los elementos químicos.



Actividad



- Formen parejas de trabajo e investiguen el símbolo de los siguientes elementos químicos: flúor, nitrógeno, litio, silicio, polonio, rubidio, plata y francio.
- Colóquenlos en la tabla periódica, ordénenlos en primer lugar por metales, no metales y metaloides.
- Ordénenlos de forma creciente en cuanto a número y masa atómica.
- Ordenen los metales que hayan encontrado de mayor a menor carácter metálico.



- Determinen la valencia de los siguientes óxidos de nitrógeno.

Nombre	Fórmula	Valencia
Monóxido de dinitrógeno	N_2O	
Monóxido de nitrógeno	NO	
Trióxido de dinitrógeno	N_2O_3	
Dióxido de nitrógeno	NO_2	
Pentaóxido de dinitrógeno	N_2O_5	



Comenten sus resultados con su grupo y resuelvan las dudas y errores con ayuda de su profesor.

5.3 Importancia de los elementos químicos para los seres vivos

En estos momentos es posible que interpretes la información que presenta la tabla periódica, por lo que revisaremos las propiedades de algunos elementos químicos comunes en los seres vivos. Por ejemplo, los metales son útiles e indispensables para el buen funcionamiento de los organismos, como el hierro en la hemoglobina, el cobre en muchas moléculas para que transporten electrones o **enzimas**, cuyo funcionamiento depende de pequeñas concentraciones de zinc, molibdeno y otros metales diversos.

Tú ya tienes algunos conocimientos respecto a la importancia de algunos elementos para los seres vivos, pues en otros grados y asignaturas has estudiado las propiedades de los grupos básicos de alimentos y los nutrientes que aportan al organismo. Con la siguiente actividad recuperarás algunos de esos conocimientos.

Enzima.
Biomoléculas que intervienen en la aceleración de procesos metabólicos.

Glosario

Actividad



- Formen un equipo de tres personas y respondan las siguientes preguntas.
 - ¿Qué elementos químicos son importante para el buen funcionamiento del cuerpo?
 - ¿Cuál es la función de los elementos que identificaste?
 - ¿Qué pasaría si hay deficiencia de éstos en el organismo?
- Compartan las respuestas con sus compañeros y revisen que hayan identificado por lo menos tres elementos químicos, completen la información en caso de ser necesario.

La mayoría de las *moléculas biológicas* están hechas de la combinación de seis elementos, cuyos símbolos químicos son *CHONPS* (carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre), ellos presentan ciertas propiedades que los hacen idóneos para formar las moléculas de la materia orgánica, son elementos de pequeña masa atómica y tienen variabilidad de valencias, por lo que forman entre sí enlaces covalentes fuertes y estables. Debido a esto, dan lugar a una gran variedad de moléculas de gran tamaño. De todos ellos el *carbono* es el más importante, este átomo es la base de la química orgánica y de la química de los seres vivos. Es decir, todos los compuestos orgánicos contienen carbono, los seres vivos contienen compuestos orgánicos. Son éstos los que caracterizan a la materia viva y la causa de sus peculiares funciones. Los variados compuestos orgánicos que contienen los seres vivos son importantes y en ellos se considera una propiedad: su *solubilidad* en agua.

Las funciones que cumplen estos compuestos en los seres vivos son diversas. Los *carbohidratos* y *lípidos* esencialmente tienen funciones energéticas y estructurales. Las *proteínas*, funciones enzimáticas y estructurales.

Algunas sustancias son de gran importancia para los seres vivos, el organismo las necesita en cantidades muy pequeñas y tienen funciones diferentes a las energéticas y estructurales, reciben el nombre de *biocatalizadores*, ejemplo de éstas son las vitaminas y las enzimas.

Uso de Tic

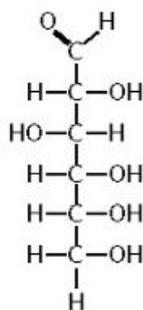
- En el siguiente enlace encontrarás un documento que trata de la composición química de los seres vivos. <http://www.bioquimica.dogsleep.net/Teoria/archivos/Unidad10.pdf>
- En la siguiente liga encontrarás un artículo sobre los elementos traza (o microelementos) en la nutrición humana. <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v6n4/art13.pdf>
Revisa ambos documentos y plantea algunas dudas que surjan durante la lectura para compartirlas y esdarecerlas con tus compañeros y con tu profesor.
- Revisa en la siguiente página electrónica dónde se encuentran los elementos químicos ordenados por su presencia en el cuerpo humano: <http://www.lenntech.es/tabla-periodica/presencia-en-cuerpo-humano.htm>

(Consulta: 25 de junio del 2016).

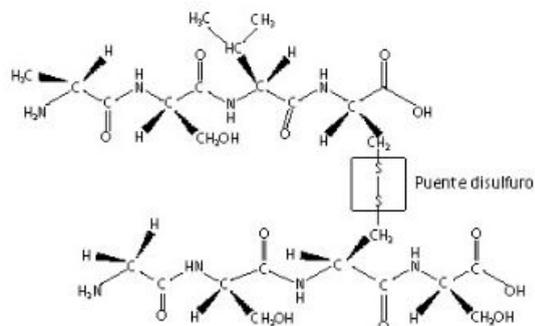
Actividad



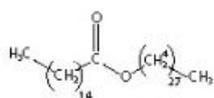
1. Identifica y escribe el nombre de cada uno de los átomos que forman las siguientes biomoléculas.
2. ¿Qué función tienen los carbohidratos, las grasas y las proteínas en los seres vivos?



Un carbohidrato



Una proteína



Una grasa



3. Con ayuda de tu profesor comparte y compara tus respuestas con las de tus compañeros de grupo.

Lee más

Para conocer más acerca de cómo nuestro cuerpo utiliza los elementos químicos para curarse y mantenerse sano, consulta la siguiente obra de tu Biblioteca del aula: René Anaya, *La farmacia humana: cómo producimos sustancias que conservan la salud*, México, SEP, 2009.

Además de los elementos antes mencionados existen muchos otros que son importantes para el buen funcionamiento de los organismos, se encuentran en muy pequeñas cantidades y se les denomina *elementos traza*; algunos son: hierro (Fe), vanadio (V), cobre (Cu), zinc (Zn), molibdeno (Mo), manganeso (Mn), selenio (Se), cobalto (Co), yodo (I). Describimos a continuación uno de los elementos más importantes por la función que cumple en los organismos.

El *hierro* es el metal de transición más abundante en los seres humanos, además forma parte de una gran cantidad de biomoléculas, tiene un peso molecular de 55.845 gramos por mol, un número atómico de 26 y puede tener varias valencias 6, 3, 2, y cero, la más común es la 3. Sus funciones principales son el transporte y almacenamiento de oxígeno, está involucrado en los procesos de transferencia electrónica y la activación de oxígeno y nitrógeno. Una de las biomoléculas más importantes es la *hemoglobina*, que está contenida en los glóbulos rojos que forman la sangre de los mamíferos. Esta biomolécula es la proteína que transporta el oxígeno a los tejidos de todo el organismo, y recoge y elimina el bióxido de carbono que se forma por la producción de energía en el mismo (figura 2.38).

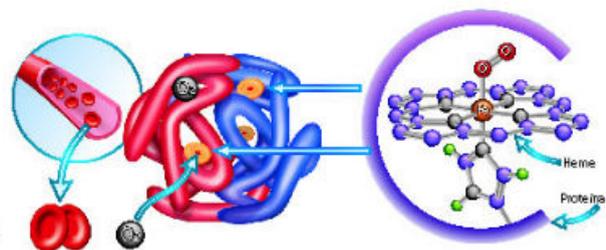


Figura 2.38 Vaso sanguíneo y un glóbulo rojo, en rojo y azul, estructura de la hemoglobina; y un acercamiento a la estructura del centro activo que contiene al hierro, unida a una molécula de oxígeno.

Actividad

Apoyo para tu proyecto



Reúnanse en un equipo de tres personas, su profesor les asignará un microelemento sobre el cual investigarán lo siguiente.

1. La función biológica que cumple ese microelemento, incluyan el peso, número atómico y la valencia.
2. Elaboren un reporte breve, de una o dos cuartillas, sobre lo que investigaron.
3. Realicen una presentación, preferentemente con algún medio audiovisual o con los recursos que tengan a la mano, expóngala en el grupo.



Comenten en grupo la importancia de cada elemento presentado.

Aplica lo aprendido



Formen parejas y lleven a cabo la siguiente actividad para que apliquen lo aprendido en este tema.

1. A partir de la descripción de algunos elementos "desconocidos", identifiquen cuáles son y, en principio, asignenles un símbolo arbitrario.
2. En la tabla periódica que se presenta semivacia en la página 124, coloquen el número atómico en el lugar correspondiente de los elementos identificados.
3. Consulten su tabla periódica y, con base en el número de protones (Z), verifiquen si los elementos los colocaron correctamente y si concuerdan con las propiedades esperadas. Ahora, cambien el símbolo arbitrario por el correcto.

Descripción de elementos "desconocidos"

Es un elemento que forma compuestos muy conocidos, entre ellos, la sal de mesa ($Z = 11$).

Es un metal que forma parte de la cal que se usa para el proceso de nixtamalización en la producción de tortillas ($Z = 20$).

Es el metal con mayor conductividad eléctrica y térmica, es muy maleable y dúctil ($Z = 79$).

Es un elemento con el cual se hicieron las primeras bombas atómicas ($Z = 92$).

Es un elemento que en su forma mineral es usado como combustible fósil y también se emplea para producir acero ($Z = 6$).



Figura 2.39 La sal de mesa (cloruro de sodio) presenta enlace iónico.

Los electrones que participan en los enlaces son los que se encuentran en el último nivel de energía de cada átomo, es decir, son los electrones de *valencia*.

Presentaremos cómo la interacción de los electrones de valencia de los átomos caracteriza a los tipos de enlaces químicos que se forman entre ellos.

Enlace iónico

Se presenta un enlace iónico generalmente cuando se lleva a cabo una combinación química entre un metal y un no metal.

El cloruro de sodio (NaCl) es un compuesto iónico formado por un metal (el sodio, Na) y un no metal (el cloro, Cl) (figura 2.39). El número atómico del sodio es 11, por tanto, consta de 11 protones y 11 electrones. Los protones tienen carga positiva y los electrones negativa, por lo que el sodio con 11 protones y 11 electrones es eléctricamente neutro, es decir, carece de carga. Tiene un electrón de valencia y su estructura de Lewis es la siguiente:



El gas inerte o noble más cercano al sodio es el neón (Ne), que posee 10 electrones.

El sodio es más estable cuando posee el mismo número de electrones que el neón. Para que esto suceda debe ceder un electrón. De esta forma tendrá 10 electrones (igual al neón) y 11 protones.

Los metales tienden a ceder electrones, por lo que el sodio, al ceder un electrón, tendrá 10 electrones y 11 protones. Como consta de más protones, ya no es eléctricamente neutro, por lo que presenta una carga positiva, que es su estado de oxidación.



Ahora bien, el cloro tiene 17 protones y 17 electrones, por lo que es eléctricamente neutro, su estructura de Lewis es la siguiente:

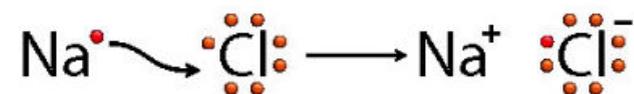


Los no metales tienden a ganar electrones, así que cuando esto ocurre el cloro tiene 17 protones y 18 electrones, ya no es neutro, presenta una carga negativa. El cloro es más estable cuando posee el mismo número de electrones que el argón, gas noble más próximo a ese elemento, por ello, se forma un anión. A los aniones y cationes se les denomina de manera general iones. Al ganar un electrón, el átomo de cloro forma un anión.



Hemos revisado cómo se forman los aniones y los cationes (iones), un *enlace iónico* es aquel que se forma por la atracción electrostática entre cationes y aniones.

El anión (con carga negativa) y el catión (con carga positiva) son iones y cuando interactúan, es decir, cuando se atraen o se unen entre sí por la diferencia entre sus cargas, forman un enlace iónico.



Este enlace se da generalmente entre elementos metálicos de la familia 1 (IA) y 2 (IIA) y los no metales. Identifica en tu tabla periódica dónde se encuentran el sodio y el cloro.

Estos compuestos son por lo general solubles en agua, disueltos conducen la corriente eléctrica y al fundirse también conducen la corriente eléctrica; sus puntos de fusión y ebullición son altos, son frágiles y duros, generalmente forman cristales y a temperatura ambiente son sólidos.

Estas propiedades se explican con base en la estructura y los enlaces formados; si puedes, observa en tu casa un grano de sal, cuanto más grande mejor. Lo que observas son cristales de forma cúbica y si pudiéramos observar más de cerca la estructura veríamos un ordenamiento como el que se muestra en la figura 2.40.

Como puedes observar en la red, los aniones de cloro y los cationes de sodio se encuentran alternados como cargas positivas y negativas; por tanto, la atracción electrostática es muy fuerte, la estructura y el material es *duro*. ¿Qué pasa si mediante un esfuerzo logras mover una parte de la red de tal forma que queden cargas iguales frente a frente? Como bien sabes, cargas iguales se repelen y el cristal se rompe, por ello es *frágil*.

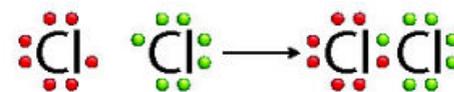
Enlace covalente

El enlace covalente, generalmente, se forma entre elementos no metálicos. La característica principal de este tipo de unión es que los elementos que lo forman comparten los electrones de valencia; nunca los ganan ni los pierden. Este modelo fue propuesto por Gilbert Newton Lewis, como lo vimos anteriormente.

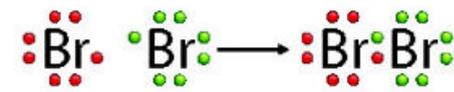
Este químico estadounidense propuso las estructuras de puntos para explicar el enlace covalente. Por ejemplo, las moléculas de Cl_2 y Br_2 son no metales de la familia 17, y todos poseen 7 electrones de valencia. Su estructura de Lewis se ilustra a continuación:



Cuando el cloro se combina con otro átomo de cloro, con la misma estructura de Lewis, resulta lo siguiente:



Los átomos de bromo se unen de la misma manera.



Cuando se comparte un par de electrones se forma un *enlace covalente*, que se puede representar con una línea, como se indica:



Figura 2.40 Red cristalina del cloruro de sodio.

Uso de Tic

1. Explora el siguiente recurso didáctico y observa la animación; te ayudará a reforzar tus conocimientos sobre cómo se forman los diferentes tipos de compuestos químicos: https://www.mhe.es/bachillerato/fisica_quimica/844816962X/archivos/media/esp/unidad_2/2anl_U.2.swf
2. Ahora consulta los videos de la siguiente página electrónica; están relacionados con el enlace iónico y con el enlace covalente: http://mestreacasa.gva.es/web/rodrigo_mjo/127
Anota tus dudas y observaciones y consúltalas con tu profesor.

(Consulta: 25 de junio del 2016).



Figura 2.41 El azúcar de mesa (sacarosa) está formada por enlaces covalentes.

Los electrones de valencia compartidos entre los átomos se representan por un guión en medio de los dos átomos.

Los compuestos que tienen enlaces covalentes en general, tienen la característica de no ser solubles en agua y tener bajos puntos de fusión y ebullición. Estas propiedades se deben a que los electrones están compartidos entre los átomos involucrados (figura 2.41).

6.2 Relación entre las propiedades de las sustancias con el modelo de enlace: covalente e iónico

Los compuestos iónicos como la sal de mesa y los compuestos covalentes como el azúcar o los aceites y grasas son muy comunes en nuestra vida diaria, de hecho, empleamos sus propiedades físicas características para tratar con estas sustancias. En el contenido anterior estudiamos la formación de los enlaces iónicos y covalentes y vimos algunas de sus características, las cuales utilizamos para diferenciar estos dos tipos de enlaces en las sustancias.

Algunas propiedades de las sustancias están en relación directa con el tipo de enlace que forman; para distinguir entre compuestos que poseen enlaces iónicos o covalentes, el *punto de fusión* es una propiedad útil para distinguirlos. En el caso de los *compuestos iónicos* la atracción electrostática que hay entre los diferentes elementos que los forman es tan grande que romper la red cristalina requiere una gran energía, por lo que los *puntos de fusión son altos*; en cambio, en los *compuestos covalentes* no pasa eso, pues se forman moléculas sencillas como las del agua, y por ello *los puntos de fusión son bajos*, algunos ejemplos se muestran en la siguiente tabla:

Compuesto	Punto de fusión	Tipo de compuesto
Azúcar	160-186 °C	Covalente
Cloruro de sodio	801 °C	Iónico
Cloruro de cobre	422 °C	Iónico
Ácido acético *	16.6 °C	Covalente
Cera de abeja	62-65 °C	Covalente
Yoduro de potasio	680 °C	Iónico

*El ácido acético se encuentra en el vinagre.

Lee más

Para conocer más sobre las propiedades de las moléculas y las sustancias químicas consulta la siguiente obra de tu Biblioteca de aula: John Emsley, *Moléculas en una exposición*, México, Península, 2005.

En general *los compuestos iónicos son solubles en agua* y *los compuestos covalentes no lo son*, de la misma manera los compuestos iónicos tienden a formar estructuras cristalinas.

Estas cualidades o propiedades físicas se cumplen en muchos casos, sin embargo no siempre son concluyentes del tipo de enlace; una propiedad mucho más adecuada para saber la característica del enlace de un compuesto es su *conductividad eléctrica*, la cual se puede medir en una disolución del compuesto. Sin embargo, es

mucho mejor si se hace en el compuesto fundido, lo cual experimentalmente es más difícil de hacer en un laboratorio de secundaria (figura 2.42).

Cuando una sal se disuelve en agua, en la disolución se encuentran iones que son capaces de conducir la corriente eléctrica, en cambio, en una sal fundida los iones que forman el compuesto se encuentran libres y son capaces de conducir la corriente eléctrica, es decir, en este último caso el sólido pasa a estado líquido y los iones se mueven en todo el material.

Para estudiar y clasificar algunos compuestos en iónicos o covalentes llevemos a cabo la siguiente actividad



Figura 2.42 Los compuestos iónicos fundidos conducen la corriente eléctrica.

¿Iónicos o covalentes?

Actividad experimental



Formen equipos de tres personas y, con ayuda de su profesor, lleven a cabo la siguiente actividad, cuyo propósito es clasificar algunas sustancias de uso cotidiano en compuestos iónicos o covalentes.

Hipótesis

Lean con cuidado la actividad y, con base en los compuestos que se van a probar, elaboren una hipótesis con respecto a si conducen o no la corriente eléctrica dependiendo de la naturaleza del enlace que forman.

Material

- 100 ml de agua destilada o bien la que se usa para las planchas de vapor
- El sistema para medir conductividad que construyeron en este bloque
- Un gramo de sal de mesa
- Un gramo de azúcar
- 5 ml de vinagre
- 5 ml de aceite de cocina
- Un gramo de alguna sal de cobre (sulfato, cloruro o nitrato de cobre)
- Tres sustancias a probar por cada equipo, las cuales elegirán de manera libre
- Tres vasos de precipitado de 10 ml
- Pipeta volumétrica de 10 ml o probeta graduada de 10 ml

Procedimiento

1. Primero, prueben si las sustancias se disuelven en agua. Empleen sus vasos de precipitados para ello. Coloquen cinco mililitros de agua y agreguen medio gramo de sal, agiten y observen si se disuelve el compuesto.
2. Empleen su sistema para medir la conductividad eléctrica. Introduzcan las dos puntas sueltas en la disolución y observen si se enciende el foco. Anoten las observaciones en la siguiente tabla. Es importante que midan la conductividad del agua destilada, pues *no debe conducir la corriente eléctrica*.
3. En el caso de las sustancias líquidas, adicione a los cinco mililitros de agua, tres mililitros de la sustancia y sigan el mismo procedimiento para determinar la conductividad eléctrica. Anoten sus observaciones en la tabla, hagan lo mismo para todas las sustancias.

Resultados

Compuesto	¿Es soluble en agua?	¿Conduce la corriente eléctrica en agua?	¿Iónico o covalente?
Sal de mesa			
Azúcar			
Vinagre			
Aceite de cocina			

Análisis e interpretación de resultados

Analicen sus observaciones y conduzcan con respecto al tipo de enlace que se forma en cada compuesto, justifiquen sus respuestas y coméntenlas en el grupo.

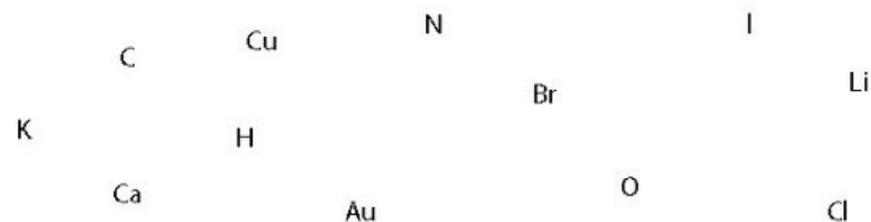
Conclusiones

Para concluir, investiguen en libros o en internet la naturaleza de las sustancias probadas, comparen sus resultados y verifiquen su hipótesis; de ser necesario, corrijan sus errores y expliquen en dónde estuvo el error.

Aplica lo aprendido

Ahora, para terminar este tema lleva a cabo la siguiente actividad para que apliques lo aprendido.

1. Elabora la estructura de Lewis de los siguientes elementos químicos y forma tres compuestos iónicos y tres compuestos covalentes.



2. Las combinaciones son variadas y puedes formar más de tres compuestos. De los compuestos que formaste menciona algunas de sus propiedades e investiga el nombre.
3. Lleva a cabo una investigación en la que revises si las propiedades que propusiste para cada compuesto concuerdan con alguna o algunas de las propiedades que tienen.
4. Prepara una exposición y preséntala en tu grupo con los resultados que encuentres.

Con ayuda de tu profesor, formula conclusiones respecto a la relación entre los enlaces que se forman en cada compuesto y sus propiedades físicas.

7 Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa

Aprendizajes esperados

- A partir de situaciones problemáticas, plantea preguntas, actividades a desarrollar y recursos necesarios, considerando los contenidos estudiados en el bloque.
- Plantea estrategias con el fin de dar seguimiento a su proyecto, reorientando su plan en caso de ser necesario.
- Argumenta y comunica, por diversos medios, algunas alternativas para evitar los impactos en la salud o el ambiente de algunos contaminantes.
- Explica y evalúa la importancia de los elementos en la salud y el ambiente.

Lo que ya sabes

Hemos llegado al momento en que pondrás en práctica tus conocimientos adquiridos durante el bloque 2; con los proyectos integrarás y aplicarás los aprendizajes esperados y las competencias científicas. Recuerda que las dos preguntas que se presentan para el proyecto son opcionales y tú y tu equipo elegirán alguna de ellas u otra problemática que les cause inquietud y quieran resolver con lo que han aprendido (figura 2.43).

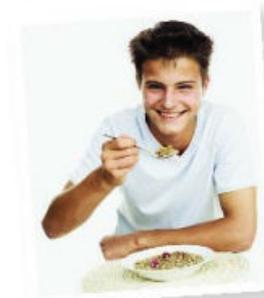


Figura 2.43 ¿Sabes si lo que consumes a diario te aporta los elementos necesarios para el buen funcionamiento de tu cuerpo?

7.1 ¿Cuáles elementos químicos son importantes para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo?

1 Inicio: objetivo y planeación del proyecto

Les sugerimos que este proyecto sea científico (figura 2.44); organicen un equipo de tres o cuatro personas, determinen las actividades de cada integrante, recuerden los temas que abordaron durante el bloque, determinen cómo van a presentar sus resultados ante el grupo o escuela, elaboren un cronograma de actividades; les sugerimos partir de las siguientes preguntas para guiar su investigación.

1. ¿Qué elementos de la tabla periódica son indispensables para el buen funcionamiento del cuerpo?
2. ¿Qué función tienen dichos elementos en el cuerpo humano?
3. ¿En qué cantidades deben estar en el cuerpo para cumplir su función?

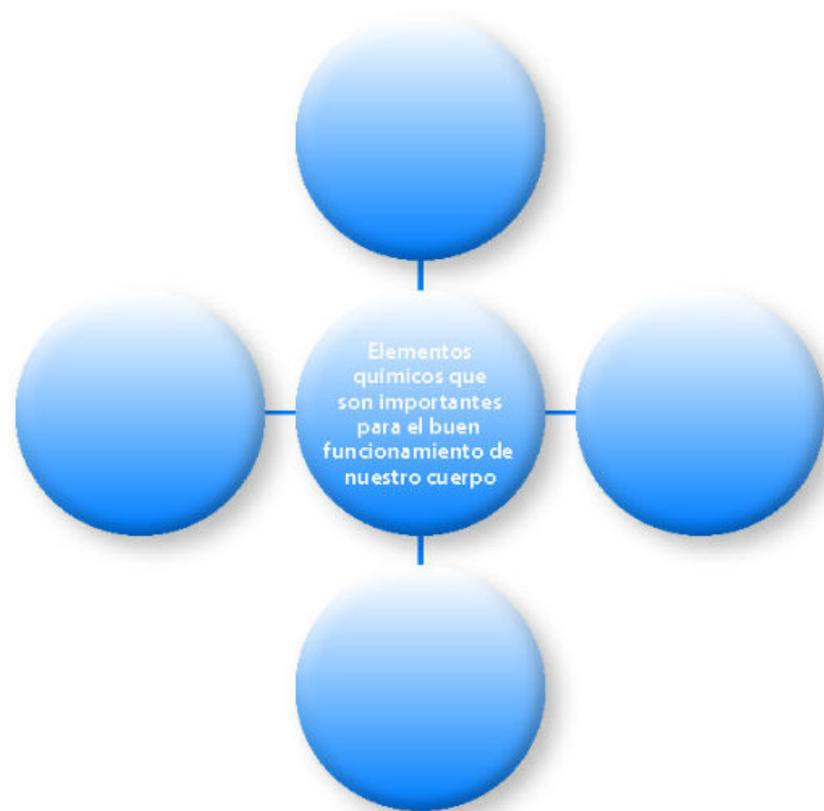


Relevancia Social
Educación para la salud. Conocer los elementos químicos que permiten el buen funcionamiento de nuestro cuerpo, nos permitirá mejorar la salud.

Figura 2.44 Determinen si llevarán a cabo un proyecto científico, tecnológico o ciudadano de acuerdo con el tipo de producto que necesiten obtener.

4. ¿De qué alimentos obtenemos dichos elementos?
5. ¿Qué elementos se consideran bioelementos? ¿Por qué?
6. ¿Qué elementos se consideran macroelementos, microelementos y oligoelementos? ¿Por qué?
7. ¿Qué ocurre si hay deficiencia de los elementos indispensables para el cuerpo?

Para relacionar lo que aprendieron a lo largo del bloque con las preguntas que se han planteado, les sugerimos que construyan una red de conceptos para identificar la información y conocimientos que requerirán y que han aprendido a lo largo del bloque, e incluso, en otras asignaturas. Háganla tan extensa como sea necesario.



Soliciten el apoyo de su profesor para verificar su red conceptual.

Elaboren un plan de trabajo que considere:

1. El objetivo de su proyecto, qué es lo que quieren hacer, investigar o resolver.
2. Las preguntas guía que plantearon en torno a la temática principal que abordarán.
3. Las actividades que efectuarán para lograr su objetivo.
4. Las fuentes de información que consultarán para obtener la información necesaria.
5. El tiempo que les llevará cada actividad y el proyecto en general.

2

Diseño y desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de información

Utilicen diversas fuentes para encontrar la información pertinente para su proyecto, como libros de su Biblioteca escolar y de aula o de otras bibliotecas, revistas, páginas de internet, así como entrevistar al profesor de Biología, al médico familiar o nutriólogo (figura 2.45).

También utilicen las siguientes fuentes de información:

- Revisa el siguiente documento de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). ¿Por qué necesitamos comer bien? <http://www.fao.org/3/a-y5740s/y5740s05.pdf>
Este documento es muy completo y será de gran utilidad para tu proyecto.
- Micronutrientes. <http://www.unicef.org/peru/spanish/importancia-de-los-micronutrientes.pdf>
http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/programas/8_4_micronutrimientos.pdf
- Nutriweb: navega y aprende. <http://www.aula21.net/Nutriweb/pagmarco.htm>

(Consulta: 20 de enero de 2016).

- Laura Gasque, "El elemento con múltiples personalidades", en *¿Cómo ves?*, vol 3, núm. 28, marzo de 2001, México, UNAM.
- Laura Gasque, "El nitrógeno, uno de los secretos de la vida", en *¿Cómo ves?*, vol 6, núm. 64, marzo de 2004, México, UNAM.
- Rodolfo Acevedo, "Elementos metálicos de la vida", en *La enseñanza de la Química en la escuela secundaria Programa Nacional de Actualización Permanente*, México, SEP, 2005.
- Raúl Contreras, "Las maravillas del quinto elemento", en *La enseñanza de la Química en la escuela secundaria, Programa Nacional de Actualización permanente*, México, SEP, 2005.

Procesamiento de información

Recopilen, seleccionen y analicen la información. Les sugerimos resumirla en tablas como la que se presenta a continuación, las cuales se elaboran en un procesador de textos o en una hoja de cálculo.

Elemento	Cantidad en el cuerpo	Funciones	Alimentos de donde se obtiene

Actividades

Si planearon hacer entrevistas a especialistas es momento de elaborar el guion y aplicarlas, por ejemplo, si van a entrevistar a un nutriólogo planteen preguntas como las siguientes:



Figura 2.45 Recopilen información de fuentes confiables como publicaciones de universidades, institutos de investigación y oficinas gubernamentales.

1. ¿Qué alimentos es recomendable consumir para garantizar la ingesta adecuada de nutrientes?
2. ¿Por qué hay elementos que se les considera bioelementos? Mencionar algunos ejemplos.
3. ¿Qué enfermedades se generan cuando no se cubren los requerimientos adecuados de elementos como calcio, zinc y hierro?

Acudan al DIF, Centro de salud o clínica del IMSS o ISSSTE de su comunidad, acérquense al área de nutrición para obtener información confiable sobre los elementos que favorecen el buen funcionamiento del cuerpo.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Para dar a conocer los resultados de su investigación les proponemos diferentes estrategias de comunicación como:

- Elaborar trípticos para divulgar la información y repartirlos entre su grupo y la comunidad escolar (figura 2.46).
- Grabar un video de la entrevista a su profesor o al médico familiar y presentarlo ante el grupo como parte de tus resultados.

4

Evaluación

No olviden evaluar los logros alcanzados y qué es lo que deben mejorar para los siguientes proyectos.

Lean con atención y marquen la opción de acuerdo con su desempeño. El número 5 indica que fue excelente, 4 sobresaliente, 3 interesado, 2 suficiente y 1 insuficiente.

Aspecto a evaluar	1	2	3	4	5
Participé activamente en la elaboración de las preguntas.					
Busqué información en diversas fuentes.					
Resumí la información de forma clara y concisa.					
Compartí la información de forma oral.					
Participé activamente en la elaboración del tríptico.					
Explicué en forma clara la información del tríptico.					
SUMA					



Figura 2.46 Socialicen los resultados y el producto de su proyecto.

7.2 ¿Cuáles son las implicaciones en la salud o el ambiente de algunos metales pesados?

1

Inicio: Objetivo del proyecto

Les sugerimos que este proyecto sea científico (figuras 2.47 y 2.48); organicen un equipo de tres o cuatro personas; definan la función de cada integrante, recuerden los temas que abordaron a lo largo del bloque, determinen cómo van a presentar sus resultados ante su grupo o escuela, elaboren un cronograma de actividades; les sugerimos partir de las siguientes preguntas para resolver el problema planteado.

1. ¿A qué se le llama "metales pesados"?
2. ¿Cuáles elementos de la tabla periódica son considerados como metales pesados?
3. ¿Qué efectos producen estos metales en el medio ambiente?
4. ¿Cuáles son los efectos de estos metales en los seres vivos?
5. ¿Cómo llegan dichos metales a los seres vivos?
6. ¿Qué medidas de seguridad se deben seguir en caso de estar en contacto con metales pesados?

Para relacionar lo que aprendieron a lo largo del tema con las preguntas que se han planteado les sugerimos que construyan una red de conceptos para identificar la información y conocimientos que requerirán, especialmente los del tema 3. "¿Cuál es la importancia de rechazar, reducir, reusar y reciclar metales?". Hagan la red tan extensa como sea necesario.



Figura 2.47 El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático ha informado que el mercurio, el plomo y el cadmio son los elementos metálicos de mayor preocupación, en términos de contaminación para México.



Figura 2.48 Si deciden que su proyecto sea científico, el producto de su proyecto será un informe de investigación que señale los daños que producen los metales pesados en su comunidad.

Para la elaboración de su plan de trabajo les sugerimos utilizar una tabla como la siguiente. En la columna "Objetivo," escriban qué es lo que quieren hacer, investigar o resolver; en "Interrogantes," escriban las preguntas que se plantearon en torno a la temática principal de su proyecto; en "Actividades," contesten a la pregunta, "¿Qué haremos?"; en la columna "¿Dónde investigaremos?," respondan señalando las fuentes de consulta a las que recurrirán; y en la última columna calculen el tiempo que les llevará cada actividad. Pidan el apoyo de su profesor.

Plan de trabajo				
Objetivo	Interrogantes	Actividades ¿Qué haremos?	¿Dónde investigaremos?	¿Cuánto tardaremos?

2

Diseño y desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de información

Utilicen diversas fuentes como libros, revistas, páginas de internet, videos, así como entrevistas a maestros o familiares (figura 2.49).

A continuación les sugerimos algunas fuentes electrónicas de información:



Figura 2.49 El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático es un ejemplo de fuente de información confiable.

- Metales pesados, ¿Cuáles son sus efectos a la salud y al ambiente? <http://www.inecc.gob.mx/sqre-temas/763-aqre-metales>

- "Concentración de metales pesados en ostiones del canal El Chijol, Veracruz, México," en *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, <http://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/issue/view/1700>
- "Contaminación por metales (Pb, Zn, Ni y Cr) en aire, sedimentos viales y suelo en una zona de alto tráfico vehicular," en *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37011665003>
- "Niveles de contaminación por metales pesados en la zona costera de Santa Rosalía: sedimentos y macroalgas," en *Repositorio digital institucional del IPN* <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/14105>
- "Caracterización de la contaminación por metales pesados y reducción de capacidad de almacenamiento hidráulico por azolve de un embalse mexicano," en *Hidrobiológica*. Revista del Departamento de Hidrobiología de la UAM, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57817205>
- En la página electrónica del Centro Virtual de Información del Agua, encontrarás diversos artículos relacionados al tema "agua y minería," <http://www.agua.org.mx/biblioteca-tematica/agua-y/agua-y-mineria?start=10>

(Consulta: 25 de junio de 2016).

Procesamiento de información

Una vez recopilada y seleccionada la información, analíenla y redacten un resumen. Para organizar la información utilicen tablas como la que se presenta a continuación. Elabórenla en procesadores de textos o en hojas de cálculo.

Elemento	Efectos en el ambiente	Efectos en la salud

Actividades

Lleven a cabo las actividades que plantearon en su plan de trabajo. No olviden que el trabajo colaborativo implica la participación y esfuerzo equitativo de todos los integrantes de equipo.

Si es posible visiten la página web o las instalaciones del Instituto de Física de la UNAM, Instituto Nacional de Ecología, la Comisión Nacional del Agua, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ciencias Nucleares para obtener más información.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Preparen una presentación multimedia con los datos obtenidos para mostrarla ante el grupo, de no ser posible, recurran a la elaboración de un periódico mural. También es recomendable elaborar trípticos que divulguen la información y exponerlos a la comunidad escolar.

4

Evaluación

Evalúen los logros alcanzados y qué es lo que mejorarán para los siguientes proyectos.

Lean con atención y marquen la opción de acuerdo con su desempeño. El número 5 indica que fue excelente, 4 sobresaliente, 3 interesado, 2 suficiente y 1 insuficiente.

	1	2	3	4	5
Participé activamente en la elaboración de las preguntas.					
Busqué información en diversas fuentes.					
Resumí la información de forma clara y sistemática.					
Comuniqué la información de forma oral.					
Participé activamente en la elaboración del tríptico.					
Explicé en forma clara y concisa el tríptico.					
SUMA					

Solicita a tus compañeros y profesor que contesten las siguientes preguntas.

- ¿Qué les pareció a sus compañeros el proyecto? ¿Qué fue lo que más les gusto? ¿Qué aspectos consideran que deben mejorar?
- ¿Qué le pareció al profesor? ¿Qué fue lo que más les gustó? ¿Qué aspectos consideran que deben mejorar?
- ¿Qué les pareció a los integrantes del equipo? ¿Qué harían para mejorar su desempeño? ¿Qué cambiarían del proyecto?
- ¿Qué te pareció el proyecto?
- ¿Qué aspectos propones cambiar para mejorarlo?

Evaluación



Para que evalúes tu desempeño, actitudes, conocimientos y nuevas habilidades, completa la siguiente evaluación de forma personal.

Después pide a uno de tus compañeros de equipo que te evalúe con los mismos criterios, comenta con él cómo podrían fortalecer sus aprendizajes y competencias, establece compromisos y anótalos en tu cuaderno.

Lee detenidamente las columnas "Mis aprendizajes" y "Mis competencias" y responde honestamente marcando una **X** en el nivel de logro que consideres te corresponde.

Mis aprendizajes	Nivel de logro		
	Aprendí	Aprendí parcialmente	No aprendí
Clasifico diversos materiales de la vida cotidiana en mezclas, compuestos y elementos.			
Comprendo que la diferencia entre mezclas, compuestos y elementos está en su composición y proporción.			
Identifico los componentes del modelo atómico de Bohr (protones, neutrones y electrones).			
Comprendo que los electrones de valencia son los responsables de la estructura de los materiales.			
Represento con estructuras de Lewis los enlaces iónicos y covalentes.			
Represento con simbología química elementos, moléculas, átomos e iones (aniones y cationes).			
En diversos metales identifico la maleabilidad, ductilidad, brillo, conductividad térmica y eléctrica.			
Comprendo el trabajo que realizó Canizzaro y cómo estableció la diferencia entre masa molecular y masa atómica.			
Identifico la importancia de organizar la tabla periódica con base en el número atómico de los elementos.			
Conozco el trabajo de Mendeleiev y sus aportaciones a la tabla periódica.			
Comprendo que en la ciencia es importante dar a conocer las ideas y productos a la sociedad.			
Identifico la información de la tabla periódica, sé analizar sus regularidades y la importancia de organizar los elementos químicos.			
Me queda claro que lo que hace diferentes a los elementos es el número de protones (número atómico) en el núcleo.			

Mis competencias	Mis logros	Lo que necesito trabajar
Comprendo cuáles son las características de los materiales y puedo explicarlos utilizando conocimientos y procedimientos desde una perspectiva científica.		
Decido la mejor forma de cuidar los recursos naturales para prevenir futuros problemas ambientales.		
Comprendo que los avances científicos y tecnológicos dependen de la cultura o región en donde se lleven a cabo.		



Ha llegado el momento de que evalúes, junto con tu profesor, lo que has aprendido en el bloque, contesta lo siguiente y externa tus dudas, en caso de que las haya.

I. Lee el siguiente fragmento de un artículo informativo acerca de los minerales en el organismo.

Minerales

La mayoría de los minerales se encuentran distribuidos muy ampliamente entre todo tipo de alimentos, de tal modo que cualquier dieta correcta incluye una cantidad suficiente de la mayoría de ellos. Los únicos elementos de los que pueden producirse carencias son el calcio, el hierro y el yodo, y esto solamente con dietas basadas en determinados alimentos que no los contienen o que los contienen en una forma no asimilable.

El calcio se encuentra distribuido tanto en alimentos de origen animal como vegetal. Sin embargo, el presente en los alimentos vegetales es poco asimilable, ya que éstos contienen también sustancias como el oxalato que lo secuestran e impiden su absorción en el tubo digestivo. En los productos animales el calcio se encuentra más fácilmente disponible. La mejor fuente de este elemento son los productos lácteos.

El hierro se encuentra también ampliamente distribuido, pero los problemas relacionados con su biodisponibilidad son aún mayores que en el caso del calcio. El hierro en forma hemo (tal como se encuentra en general en los alimentos de origen animal) se absorbe con relativa facilidad, pero el hierro en forma inorgánica, no. Su absorción depende de la presencia en la dieta de otros componentes que favorecen su captación, como es el ácido ascórbico (reduce el Fe^{3+} a Fe^{2+} , más soluble) o la dificultan, como el ácido oxálico. En conjunto, aunque los alimentos vegetales contienen bastante hierro (no demasiado; independientemente de las leyendas, las lentejas y espinacas contienen cantidades semejantes a otros alimentos parecidos) su baja biodisponibilidad hace que no sean buenas fuentes alimentarias de este mineral.

TOMADO DE: Francisco Muñoz, *Minerales*, 2009, disponible en [http://www.aula21.net/Nutriweb/minerales.htm#Otros elementos](http://www.aula21.net/Nutriweb/minerales.htm#Otros%20elementos) (Consulta: 25 de junio de 2016).

Considera el texto anterior y la siguiente información para responder las preguntas.

Elemento	Grupo	Número atómico	Electrones de valencia
Calcio (Ca)	2 (IIA)	20	2
Hierro (Fe)	8	26	
Yodo (I)	17 (VIIA)	53	7

Pregunta 1. El calcio forma parte de huesos y dientes.

- a) Anota la estructura de Lewis para el átomo y para el ion de calcio. c) Escribe cómo se nombra al ganar o perder electrones y aplica la simbología química para representarlo.
- b) El ion calcio, ¿gana o pierde electrones?, ¿por qué?

Pregunta 2. El yodo tiene una función esencial en el metabolismo.

- a) Escribe la estructura de Lewis para el átomo de yodo y para el ion de yodo. c) Escribe cómo se nombra al ganar o perder electrones y aplica la simbología química para representarlo.
- b) ¿Tiende a ganar o perder electrones?, ¿por qué?

Pregunta 3. ¿Cuántos protones hay en el átomo de hierro?

- a) ¿Cuántos electrones hay en el átomo de hierro? c) ¿Qué diferencia hay entre Fe^{3+} y Fe^{2+} ? Explica tu respuesta.
- b) ¿Cuántos electrones hay en Fe^{3+} y en el Fe^{2+} ?

Pregunta 4. ¿Son necesarios los suplementos alimenticios? Argumenta tu respuesta.

II. Lee el siguiente texto acerca de los metales pesados.

¿Qué son los metales pesados?

(ADAPTACIÓN)

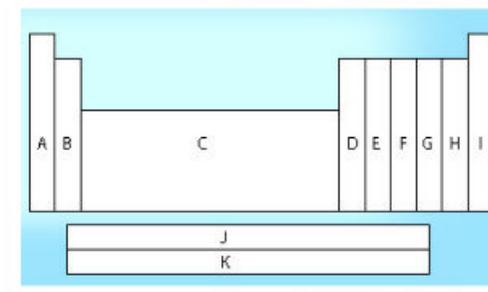
Desde el punto de vista químico, los metales pesados están constituidos por elementos de transición, el grupo 14 (Pb), incluyendo algunos metaloides como el arsénico. Estos elementos se presentan en diferente estado de oxidación en agua, aire y suelo y presentan diversos grados de reactividad, carga iónica y solubilidad en agua. Se consideran "metales pesados" a los siguientes elementos: arsénico, cromo, cobalto, níquel, cobre, zinc, plata, cadmio, mercurio, titanio y plomo.

Los metales pesados se encuentran en forma natural en la corteza terrestre. Éstos se pueden convertir en contaminantes si su distribución en el ambiente se altera mediante actividades humanas. En general, esto puede ocurrir durante la extracción minera, el refinamiento de productos mineros o por la liberación al ambiente de efluentes industriales y emisiones vehiculares. Además, la inadecuada disposición de residuos metálicos también ha ocasionado la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y de ambientes acuáticos.

TOMADO DE: ¿Qué son los metales pesados? Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, y otros materiales adicionales disponibles en: <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/MetalesPes.htm> (Consulta: 20 de enero de 2017).

Pregunta 1. Observa el esquema y contesta.

- a) ¿Dónde se encuentran ubicados los metales de transición?
- b) El plomo (Pb) pertenece al grupo 14, ¿dónde se encuentra ubicado?



Pregunta 2. Observa la figura y escribe qué representa cada dato.



Pregunta 3. Una de las regularidades de la tabla periódica es su carácter metálico. Con base en el esquema, describe cómo se presenta el carácter metálico en la tabla periódica.





La transformación de los materiales: la reacción química

Un vistazo

Hasta este momento has obtenido conocimientos y desarrollado competencias con las que identificas, por ejemplo, las regularidades, explicaciones, modelos y formas propias de trabajo del conocimiento científico; te has dado cuenta de que la química se encuentra en todos lados y también has identificado las características del enlace químico. Entonces, ahora cuentas con elementos para responder a preguntas como: ¿cuál es la aplicación de la química en tu vida cotidiana?, ¿cómo se relacionan tus conocimientos para explicar algunos fenómenos naturales?, ¿de qué manera es posible identificar un enlace químico?, ¿en nuestro organismo tenemos procesos químicos y enlaces químicos? Ahora corresponde abordar otros contenidos para ampliar tus respuestas a las preguntas anteriores y también comprender, por ejemplo, cómo se representan las reacciones químicas, cuál es el lenguaje de esta disciplina, qué es lo más adecuado para tu alimentación de acuerdo con su composición química, cuál es la manera de medir las sustancias y cómo llevarías a cabo un proyecto que resuelva alguna necesidad a partir de tus conocimientos sobre la química.

El siguiente cuadro te informa acerca de lo que aprenderás y las competencias que desarrollarás en este bloque.

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica
 - Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención
 - Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos

Aprendizajes esperados

Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química

- Describe algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).
- Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química.
- Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.
- Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa.
- Identifica que en una reacción química se absorbe o se desprende energía en forma de calor.

¿Qué me conviene comer?

- Identifica que la cantidad de energía se mide en calorías y compara el aporte calórico de los alimentos que ingiere.
- Relaciona la cantidad de energía que una persona requiere, de acuerdo con las características tanto personales (sexo, actividad física, edad y eficiencia de su organismo, entre otras) como ambientales, con el fin de tomar decisiones encaminadas a una dieta correcta.

Tercera revolución de la química

- Explica la importancia del trabajo de Lewis al proponer que en el enlace químico los átomos adquieren una estructura estable.
- Argumenta los aportes realizados por Pauling en el análisis y la sistematización de sus resultados al proponer la tabla de electronegatividad.
- Representa la formación de compuestos en una reacción química sencilla, a partir de la estructura de Lewis, e identifica el tipo de enlace con base en su electronegatividad.

Comparación y representación de escalas de medida

- Compara la escala astronómica y la microscópica considerando la escala humana como punto de referencia.
- Relaciona la masa de las sustancias con el mol para determinar la cantidad de sustancia.

Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa (preguntas opcionales). Integración y aplicación

- Selecciona hechos y conocimientos para planear la explicación de fenómenos químicos que respondan a interrogantes o resolver situaciones problemáticas referentes a la transformación de los materiales.
- Sistematiza la información de su investigación con el fin de que elabore conclusiones, a partir de gráficas, experimentos y modelos.
- Comunica los resultados de su proyecto de diversas maneras utilizando el lenguaje químico, y propone alternativas de solución a los problemas planteados.
- Evalúa procesos y productos de su proyecto, y considera la efectividad y el costo de los procesos químicos investigados.

1 Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química

Aprender a aprender
esperados

- Describe algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).
- Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química.
- Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.
- Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa.
- Identifica que en una reacción química se absorbe o se desprende energía en forma de calor.

Lo que ya sabes

El cambio en nuestro entorno es tan cotidiano que a veces no es tan evidente. Sin embargo, existen procesos que tienen cambios muy perceptibles, es decir, que se notan por medio de los sentidos; por ejemplo, seguramente has observado alguna pieza de metal olvidada a la intemperie, y has podido observar que el brillo que la caracteriza comienza a opacarse y una capa café, conocida generalmente como óxido, la cubre, pero, ¿qué es ese óxido? ¿Qué le sucedió al metal? También observas cambios en el aspecto y color de algunos frutos cuando los cortas, como una manzana, un aguacate, un tejocote, por mencionar algunos ejemplos.

Muchos de los cambios que percibimos en la naturaleza de forma cotidiana se estudiaron en el curso de Ciencia 2 (énfasis en física) y los identificaste como cambios físicos, ¿lo recuerdas?, en este bloque identificarás que un cambio químico involucra algún tipo de reacción química, así como la representación de dichos cambios mediante una ecuación química. Asimismo, conocerás las características de la química y sus procesos al utilizar el lenguaje científico: términos, modelos, símbolos, patrón de medida, como lo verás más adelante.



Figura 3.1 Nuestro entorno es cambiante y en muchas transformaciones está involucrada una reacción química.

En la figura 3.1 se observan imágenes de objetos que son cotidianos, por ejemplo, la combustión es una reacción de oxidación y de reducción, al igual que el metal que se encuentra a la intemperie. Otro ejemplo es el pan que para esponjar requiere que se lleve a cabo una reacción química conocida como fermentación. Para entender mejor la reacción química hay que recordar las características del enlace químico, por lo que te recomendamos repases dicho tema en el bloque 2 de este libro.

Lleva a cabo la siguiente actividad, la cual te ayudará a comprender de manera empírica qué es el cambio químico.

1. Observa la figura 3.1 y describe lo que observas respecto a los posibles cambios químicos que ocurren en los objetos.
2. Observa tu entorno y señala tres ejemplos de posibles cambios químicos. Describe en qué te basaste para afirmar que tus ejemplos son cambios químicos.
3. Explica qué características consideraste para señalar un cambio químico o reacción química.
4. Discutan sus respuestas en grupo, anótenlas en su cuaderno pues al final del tema podrán compararlas y verificar si son o no correctas o si es posible complementarlas o modificarlas, según sea el caso.

Empírica. Referente a adquirir un conocimiento por experiencia o conocimiento relativo.

Glosario

Enlázate con...

Ciencias 1 y 2

Como has aprendido en tus cursos de Ciencias 1 y 2, la influencia de la ciencia es evidente en todas partes, pues el conocimiento científico llega a nosotros como productos o aplicaciones tecnológicas.

1.1 Manifestación y representación de reacciones químicas (ecuación química)

El cambio o reacción química se explica a continuación con mayor profundidad. Existen ejemplos de cambios químicos que no tienen una manifestación aparente, como la interacción del aire con el agua. En el aire existen muchas partículas y gases suspendidos, uno de estos gases es el dióxido de carbono (CO_2), el cual es un componente común del aire, pero cuando los niveles de este gas aumentan mucho se considera como un contaminante; es interesante saber que para regular la concentración de este gas en el ambiente, se incorpora a los cuerpos de agua, como ríos, mares y océanos, formando (principalmente en mares y océanos) una disolución de bicarbonato de sodio mediante varios procesos químicos como las mezclas. El mayor regulador de contaminantes son los océanos, sin embargo, no absorben o transforman los contaminantes con la misma velocidad con la que son producidos o emitidos al medio ambiente. En estos procesos existen cambios químicos, aunque no se observen manifestaciones aparentes (figura 3.2).

Observa que al enunciar el dióxido de carbono se colocó un símbolo " CO_2 ", éste es un ejemplo de la manera en la que el lenguaje químico representa con símbolos nombres de sustancias que puedan ser identificadas en cualquier parte del mundo, y facilitarnos el entendimiento de la química.

Llevemos a cabo los siguientes experimentos para conocer a mayor detalle qué ocurre en un cambio químico o reacción química de algunos fenómenos.



Figura 3.2 El CO_2 al incorporarse a las aguas de los océanos forma una disolución, este cambio químico es imperceptible a simple vista.

Relevancia Social

Educación ambiental para la sustentabilidad. El concepto de cambio químico es fundamental para comprender los procesos que generan contaminación ambiental.

Toma nota

Existen muchos ejemplos de reacciones químicas en la naturaleza y en las actividades cotidianas, algunos de ellos son: la lluvia ácida, la formación de estalactitas, la descomposición de alimentos, la combustión de la gasolina, el funcionamiento de una pila, la descomposición de un animal muerto, etcétera.

Actividad experimental



Con ayuda de su profesor organicen en equipo de tres personas y lleven a cabo la siguiente actividad.

En este experimento identificarán ejemplos de cambios químicos con manifestaciones aparentes.

Hipótesis

Para plantear su hipótesis contesten las siguientes preguntas y después planteen una predicción de lo que va a ocurrir. Al finalizar la actividad experimental verifiquen si su hipótesis es correcta o no.

1. ¿Cuáles son las condiciones para que se produzcan los cambios químicos? ¿Cuál es el hecho principal que debe ocurrir para generar un cambio químico?
2. ¿Qué manifestaciones se observan en un cambio químico?
3. Ahora, planteen su hipótesis respecto a los cambios químicos.

Material

- Bicarbonato de sodio
- Jugo de limón
- Vidrio de reloj
- Sulfato de calcio
- Un popote
- Medio vaso con agua
- Una vela pequeña y un soporte para ésta
- Cerillos
- Cucharita para té o postre o una cuchara mediana
- Una manzana
- Recipiente grande

Procedimiento

1. Coloquen una cucharadita de bicarbonato de sodio sobre el vidrio de reloj, expriman sobre esta sustancia el limón. Observen y anoten en su cuaderno.
2. Disuelvan en medio vaso con agua una cucharadita de sulfato de calcio, agiten hasta que esté disuelto el compuesto. Soplen con ayuda del popote dentro de esta solución, ¿qué sucede? Anoten sus observaciones.
3. Enciendan la vela, ¿por qué se produce luz y calor? Expliquen este proceso.
4. Utilicen el recipiente grande y colóquenlo encima de la vela hasta tapparla completamente, el recipiente debe ser lo suficientemente grande para que no toque la vela o la flama. ¿Qué sucede al transcurrir el tiempo?
5. Por último, den una mordida a la manzana, describan la apariencia que tiene el lugar donde la mordieron, después de 15 minutos observen si hay algún cambio, anoten sus observaciones.

Resultados

1. Anoten las observaciones, únicamente lo que ocurrió, sin comentarios adicionales. De esta manera es como se registran los resultados de forma científica. Utilicen las siguientes preguntas como guía para puntualizar las observaciones más importantes.
 - a) ¿Qué ocurrió al agregar el limón al bicarbonato?
 - b) Escriban qué observaron cuando le soplaron a la disolución del sulfato de calcio.
 - c) ¿Qué cambios observaron al encender la vela? ¿Qué ocurriría si le colocaran un frasco encima sin que toque la flama?
 - d) ¿Qué le ocurrió a la manzana con el paso del tiempo?

¿Cómo sé que cambia?

Análisis e interpretación de resultados

1. Una vez registradas sus observaciones, reflexionen por qué ocurrió un cambio en cada uno de los experimentos. Consideren que en cada caso ocurrió un cambio cuando una sustancia tuvo interacción con otra diferente para producir una reacción química o cambio químico. Contesten las siguientes preguntas para analizar sus resultados:

- a) ¿Qué reacciones observan cuando interacciona el bicarbonato con el jugo de limón?
- b) ¿Qué se formó al soplar la disolución de sulfato de calcio y por qué se formó?
- c) ¿Por qué se mantiene encendida la flama? ¿Qué pasa cuando se tapa con algún recipiente? ¿Por qué?
- d) ¿Qué cambio ocurre en la manzana? ¿Por qué?

Conclusiones



Después de anotar y explicar sus resultados respecto a las razones de los cambios que observaron, seguramente encontraron que hay algo en común entre todas las reacciones con las que experimentaron, ¿qué es?

Con la guía de su profesor, de manera grupal, elaboren las conclusiones y verifiquen su hipótesis.

En el experimento anterior observaste diferentes cambios, todos ellos involucran cambios químicos. En un cambio químico una o más sustancias (reactivos) se transforman en una o más sustancias distintas (productos); es decir, en un cambio químico o *reacción química* se producen nuevas sustancias con propiedades y composición distinta a la original (figura 3.3).



Figura 3.3 Un ejemplo de transformación química en la vida cotidiana es la respiración.

Generalmente, durante una reacción química se producen cambios observables, esto que-

da ejemplificado en el experimento anterior, ya que se observó lo siguiente: al adicionar el jugo de limón al bicarbonato de sodio (NaHCO_3) se produjo un gas. También se observó que el sulfato de sodio (Na_2SO_4) interactuó con el CO_2 que produjeron al soplar, y se formó un precipitado (sólido insoluble que se produce en una disolución). Asimismo, el pabito interactuó con el oxígeno (O_2) del ambiente para encender la vela y se generó una reacción química que produce fuego, brinda luz y calor, y los productos de esta reacción química son agua y CO_2 . Finalmente, observaste la manzana que interactuó con el oxígeno del ambiente y el resultado de este proceso químico fue un cambio de color.

Entonces, se identifica que hay un cambio químico porque se produce un cambio en las propiedades de los reactivos al transformarse en productos. Para observar esto con mayor claridad lleva a cabo la siguiente actividad.

Actividad



Con los integrantes de su equipo anterior lleven a cabo la siguiente actividad.

1. De los experimentos anteriores identifiquen y organicen las reacciones, utilicen la tabla que se propone a continuación (siguiente página).
2. Indiquen cuáles sustancias son reactivos y cuáles productos, descríbanlos lo mejor posible (color, estado de agregación).

Enlázate con...

Ciencias I, Biología

Revisa el tema de respiración, ya que éste es un proceso complejo de reacciones químicas donde podrás identificar productos importantes como: CO_2 , agua, oxígeno y energía.

Reacción 1. $\text{NaHCO}_3, \text{NaOH}, \text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2$
 Reacción 2. $\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{CaCO}_3, \text{H}_2\text{O}$

	Producto	Reactivo	Estado de agregación	Color
NaHCO_3				
NaOH				

3. Elaboren un reporte con los resultados de sus observaciones y de su investigación.
4. Con ayuda de su profesor, compartan y comparen sus resultados con los demás compañeros del grupo.

Uso de Tic

1. Explora estos sitios de internet donde encontrarás información adicional como apoyo al tema.
<http://telesecundaria.sep.gob.mx/>
http://telesecundaria.sep.gob.mx/materiales_educativos_impresos.php
<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/>
2. Consulta los materiales didácticos del área de química que encontrarás en esta página: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/menu.htm>
 Encontrarás información adicional interesante que ayudará a fortalecer tu aprendizaje.
3. Encontrarás explicaciones complementarias y actividades que apoyan tu aprendizaje sobre este contenido en http://biblioteca digital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/sec_18.html
 (Consulta: 27 de junio de 2016).



Figura 3.4 Materiales metálicos de hierro (Fe) que están expuestos a la intemperie se oxidan con facilidad pues entra en contacto con el oxígeno (O_2) y la humedad (H_2O).

Ahora ya sabemos que hay un cambio en una reacción química, y que por lo general esos cambios son observables (cambio de color, efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación); además, ya revisamos en el bloque anterior cómo se representan los elementos químicos.

Los estudiosos de la química requieren representaciones de lo que sucede en una reacción química, la intención es que se tenga la información necesaria para comprender el proceso que se llevó a cabo, una de las representaciones se denomina *ecuaciones químicas*, en ella se representa la composición de cada elemento o compuesto mediante su símbolo o fórmula.

Por ejemplo, la oxidación del hierro conocida como corrosión es una reacción química obsérvala en la figura 3.4.

El hierro metálico es brillante, con el tiempo pierde el brillo y en la superficie se forma un compuesto rojizo. Este proceso se representa con la ecuación química siguiente:



El compuesto Fe_2O_3 esparado y es uno de los principales productos de reacción en el proceso de la corrosión. Analicemos esta ecuación química, del lado izquierdo de la flecha se colocan los reactivos y del lado derecho los productos de la reacción, también se coloca entre paréntesis el estado de agregación de cada elemento o compuesto.

Reactivo \longrightarrow Producto

Ahora bien, en nuestro ejemplo los reactivos y su estado de agregación son:

- $\text{Fe}(s)$, hierro y su estado de agregación es sólido.
- $\text{O}_2(g)$ oxígeno y su estado de agregación es gas.

Una información fundamental que se encuentra en la ecuación química está relacionada con la Ley de la conservación de la materia de Lavoisier, la cual estudiaste en el bloque 1 en el tema de la primera revolución de la química. *Dicha ley en relación con la ecuación química dice que se debe tener en ambos lados de la ecuación el mismo número de elementos.*

En este caso, en el lado de reactivos tenemos un átomo de hierro y dos átomos de oxígeno, mientras que en el lado de productos tenemos dos átomos de hierro y tres átomos de oxígeno. Por lo tanto, es necesario completar los átomos de tal manera que queden el mismo número de átomos de un lado y del otro, por lo que la ecuación correcta queda de la siguiente manera:



Para llegar a esta ecuación se toma un átomo de referencia para que queden, generalmente, números pares y no se complique demasiado; en este caso tomamos el O_2 como referencia y colocamos un número 3 indicando que quedan 6 átomos de oxígeno del lado de los productos por lo que se necesita igualar el número de oxígenos del lado de los productos, por esta razón colocamos un 2 que al multiplicarse por el subíndice nos da un total de 6 átomos de oxígeno. De esta manera se igualaron el número de átomos del oxígeno, pero faltan los átomos de hierro; tenemos que del lado de los productos hay 4 átomos de hierro, por lo que se coloca un número 4 en los átomos de hierro en el lado de los reactivos. Finalmente, se hace un conteo átomo por átomo para verificar que la reacción cumple con la Ley de la conservación de la materia, para lo que empleamos la siguiente tabla:

Reactivos	Productos
Fe 4 átomos	Fe 4 átomos
O 6 átomos	O 6 átomos

En ésta ponemos los átomos que se ven involucrados en la reacción y contamos el total de los que hay de cada tipo en los productos y los reactivos. Para que se cumpla la Ley de la conservación de la materia debe de haber el mismo número de átomos en ambos lados de la ecuación.

Uso de Tic

1. Consulta este sitio donde encontrarás material adicional que te ayudará en tu aprendizaje de la química: <http://recursos.tic.educacion.es/secundaria/edad/3eso/fisica/quimica/>
2. Puedes consultar la siguiente página para reforzar el tema específico que se está tratando: http://recursos.tic.educacion.es/secundaria/edad/3eso/fisica/quimica/3quincena9/3q9_contenidos_1b.htm
 (Consulta: 27 de junio de 2016).

Enlázate con...

Ciencias 3, Química (bloque 1)

Recupera la información sobre Lavoisier, te será de utilidad para mayor comprensión de este contenido.

Actividad



1. De las siguientes ecuaciones químicas señala cuáles son los productos, cuáles los reactivos, el estado de agregación y si cumplen con la Ley de conservación de la materia, emplea una tabla como la anterior para verificar que se cumpla dicha ley. Lleva a cabo esta actividad en tu cuaderno.



Considera que la sigla ac quiere decir acuoso, o lo que es lo mismo, que el compuesto está disuelto en una disolución que generalmente es agua.



2. Comparte y compara tus resultados con tus compañeros de grupo.



Figura 3.5 En la cocina es común que sucedan muchas reacciones por calor, como cuando se limpia la estufa con sosa cáustica o se cuece un huevo.

Relevancia Social

Educación para la salud. El uso de guantes es una medida necesaria para proteger la salud, cuando se manipulan sustancias peligrosas.

Hasta el momento has identificado reacciones químicas que ocurren en tu entorno y aprendiste sobre productos y reactivos. Sin embargo, ahora es necesario considerar aquello que no podemos observar a simple vista, éste es el caso de la energía. La ley de Lavoisier también se aplica a la energía, ya que igual que la materia "no se crea ni se destruye, sólo se transforma".

En algunos casos vistos anteriormente ocurrió este fenómeno, por ejemplo en la vela se generó fuego, el cual es una expresión de la energía, en otros casos no se genera fuego, pero sí se genera mucho calor que también es una expresión de la energía.

La energía está implícita en todos los procesos, por ejemplo, te has preguntado cómo empieza una reacción. No sólo es juntar dos compuestos, muchas veces requieren energía en forma de calor para iniciar la reacción o hacerla más rápida, mientras que en otros casos se libera energía en forma de calor. Un ejemplo muy habitual es cuando se agrega NaOH en un vaso con agua, éste se comienza a calentar un poco, con lo cual observamos que generó energía (el NaOH se utiliza para lavar la estufa y se conoce como sosa cáustica, pero recuerda que es una sustancia peligrosa, por lo que quien la utilice debe usar guantes protectores, figura 3.5). Otro ejemplo muy habitual en la cocina es cuando se cuece un huevo, ya que este proceso requiere de energía en forma de calor, no basta sólo meterlo al agua y calentarla para tener una buena cocción; el huevo cocido es el producto de la reacción acelerada por el calor.

Aplica lo aprendido



Con base en lo estudiado hasta el momento, efectúa la siguiente actividad, ya que con ella evaluarás lo que aprendiste de este tema. Si tienes problemas, no te preocupes, con esta actividad también te darás cuenta de qué es lo que no lograste comprender satisfactoriamente y podrás retomar el tema por cuenta propia o con ayuda de tu profesor. La actividad la puedes hacer en tu casa sin riesgo alguno.

1. Necesitas 1 gramo de bicarbonato y dos cucharas de vinagre.

- Mezcla los dos ingredientes.
- Observa qué ocurre y elabora un reporte de una cuartilla con todas tus observaciones. Destaca y describe con especial cuidado qué cambios ocurren, y señala si se trata de un cambio químico o físico.
- Indica los estados de agregación de cada compuesto y qué tipo de enlace tiene. Señala a qué se debió el cambio que observaste.

2. De las reacciones que obtuviste en la primera actividad "¿Cómo sé que cambia?" elige una e investiga la reacción química que se llevó a cabo.

- Determina cuáles son los reactivos y cuáles los productos.
- Escribe la ecuación química del proceso.
- Presenta a tu profesor un reporte de la investigación, describe dicha reacción y explica por qué ocurrieron los cambios observados.



3. Discute tus propuestas ante el grupo, escríbelas en tu cuaderno.

2 ¿Qué me conviene comer?

Aprendizajes esperados

- Identifica que la cantidad de energía se mide en calorías y compara el aporte calórico de los alimentos que ingiere.
- Relaciona la cantidad de energía que una persona requiere, de acuerdo con las características tanto personales (sexo, actividad física, edad y eficiencia de su organismo, entre otras) como ambientales, con el fin de tomar decisiones encaminadas a una dieta correcta.

Lo que ya sabes

Por el momento has identificado aspectos importantes de los cambios químicos, reacciones y ecuaciones, sin embargo, probablemente te preguntará ¿esto para qué me sirve?, para contestar esta pregunta tenemos que recordar que la química analiza reacciones que se llevan a cabo en los procesos naturales, biológicos, físicos e incluso en todo el Universo.

Nuestro cuerpo es un pequeño universo y un laboratorio químico como te lo habrán mencionado en tu curso de Biología, ya que la respiración, la digestión, la excreción de saliva, etcétera, se rigen por muchos procesos químicos para el buen funcionamiento fisiológico (figura 3.6). Justamente en esta sección se abordará el tema de la alimentación y el aporte energético que tienen los alimentos, para que realices actividades cotidianas como caminar, moverte, correr, pensar, entre otras. Nuestro cuerpo es como una máquina convencional que necesita de combustible (gasolina) para moverse. Haciendo una analogía, en nuestro cuerpo la "gasolina" son los alimentos, por eso hay que cuidar la calidad de los mismos. En este tema es conveniente recordar lo que aprendiste en tu curso de Ciencias 2, Física, acerca de las transformaciones de la energía, ya que también ocurren esas transformaciones como resultado de nuestro proceso de alimentación.

Iniciaremos explorando lo que sabes respecto a lo que comes y lo que te conviene comer.

1. ¿Cuántas comidas haces al día?, ¿cuántas crees que deberías hacer?
2. De los tres grupos de alimentos (verduras y frutas, cereales y tubérculos, leguminosas y productos de origen animal), ¿en qué proporciones las consumes? ¿De cuál grupo comes más alimentos? ¿De cuál grupo consumes menos alimentos?
3. ¿Cuál de los tres grupos de alimentos te proporciona más energía?
4. Señala tres alimentos que consideras debes incluir en tu alimentación. Justifica tu respuesta.
5. Señala tres alimentos que consideras debes reducir o eliminar de tu dieta. Justifica tu respuesta.
6. Con ayuda de tu profesor, comenta tus respuestas con el resto del grupo y guárdalas, pues al final del tema podrás contrastarlas y verificar tus respuestas.



Figura 3.6 El funcionamiento fisiológico de nuestro cuerpo depende de muchos procesos químicos que se dan dentro de él; por ejemplo, la digestión.

Relevancia Social

Educación del consumidor. Conocer los grupos de alimentos y las raciones que debemos comer, nos permite comprar los alimentos en forma más eficiente.

2.1 La caloría como unidad de medida de la energía

Comparemos nuestro cuerpo con una máquina convencional (supongamos un automóvil). Como sabes, el motor de un automóvil quema gasolina para moverse, generando el contaminante dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O) como productos principales de la combustión (cabe aclarar que no son los únicos productos, ya que existen otros que también son contaminantes para el ambiente); el cuerpo humano también genera dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O) con la respiración, aunque debemos aclarar que no se trata de una combustión. Esto es muy sencillo de observar, expulsa un poco de tu aliento en un vidrio o espejo limpio y mira con atención lo que ocurre.

Para llevar a cabo un proceso tan cotidiano como la respiración se necesita de energía que se genera con la producción de adenosín trifosfato (ATP) y la digestión; ésta se favorece con una dieta correcta. En este tema identificarás la cantidad de energía que requieres de acuerdo con tu actividad diaria, así como la dieta correcta para cubrir ese requerimiento.

En la vida diaria llevamos a cabo diversas actividades como jugar, estudiar, trabajar; para las cuales necesitamos energía (figura 3.7). Dicho aporte energético lo obtenemos de los alimentos, éstos contienen diversos nutrimentos que requerimos para que nuestro cuerpo funcione adecuadamente y evitemos problemas de sobrepeso, desnutrición, bulimia y anorexia.

La unidad de medida para la energía necesaria para subsistir, es la caloría (Cal) o con mayor precisión las *kilocalorías* (Kcal) y, en menor medida, pero no menos importante, los *Joules* (J) y *kilojoules* (KJ). Es importante saber que la notación para la *caloría* es Cal y para la *kilocaloría* es Kcal. Tenemos que $1 \text{ Kcal} = 1000 \text{ Cal}$ y $1 \text{ KJ} = 1000 \text{ J}$. Aunque es mucho más común escuchar de calorías o kilocalorías, es importante mencionar que una caloría equivale a 4.187 joules, o lo que es lo mismo, $1 \text{ Kcal} = 4187 \text{ J}$.

Las kilocalorías que necesitamos a lo largo del día (figura 3.8) las utilizamos para lo siguiente:

- Metabolismo basal, es decir, la energía mínima que requiere cada célula para subsistir.
- Actividad física, cualquier movimiento del cuerpo, voluntario o involuntario.
- Situaciones estresantes, como una enfermedad o una intervención quirúrgica.



Figura 3.7 Toda actividad requiere de consumo de energía.

Enlázate con...

Ciencias 1, Biología y Formación Cívica y Ética 1

Recupera lo aprendido respecto a la importancia de la energía en el funcionamiento del cuerpo humano y cómo se obtiene ésta de los alimentos, así como los nutrimentos que requerimos para crecer y mantenemos sanos física y emocionalmente. Recuerda lo aprendido respecto a trastornos alimentarios como: anorexia, bulimia y obesidad.

Uso de Tic

Consulta el siguiente documento: "Alimentación de las y los adolescentes" de la Secretaría de Salud, disponible en

http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/programas/8_1_alimentacion_las_los_adolescentes.pdf

(Consulta: 20 de enero de 2017).



Figura 3.8 ¿Sabes cuál es tu consumo diario de energía? ¿Cuál es la importancia de saber cuánta energía gastas a diario y cuántas calorías consumes?

Lee más

Para conocer más sobre la energía consulta el siguiente libro de tu biblioteca escolar: Juan Tonday Francisco Noreña, *La energía*, SEP-Santillana, México, 2003 (Libros del Rincón).



Figura 3.9 Cuando corres o haces ejercicio consumes energía y mejoras tu salud.

Relevancia Social

Educación para la salud. El ejercicio y la buena alimentación son factores determinantes para conservar en buen estado la salud.

No hay duda de que el ejercicio físico mejora la calidad de vida, tiene beneficios físicos y psíquicos, previene enfermedades y optimiza el estado del cuerpo y las funciones cardíaca y muscular. ¿Cuánta energía requerimos diariamente? Por ejemplo, en las siguientes actividades:

- Andar en bicicleta, a unos 10 kilómetros por hora, requiere alrededor de 240 calorías por hora.
- Correr a 15 kilómetros por hora, consume 1.28 kilocalorías por hora.
- Caminar a 3.2 kilómetros por hora, alrededor de 0.24 kilocalorías por hora.
- Caminar a 4.8 kilómetros por hora, 0.32 kilocalorías por hora.
- Caminar a 7.2 kilómetros por hora, 0.44 kilocalorías por hora.

Los especialistas subrayan que el sedentarismo es tan malo como fumar. Sin embargo, el porcentaje de personas que hacen una actividad física regular es escaso. Si bien el hábito de fumar se considera peligroso, la falta de actividad todavía no es percibida como factor de riesgo para la salud. Por eso recomiendan hacer alguna actividad física moderada, como la caminata o la bicicleta (figura 3.9).

La actividad física, sin importar su intensidad, tiene un costo energético y es importante realizarla, ya que es una inversión en la salud. En la siguiente tabla encontrarás cuántas calorías se necesitan para llevar a cabo algunas actividades físicas cotidianas.

Requerimiento diario de energía*	
Tipo de actividad	Factor de actividad (Cal)
Dormir	0.018
Actividades de aseo	0.050
Barrer	0.050
Pasar la aspiradora	0.068
Trapear	0.065
Limpiar cristales	0.061
Hacer la cama	0.057
Lavar la ropa	0.070
Lavar los trastos	0.037
Limpiar los zapatos	0.036
Cocinar	0.045
Planchar	0.064
Coser a máquina	0.025
Permanecer sentado (leyendo, conversando)	0.028

Uso de Tic

Encontrarás tablas complementarias en diversos sitios de instituciones de salud como el ISSSTE o el IMSS. A continuación proporcionamos algunas páginas útiles para consultar tablas similares y una mayor información con respecto al gasto calórico por cada actividad física.

1. "Conoce el gasto calórico por actividad física":

<https://stopalaobesidad.com/2012/10/31/tipos-de-actividad-fisica-y-gasto-calorico/>
<http://www.onmeda.es/dieta/obesidad/energetico-metabolismo-basal-gasto-energetico-por-actividad-y-gasto-energetico-total-3800-2.html>

2. "Pautas de programas de actividad física": http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac06-programa.pdf

(Consulta: 27 de junio de 2016).

Tipo de actividad	Factor de actividad (Cal)
Permanecer de pie (esperando, charlando)	0.029
Comer	0.030
Estar recostado despierto	0.023
Bajar escaleras	0.097
Subir escaleras	0.254
Conducir un automóvil	0.043
Conducir una motocicleta	0.052
Montar a caballo	0.107
Andar en bicicleta	0.120
Arreglar el jardín	0.086
Bailar	0.070
Jugar tenis	0.109
Jugar fútbol	0.137

*Estos valores son un promedio y varían, según la complejidad, la edad, el sexo, la condición física o la estatura de cada individuo.

Fuente: Fundación Erosky, Alimentación y salud laboral, disponible en <http://trabajoyalimentacion.consumer.es/documentos/trabajo/salud.php>
 (Consulta: 27 de junio de 2016).

Con esta tabla podemos hacer un cálculo de la energía que gastamos al llevar a cabo diversas actividades en un día, los valores han sido calculados para hombres, en el caso de mujeres se debe aplicar una reducción de 10%.

Para hacer el cálculo del gasto calórico total de una persona en función de su peso y del tiempo que se ocupa en cada actividad se necesita multiplicar el peso de la persona en kilos, por el factor correspondiente de la actividad específica, por el número de minutos empleados en dicha actividad; el resultado estará expresado en calorías, sólo debes dividirlo entre 1 000 para tenerlo en kilocalorías.

Por ejemplo, si una persona de 50 kg juega un partido de fútbol que tiene un factor de actividad de 0.137 Cal por 30 min, el cálculo sería de la siguiente manera:

$$50 \text{ kg} \times 0.137 \text{ Cal} \times 30 \text{ min} = 205.5$$

El número resultante se divide entre 1 000:

$$\frac{205.5}{1000} = 0.2055 \text{ Kcal}$$

El número resultante es la cantidad de energía que requiere una persona de 50 kg para hacer 30 min de esta actividad.

Ahora, te toca calcular tu propio gasto calórico.

Toma nota

Lee el texto titulado "Las grasas y su mala fama", escribe un resumen y coméntalo con tus compañeros de grupo y con tu profesor. El texto forma parte del libro: Glinda Irazoque y J. Antonio López, *La química de la vida y del ambiente*, México, SEP Santillana, 2003 (Libros del Rincón).

Actividad

Apoyo para tu proyecto



1. Con ayuda de tu profesor, calcula el gasto calórico que requieres en un día (24 horas), considera el ejemplo anterior y revisa en clase si has hecho los cálculos correctamente. Es importante este cálculo para hacer el balance entre lo que gastas y lo que consumes energéticamente.
2. Guarda tus resultados pues más adelante se te pedirá que los recuperes.

Enlázate con...

Ciencias 1, Biología

Recuerda las funciones básicas de los carbohidratos, proteínas y lípidos en los seres vivos y sus definiciones.

Figura 3.10 Calcular la energía que nos aportan los alimentos que consumimos contribuye a mantener una dieta saludable.

2.2 Toma de decisiones relacionada con: los alimentos y su aporte calórico



Actualmente los problemas de alimentación en el mundo son muy graves y considerados asuntos de salud pública; esto es provocado por diversas circunstancias, entre ellas, la situación económica desfavorable, los desórdenes alimentarios y la falta de información para llevar a cabo una dieta correcta. Por ello, resulta relevante que cuentes con información confiable y pertinente para que puedas tomar las decisiones adecuadas y viables para el cuidado de tu alimentación y, por lo tanto, de tu salud en general (figura 3.10).

Ya revisamos que para llevar a cabo las actividades diarias se necesita energía, la cual obtenemos de los alimentos que consumimos. En este contenido vamos a calcular cuánta energía obtenemos de los alimentos que consumimos en un día, para lo cual necesitamos la siguiente información:

Uso de Tic

Consulta estos sitios de internet, te ayudarán a tomar conciencia de la importancia de la buena alimentación y la actividad física en el cuidado de nuestra salud.

<http://www.il3.ub.edu/blog/la-alimentacion-sana-y-actividad-fisica-para-prevenir-y-mejorar-la-calidad-de-vida-de-nuestro-cuerpo/>
http://www.noalaoebesidad.df.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=72

(Consulta: 20 de enero de 2017).

Enlázate con...

Formación Cívica y Ética 2

Recupera lo aprendido en el bloque 2 respecto a los "Elementos para tomar decisiones personales: valoración de alternativas, ventajas, desventajas, posibilidades y riesgos. Toma de decisiones informada y basada tanto en el cuidado de sí como en el respeto a los derechos de los demás".

1. Una dieta correcta se basa en un consumo balanceado de carbohidratos, proteínas y lípidos. Una vez que sabemos las kilocalorías que necesitamos en un día, requerimos determinar la cantidad y procedencia de dichas kilocalorías y el tipo de alimentos que debemos tomar.
2. Supongamos que tenemos que elaborar una dieta de 3 000 Kcal, si se sabe que el aporte diario de proteínas es aproximadamente 10%, entonces serían 300 Kcal; si dividimos estas calorías por el equivalente calórico de las proteínas (4 Kcal/g) tendremos la cantidad de proteínas necesarias, es decir, 75 g.
3. Si entre 20 o 30% de las calorías totales corresponden a las grasas, supondrían 600-900 Kcal, que al dividir las por el equivalente calórico de las grasas (9 Kcal/g), nos darían de 66.5 a 100 g. Por último, si 60 o 70% de las calorías totales corresponden a los carbohidratos, es decir, 1 800-2 100 Kcal, que al dividir las por el equivalente calórico de los carbohidratos (4 Kcal/g), nos darían de 450 a 525 g.
4. Por lo tanto, una dieta de 3 000 Kcal debería contener 75 g de proteínas, de 66.5 a 100 g de grasas, y de 450 a 525 g de carbohidratos.

Actividad

Apoyo para tu proyecto



Considera el ejemplo anterior sobre el cálculo de carbohidratos, proteínas y grasas a consumir y haz lo siguiente.

1. Calcula cuántas kilocalorías consumes al día.
2. Obtén el porcentaje de carbohidratos, proteínas y lípidos que consumes y revisa si están acordes con los datos sugeridos.
3. Contrasta la cantidad de kilocalorías que consumes al día con la cantidad de energía que requieres para llevar a cabo tus actividades diarias (lo calculaste en la actividad del contenido anterior, 2.1).
4. Identifica si se equilibran estos dos aportes. Si los datos están equilibrado, ¡felicidades! Tu alimentación es balanceada; si obtienes de los alimentos más calorías de las que requieres para realizar tus actividades diarias, subirás de peso y, si ocurre lo contrario, sufrirás de agotamiento y desnutrición.
5. Expón tus resultados ante el grupo, con ayuda de tu profesor. Guarda tus cálculos por escrito, te serán de utilidad para tomar decisiones adecuadas para tu alimentación.



Revisa el "Anexo 1" de la página 265, ahí se muestra una tabla de las comidas más comunes, se consideran 100 gramos de cada producto y las calorías se representan en Kcal. Utiliza la información del anexo para saber cuántas calorías consumes en una comida normal. Esa tabla de calorías para los diferentes alimentos es una buena referencia, pero los valores varían dependiendo de la elaboración y el tipo de cada producto. Además, para el diseño de una dieta correcta se recomienda la supervisión de un nutriólogo, para que éste determine el requerimiento calórico de cada persona, según su edad, condición física y actividades.

Toma nota

Según el Instituto Nacional de Salud Pública, una dieta es el "conjunto de alimentos aislados y platillos que una persona consume al día", es un estilo de vida. Y no debe confundirse con un régimen de alimentación exclusivo para bajar de peso o controlar alguna enfermedad.

Aplica lo aprendido

Durante este contenido aprendiste que la alimentación es muy importante para los sistemas biológicos y que la química, la física y la biología están íntimamente ligadas. Ahora, aplica lo aprendido, haz lo que se indica a continuación.



1. Formen parejas de trabajo para elaborar una tabla que incluya los alimentos que consumen y el aporte energético que les brindan.
2. Identifiquen cuál es su gasto de energía en un día de actividades normales.
3. Describan en una cuartilla su alimentación y sus actividades, comparen el gasto energético y su consumo de calorías para que se den cuenta si en verdad utilizan todo lo que consumen.
4. Entrevisten a un familiar o amigo, recopilen información sobre su ingesta y actividades diarias, calculen la energía consumida y gastada. Determinen si su dieta está equilibrada.
5. Elaboren una propuesta para que su familiar o amigo lleve una dieta equilibrada.
6. Expliquen algunos problemas de salud que surgen a causa de una dieta inadecuada.

3 Tercera revolución de la química

Aprendizajes esperados

- Explica la importancia del trabajo de Lewis al proponer que en el enlace químico los átomos adquieren una estructura estable.
- Argumenta los aportes realizados por Pauling en el análisis y la sistematización de sus resultados al proponer la tabla de electronegatividad.
- Representa la formación de compuestos en una reacción química sencilla, a partir de la estructura de Lewis, e identifica el tipo de enlace con base en su electronegatividad.

Lo que ya sabes



Figura 3.11 ¿Qué ocurre con las moléculas de las burbujas que se rompen más fácilmente?

A lo largo del bloque se han abordado temas relacionados con el enlace químico, cambios químicos y la ecuación química. También has identificado que los procesos químicos están involucrados incluso en los seres vivos, ya que la formación de ciertos compuestos proporcionan energía al cuerpo humano. Todo esto no sería posible si los compuestos no tuvieran cierta estabilidad. Como recordarás, en el bloque 2 de este libro revisamos el trabajo de Lewis respecto a que los compuestos tienen un orden particular de acuerdo con sus propiedades, y que dicho orden les confiere la estabilidad necesaria para existir un mayor tiempo.

En este asunto, el enlace juega un papel muy importante porque según la fuerza con la que se mantengan unidos los átomos, es como se logra una mayor estabilidad. En química también es muy importante considerar la naturaleza del átomo y sus propiedades, ya que cuanto más afines sean, más fácilmente se unirán y se estabilizarán. Por ejemplo, has escuchado y observado que el agua y el aceite no se mezclan entre sí,

debido a que no son muy afines. Sin embargo, el agua se mezcla bien con otros disolventes como el alcohol o incluso con diferentes sólidos, como la sal y el azúcar, debido a que son más afines; de igual manera, los átomos se unen y asocian a otros átomos afines a ellos con el objetivo de estar más cómodos y tener una mayor estabilidad.

Un ejemplo muy claro de estabilidad y que has observado desde muy niño en un parque o en algún lugar de entretenimiento, son las burbujas de jabón. ¿Has observado que se expanden y duran un corto periodo en el aire?, ¿qué ocurre si las presionas un poco o se pinchan con algún objeto puntiagudo? La calidad del jabón es un factor que determina su estabilidad. En la actualidad existen burbujas hechas con un material más resistente semejante al plástico, el hecho de que sea otro material con otro tipo de enlaces en su estructura interna, le confiere una mayor estabilidad (figura 3.11). Así como esta analogía existen otras en tu entorno que te ayudarán a entender mejor este tema.

Ahora, identifica lo que sabes respecto al tema, tu experiencia en algunas situaciones te ayudará a contestar las siguientes preguntas.

1. Explica por qué es posible que algunos marcadores se puedan limpiar fácilmente con agua.
2. Explica por qué para borrar las tintas permanentes necesitas algún otro solvente, como la acetona.
3. Considera que, en teoría, ambas son colorantes y tienen la misma función, ¿por qué se comportan diferente? Argumenta tu respuesta.
4. Comenta tus respuestas con tu profesor y compañeros de clase. Al final del tema retoma estas preguntas y contesta con base en tus nuevos conocimientos, contrasta tus respuestas con tus compañeros de grupo.

3.1 Tras la pista de la estructura de los materiales: aportaciones de Lewis y Pauling

En el bloque anterior estudiaste la tabla periódica y cómo se forman los enlaces por compartición de electrones, para lo cual empleaste la teoría de Lewis. Esta teoría ha sido muy importante, pues es sencilla y explica cómo se forman los enlaces entre diversos átomos al emplear sus electrones de valencia, si a esto añadimos los aportes de la teoría de electronegatividad de Pauling, tendremos una idea más clara de la naturaleza del enlace químico (figura 3.12).

Al conocer en qué consiste el modelo de Lewis avanzarás en el conocimiento de la estructura de los materiales y te plantearás preguntas como las siguientes: ¿cómo se explica la diferencia entre un enlace iónico y uno covalente? ¿Es suficiente la teoría de Lewis para explicar la naturaleza del enlace? Estas y otras dudas que surjan al respecto, las contestarás al estudiar este contenido.

Para recordar el modelo del octeto de Lewis, llevemos a cabo la siguiente actividad.



Figura 3.12 Debido al carácter evolutivo del conocimiento científico se han logrado avances en el conocimiento de la estructura de los materiales; gracias a las aportaciones de Lewis, Pauling pudo plantear la teoría de la electronegatividad.

Actividad



- Construye los modelos de Lewis para las siguientes moléculas, si es necesario, consulta el bloque 2.
 - Flúor (F_2)
 - Metano (CH_4)
 - Yoduro de potasio (KI)
 - Amonio (NH_3)
 - Cloruro de sodio (NaCl)
- Una vez que representaste la estructura de Lewis para los compuestos anteriores, identifica los tipos de enlace (una herramienta útil en esta actividad es tu tabla periódica). Para llevar a cabo la actividad te proporcionamos los siguientes datos: F_2 , CH_4 , NH_3 , no conducen la corriente eléctrica, mientras que el KI y el NaCl sí la conducen en disolución.
- Compara tus resultados con los de tus compañeros de grupo y comenta tus dudas a tu profesor, juntos elaboren generalizaciones.



Uso de Tic

Consulta estos sitios de internet, donde encontrarás información adicional que te ayudará a comprender mejor el tema estudiado.

<http://www.redmagisterial.com/planea/secundaria/9-3er/1543-dencias-enfasis-en-quimica/21/>

<http://www.educarchile.cl/educ/pro/app/detalle?ID=139509>

(Consulta: 27 de junio de 2016).

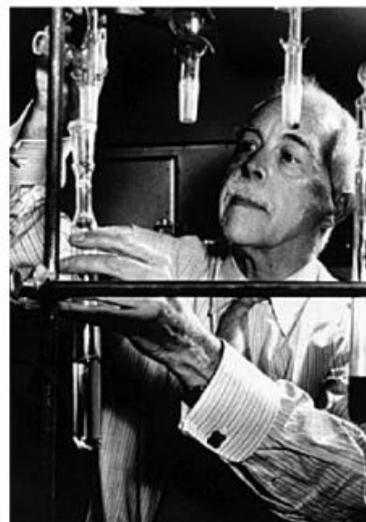


Figura 3.13 Gilbert Newton Lewis (1875-1946), científico estadounidense de los más importantes del siglo xx; además de sus investigaciones sobre los electrones periféricos de los átomos, llevó a cabo estudios sobre la fluorescencia, entre otros.

Gilbert Newton Lewis nació el 23 de octubre de 1875 en Massachusetts, Estados Unidos. Es famoso por su trabajo llamado *Estructura de Lewis* o *Diagramas de punto*. Se le debe el estudio de los electrones periféricos de los átomos, del que dedujo, en 1916, una interpretación de la covalencia. En 1926 propuso el nombre de fotón para el cuanto de energía radiante (figura 3.13).

Gracias a las aportaciones de este científico ahora sabemos que, en general, los *metales* tienden a formar *cationes* (iones con carga positiva) y los *no metales* forman *aniones* (iones con carga negativa) a fin de completar ocho electrones (electrones de valencia) en la órbita más externa, estructura semejante a la de los gases nobles.

Por lo tanto, los átomos tienden a experimentar un reordenamiento de su estructura electrónica para reducir la energía convirtiéndose en átomos

más estables. Estos reordenamientos tienen lugar por *pérdida, ganancia* o *al compartir electrones con otros átomos*.

Los electrones de valencia de un átomo son los que intervienen para formar *enlaces químicos*, Lewis propuso usar el símbolo del elemento y puntos que representan los electrones de valencia, los puntos ordenados por pares representan dos electrones que se mantienen juntos y que se les conoce como *electrones apareados* y los que están solos representan *electrones desapareados*.

En la siguiente tabla (figura 3.14) se representan las estructuras de Lewis de los elementos de los grupos IA al VIIIA o también llamados grupos 1, 2, 13-18.

GRUPO	IA(1)	IIA(2)	IIIA(13)	IVA(14)	VA(15)	VIA(16)	VIIA(17)	VIIIA(18)
# electrones de Valencia	1	2	3	4	5	6	7	8
ELEMENTOS	H •	Be ••	B ••	C ••	N ••	O ••	F ••	Ne ••
	Li •	Mg ••	Al ••	Si ••	P ••	S ••	Cl ••	Ar ••
	Na •	Ca ••	Ga ••	Ge ••	As ••	Se ••	Br ••	Kr ••
	K •	Sr ••	In ••	Sn ••	Sb ••	Te ••	I ••	Xe ••
	Rb •	Ba ••	Ta ••	Pb ••	Bi ••	Po ••	At ••	Rn ••

Figura 3.14 Estructuras de Lewis de los elementos representativos (grupos del IA al VIIIA).

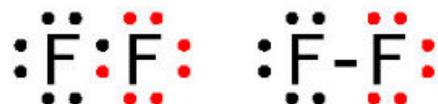
Es importante señalar que los metales de transición, los lantánidos y los actínidos tienen capas incompletas internas y en general no es posible escribir símbolos sencillos de Lewis para ellos.

Actividad

1. Redacta, en media cuartilla, la importancia de la teoría de Lewis respecto al enlace químico y su relación con la estabilidad de la estructura de la materia.
2. Determina, con base en el tipo de enlace que presentaron los compuestos en la actividad anterior, qué tan estables son.
3. Con la estructura de Lewis de la actividad anterior, determina cuántos electrones quedaron alrededor del átomo central de acuerdo con la regla del octeto y contesta la siguiente pregunta: ¿a qué gas noble se asemeja la estructura de cada elemento, al formar los respectivos compuestos?
4. Presenta ante tu grupo la explicación que redactaste en el punto 1 y las respuestas que diste al resto de las preguntas. Compara tus respuestas con las de tus compañeros y juntos obtengan conclusiones.

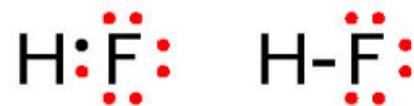
Las estructuras de Lewis son útiles para predecir la formación de ciertos compuestos, pero no para predecir la naturaleza del enlace. Esto es muy importante, pues así clasifican los compuestos y deducen algunas propiedades físicas y químicas. Veamos las características de algunos tipos de enlaces:

Enlace covalente, es aquel que se forma entre dos átomos que comparten un par de electrones y son idénticos, como la molécula de flúor:



En este caso, los electrones del enlace se comparten en forma equivalente por ambos átomos.

Pero si observamos la molécula del fluoruro de hidrógeno, los electrones no se compartirán de la misma manera debido a que estos átomos son distintos:



Este enlace se denomina *enlace covalente polar* porque los electrones se encuentran más tiempo cerca de uno de los átomos que del otro, en este caso están cerca del átomo del flúor.

En un compuesto como el cloruro de sodio sabemos, experimentalmente, que los electrones se encuentran completamente en uno de los átomos; por ello, los átomos de uno de los elementos forma iones positivos y los átomos del otro elemento, iones negativos.



Otro científico que aportó más elementos a la descripción del enlace químico fue Linus Carl Pauling. Este químico estadounidense, nació el 28 de febrero de 1901. Es uno de los pocos científicos que ha recibido dos Premios Nobel; el primero en Química, en 1954, por su descripción de la naturaleza del enlace químico; y el segundo, el Premio Nobel de la Paz, en 1962, por su lucha contra las pruebas nucleares. Este científico propuso una propiedad de los átomos de los elementos para distinguir la naturaleza del enlace, esta propiedad es la *electronegatividad* que definió como la *capacidad de un átomo para atraer hacia sí los electrones de un enlace químico* (figura 3.15).

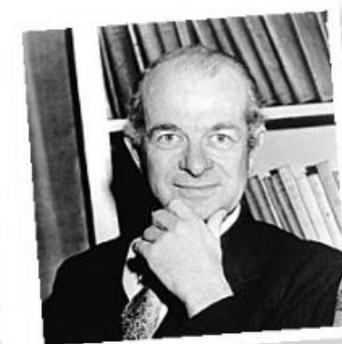


Figura 3.15 Linus Carl Pauling, científico estadounidense, bioquímico; además de sus estudios sobre la electronegatividad, fue de los primeros científicos en determinar que las emisiones de los automóviles producían una fuerte contaminación en el aire.

3.2 Uso de la tabla de electronegatividad

En general, la naturaleza del enlace se obtiene restando las electronegatividades de los elementos involucrados en un compuesto, tomando el valor absoluto. Se tiene un *enlace iónico* cuando la diferencia de electronegatividades entre los átomos enlazados es de 2.0 o más; se tiene un *enlace covalente polar* cuando la diferencia está en el intervalo de 0.5-1.6 y si esta diferencia es menor a 0.3, el *enlace se considera covalente*. Por ejemplo, para saber el tipo de enlace que se forma entre el hidrógeno y el oxígeno al formar agua, localizamos en la tabla periódica (figura 3.16) los valores de electronegatividad de ambos elementos. Del hidrógeno es 2.1 y del oxígeno, 3.5. Calculando la diferencia de electronegatividad, el valor es 1.4; el resultado indica que se trata de un modelo de enlace covalente polar.

H 2.1																			He
Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0			Ne
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0			Ar
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8			Kr
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5			Xe
Cs 0.7	Ba 0.9	Lu	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.9	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2			Rn
Fr 0.7	Ra 0.9	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og		

Figura 3.16 Tabla de electronegatividad de Pauling.

Enlázate con...

Matemáticas 2

Recupera lo aprendido respecto a notación científica, ya que esto te ayudará a llevar a cabo cálculos de cantidades muy pequeñas o muy grandes, necesarias para la comprensión de este tema.

4.1 Escalas y representación

Medir es algo que hacemos cotidianamente, medimos un litro de agua o leche, medimos nuestra estatura y nos pesamos en las básculas. Las mediciones nos hacen tomar conciencia de las dimensiones de nuestro mundo, por ejemplo, ¿has medido cuánto tiempo necesitamos para recorrer el camino a la escuela?, ¿cuál es la distancia de tu casa a la escuela y cuál la distancia de la Tierra al Sol? ¿Cómo medirías el tamaño de una bacteria? ¿Cuánto pesas, y cuánto pesa una ballena? ¿Cómo escribirías estas cantidades? (figura 3.18). Ahora imagina, ¿cómo expresarías la masa de un átomo? Para esto último existe la notación científica que estudiaste en la asignatura de Matemáticas 2.



Figura 3.18 Las mediciones son comunes, se mide desde la leche hasta la distancia de la Tierra a las estrellas, o el tamaño de un microorganismo.

En la vida diaria nos las arreglamos con nuestro sistema de medida, empleamos litros o mililitros para medir líquidos; centímetros, metros o kilómetros para medir distancias, o bien, gramos y kilogramos para medir masas. Pero, ¿qué pasa cuando medimos dimensiones muy grandes o muy pequeñas? En estos casos los cálculos implican la utilización de cifras expresadas en millones, pero para evitar escribir tantos números se desarrolló una notación con base en potencias de 10 y poder representar de manera sencilla las mediciones. Observa la tabla siguiente cuyos valores están en potencias de 10.

Notación científica, unidades, símbolos y ejemplos			
Equivalencia expresada en notación científica	Símbolo y nombre de la unidad		Ejemplo
10^{27} g		6×10^{27} g	Masa de la Tierra
10^{24} g	Yotta	7×10^{24} g	Masa de la Luna
10^{21} g	Zetta	1.4×10^{21} g	Agua de los océanos
10^{18} g	Exagramo, Eg		
10^{15} g	Petagramo, Pg	500 Pg	Una montaña alta
10^{12} g	Teragramo, Tg	340 Tg	Producción mundial de maíz (1976)
10^9 g	Gigagramo, Gg	5 Gg	Masa de la Estatua de la Libertad
10^6 g	Megagramo, Mg	2 Mg	Un camión ligero
10^3 g	Kilogramo, kg	50 kg	Masa media de una mujer
10^0 g	Gramo, g	5 g	Cucharada de agua
10^{-3} g	Miligramo, mg	75 mg	Aguja
10^{-6} g	Microgramo, μ g	100 μ g	Grano de sal
10^{-9} g	Nanogramo, ng	50 ng	Masa del punto sobre esta i

Equivalencia expresada en notación científica	Símbolo y nombre de la unidad		Ejemplo
10^{-12} g	Picogramos, pg	1 pg	Partícula de humo
10^{-15} g	Femtogramo, fg	1 fg	Molécula humana de ADN
10^{-16} g	Attogramo, ag		
		1.07×10^{-19} g	Molécula de hemoglobina
10^{-21} g			
		5.68×10^{-22} g	Molécula de azúcar
10^{-24} g		1.67×10^{-24} g	Átomo de hidrógeno
10^{-27} g		0.91×10^{-27} g	Electrón

En la tabla anterior se han aplicado las potencias de 10 al caso de gramos, pero se puede aplicar a cualquier unidad de medida, un ejemplo es el caso de la capacidad de memoria de las computadoras que se mide en *bytes*, *megabytes*, *gigabytes* o *terabytes* dependiendo de cuanta información almacenen.

En la naturaleza existen objetos tan pequeños como un virus y objetos muy alejados de la Tierra, como la estrella Rigel. Sucesos cuya duración es muy corta, como el periodo de rotación de una molécula, o muy larga, como la vida del Universo; objetos con una masa tan pequeña como la del electrón, o muy grande, como la de nuestra galaxia. El tamaño de un protón es del orden de 0.000 000 000 000 001 m, la galaxia Andrómeda se encuentra a 10 000 000 000 000 000 m de distancia. Es en estos casos cuando es necesario emplear la notación científica para expresar cantidades grandes o pequeñas con mayor facilidad.

En la notación científica todas las cantidades se escriben como el producto de un número entero con o sin decimales, por una potencia de base 10. Recordemos que cuando un número se eleva a una potencia, ésta nos indica las veces que el número se multiplica por sí mismo. Por ejemplo:

$$7^3 = 7 \times 7 \times 7$$

$$7^6 = 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7$$

Los números 3 y 6 corresponden a los exponentes de la base 7.

En el caso de las potencias de base 10, siempre será el 10 el que esté elevado a una potencia. Por ejemplo:

$$10^1 = 10 = 10 \text{ a la primera potencia}$$

$$10^2 = 10 \times 10 = 100 = 10 \text{ a la segunda potencia}$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000 = 10 \text{ a la tercera potencia}$$

Cuando la base 10 está elevada a una potencia positiva, el resultado es igual al número (1) seguido de tantos ceros como indique la potencia (exponente). Es decir, si el número 10 está a la sexta potencia (10^6) escribimos este número como 1 000 000 (un uno seguido de seis ceros), son cantidades muy grandes.

Para expresar cantidades pequeñas hay que elevar la base 10 a un número negativo. Esto equivale a dividir 1 entre 10, elevado a esa misma potencia, pero con signo positivo. Fíjate en el siguiente ejemplo.

$$10^{-1} = \frac{1}{10^1} = 0.1$$

$$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0.01$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000} = 0.001$$

$$10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10000} = 0.0001$$

Cuando la base 10 está elevada a una potencia negativa, la cantidad se expresa como un número decimal, en donde el punto decimal a partir del uno se recorre hacia la izquierda tantas veces como lo señale la potencia negativa (exponente). Por lo tanto, 10^6 se expresa como 0.000001 (el punto decimal se recorrió seis posiciones de derecha a izquierda a partir del uno).

Actividad



1. Escriban las siguientes cantidades en función de los múltiplos o submúltiplos del gramo. Observen los ejemplos.

- a) 0.004 g
- b) 0.0000008 g
- c) 0.007 g
- d) 300 000 000 g
- e) 5 000 g
- f) 100 000 000 000 g

2. Identifiquen en el recuadro la expresión en notación científica correspondiente a cada cantidad y registrenla en el espacio en blanco.

- "/> "/> "/> "/>
- a) 640.0 =
- b) 0.64000 =
- c) 0.00640 =
- d) 640000 =

4.2 Unidad de medida: mol

Ahora ya sabes que la notación científica es de gran importancia para la química, pues a través de este método se expresan cantidades muy grandes o muy pequeñas como las medidas microscópicas de los átomos o moléculas; de no ser por la notación científica, costaría mucho trabajo visualizar esa medida.

De la misma manera que se simplifican las medidas para una mejor expresión, también las cantidades se simplifican. Por ello, los químicos establecieron una unidad de medida llamada mol (figura 3.19).



6.023×10^{23} árboles cubrirían el planeta entero.



6.023×10^{23} moléculas de carbón son sólo 12 g del elemento.

Figura 3.19 La unidad mol se utiliza para comparar cantidades iguales que tienen diferente volumen.

Sabemos que un mol contiene 6.023×10^{23} partículas. Aunque son muchas partículas, no las podemos apreciar, pero si por el contrario tuviéramos el caso hipotético de poseer 6.023×10^{23} árboles ¡serían muchos árboles! Esta cantidad es muy grande, pero cuando se emplea para medir cosas muy pequeñas es muy adecuada, los químicos la emplean de manera cotidiana y se define de la siguiente manera:

Un mol, de cualquier elemento químico, es la unidad que mide la cantidad de ese elemento que contiene el mismo número de átomos que existen exactamente en 12 gramos del isótopo ^{12}C (carbono-12).

El mol es una unidad. Al estar basada en un conteo de átomos o moléculas, la cantidad de masa total dependerá de cuánta masa tenga cada molécula. Así, un mol de hidrógeno molecular (H_2) tiene 2 gramos de masa, que es la suma de las masas de 2 átomos de hidrógeno individuales; mientras que un mol de agua (H_2O) contiene 18 gramos de masa, que es la suma de las masas de 2 átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno. Un mol tiene masa diferente dependiendo de la sustancia en cuestión. La utilidad del mol como unidad de medida radica en que, cuando consideramos reacciones químicas, las relaciones de moles de las sustancias reaccionantes quedan reducidas a números enteros que corresponden a la fórmula mínima. Por ejemplo, decimos que 4 gramos de hidrógeno gaseoso reaccionan con 32 gramos de oxígeno gaseoso para formar 36 gramos de agua; esto es, reaccionan en una relación de 4:32 o 1:8, lo cual no concuerda con la fórmula molecular del agua (H_2O). Si utilizamos moles decimos que 2 moles de hidrógeno (H_2) reaccionan con 1 mol de oxígeno (O_2) para formar 2 moles de agua ($2\text{H}_2\text{O}$). Esto concuerda mejor con la fórmula molecular del agua:



Uso de Tic

1. Percatarnos de que nos rodean objetos muy grandes y muy pequeños, nos da la noción de lo difícil que puede ser medirlos. Lee el documento "Las escalas del Universo: de lo microscópico hasta lo macroscópico" que se encuentra en el siguiente enlace.
<http://massdena.com/2016/05/01/las-escalas-del-universo-de-lo-microscopico-hasta-lo-macroscopico/>
(Consulta: 27 de junio de 2016).

Uso de Tic

2. Consulta el siguiente recurso audiovisual que trata sobre el mol. Después de ver el video, explora la pestaña "Práctica con el mol".
<http://www.objetos.unam.mx/quimica/mol/index.html>
3. En el siguiente enlace hay algunos ejercicios sobre el concepto de mol, trata de llevarlos a cabo. Anota tus dudas y consúltalas con tu profesor.
http://www.lamanzanadewton.com/materiales/quimica/lmn_qui_fch11.html
(Consulta: 27 de junio 2016).

Actividad



Formen un equipo de tres personas, lleven a cabo la siguiente actividad en el salón de clases y bajo la supervisión de su profesor.

- De acuerdo con la notación científica existen 6.023×10^{23} moléculas por cada mol, si sabemos que 18 gramos de agua contienen 1 mol, ¿cuántos gramos tiene una sola molécula de agua?

Tomen en cuenta que son relaciones que se expresan como molécula/mol y que la masa molecular del agua son 18 gramos/mol. Apóyense en sus cursos de Matemáticas donde encontrarán cómo establecer las relaciones de unidades para eliminarlas y obtener una sola unidad. Observen el siguiente ejemplo:

¿Cuántos moles de NaCl hay en 10 g y cuántas moléculas?

Datos	Factor de conversión para mol	Operación 1	Factor de conversión para moléculas	Operación 2
$+ \begin{array}{r} \text{Na} = 22.98 \text{ g} \\ \text{Cl} = 35.45 \text{ g} \\ \hline 58.43 \text{ g} \end{array}$	$\frac{1 \text{ mol}}{58.43 \text{ g}}$	$10 \text{ g} \left(\frac{1 \text{ mol}}{58.43 \text{ g}} \right) = 0.1711 \text{ mol}$	$\frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ moléculas}}$	$(0.1711 \text{ mol}) \left(\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol}} \right) = 1.03 \times 10^{23} \text{ moléculas}$

- Calculen el número de moléculas que tiene:

- El amoníaco (17 gramos/mol)
- El metano que es CH_4 (16 gramos/mol)
- La sal de mesa que es NaCl (58 gramos/mol)



- Compartan sus resultados con el grupo y escriban sus conclusiones con base en lo que se calculó.

Aplica lo aprendido



Responde las siguientes preguntas, te será de utilidad para integrar lo que has aprendido en este tema.

- ¿Cómo se expresa la masa de un átomo?
- Con base en la notación científica escribe las siguientes medidas de alturas en metros:
 - Tu altura
 - La del volcán Popocatepetl
 - La de una taza o vaso que utilices cotidianamente
 - La distancia de la Tierra a la Luna
- ¿Cuántos gramos de agua hay en medio mol de esta sustancia? ¿Cuántas moléculas de agua hay en ese medio mol de agua?
- ¿Cuántos gramos de cada uno de los siguientes elementos hay en un mol de ellos?
 - Sodio (Na)
 - Hierro (Fe)
 - Fósforo (P)
 - Silicio (Si)

5

Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa

- Selecciona hechos y conocimientos para planear la explicación de fenómenos químicos que respondan a interrogantes o resolver situaciones problemáticas referentes a la transformación de los materiales.
- Sistematiza la información de su investigación con el fin de que elabore conclusiones, a partir de gráficas, experimentos y modelos.
- Comunica los resultados de su proyecto de diversas maneras utilizando el lenguaje químico, y propone alternativas de solución a los problemas planteados.
- Evalúa procesos y productos de su proyecto, y considera la efectividad y el costo de los procesos químicos investigados.

Lo que ya sabes

En este bloque has aprendido que en ciencia se utiliza un lenguaje técnico para representar las transformaciones de la vida cotidiana y les llamamos ecuaciones químicas; conoces las propiedades de los reactivos y los productos y sabes verificar si se cumple con la ley de la conservación de la masa. También identificaste la importancia de tener un equilibrio adecuado entre la energía que obtienes de los alimentos y la energía que utilizas diariamente en tus actividades para tener una vida saludable.

Por otro lado, observaste que es importante simplificar cantidades al utilizar notación científica y que según el objeto que se va a medir, se usan diferentes escalas: la macroscópica y la microscópica.

También aprendiste cómo se unen los átomos mediante enlaces químicos, sus propiedades y características.

Todo lo que aprendiste durante el bloque 3 te ayudará a desarrollar tu proyecto de fin de bloque. No olvides que te proponemos dos preguntas opcionales, elige una de ellas como punto de partida o propón otra relacionada con los temas del bloque y que atienda alguna inquietud o problemática que desees abordar. Retoma algunas actividades para tu proyecto.

5.1 ¿Cómo elaborar jabones?

En este proyecto aplicarás tus habilidades, actitudes y conocimientos al identificar las reacciones químicas que se llevan a cabo en la elaboración de los jabones que usamos de manera cotidiana, representar la ecuación del cambio químico e identificar sus componentes.



Figura 3.20 ¿Qué conocimientos aplicarías para la elaboración de jabones?



Figura 3.21 Reúnanse en equipo y planteen preguntas guía para llevar a cabo su proyecto.

Actualmente, el jabón de tocador, además de ser un producto de limpieza personal ofrece, entre otras ventajas, protección o exfoliación para la piel, incluso se usa como decoración en el baño. Si decidiste llevar a cabo este proyecto, podría ser la oportunidad para elaborarlo tú mismo y decidir su color y olor (figura 3.20).

1 Inicio: Objetivo del proyecto

Para comenzar, formen un equipo de tres o cuatro personas y establezcan las actividades que cada quien va a realizar. Identifiquen lo aprendido a lo largo del bloque que les sea de utilidad, determinen el problema, decidan el tipo de proyecto que van a desarrollar (científico, tecnológico o ciudadano), dependiendo del producto que deseen obtener. Elaboren un cronograma para definir el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto.

Les sugerimos que su proyecto sea tecnológico, es decir, que el producto de su proyecto sea un jabón elaborado por ustedes mismos, para lo cual les recomendamos que investiguen cómo lo harán. Les proponemos algunas preguntas que les servirán de guía (figura 3.21).

1. ¿De qué está hecho un jabón?
2. ¿Cómo se llama y en qué consiste la reacción para obtener un jabón?
3. ¿Cuál es la ecuación que se lleva a cabo para la elaboración de un jabón?
4. ¿Cuáles son los componentes de la reacción?
5. ¿Cuáles son las diferentes materias primas que se utilizan para la elaboración de un jabón y qué características le dan, en cada caso, al producto final?

Para relacionar lo que aprendieron a lo largo del bloque con las preguntas que se han planteado, les sugerimos que construyan una red de conceptos para identificar la información y conocimientos que requerirán y que han aprendido durante el bloque e, incluso, en otras asignaturas. Háganla tan extensa como sea necesario.



Ahora, elaboren un plan de trabajo que considere:

1. El objetivo de su proyecto, qué es lo que quieren hacer, en este caso, elaborar un jabón.
2. Las preguntas guía que plantearon en torno a la temática principal que abordarán.
3. Las actividades que llevarán a cabo para lograr su objetivo, es importante que propongan una metodología sencilla para elaborar un jabón con base en materias primas de fácil adquisición en su comunidad.
4. Las fuentes que consultarán para obtener la información necesaria.
5. El tiempo que les llevará cada actividad y el proyecto en general.

2 Diseño y desarrollo del proyecto

Pongan en marcha su plan de trabajo (figura 3.22). Lleven a cabo lo siguiente:

Búsqueda y selección de información

Utilicen diversas fuentes de información, como libros, revistas, páginas de internet, así como entrevistar al profesor de Biología o Química.

Revisen las siguientes fuentes:

- Jabón de avena <http://www.profeco.gob.mx/tecnologias/usoperso/javena.asp>
- Jabón de hierbas <http://www.profeco.gob.mx/tecnologias/usoperso/jhiervas.asp>
- La Química en la elaboración del jabón artesanal <http://rincondelaciencia.educa.madrid.org/Curiosid2/rc-139/rc-139.html>
- Elaboración artesanal de jabón <http://www.guiadelemprendedor.com.ar/fabricacion-jabones.html>
- Química orgánica: preparación de jabones <http://www.quimicaorganica.net/preparacion-jabon.html>
- Biblioteca Digital IICE. Jabones, saponinas y detergentes http://biblioteca.digital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/51/hm/sec_10.html



Figura 3.22 Con base en su investigación, elaboren el jabón que hayan elegido.

- McDaniel, Robert, *Jabones esenciales*, Barcelona, Paidotribo, 2002.
- Quesada Mora, Silvia, *Manual de experimentos para Bioquímica*, España, UNED, 2003.

Procesamiento de información

Recopilen la información, hagan un análisis de la misma y redacten un resumen. Utilicen tablas como la que se presenta a continuación, elabórenlas en procesadores de texto o en hojas de cálculo:

Jabón	Textura	Olor	Componentes	Procedimiento de elaboración

Actividades

Con base en la información recopilada y procesada, lleven a cabo las actividades planeadas para elaborar su jabón. Para que su proyecto sea más completo se sugiere que investiguen sobre:

- El desarrollo histórico del jabón.
- La diferencia entre jabón y detergente.
- Qué es un tensoactivo y su aplicación en los jabones.
- Tipos de tensoactivos.

3

Comunicación de resultados y conclusiones



Figura 3.23 Expliquen el proceso químico para la elaboración de un jabón.

Presenten su producto ante su grupo o la comunidad escolar. Expliquen el proceso químico para la elaboración de un jabón, señalen las ventajas y desventajas de la elaboración casera del jabón (figura 3.23).

Les sugerimos que elaboren trípticos para compartir los resultados de su proyecto con el grupo, o la elaboración de una presentación multimedia.

4

Evaluación

Por último, no olviden evaluar los logros alcanzados y qué es lo que deben mejorar para los siguientes proyectos.

Lee con atención y marca la opción adecuada, de acuerdo con tu desempeño. El número 5 indica que fue excelente, 4 sobresaliente, 3 interesado, 2 suficiente y 1 insuficiente.

Aspecto a considerar	1	2	3	4	5
Participé activamente en la elaboración de las preguntas.					
Busqué información en diversas fuentes.					
Resumí la información de forma clara y ordenada.					
Compartí la información de forma oral.					
Participé activamente en la elaboración del jabón.					
Explicué en forma clara el tríptico.					
Participé activamente en la elaboración de la presentación multimedia.					
SUMA					

5.2 ¿De dónde obtiene energía el cuerpo humano?

En este bloque identificaste la forma en que se mide la energía, además, comparaste el aporte calórico de los alimentos que ingieres y relacionaste la cantidad de energía que necesita una persona dependiendo de su edad, sexo, actividad física, etcétera. En este proyecto aplicarás tus conocimientos para resolver el problema y utilizarás tus conocimientos de Ciencias 1 (Biología).



Figura 3.24 Hasta para leer este texto requieres energía, ¿de dónde la obtienes?

Todos los seres vivos necesitamos energía para cumplir con todas las funciones; algunas tan sencillas como parpadear o bostezar, hasta las más complejas como el proceso de la respiración, la síntesis de proteínas, entre otras. Al término de tu proyecto explicarás, "cuál es el combustible", es decir, qué es lo que te proporciona la energía para cumplir con los requerimientos de tu cuerpo (figura 3.24).

1

Inicio: Objetivo del proyecto

En caso de que tú y tu equipo hayan elegido esta pregunta para desarrollar su proyecto consideren llevar a cabo un proyecto científico. Les recomendamos que hagan una investigación, les presentamos algunas preguntas que servirán de guía.

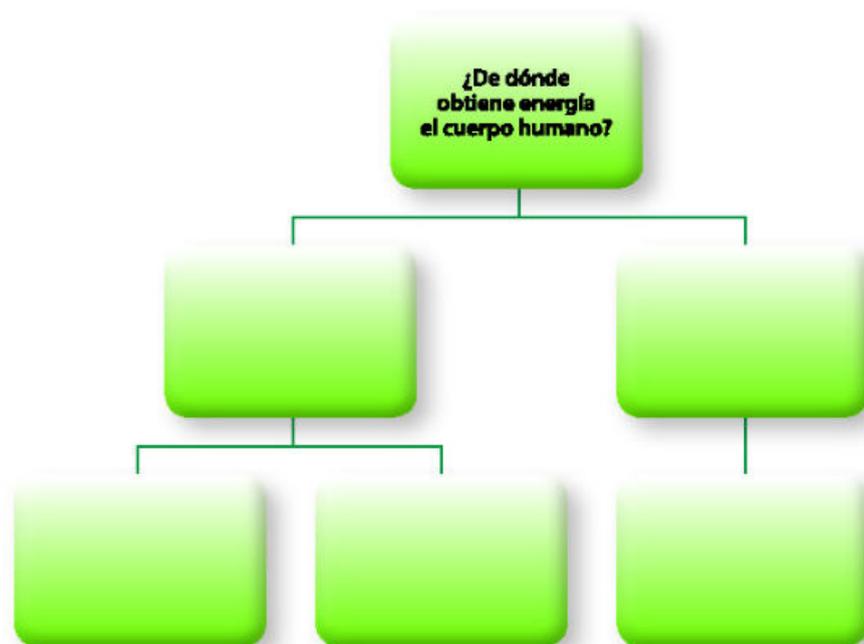
- ¿Qué biomoléculas son las que principalmente aportan energía al cuerpo?



Figura 3.25 Elaboren una red conceptual para relacionar lo que saben con lo que desean investigar.

- ¿Cuál es su estructura y cómo se clasifican?
- ¿Qué alimentos son los que proporcionan nutrientes?
- ¿En qué cantidades es recomendable consumir dichos nutrientes?
- ¿Qué problemas de salud están asociados con el consumo excesivo, o bien, deficiencia de estos nutrientes?

Relacionen lo que han aprendido en otros cursos, por ejemplo, Ciencias 1, y lo que aprendieron en este bloque de Ciencias 3, con las preguntas planteadas. Elaboren un esquema como el siguiente para ubicar qué es lo que saben y qué necesitan investigar con mayor profundidad (figura 3.25).



Pidan el apoyo de su profesor para revisar su esquema.

Elaboren un plan de trabajo y cronograma para determinar qué actividades van a llevar a cabo, qué recursos necesitan, en cuánto tiempo lo harán y qué hará cada integrante del equipo. Les sugerimos utilizar una tabla como la siguiente.

Plan de trabajo				
Objetivos	Interrogantes	Actividades ¿Qué haremos?	¿Dónde investigaremos?	¿Cuánto tardaremos?

2

Diseño y desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de información

Utilicen diversas fuentes de información, como libros, revistas, páginas de internet; entrevisten al profesor de biología o a un nutriólogo (figura 3.26).

A continuación te damos algunas recomendaciones de fuentes de información:

- Una nutrición sana y equilibrada es importante para toda persona. Revisa este documento de la FAO de las Naciones Unidas y analiza lo que necesitas para mantener un buen estado nutricional. <http://www.fao.org/docrep/006/y4168s/y4168s05.htm>
- ¿Cómo se clasifican los elementos CHON? Lleva a cabo la consulta de este material: "Los bioelementos básicos se la vida". <http://www.uaeh.edu.mx/sci/ge/boletin/prepa2/n2/e2.html>
En el siguiente enlace encontrarás algunas de las moléculas que componen a los seres vivos; analiza cuáles son los elementos químicos que predominan en ellas. <http://biologiacecyt16.blogspot.mx/2013/02/compuestos-de-la-materia-viva.html>
- "Los alimentos que nos proporcionan energía," en Biblioteca Digital ILCE http://biblioteca.digital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/092/hm/sec_9.htm
- "¿Estás comiendo bien?" en revista *¿Cómo ves?* <http://www.comovesunam.mx/numeros/articulo/110/estas-comiendo-bien>
- Alimentación de las y los adolescentes http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/programas/8_1_alimentacion_las_los_adolescentes.pdf
- ¿Sabes cómo llevar una buena alimentación? http://www.noalaobesidad.df.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&d=69&Itemid=85
- Cómo preparar el refrigerio escolar y tener una alimentación correcta http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/635/1/images/Manual_familia.pdf

(Consulta: 20 de enero de 2017).

Procesamiento de información

Una vez que recopilen la información, analíenla y resúmanla en tablas como la que se presenta a continuación, elabórenlas en procesadores de texto o en hojas de cálculo:



Figura 3.26 Consulten bibliografía y fuentes electrónicas confiables, como publicaciones de instituciones gubernamentales o educativas.

Alimentos	Aporte energético	Cantidad recomendada

Actividades

Lleven a cabo las actividades planeadas. En caso de que hayan decidido entrevistar a especialistas, como a un nutriólogo o a un profesor, realicen las entrevistas, de ser posible, hagan una grabación de las mismas. Elaboren el reporte de su investigación, incluyan algunas propuestas de alimentos y actividades para obtener energía en la etapa de la adolescencia.

Consulten diferentes tablas que indiquen la energía necesaria para realizar ciertas actividades; por ejemplo, el proceso de digestión, la circulación de la sangre, respirar, pensar, dormir, jugar, correr y otras actividades cotidianas. Comparen con la cantidad de energía que ingieren, analicen qué pasa si se ingiere más de la que se emplea y los problemas en la salud que se generan. Investiguen cómo se determina la cantidad de energía que producen los alimentos con un calorímetro casero.



Figura 3.27 Socializar los resultados de su proyecto contribuye a mejorar su salud y la de los miembros de su comunidad.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Les sugerimos que elaboren trípticos para que comuniquen la información ante su grupo; presenten la información a la comunidad escolar a través de un periódico mural (figura 3.27).

4

Evaluación

No olviden evaluar los logros alcanzados y qué es lo que deben mejorar para los siguientes proyectos.

Lee con atención y marca la opción de acuerdo con tu desempeño. El número 5 indica que fue excelente; 4 sobresaliente, 3 interesado, 2 suficiente y 1 insuficiente.

	1	2	3	4	5
Participé activamente en la elaboración de las preguntas.					
Busqué información en diversas fuentes.					
Resumí la información de forma clara y ordenada.					
Compartí la información de forma oral.					
Participé activamente en la elaboración del tríptico.					
Explicué en forma clara el tríptico.					
Participé activamente en la elaboración del periódico mural.					
SUMA					

Evaluación



Para que evalúes tu desempeño, actitudes, conocimientos y nuevas habilidades, completa la siguiente evaluación de forma personal.

Después pide a uno de tus compañeros de equipo que te evalúe con los mismos criterios, comenta con él cómo podrían fortalecer sus aprendizajes y competencias, establece compromisos y anótalos en tu cuaderno.

Lee detenidamente las columnas "Mis aprendizajes" y "Mis competencias" y responde honestamente marcando una **X** en el nivel de logro que consideres te corresponde.

Mis aprendizajes	Nivel de logro		
	Aprendí	Aprendí parcialmente	No aprendí
Identifico las manifestaciones (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación o cambio de color) que hay en cambios químicos sencillos.			
Represento el cambio químico mediante una ecuación química e interpreto la información que contiene.			
Identifico si en una ecuación química se cumple con la Ley de la conservación de la materia.			
Identifico que en una reacción química se absorbe o desprende energía en forma de calor.			
Identifico que la cantidad de energía se mide en caloría o Joule.			
Identifico la cantidad de calorías que ingiero en los alimentos.			
Comprendo que la cantidad de energía que requiere una persona depende de diversos factores.			
Comprendo la importancia del trabajo de Lewis para proponer el enlace químico.			
Comprendo las aportaciones de Pauling en la tabla periódica al proponer su tabla de electronegatividad.			
Puedo comparar la escala astronómica y la microscópica en función de la escala humana.			
Relaciono la masa de las sustancias con el mol para determinar la cantidad de sustancia.			

Mis competencias	Mis logros	Lo que necesito trabajar
Comprendo cómo son las características de una reacción química y puedo explicarlos utilizando conocimientos y procedimientos desde una perspectiva científica.		
Decido la mejor forma de disponer los residuos en las reacciones químicas, para prevenir futuros problemas ambientales.		
Comprendo que los avances científicos y tecnológicos dependen de la cultura o región en donde se lleven a cabo.		



Ha llegado el momento de que evalúes, junto con tu profesor, lo que has aprendido en el bloque, contesta lo siguiente y externa tus dudas, en caso de que las haya.

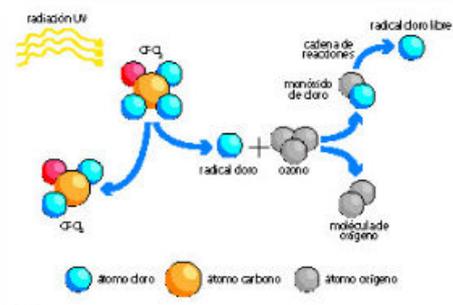
- I. Lee el siguiente fragmento de un artículo sobre la capa de ozono y contesta las preguntas que se plantean.

Capa de ozono

(ADAPTACIÓN)

La capa de ozono es una zona de la atmósfera que abarca entre los 19 y los 48 km por encima de la superficie de la Tierra. En ella se producen concentraciones de ozono de hasta 10 partes por millón (ppm). En el nivel del suelo, esas elevadas concentraciones son peligrosas para la salud. El ozono (O_3) es una forma de oxígeno cuya molécula tiene tres átomos, en lugar de los dos del oxígeno común. El ozono es un gas inestable y puede ser destruido por los compuestos naturales que contienen nitrógeno, cloro e hidrógeno. La capa de ozono protege al planeta de la radiación ultravioleta (UV).

Las radiaciones ultravioleta del Sol descomponen las moléculas de oxígeno en átomos que se combinan con otras moléculas de oxígeno para formar el ozono. Los compuestos naturales de



nitrógeno presentes en la atmósfera parecen ser responsables de que la concentración de ozono haya permanecido en un nivel razonablemente estable.

El ozono se descompone a través de la acción de los llamados clorofluorocarbonos o CFC (compuestos del flúor, sustancia halógena gaseosa que es venenosa). El cloro, un compuesto secundario de los CFC, ataca al ozono, formado por tres átomos de oxígeno, le roba un átomo y forma el monóxido de cloro. Este reacciona con átomos de oxígeno para formar moléculas del mismo elemento, libera moléculas de cloro que descomponen más moléculas de ozono.

FUENTE: Fabián Gerardo Martín Gómez, "Capa de ozono y su degradación", en *Ambiente ecológico*, disponible en <http://www.ambiente-ecologico.com/revista63/fabian63.htm> (Consulta: 27 de junio de 2016).

Pregunta 1. En el texto anterior se describe la reacción del radical cloro con el ozono. Indica:

- ¿Cuáles son los reactivos?
- ¿Cuáles son los productos?
- ¿En qué estado de agregación se encuentran?

Pregunta 2. Observa la imagen y verifica por procesos si se cumple la Ley de conservación de la masa. Sistematiza tus resultados en la siguiente tabla. Entre paréntesis indica el número de átomos que lo forman, guíate por el ejemplo.

	Reactivos	Productos
Primer proceso		Radical cloro (1)
Segundo proceso	Radical cloro (1)	

Pregunta 3. Marca la opción correcta. El ozono es:

- Un elemento
- Un compuesto
- Una mezcla

Escribe en tu cuaderno la justificación de tu respuesta.

Pregunta 4. ¿Qué medidas propones para proteger la capa de ozono? Escríbelas en tu cuaderno.

- II. Lee el siguiente fragmento de un artículo sobre la fotosíntesis.

Fotosíntesis

El proceso biológico más importante de la Tierra es la fotosíntesis de las plantas verdes. A partir de ésta se produce prácticamente toda la materia orgánica de nuestro planeta y se garantiza toda la alimentación de los seres vivos.

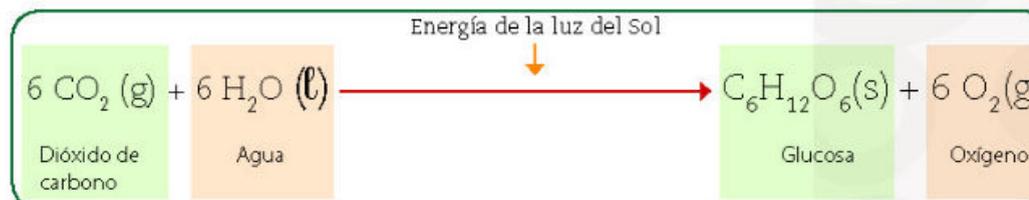
De este proceso químico y biológico dependen tres aspectos de suma importancia:

- Por la fotosíntesis las plantas verdes producen alimentos y materia orgánica para sí mismas y para alimentar a los animales herbívoros, y éstos, a su vez, a los carnívoros.
- Se vuelve a utilizar el dióxido de carbono (CO_2) producido por los animales y por los procesos de putrefacción o descomposición. De otra manera, el CO_2 saturaría el planeta.
- Se restituye el oxígeno al aire y se hace posible la respiración.

Las plantas verdes poseen en su estructura celular orgánulos especiales denominados cloroplastos, que tienen la cualidad de llevar a cabo reacciones químicas conocidas como fotosíntesis, o sea, de realizar síntesis con ayuda de la luz solar.

La fotosíntesis consiste en los siguientes procesos:

- El dióxido de carbono (CO_2) es absorbido por los estomas de las hojas, y junto con el agua (H_2O), que es absorbida por las raíces, llegan a los cloroplastos donde, con ayuda de la energía de la luz, se produce la glucosa ($C_6H_{12}O_6$).
- Durante esta reacción se produce oxígeno (O_2), que es emitido al aire o al agua y es utilizado para la respiración de otros seres vivos. La ecuación química de la reacción es la siguiente:



FUENTE: "Fotosíntesis", en *Perú ecológico*, disponible en http://www.peruecologico.com.pe/lib_c1_t06.htm

(Consulta: 27 de junio de 2016).

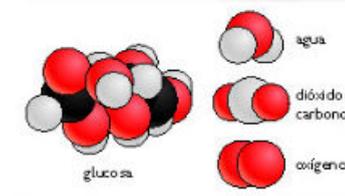
Pregunta 1. Si tuvieras que explicar a un amigo la ecuación química, ¿cómo describirías este proceso? Recuerda usar el término "molécula". Escribe en tu cuaderno.

Pregunta 2. Verifica si la ecuación cumple la Ley de conservación de la masa.

Sistematiza tus resultados en la siguiente tabla.

Antes de la reacción	Después de la reacción
Carbono	Carbono
Oxígeno	Oxígeno
Hidrógeno	Hidrógeno

Pregunta 3. De acuerdo con el siguiente código, representa con modelos la ecuación química de la fotosíntesis. Para el caso de la glucosa, en lugar de dibujar el modelo, coloca en el lugar correspondiente el número 1.



Pregunta 4. ¿Qué medidas propones para incrementar la producción de moléculas de oxígeno (O_2) en el ambiente? Escríbelas en tu cuaderno.

Bloque 4



La formación de nuevos materiales

Un vistazo

A lo largo del presente libro has vinculado e identificado la importancia de la química en la sociedad, ambiente y salud; has comprobado que los conocimientos de la química se encuentran en nuestro entorno y has llevado a cabo prácticas experimentales que lo demuestran. Todas estas experiencias tienen más campo que explorarás para adquirir un mayor conocimiento, ya que en todas estas reacciones y procesos naturales existen procesos aún más complejos, pero en realidad son fáciles de comprender si ponemos atención. En este bloque relacionarás tus conocimientos químicos con el cuidado de tu salud para prevenir enfermedades relacionadas con el consumo excesivo de alimentos ácidos, determinarás una dieta correcta e identificarás las características de las reacciones de óxido y reducción.

El siguiente cuadro te informa acerca de lo que aprenderás y las competencias que desarrollarás en este bloque.

Competencias que se favorecen: - Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica
- Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención
- Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos

Aprendizajes esperados

Importancia de los ácidos y las bases en la vida cotidiana y en la industria

- Identifica ácidos y bases en materiales de uso cotidiano.
- Identifica la formación de nuevas sustancias en reacciones ácido-base sencillas.
- Explica las propiedades de los ácidos y las bases de acuerdo con el modelo de Arrhenius.

¿Por qué evitar el consumo frecuente de los "alimentos ácidos"?

- Identifica la acidez de algunos alimentos o de aquellos que la provocan.
- Identifica las propiedades de las sustancias que neutralizan la acidez estomacal.
- Analiza los riesgos a la salud por el consumo frecuente de alimentos ácidos, con el fin de tomar decisiones para una dieta correcta que incluya el consumo de agua simple potable.

Importancia de las reacciones de óxido y de reducción

- Identifica el cambio químico en algunos ejemplos de reacciones de óxido-reducción en actividades experimentales y en su entorno.
- Relaciona el número de oxidación de algunos elementos con su ubicación en la tabla periódica.
- Analiza los procesos de transferencia de electrones en algunas reacciones sencillas de óxido-reducción en la vida diaria y en la industria.

Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa (preguntas opcionales) *Integración y aplicación

- Propone preguntas y alternativas de solución a situaciones problemáticas planteadas, con el fin de tomar decisiones relacionadas con el desarrollo sustentable.
- Sistematiza la información de su proyecto a partir de gráficas, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables.
- Comunica los resultados de su proyecto de diversas formas, proponiendo alternativas de solución relacionadas con las reacciones químicas involucradas.
- Evalúa procesos y productos de su proyecto considerando su eficacia, viabilidad e implicaciones en el ambiente.

1 Importancia de los ácidos y las bases en la vida cotidiana y en la industria

Aprendizajes esperados

- Identifica ácidos y bases en materiales de uso cotidiano.
- Identifica la formación de nuevas sustancias en reacciones ácido-base sencillas.
- Explica las propiedades de los ácidos y las bases de acuerdo con el modelo de Arrhenius.

Lo que ya sabes

En este tema aprenderás cómo las contribuciones de varios científicos han sido la base para explicar propiedades y procesos de diversos materiales que utilizas en la vida cotidiana, que en su momento fueron hallazgos sorprendentes.

Por ejemplo, algunos conservadores de alimentos son sustancias ácidas como el ácido cítrico que se encuentra en las guayabas, mandarinas, naranjas y toronjas, entre otros. ¿Te has preguntado qué es la acidez, la basicidad o alcalinidad? Esas palabras generalmente se utilizan en muchos productos comerciales. Un ejemplo muy común son los jabones y las cremas, ya que muchos de éstos tienen leyendas indicando que son neutros, de pH ácido o básico, ¿para qué sirve esta indicación? Posiblemente has escuchado que cada uno sirve para diferentes situaciones, como para exfoliar (caso de los jabones azufrados que son ácidos). Aunque algunas características de los jabones y las cremas no dependen precisamente de la acidez o basicidad del producto, es muy importante tomar en cuenta sus propiedades, ya que de ellas depende que el producto funcione o no.

Otros ejemplos muy comunes que encuentras en tu casa son los líquidos que destapan los caños (algunos son hechos con ácido y otros con alguna base fuerte), el ácido muriático (se utiliza para lavar algunos tipos de pisos y paredes de los baños), o incluso el bicarbonato de sodio que tiene muchos usos (evitar olores en el refrigerador, limpieza de los dientes o alguna infección bucal, limpieza de cubiertos).

Ejemplos y situaciones como las mencionadas las explicarás y entenderás con base en los conceptos y modelos desarrollados por científicos como Arrhenius. Para comenzar el estudio de los ácidos y las bases, exploremos lo que sabes sobre este tema.

1. De manera individual, observa la figura 4.1 y contesta las preguntas que se plantean.



Figura 4.1 Conocer las propiedades químicas de los productos que consumimos nos ayuda a tomar decisiones para el cuidado de nuestra salud y del medio.

Relevancia Social

Educación financiera. Leer y comprender las etiquetas de los productos comerciales que especifican características de sustancias químicas en ellos contenidas, nos permite adquirir sólo los productos que realmente necesitamos y nos previene de caer en el consumismo.

- ¿Qué sensaciones experimentas cuando pruebas un limón? ¿Qué sucede cuando pruebas vinagre o un chamoy? Piensa y describe las características que poseen estos productos.
 - ¿Qué ingredientes utilizas para preparar un pastel? ¿Qué apariencia y sabor tiene el polvo para hornear?
 - ¿Has escuchado que la carne se considera ácida? ¿A qué se debe esto?
 - Si en tu casa hacen tortillas a mano, seguramente preparan el nixtamal (maíz). ¿Qué se le agrega y para qué? si las compras en la tortillería o en un molino pregunta ahí mismo cómo preparan la masa.
 - Observa la etiqueta de algún limpiador de estufas, ¿cuál es su composición?
2. Describe algunas características de las sustancias antes mencionadas.

Anota las respuestas en tu cuaderno y guárdalas para confrontarlas al final de este tema.

1.1 Propiedades y representación de ácidos y bases

Ahora tienes una idea más clara de lo importantes y comunes que son los ácidos y bases en nuestra vida cotidiana, incluso en la naturaleza. Un ejemplo en la naturaleza es el efecto invernadero, en este fenómeno suelen ocurrir las llamadas lluvias ácidas (figura 4.2) debido a que el agua se acidifica por la absorción de algunos contaminantes como el dióxido de carbono (CO_2). En esta sección aprenderás y explicarás más acerca de los ácidos y las bases para que algunos conocimientos tengan una mayor solidez y algunas ideas erróneas se modifiquen, como el pensamiento de que sólo probando con nuestros sentidos sabemos si una sustancia es ácida.



Figura 4.2 La lluvia ácida ocurre cuando la humedad del aire se combina con contaminantes de la atmósfera derivados del carbón o petróleo; estas sustancias químicas caen con la precipitación y contaminan el suelo.

Enlázate con...

Recupera lo aprendido en tu curso de Ciencias 1, Biología, bloque 3 respecto al efecto invernadero.

Actividad experimental

Obtención de extracto natural



Con la guía de su profesor, organícense en equipo para llevar a cabo las siguientes actividades. Se sugiere que la hagan en casa, un día antes de la clase, para ahorrar tiempo.

Consulten la sección "Medidas de seguridad para el laboratorio de química", que se encuentra al inicio de su libro.

El propósito de esta práctica es clasificar sustancias como ácidos o bases y observar las diferencias en sus propiedades ácidas o básicas. Para tal propósito prepararemos un extracto de col morada. También es posible obtener el extracto de algún otro producto natural como de buganvilia, pétalos de rosas o flores de jamaica.

Hipótesis

Para que planteen su hipótesis respondan las siguientes preguntas, les servirán como orientación.

1. ¿Cómo se distingue un ácido de una base?
2. ¿Conoces algún producto que indique el carácter ácido o básico de las sustancias?
3. ¿Qué características debe presentar?

Material

- Cuatro hojas de col morada u otro producto natural que sugiera su profesor, como buganvilia, pétalos de rosas rojas o jamaica
- Un recipiente de peltre de medio litro o un vaso de precipitados de 500 ml
- Agua
- Cuchillo desechable
- Coladera, tela vieja o papel filtro con embudo
- Estufa, parrilla eléctrica o mechero de Bunsen
- Frasco

Procedimiento

1. Corten unas hojas del producto elegido. Cuanto más oscuras se encuentren es mejor, porque podrán extraer más principio activo.
2. Cuézanlas en un recipiente con un poco de agua, al menos durante 10 minutos.
3. Retiren el recipiente del fuego y déjenlo enfriar.
4. Filtrén el líquido y guárdenlo en un frasco.

Resultados

Registren lo que observaron durante el procedimiento, como la preparación del extracto, la coloración que presentó, la intensidad de la coloración y aspectos físicos en general.

Análisis e interpretación de resultados

Analicen cómo ayuda la intensidad de color para identificar el carácter ácido o básico de una sustancia. Respondan ¿a qué se debe que el extracto tenga una mayor o menor intensidad en la coloración?

Conclusiones



Para elaborar sus conclusiones, retomen la hipótesis y las preguntas que contestaron para plantearla. Contrasten sus ideas previas con los resultados obtenidos, corroboren si sus ideas eran acertadas desde el inicio, o bien, corrijan las erróneas. Compartan sus conclusiones con el grupo.

Una vez preparado el extracto de col morada (o el de su elección), llévenlo a su escuela, ya que lo utilizarán para la siguiente actividad.

Actividad experimental

Uso de extracto

La preparación del extracto tuvo como objetivo apoyarnos en la identificación del carácter ácido-base en sustancias de uso cotidiano. Aunque existen productos que sirven para identificar ácidos y bases, los extractos naturales son los más sencillos de obtener y muy baratos. Por esta razón lo vamos a utilizar en esta actividad.

Este experimento se divide en dos partes, por lo que debes poner mucha atención.



Hipótesis

Organizados en equipos, propongan una idea principal y provisional sobre este experimento, para ello les recomendamos reflexionar con respecto a:

1. ¿Cómo ayuda un extracto a identificar si una sustancia es ácida o básica?
2. ¿Qué cambio físico tendría que ocurrir para que se identifique si se trata de un ácido o una base?

Material

- Agua
- Vasos de plástico transparente o cualquier recipiente transparente. Su cantidad depende del número de muestras
- Vinagre blanco
- Leche de magnesia o agua de cal
- El extracto natural preparado en la actividad experimental "Obtención de extracto natural"
- Blanqueador
- Refresco
- Jugo de diferentes frutas
- Vinagre
- Salsa de tomate
- Mostaza
- Mayonesa
- Salsa
- Limpiador de hornos
- Champú
- Café
- Leche
- Gotero

Nota: Pueden utilizar algunas otras sustancias de uso cotidiano que sugiera su profesor, además de las propuestas para esta actividad.

Procedimiento

Primera parte

Para esta parte de la actividad únicamente necesitarán tres vasos o recipientes, por lo que les conviene numerar todos los vasos para mantener una secuencia ordenada al anotar sus observaciones.

1. Coloquen agua en cada uno de los vasos numerados hasta la mitad del recipiente. Uno de los recipientes sólo deberá contener agua.
2. Al segundo vaso con agua agréguele una cucharada de vinagre blanco.
3. Al tercero adiciónenle una cucharada de leche de magnesia o agua de cal, agiten un poco.
4. Agreguen el extracto en cada vaso hasta $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad.

Segunda parte

Algunas son sustancias nocivas para la salud, así que deberán manejarlas con mucho cuidado implementando los procedimientos de seguridad necesarios y con la supervisión de su profesor.

1. Coloquen en cada vaso el extracto natural que elaboraron en la actividad "Obtención de extracto natural". La cantidad debe ser equivalente a dos goteros.
2. El primer vaso de esta segunda parte servirá de referencia, por tanto, no adicionarán ninguna otra sustancia para comparar las diferencias de color entre el extracto y el resto de los vasos que contendrán las demás sustancias.
3. A cada vaso añadan los productos seleccionados, en cantidad equivalente al contenido de dos goteros, hasta que observen cambio en la coloración del extracto natural. Recuerden que las sustancias deben estar en disolución.

Resultados

Observen cuidadosamente y registren cualquier cambio en el cuaderno asignado para sus observaciones (bitácora). Para llevar un orden en sus anotaciones les recomendamos que diseñen una tabla con dos columnas para la primera parte de la actividad. En una columna anoten los aspectos más importantes, como se muestra a continuación.

Coloración sin extracto	
Coloración con extracto	
Vaso con agua	
Vaso con agua + vinagre	
Vaso con agua + leche de magnesia o agua de cal	

En la segunda columna anoten sus observaciones y opiniones personales.

Para la segunda parte elaboren una tabla con cuatro columnas, una para anotar el nombre de la sustancia y dos columnas para registrar sus observaciones, indicando el color que presentó la sustancia antes y después de incorporarla al extracto natural, mientras que en la cuarta columna deberán indicar si se trata de una sustancia ácida o básica. Les mostramos la siguiente tabla como ejemplo.

Sustancia	Color (antes)	Color (después)	Ácido o base
Jugo de naranja			

Análisis e interpretación de resultados

Para analizar los resultados les proponemos que contesten las siguientes preguntas, agreguen otras sugeridas por el equipo y su profesor.

1. ¿Por qué cambió de color el extracto cuando agregamos una sustancia ácida o una básica?
2. ¿Por qué los colores son diferentes dependiendo de la sustancia? ¿A qué se debe?

Conclusiones



Retomen la hipótesis planteada al inicio de la actividad y las preguntas que orientaron la construcción de la misma. Verifiquen la hipótesis. Compartan sus conclusiones con el grupo.

Integren en sus conclusiones las ideas que han cambiado con el desarrollo del experimento, por ejemplo, si pensaban que sólo existían alimentos ácidos sin considerar que también hay alimentos que son bases.

Ahora, después de realizar la actividad, comprendes que el vinagre es un *ácido débil*, es decir, que no está disociado en su totalidad y que se trata de una sustancia que dona protones (H^+), pero que va a retener en un porcentaje algunos de ellos para sí mismo y su fórmula química es CH_3COOH . Algunos otros ejemplos de ácidos débiles son el ácido acético, ácido cítrico y ácido bórico, entre otros.

Toma nota

En la antigua Roma se sabía que la fermentación de los jugos vegetales podía llegar más allá del vino, es decir, podía producir vinagre. Las implicaciones químicas de este proceso son la oxidación del alcohol que se transforma en ácido acético. Además de su uso culinario, el vinagre fue el ácido más fuerte de la antigüedad.

En contraste está el carbonato de calcio (agua de cal) que es una *base débil*, es decir, es una sustancia que no se disocia completamente y mantiene en equilibrio la cantidad de hidróxidos en el medio (OH^-) como en la especie que se está disociando, su fórmula química es $CaCO_3$.

Con estas dos actividades tuviste una primera aproximación a las técnicas de identificación que utilizan los químicos para reconocer si una sustancia es ácida o básica. Te planteamos las siguientes preguntas, ¿qué función tiene el extracto?, ¿cómo se le conoce en química a este extracto de acuerdo con la función que tiene? Por el momento, comenta con tus compañeros la primera pregunta; también, de acuerdo con el color, clasifica los resultados que obtuviste en la actividad "Uso de extracto" con la ayuda de la tabla que presentamos abajo.

Recordarás que se presentó la pregunta sobre la posible existencia de sustancias que ayudarían a identificar los ácidos y las bases, con el extracto podemos identificarlas. A las sustancias que tienen esta función se les conoce como *indicadores*. Existen muchos indicadores para identificar los ácidos y las bases, el más utilizado es el *indicador universal* que cubre la escala ácida y básica de pH.

En la actividad "Uso de extracto" utilizaste al menos dos sustancias usadas comúnmente y que identificamos como ácido (vinagre), o bien, como base (carbonato de calcio), e identificaste los cambios de color del extracto de tu elección al contacto con estas sustancias. Algunas sustancias antes empleadas en la primera parte son de bajo riesgo, sin embargo, existen sustancias desconocidas y por ningún motivo se deben probar, oler o tocar, ya que muchas de ellas son muy tóxicas, como algunas que utilizamos en la segunda parte de la actividad.

A continuación se presenta una tabla con la cual clasificarás las sustancias como ácidos o bases, de acuerdo con la coloración de cada muestra. El cambio en la coloración nos ayudará a identificar si la sustancia es ácida o básica. Los ácidos serán los que cambiaron a rosa o rojo, y las bases las que cambiaron a azul, verde o amarillo. Cabe señalar que estas coloraciones son para el extracto con col morada, sin embargo, las coloraciones para los otros extractos no varían demasiado, sólo toma en cuenta que existirán pequeñas diferencias (figura 4.3).

Coloraciones aproximadas para el extracto de col morada en diferentes pH:

Coloraciones aproximadas para el extracto de col en diferentes pH						
Valor de pH	2	4	6	8	10	12
Coloración	Rojo	Púrpura	Violeta	Azul	Azul verdoso	Verde

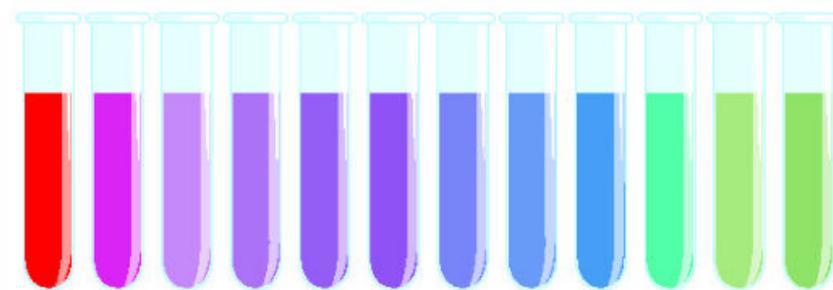


Figura 4.3 El cambio de color se presenta de acuerdo con el pH que se tenga, debido a que el indicador (en este caso el extracto natural) tiene un cambio en su estructura por la adición de un ácido o una base.

Uso de Tic

Revisa el siguiente sitio de internet donde encontrarás diversos materiales con diferentes características ácidas y básicas, que podrás identificar mediante el uso de indicadores.

<http://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/indicadores-acido-base/>

(Consulta: 28 de junio de 2016).

Uso de Tic

Si deseas conocer más acerca de los trabajos y la vida de Robert Boyle te sugerimos consultar http://www.educaplus.org/gases/bio_boyle.html

(Consulta: 28 de junio de 2016).

Lee más

Para ampliar la información sobre este tema, consulta la obra de Theodore L. Brown y H. Eugene Lemay Jr., *Química. La ciencia central*, México, Prentice Hall, 1987.

De esta manera identificaste sustancias ácidas y básicas. Además, observaste que el color de un indicador varía al contacto con ácidos y bases.

Una de las clasificaciones más importantes de las sustancias es aquella que se expresa en términos de sus propiedades ácidas o básicas. En estos momentos ya tenemos una idea de cómo clasificar una serie de sustancias de acuerdo con el cambio de color que producen en el indicador natural; ahora bien, desde hace mucho tiempo se sabe que los jugos cítricos, el vinagre y muchos otros alimentos, tienen un sabor ácido, a pesar de que hay diferentes definiciones de los ácidos y las bases.



Figura 4.4 Robert Boyle hizo grandes aportaciones a la química, ya que definió varios términos como los ácidos y las bases. Sus contribuciones ayudaron a definir los elementos, esto fue muy importante para pasar de la alquimia a la química.

Estas son las primeras observaciones que se utilizaron para clasificar las sustancias. Sin embargo, las definiciones, ideas y observaciones fueron creciendo y evolucionando. El físico-químico sueco llamado *Svante August Arrhenius* (1858-1927) redefinió los términos "ácido" y "base". De acuerdo con la teoría ácido-base de Arrhenius, un ácido es toda sustancia que libera o dona iones hidrógeno o protones (H^+), mientras que una base es aquella sustancia química que libera iones hidróxido (OH^-). Más adelante profundizaremos en la teoría de Arrhenius.

El hecho de que todos los ácidos y todas las bases muestren ciertas propiedades químicas características, sugiere que hay hechos comunes a todas las sustancias de cada grupo. *Lavoisier* sostuvo que los ácidos eran sustancias que contenían oxígeno. De hecho, Lavoisier derivó el nombre de oxígeno de la palabra griega que significa "formador de ácido". Sin embargo, estudios cuidadosos han demostrado que sustancias como el ácido clorhídrico no contienen oxígeno. En 1830 se descubrió que el hidrógeno era el único elemento presente en los ácidos. Aunque Boyle y otros científicos trataron de explicar por qué los ácidos y las bases se comportan como lo hacen, la primera definición de ambos fue propuesta 200 años después.

Un concepto muy utilizado para medir la acidez o basicidad es el denominado *pH*, este término indica la acidez o la basicidad de una sustancia en función de la concentración de iones H^+ presentes en determinadas sustancias. La escala utilizada para indicar el pH va de 0 a 14; cuando el pH de una sustancia presenta un valor de 7, se dice que la sustancia es neutra; cuando el pH es menor que 7, la sustancia es ácida, y cuando es mayor que 7 se dice que la sustancia es básica.

Algunos ejemplos de ácidos y base en la vida diaria son los siguientes:

En el siglo XVII, el físico, filósofo e inventor irlandés *Robert Boyle* (1627-1691) fue uno de los primeros científicos en la historia con varias aportaciones a la ciencia. Fue el primero en sugerir el estudio de la química como una ciencia, transformando la idea de la alquimia en química (figura 4.4). Uno de sus trabajos consistió en denominar a las sustancias como ácidos o bases (llamó a las bases *álcalis*), de acuerdo con las siguientes características:

- Los ácidos tienen un sabor agrio, corroen el metal, cambian el tornasol (una tinta extraída de los líquenes) a rojo y reaccionan cuando se mezclan con las bases.
- Las bases tienen un sabor amargo, son resbalosas al tacto, cambian el tornasol a azul y reaccionan cuando se mezclan con los ácidos.

Estas son las primeras observaciones que se utilizaron para clasificar las sustancias. Sin embargo, las definiciones, ideas y observaciones fueron creciendo y evolucionando. El físico-químico sueco llamado *Svante August Arrhenius* (1858-1927)

En el ambiente. Uno de los problemas de la contaminación del aire es que genera lluvia ácida con un pH menor de 5.5, y algunas de sus consecuencias son:

- Dañan las esculturas de piedra.
- Las estructuras metálicas se corroen.
- Las plantas mueren por el cambio de pH.
- En los lagos y en los ríos donde aumenta la acidez o basicidad muchas especies de peces no sobreviven.

En el cuerpo. La pared estomacal produce ácido clorhídrico con un pH cercano a 2.0. Esta acidez ayuda a transformar los alimentos para que sean digeridos (proteínas y carbohidratos).

En la casa. La mayoría de los alimentos y bebidas contienen ácidos. Las frutas cítricas (naranjas, limones, piñas, toronjas) contienen ácido cítrico (figura 4.5). También la salsa de tomate y el vinagre son ácidos, ya que contienen ácido acético (CH_3COOH).

En el suelo. El pH del suelo varía de 4 a 8, pero la mayoría de los suelos tiene un valor entre 6.5 y 7.5. La buena producción de los suelos agrícolas depende de su pH. Un suelo muy básico o muy ácido evita que las plantas absorban nutrientes. Un ejemplo típico es la alcalinidad de los suelos de lo que era el lago de Texcoco, debido a su alto contenido de carbonato y silicato.

Ahora explicaremos las propiedades de los indicadores. Los indicadores naturales en las plantas tienen sus propiedades, debido fundamentalmente a que contienen *antocianinas* y *antoxantinas*. La antocianina es roja en un medio ácido, púrpura en un medio neutro y azul en un medio básico. La antoxantina es amarilla en un medio básico. La proporción en que se encuentre la mezcla de pigmentos hace que las flores tengan distintos colores y que se modifiquen según el pH del medio.

El aguijón de abeja *inocula* un veneno ácido, mientras que la avispa inyecta una sustancia básica (figura 4.6). Por eso, la picadura de abeja se alivia con jabón y bicarbonato, y la de avispa con vinagre. A la mezcla de un ácido y una base se le conoce como *reacción de neutralización*. La característica de una reacción de esta naturaleza es que uno de sus productos es agua y otro de los productos formados tiene propiedades diferentes a los ácidos y las bases, por ello su pH es neutro con un valor de 7.



Con los ejemplos antes mencionados, te darás cuenta de que la química está involucrada en todos los aspectos de la vida y las reacciones de neutralización son más comunes de lo que pensamos. A continuación realizaremos una actividad con la intención de identificar una reacción de neutralización.



Figura 4.5 La piña es una fruta tropical rica en ácidos cítricos que normalmente conocemos como vitamina C y nos ayuda a mantener una buena salud.



Inocular.
Introducir,
infundir.

Figura 4.6 Muchos insectos y seres vivos producen sustancias ácidas y básicas como mecanismos de defensa.

Glosario

Actividad experimental

¿Un volcán?

En algunos casos la reacción química entre una base y un ácido es espectacular, interesante e incluso divertida, como observarán en la siguiente actividad.

Hipótesis

En equipos, recuerden lo que aprendieron con respecto a la reacción química en el bloque 2 y la formación de enlaces, y contesten las siguientes preguntas y, con base en sus respuestas, planteen su hipótesis.

1. ¿Por qué se hace una especie de espuma cuando reacciona un ácido con una base?
2. ¿Qué tipo de energía produce un verdadero volcán?

Material

- Un vaso de plástico transparente o un recipiente transparente
- Indicador natural (extracto preparado en la actividad "Obtención de extracto natural")
- Jugo de limón, obtenido en el momento
- Bicarbonato de sodio (NaHCO_3)
- Un gotero

Procedimiento

1. Coloquen el jugo de un limón en medio vaso de agua.
2. Adicionen el indicador natural equivalente al contenido de dos goteros.
3. Registren la coloración de la disolución.
4. Agreguen, poco a poco, el bicarbonato de sodio.

Resultados

Registren sus observaciones, describan lo que ocurrió durante el experimento.

Análisis e interpretación de resultados

Analicen sus resultados con base en las siguientes preguntas:

1. Después de la reacción, ¿la sustancia formada es ácida o básica?
2. ¿A qué se debe la coloración resultante?
3. ¿Por qué se generó espuma en la reacción?

Conclusiones

Retomen la hipótesis planteada y verifiquen si fue o no correcta. Describan las características de una reacción de neutralización y hagan algunas predicciones sobre los productos que se forman. Compartan con su grupo.

Toma nota

Si quieres repetir la actividad "¿Un volcán?" agrega un colorante vegetal rojo en un recipiente forrado con papel maché, decóralo. Aplica lo aprendido en tu taller de Artes Plásticas y simula un verdadero volcán.

En la actividad anterior mezclamos un ácido (ácido cítrico) y una base (bicarbonato de sodio) y comprobamos que se produjo un cambio, tanto en la coloración de la disolución como en la producción de burbujeo, lo cual nos indica que se llevó a cabo una *reacción química* y una *liberación de energía*, lo que provocó la *efervescencia*.

Reacción química

Para explicar lo que observamos, comenzaremos por una reacción mucho más sencilla, la reacción entre el ácido clorhídrico y el hidróxido de sodio, que es una base (figura 4.7).

Si mezclamos disoluciones de estos dos compuestos tendremos como resultado la formación de una sal: el cloruro de sodio, que no es ni un ácido ni una base, sino una sustancia neutra; también obtenemos la formación de agua. A continuación, se muestra la reacción de estos dos compuestos.



El ácido clorhídrico (HCl) es una sustancia muy peligrosa, irritante y corrosiva, que al contacto con la piel produce quemaduras graves y es muy utilizado comercialmente como ácido muriático para limpiar los baños. El hidróxido de sodio (NaOH) es una sustancia que causa quemaduras e irritación en piel, ojos y tracto gastrointestinal y en la vida cotidiana se utiliza como destapa caños conocida como sosa cáustica.

Al llevar a cabo la reacción entre el hidróxido de sodio y el ácido clorhídrico se produce una nueva sustancia que encontramos cotidianamente: el cloruro de sodio (NaCl) o, comúnmente, la sal de mesa.

Esto nos lleva a una conclusión muy general: al combinar un ácido y una base se formará una nueva sustancia, nombrada químicamente como una sal (no precisamente la famosa sal de mesa). Otro ejemplo es la reacción del ácido yodhídrico y el hidróxido de potasio para formar la sal de yoduro de potasio.



Un ácido muy común en la vida cotidiana es el ácido acético (CH_3COOH), que se encuentra en el vinagre, se utiliza para cocinar y para quitar manchas en general. En la figura 4.8 se representa esta molécula de acuerdo con las estructuras de Lewis (que aprendiste en el bloque anterior de esta signatura).

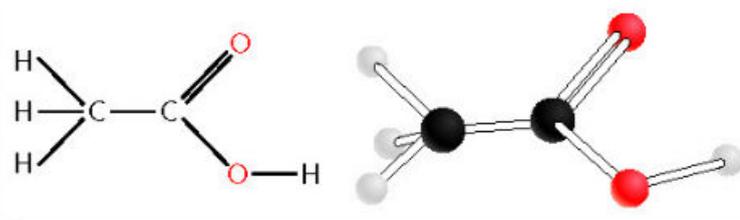


Figura 4.8 Modelo de la molécula del ácido acético.

El elemento que tienen en común el ácido clorhídrico y el ácido yodhídrico es el hidrógeno; como observas, en la molécula de ácido acético hay cuatro hidrógenos, pero sólo uno está asociado al carácter ácido: el que se encuentra unido al oxígeno. Para que un hidrógeno confiera propiedades de un ácido a una sustancia, debe presentar la característica de poderse separar del compuesto en una disolución, esto es posible predecirlo si identificas de manera correcta el enlace químico antes mencionado. Por ejemplo, es una regla que el enlace entre el carbono y el hidrógeno sea fuerte y estable, sin embargo, el oxígeno, el nitrógeno, el fósforo y el azufre liberan con relativa facilidad el hidrógeno que esté unido a alguno de ellos y, en consecuencia, se conoce como ion hidrógeno (H^+) o protón ácido.



Figura 4.7 El ácido clorhídrico al combinarse con sosa cáustica (hidróxido de sodio), genera una reacción de neutralización para formar sal.

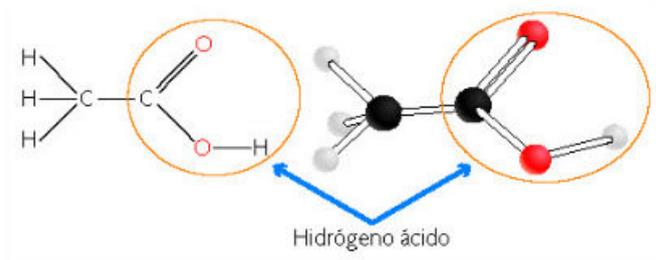


Figura 4.9 Hidrógeno ácido en la molécula de ácido acético.

Siempre que encuentres en un compuesto el grupo de átomos que están encerrados en los círculos de la figura 4.9, tendrás un ácido que, por tanto, reacciona con una base.

Aquí es muy importante el resultado de la actividad "¿Un volcán?". El jugo de limón contiene ácido cítrico ($C_6H_8O_7$) que tiene una estructura compleja, obsérvala en la figura 4.10.

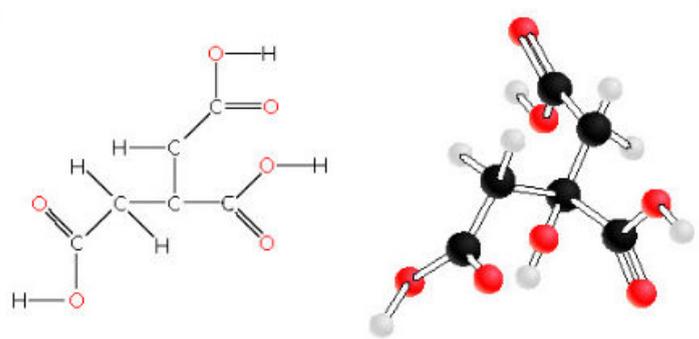


Figura 4.10 Modelo de la molécula del ácido cítrico.

¿Identificas los hidrógenos que se separan en una disolución? Si es así, entonces puedes escribir la reacción de la actividad "¿Un volcán?" y explicar por qué es tan visible el cambio en ella (figura 4.11). Al agregar bicarbonato de sodio al jugo de limón (ácido cítrico) se forma una sal conocida como citrato de sodio ($Na_3C_6H_5O_7$), se desprende dióxido de carbono (CO_2) en forma de burbujas y se forma agua (H_2O).

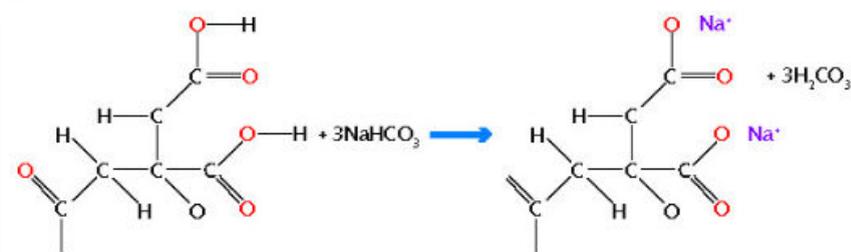


Figura 4.11 Reacción de neutralización entre el ácido cítrico y el bicarbonato de sodio.



Uno de los productos obtenidos en la reacción de ácido cítrico con bicarbonato de sodio es el citrato de sodio el cual tiene muchos usos. Cuando vayas a algún supermercado lee las etiquetas de conservas, ya sea enlatadas o en envases de vidrio; te darás cuenta de que es un buen antioxidante natural. Se usa industrialmente como aditivo o conservador en el envasado de muchos alimentos.

Existen ácidos como el ácido carbónico (H_2CO_3) que se descompone de acuerdo con la siguiente reacción; al mezclarse con una base:



El ácido carbónico es el ácido fuerte, sustancia en la que los protones (H^+) se disocian completamente del bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$), y ambos, al mezclarse con una base, producen dióxido de carbono (CO_2), el cual es un gas y por eso se observa un desprendimiento de burbujas, haciendo visible el cambio producido por una reacción.

La *reacción de neutralización* también se aplica en el tratamiento de residuos químicos, éstos pueden convertirse en sales que después pueden ser desechadas. Este es un proceso muy común para evitar una mayor contaminación del medio ambiente. Sin embargo, ante la carencia de ética profesional o por negligencia, para no tener un mayor gasto en el tratamiento de sus residuos, muchas industrias no llevan a cabo ese proceso.

Estas explicaciones tienen su fundamento en años de investigación y en la aportación de muchos científicos. Uno de los investigadores que proporcionó una explicación a las propiedades de los ácidos y las bases fue *Svante August Arrhenius* (figura 4.12). Para conocer más acerca de este científico lee el siguiente texto.



Relevancia Social

Educación ambiental para la sustentabilidad. La reacción de neutralización, procedimiento químico, es importante también para la preservación del ambiente.

Figura 4.12 Arrhenius explicó por qué las disoluciones acuosas de ácidos y bases conducen la corriente eléctrica.

Svante August Arrhenius

Nació cerca de Uppsala, Suecia; estudió en la Universidad de Uppsala y se doctoró en 1884. En su trabajo de tesis doctoral (1880) formuló la teoría de la disociación electrolítica, en la que propuso la existencia de iones para explicar por qué las disoluciones acuosas, tanto de ácidos como de bases, conducen la corriente eléctrica.

Inicialmente se creyó que esta teoría era errónea y le aprobaron la tesis con la mínima calificación posible. Sin embargo, más tarde la teoría de la disociación electrolítica de Arrhenius fue aceptada y finalmente se convirtió en una de las piedras angulares de la química, la física y la electroquímica moderna.

La teoría de ácidos y bases de Arrhenius establece que los ácidos son sustancias que se caracterizan por tener en su molécula un átomo de hidrógeno (H), y que al ponerse éste en disolución acuosa, se produce un ion H^+ .

Las bases, según Arrhenius, se caracterizan por tener un grupo de dos átomos: hidrógeno (H) y oxígeno (O). Cuando la base se pone en disolución acuosa, éstos se separan de ella en forma de un ion OH^- (que se conoce como un ion hidróxido).

La disociación que se lleva a cabo de ácidos y bases en la disolución acuosa permite la conducción de la corriente eléctrica. Dicha disociación no es de igual magnitud en todas las sustancias; por esta razón algunas pueden conducir la electricidad con mayor fluidez.

Uso de Tic

Consulta los siguientes sitios de internet, donde encontrarás material interactivo adicional que ampliará tus conocimientos acerca del tema estudiado:

http://recursos.tic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/acidobases/arrhenius.html

<http://blog.educastur.es/eureka/296C296BA-bac-qulm/04-reacciones-de-transferencia-de-protones-ados-y-bases/>

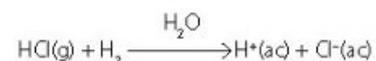
(Consulta: 28 de junio de 2016).

Cuanto más se disocie una sustancia, más fácilmente conducirá la corriente eléctrica. Es decir, entre más ácida sea una sustancia, conducirá más la corriente eléctrica; lo mismo sucederá con las sustancias muy básicas.

Fuente: Theodore L. Brown y H. Eugene Lemay Jr., *Química, la ciencia central*, México, Prentice Hall, 1987.

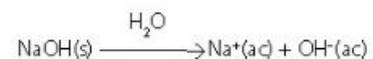
Como leíste en el texto anterior, la explicación de lo que caracteriza a los ácidos y bases de Arrhenius toma en cuenta los iones hidrógeno (H^+) e hidróxido (OH^-). En su momento esta explicación fue suficiente para entender fenómenos y propiedades importantes de las sustancias; por ejemplo, la disociación que tienen los iones al estar disueltos en algún líquido (disolvente).

El cloruro de hidrógeno (HCl) es un gas muy soluble en agua, por lo que al disolverlo en agua se forma lo que conocemos como ácido clorhídrico de acuerdo con la siguiente ecuación:



La fórmula del agua generalmente se escribe arriba de la flecha en esta ecuación, así como cualquier compuesto, elemento, propiedad física o química, indicando que se encuentra en el medio de reacción, es decir, que está presente en la reacción sin tener modificaciones aparentes, pero que aportan una mejor condición para que la reacción se lleve a cabo exitosamente.

¿Qué sucede con el hidróxido de sodio en un medio acuoso? Lo que sucede se muestra en la siguiente ecuación:



Como observas, el hidróxido de sodio al estar disuelto en el agua, se disocia y genera el ion OH^- que se denomina ion hidróxido.

En la figura 4.13 se muestran las reacciones anteriores y se describen algunas características de los ácidos y de las bases.

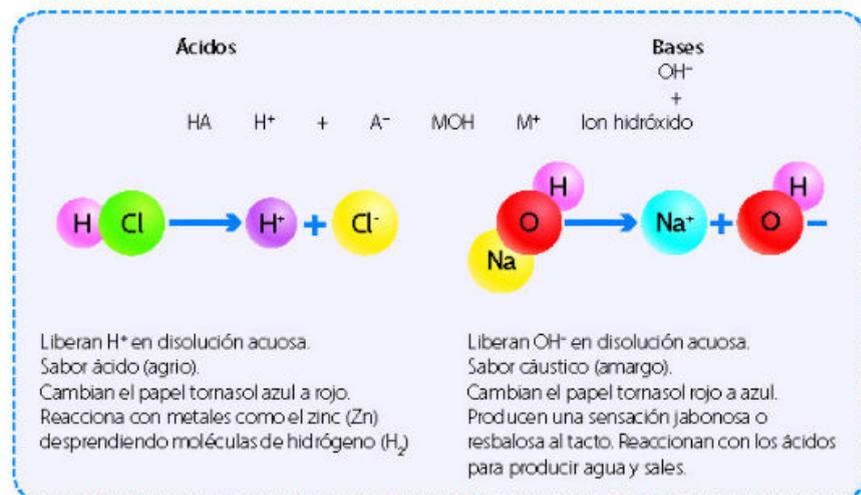


Figura 4.13 Características de los ácidos y las bases.

Una de las principales limitantes de la teoría de Arrhenius es no considerar algunos compuestos como ácidos o bases, tampoco que en una disolución, el disolvente influye en estas propiedades (cualquier disolvente, ya sea agua, etanol, tetrahidrofurano, cloroformo, acetato de etilo, acetona, entre otros).

Ahora se sabe que la concentración de iones H^+ en un disolvente es muy importante (cantidad de iones H^+ en un volumen medido de agua) en muchos procesos, especialmente en los biológicos. Por ejemplo: en el estómago se necesita una alta concentración de iones H^+ para poder digerir los alimentos.

La concentración de iones H^+ se mide por medio del pH. Cuando en una disolución hay exceso de iones H^+ , se dice que es ácida y que su pH es menor que 7, como es el caso del ácido clorhídrico; si predominan los iones OH^- es una disolución básica y su pH es mayor que 7, como en la disolución acuosa de hidróxido de sodio. Si la cantidad de iones H^+ es igual a la cantidad de iones OH^- , la disolución es neutra y su pH es de 7; esto ocurre, por ejemplo, cuando se lleva a cabo la reacción de neutralización del ácido clorhídrico y del hidróxido de sodio. Observa las figuras 4.14 y 4.15.

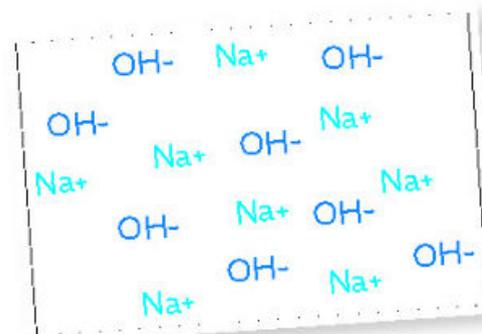


Figura 4.14 Hidróxido de sodio. Disolución básica.

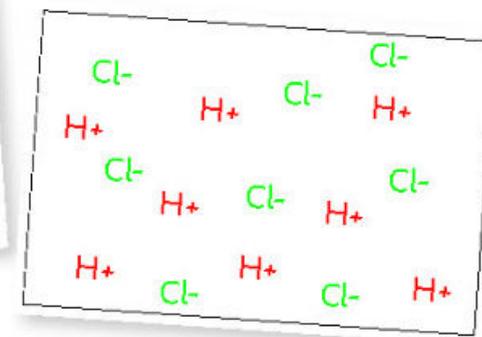


Figura 4.15 Ácido clorhídrico. Disolución ácida.

¿Qué pasa si mezclas las dos disoluciones?

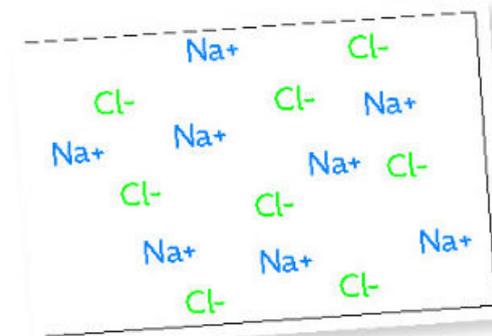


Figura 4.16 Disolución neutra: pH igual a 7.

En la figura 4.16 parece que falta algo, ¿o no? En la reacción también se forma agua, pero como todo está en disolución acuosa, no se acostumbra representarla, aunque al escribir la ecuación química es necesario considerar la formación de agua.

Vale la pena señalar que cuanto más cercano a cero es el pH, más carácter ácido tiene la sustancia, y cuanto más cercano a 14, más carácter básico tiene la sustancia. Se observa en la siguiente tabla.

	Valores del pH	Ejemplos
Ácido	pH = 0	Ácido de las baterías
	pH = 1	Ácido sulfúrico
	pH = 2	Jugo de limón, vinagre
	pH = 3	Jugo de naranja, bebida gaseosa
	pH = 4	Lluvia ácida (4.2-4.4)
	pH = 5	Plátanos (5.0-5.3)
		Lluvia limpia (5.6)
Neutro	pH = 6	Lago soluble (6.5-6.8)
	pH = 7	Leche (6.5-6.8)*
		Agua destilada
	pH = 8	Agua de mar
	pH = 9	Disolución de bicarbonato de sodio
	pH = 10	Leche de magnesia
	pH = 11	Amoniaco
	pH = 12	Agua jabonosa
	pH = 13	Blanqueador
	pH = 14	Destapa caños
Básico		

*El pH de la leche varía según su origen.
(Fuente: Elaboración de los autores)

Hay algunas sustancias que en disolución cambian de color al variar el pH y se les conoce como indicadores ácido-base, por ejemplo: el anaranjado de metilo, que en medio básico se pone amarillo y en medio ácido se vuelve rojo; el azul de bromotimol, que se pone amarillo en medio ácido y azul en medio básico, y la fenolftaleína, que no da color en medio ácido y da rojo en medio básico.

Aplica lo aprendido



1. Comenten en equipo qué técnicas emplearían para la identificación de ácidos y bases. Fundamenten sus respuesta y discutan las ideas para llegar a una conclusión.

2. Asocien correctamente las palabras de las dos columnas que a continuación se presentan.

Ácidos	$\text{NaOH(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
Bases	7 a 14
Disociación	$\text{HCO}_3, \text{HCl}, \text{H}_3\text{PO}_4$
Intervalo de pH para las bases	$\text{HF} + \text{Ba(OH)}_2 \longrightarrow \text{BaOHF} + \text{H}_2\text{O}$
Intervalo de pH para los ácidos	$\text{NaOH}, \text{Ca(OH)}_2, \text{KOH}$
Reacción de neutralización	1 a 7

3. Observen la figura 4.17 y contesten las preguntas que se presentan a continuación.



Figura 4.17 Los productos ácidos y bases están presentes en los artículos que usamos y consumimos en la vida cotidiana.

a) ¿Qué representan las imágenes que observaron, ácidos o bases? ¿Por qué?

b) ¿Qué diferencias hay entre ácidos y bases?

c) ¿Qué ácidos y bases utilizan de manera cotidiana? Proporcionen algunos ejemplos.

4. Realicen una investigación sobre reacciones ácido-base que comúnmente se lleven a cabo en su entorno.



5. Recuperen las preguntas que se plantearon al inicio del tema en la sección "Lo que ya sabes", revisen sus respuestas con base en los conocimientos que construyeron a lo largo del tema, modifiquen aquellas que sea necesario. Compartan sus conclusiones con el grupo, bajo la asesoría de su profesor.

2 ¿Por qué evitar el consumo frecuente de “los alimentos ácidos”?

Aprendizajes esperados

- Identifica la acidez de algunos alimentos o de aquellos que la provocan.
- Identifica las propiedades de las sustancias que neutralizan la acidez estomacal.
- Analiza los riesgos a la salud por el consumo frecuente de alimentos ácidos, con el fin de tomar decisiones para una dieta correcta que incluya el consumo de agua simple potable.



Figura 4.18 El consumo excesivo de alimentos ácidos produce estragos en la salud.

Toma nota

En este libro encontrarás un texto titulado “Somos lo que comemos”. Lee el apartado, escribe un resumen y coméntalo con tus compañeros de grupo y con tu profesor. Glinda Irazoque y J. Antonio López, *La vida de la química y del ambiente*, México, SEP-Santillana, 2002 (Libros del Rincón).

Lo que ya sabes

Te sugerimos que revises las características de una dieta correcta que estudiaste en el bloque 2 de Ciencias 1, Biología, con el fin de que cuentes con argumentos fundamentados para decidir cómo controlar el consumo exagerado de productos ácidos e identifiques cuáles y en qué cantidad hacen daño. También ten en cuenta lo que estudiaste en el tema anterior con respecto a acidez, basicidad, reacción de neutralización y pH. Todos estos conocimientos son indispensables para entender los procesos que ocurren en la naturaleza y en la vida cotidiana. Por ejemplo, ahora sabes que no todos los alimentos son ácidos y que para una dieta correcta que nos aporte energía se requiere de una variedad importante de alimentos, así tomarás mejores decisiones respecto a tu alimentación.

Es necesario reconocer que muchos de los alimentos ácidos provocan problemas a la salud, ya que generan reflujo estomacal o gastritis, alteraciones que son causadas por una sobreproducción de ácidos estomacales (figura 1.18). También has escuchado frecuentemente que es conveniente consumir alimentos frescos y de preferencia que no estén procesados, esto se debe principalmente a que los alimentos con el paso del tiempo se descomponen tornándose ácidos. En este tema identificarás las características de los alimentos ácidos, los daños que producen a la salud y las características de los productos que neutralizan la acidez estomacal.

Para comenzar, lleva a cabo la siguiente actividad para recuperar lo que ya sabes sobre el tema.

1. De acuerdo con los experimentos que has realizado sobre la identificación de ácidos y bases, elabora una lista de los alimentos que has comprobado que son ácidos e irritantes; complementa la investigación en diferentes fuentes, como radio, televisión, libros (pueden ser de cocina), familiares, etcétera. Señala cuáles son los alimentos ácidos más consumidos. También investiga si existen los alimentos básicos y cuáles son.
2. ¿Por qué en ocasiones le ponen bicarbonato a la comida? Pregunta entre tus familiares y maestros y anota las respuestas.
3. ¿Por qué y para qué se utiliza vinagre en algunos tipos de carne?
4. En la actualidad los medios de comunicación promueven una gran variedad de productos para combatir problemas estomacales y la indigestión, ¿qué son esos productos y cómo los clasificarías (ácidos, básicos o neutros)?

Con ayuda de tu profesor, compara y comparte tus resultados en tu grupo.

2.1 Toma de decisiones relacionadas con: importancia de una dieta correcta

En este contenido integrarás los conocimientos adquiridos a lo largo del curso. Aplicarás tu criterio con fundamento en la ciencia para hacer una adecuada elección y un análisis de la situación que se vive en la actualidad con respecto a la alimentación que hay en nuestro país y de la tuya propia. Como sabes, la alimentación es importante para la vida, pues de los alimentos obtenemos energía para nuestras actividades cotidianas y conservamos la salud gracias a lo que comemos; una alimentación saludable ayuda a los órganos y tejidos a cumplir con todas sus funciones biológicas correctamente y además proporciona energía al cerebro para que pensemos

mejor y estemos de buen ánimo, felices, contentos, incluso tristes o enojados (figura 4.19). Para entender mejor la relación que tiene la alimentación con la salud haz el siguiente experimento.



Figura 4.19 Una alimentación adecuada favorece todas las funciones de nuestro cuerpo, sin embargo, una alimentación inadecuada causa daños severos a nuestra salud.

¿Cómo mejorar la alimentación de mi familia?

Actividad experimental



Formen un equipo de tres personas y con ayuda de su profesor realicen el experimento. Recuerden que en el laboratorio de química no deben probar ninguna sustancia, pues resulta muy peligroso. Consulten la sección “Medidas de seguridad para el laboratorio de química”, que se encuentra al inicio de su libro.

El propósito de esta actividad es detectar si hay exceso de alimentos ácidos en la dieta de su familia; tendrán la oportunidad de experimentar con alimentos o ingredientes de los mismos con el objetivo de determinar su carácter ácido o básico de una manera organizada y metodológica.

Hipótesis

Para formular su hipótesis reflexionen respecto a lo que ocurre cuando se hace una mezcla en un guisado. Consideren las siguientes preguntas: ¿qué características tiene cada uno de los alimentos para preparar dicho guisado?, ¿hay química en la cocina?, ¿se producen reacciones químicas en la cocina?

Material

- Extracto natural
- 4 vasos de 100 ml
- 1 bebida de soda transparente
- 50 ml de vinagre blanco
- 10 ml de caldo de verduras
- 10 ml de agua simple

Procedimiento

1. Numeren sus recipientes del 1 al 4.
2. Coloquen 5 ml de cada uno de los líquidos en cada uno de los vasos etiquetados.
3. En seguida, adicionen 5 ml del extracto.

Resultados

Registren sus observaciones y los cambios que se produjeron en cada uno de los recipientes.

Análisis e interpretación de resultados

Clasifiquen las sustancias como ácidos o bases. Expliquen a qué se debe el cambio de coloración observado.

Conclusiones

Para elaborar sus conclusiones verifiquen la hipótesis planteada al inicio de la actividad. Determinen qué ingredientes ácidos es recomendable utilizar en la cocina y en qué cantidad; además, incluyan sus conclusiones respecto a qué tan ácido o qué tan básico es un alimento con base en la escala de pH que ya conocen. Compartan sus conclusiones con el resto del grupo.

Nota: Conserve las disoluciones de acuerdo con las instrucciones de su profesor, pues las utilizarán en la siguiente actividad.

Uso de Tic

- Consumidos en exceso, los alimentos ácidos pueden generar un problema importante de salud pública. Observa el siguiente video respecto a la acidez gástrica. <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/anatomyvideos/000068.htm>
- Después, lee el siguiente documento del Colegio Americano de Gastroenterología. Anota todas tus observaciones y dudas, y consúltalas con tu profesor. <http://patients.gi.org/recursos-en-espanol/erge/>

(Consulta: 28 junio de 2016).

Relevancia Social

Educación para la salud. Conocer la acidez de los alimentos, y la forma de neutralizarla es importante para el cuidado de la salud.

Como te habrás dado cuenta en las actividades anteriores, la mayoría de los alimentos que consumimos son ácidos. Debido a esto, hay que equilibrar muy bien la alimentación, ya que un exceso de alimentos ácidos provoca problemas en la salud. Los padecimientos del tracto gastrointestinal son muchos y variados, desde reflujo gástrico hasta úlcera péptica. Estos problemas son causados por el ácido clorhídrico, que es producido en grandes cantidades por la ingestión de alimentos condimentados, picosos e irritantes que ascienden al esófago y producen el padecimiento conocido como reflujo. También se originan daños gastrointestinales por el consumo de alcohol y de medicamentos como la aspirina y los antiinflamatorios (figura 4.20).

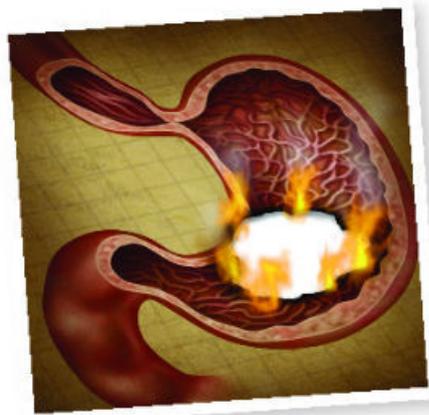


Figura 4.20 La úlcera péptica es producida cuando el revestimiento protector del estómago o del duodeno deja de funcionar correctamente y se rompe, ocasiona inflamación o una úlcera.

Los síntomas son ardor en la zona media, entre el pecho y el estómago; sabor agrio y sensación de que el alimento se regresa a la boca (regurgitar).
Otras causas de la acidez estomacal se producen por ingerir alimentos en exceso, comer rápidamente, por el estrés y por el embarazo.
Algunos alimentos irritantes y ácidos consumidos con mucha frecuencia son el chocolate, café, alcohol, comida frita y grasienta, productos de menta (por ejemplo, pastillas o menta verde), bebidas con gas como los refrescos y frutas o jugos cítricos, salsa de tomate (*catsup*), mostaza, vinagre, aspirina, la mayoría de las medicinas para el dolor (menos acetaminofeno); y por lo general, todo tipo de comida de origen animal, enlatada y procesada. Sin embargo, existen muchos alimentos que neutralizan la acidez de manera natural como la manzana, el aguacate, la cebolla, la lechuga, verduras frescas, coco, miel y pasas. Muchas de las frutas y verduras frescas y crudas tienen propiedades alcalinas, lo que mantiene un equilibrio ácido-base en nuestro organismo, por ejemplo, los plátanos, las papas, la manzana, la lechuga, tienen propiedades alcalinas, pero cuando se cocen demasiado pierden estas propiedades, algunos alimentos como el aceite o la miel son neutros (figura 4.21).

Los síntomas son ardor en la zona media, entre el pecho y el estómago; sabor agrio y sensación de que el alimento se regresa a la boca (regurgitar).

Otras causas de la acidez estomacal se producen por ingerir alimentos en exceso, comer rápidamente, por el estrés y por el embarazo.

Algunos alimentos irritantes y ácidos consumidos con mucha frecuencia son el chocolate, café, alcohol, comida frita y grasienta, productos de menta (por ejemplo, pastillas o menta verde), bebidas con gas como los refrescos y frutas o jugos cítricos, salsa de tomate (*catsup*), mostaza, vinagre, aspirina, la mayoría de las medicinas para el dolor (menos acetaminofeno); y por lo general, todo tipo de comida de origen animal, enlatada y procesada. Sin embargo, existen muchos

Con base en este conocimiento, reconoces que la comida natural y fresca es imprescindible para establecer una dieta correcta; además, podrás elegir entre consumir alimentos cocidos o crudos, ya que tienes que tomar en cuenta que muchos alimentos, aunque pierdan sus propiedades alcalinas, tienen que estar bien cocidos debido a que contienen bacterias que también son dañinas para la salud. Es por esta razón que debes tener en cuenta que todo en exceso es malo y que debes mantener un equilibrio en tu sistema biológico. Una sustancia esencial es el agua natural que también ayuda y tiene un efecto importante en las funciones ácidas y básicas de la alimentación. Para que observes este efecto haz lo siguiente.



Figura 4.21 Comer alimentos con propiedades alcalinas neutraliza el exceso de ácido en tu estómago.

Enlázate con...**Ciencias I, Biología**

Recupera lo aprendido respecto al Plato del bien comer y la Jarra del buen beber, pues te será de utilidad para comprender este contenido y tomar decisiones adecuadas respecto a tu alimentación.

¿Qué efecto tiene el agua en las propiedades ácidas y básicas de los alimentos?**Actividad experimental**

Con el mismo equipo de trabajo de la actividad anterior, realicen el siguiente experimento que tiene como propósito demostrar la importancia del líquido vital en los organismos, con respecto a la regulación de la acidez.

Hipótesis

Para plantear la hipótesis de esta actividad les sugerimos recuperar el concepto de dilución. Respondan las siguientes preguntas, pues les serán de utilidad para plantear su hipótesis: ¿qué ocurre cuando no tomamos agua simple potable?, ¿por qué se recomienda tomar una cantidad considerable de agua?, ¿cómo es la orina cuando no tomamos suficiente agua?

Material

- 4 vasos con las disoluciones de la actividad "¿Cómo mejorar la alimentación de mi familia?"
- 1 l de agua simple potable

Procedimiento

Esta actividad es muy sencilla, lo único que tienen que hacer es llenar lentamente el vaso de las disoluciones hasta tres cuartas partes.

Resultados

Observen y registren el cambio al ir agregando el agua en cada uno de los vasos.

Análisis e interpretación de resultados

Las siguientes preguntas, y otras planteadas por ustedes y su profesor, les serán de ayuda para analizar los resultados de la actividad?

- ¿Por qué ocurrieron los cambios en cada disolución?
- ¿Qué pasaría si agregara más agua?
- ¿Qué ocurriría si no se agregara agua a las disoluciones?

Conclusiones

Contrasten los resultados obtenidos y su análisis con la hipótesis planteada, ¿fue acertada o hace falta modificarla? Incluyan argumentos científicos relacionados con la importancia de beber agua simple potable.



Figura 4.22 Beber agua simple en cantidades adecuadas favorece la neutralización de sustancias ácidas que consumimos.

Como observaste, la influencia del agua en las propiedades químicas es muy importante porque, conforme aumenta el volumen de un disolvente, disminuye la concentración de un soluto. Utilizando este ejemplo, ocurre algo similar en el sistema fisiológico, ya que las sustancias ácidas se nivelan por beber agua simple, además de que el agua sirve para un buen funcionamiento celular y que el metabolismo sea adecuado debido, entre otras funciones, a que se produce un equilibrio electro-lítico (figura 4.22).

Es muy importante consumir frecuentemente agua simple potable, sin embargo, tampoco es sano tomar más de 2-3 litros diarios, ya que como habrás visto en Biología, las células y proteínas tienen un alto contenido de agua; pero si las saturas se produce un efecto llamado hipotónica que consiste en disminuir la concentración de electrolitos alrededor de la célula y, en consecuencia, se satura de agua al producirse la ósmosis, esto propicia que se hinche y se rompa como un globo cuando se excede de aire o agua. Este fenómeno también se da en los glóbulos rojos de la sangre y bajo el mismo principio se rompen los glóbulos rojos produciendo sangrados.

Toma nota

Hay estudios que relacionan el sabor con las características químicas de los productos. El gusto ácido está relacionado con la acidez de la solución, es decir, la concentración de iones H^+ .

Como te darás cuenta, es importante hacer una buena elección de cada alimento que consumes y cada uno de los líquidos que bebes, además de la cantidad de cada uno. También considera que, cuando existe una acidez muy alta y los alimentos básicos y el agua no son suficientes, es necesario utilizar medicamentos para neutralizar los efectos del ácido clorhídrico del estómago, consecuencia derivada de los alimentos que provocan acidez, generalmente se utilizan antiácidos comerciales (figura 4.23). Cada uno contiene sustancias que son bases, cuya función es neutralizar el ácido clorhídrico, por ejemplo, la leche de magnesia, que contiene hidróxido de magnesio ($Mg(OH)_2$). Algunos otros contienen bicarbonato u otras bases menos agresivas que producen una reacción de neutralización en el estómago. Como habrás experimentado alguna vez, cuando tu mamá te da un poco de bicarbonato de sodio, eructas debido al dióxido de carbono (CO_2) que se genera por la reacción de neutralización.

Existen muchas enfermedades causadas por una mala alimentación, como la gastritis y la úlcera gástrica; también, una mala alimentación genera condiciones para sufrir gastritis. Debido a esto, es muy importante estar informados de la naturaleza de los alimentos y tomar buenas decisiones.



Figura 4.23 Actualmente existe una amplia variedad de medicamentos para la acidez, aunque es preferible llevar a cabo acciones para prevenirla.

Uso de Tic

- Después de estudiar lo referente a los ácidos, te darás cuenta de que podemos consumir muchos alimentos que en exceso son perjudiciales. En esta página electrónica encontrarás información sobre la acidez de algunos alimentos. <http://www.comoves.unam.mx/numeros/aquiestamos/82>
- Además de ello, consulta el artículo "¿Por qué comes lo que comes? Reflexiones sobre la alimentación moderna" en la revista *¿Cómo ves?* editada por la UNAM. Después de leerlo, reflexiona acerca de la alimentación que comúnmente llevas. <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/64/por-que-comes-lo-que-comes-reflexiones-sobre-la-alimentacion-moderna>

(Consulta: 20 de enero de 2017).

Relevancia Social

Educación para la salud. Los conocimientos de la química son útiles para tomar mejores decisiones respecto de los alimentos que consumimos.

Una alimentación adecuada requiere de una dieta correcta, pues los alimentos que ingerimos son nuestra fuente de energía, y es uno de los factores que nos mantienen saludables en los aspectos físico, biológico y emocional. Por lo tanto, hay que evitar consumir alimentos muy ácidos, disminuyendo la porción de éstos al cocinar.

Aplica lo aprendido



Para cerrar este tema lleva a cabo las siguientes actividades.

- Clasifica los alimentos que hay en la cocina de tu casa en ácidos o básicos, utiliza tu indicador casero.

Alimentos de mi casa	
Ácidos	Básicos

- Analiza lo que comes cotidianamente, dentro y fuera de tu casa; clasifica e identifica los alimentos y sus propiedades ácidas o básicas. Con base en lo aprendido, sugiere cambios en tu alimentación diaria para disminuir el consumo de los alimentos ácidos o que provocan acidez.
- Utiliza el Anexo 1* (página 265) de este libro, y con la información que te proporciona respecto a sus nutrientes, y lo que sabes respecto a los alimentos ácidos y base, elabora la propuesta de un menú: combina alimentos de tal manera que la dieta sea correcta para obtener energía suficiente y para el cuidado de tu sistema gastrointestinal.

Propuesta de menú	
Desayuno	
Colación	
Comida	
Colación	
Cena	



- Escribe en media cuartilla cuál es la importancia de una dieta correcta y el consumo de agua simple potable.
- Elabora una lista de los medicamentos antiácidos que encuentres en las farmacias más cercanas y clasifica las propiedades de sus componentes. Comparte tu trabajo con tus compañeros de grupo.

3 Importancia de las reacciones de óxido y de reducción

Aprendizajes esperados

- Identifica el cambio químico en algunos ejemplos de reacciones de óxido-reducción en actividades experimentales y en su entorno.
- Relaciona el número de oxidación de algunos elementos con su ubicación en la tabla periódica.
- Analiza los procesos de transferencia de electrones en algunas reacciones sencillas de óxido-reducción en la vida diaria y en la industria.

Toma nota

En esta obra encontrarás un texto titulado "Metales y aceros". Lee el apartado, escribe un resumen y coméntalo con tus compañeros de grupo y con tu profesor. Horacio García, *El universo de la química*, México se- Santillana, 2002 (Libros del Rincón).

Lo que ya sabes

En estos momentos has construido conocimientos suficientes para darte cuenta de la importancia del estudio de la química y su impacto en la salud. Probablemente, la sociedad en la que vivimos ha cambiado sus hábitos alimenticios y no sabe qué tan dañinos son para la salud algunos alimentos, sin embargo, ahora los reconoces.

Enseguida abordaremos el estudio de otro tipo de cambio químico: la oxidación y la reducción.

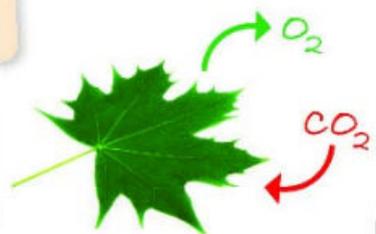


Figura 4.24 La vida en nuestro planeta depende, en gran medida, del proceso de la fotosíntesis.

Nuevamente pondremos énfasis en que observes tu entorno. Seguramente has escuchado el término oxidación y reducción. Por ejemplo, ¿has escuchado que en la fotosíntesis la energía solar se transforma en energía química? (figura 4.24), ¿en qué condiciones has observado que un objeto se oxida?, ¿qué es la corrosión?, ¿por qué crees que ocurre? En programas de televisión, tanto educativos como comerciales, sueles ver materiales que se oxidan, también está de moda hablar de antioxidantes, ¿qué sucede en el cambio que llamamos oxidación?

El término reducción es menos cotidiano, lo que no siempre se sabe es que está ligado e incluso ocurre al mismo tiempo que la oxidación, ambos procesos juegan un papel muy importante en la fotosíntesis de las plantas.

1. Para comenzar el estudio de este tema, observa la figura 4.25 y contesta las preguntas.



Figura 4.25 El término oxidación proviene de que en la mayoría de este tipo de reacciones interviene el oxígeno.

- a) Describe lo que observas en la figura.
 - b) ¿A qué crees que se deba ese cambio?
 - c) Cuando dejas un metal al aire libre, ¿qué le ocurre después de algunos días?
2. ¿Por qué se le pone cloro a la ropa que tiene manchas difíciles de quitar, o se coloca en un lugar donde le dé directamente el sol?

Uso de Tic

1. Consulta el siguiente material: "Ver para creer: un nuevo enfoque en el aprendizaje de los procesos redox". ¿En qué consisten los experimentos? ¿Podrías practicar alguno de ellos en tu grupo? <http://dpto.educacion.navarra.es/boletin/docs/lnsausti.pdf>
2. También consulta el siguiente enlace y practica la actividad que se te sugiere. Anota tus dudas y consúltalas con el maestro. http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1169/html/21_reacciones_de_oxidacionreduccion.html

(Consulta: 20 de enero de 2017).

- a) ¿Qué función tiene el cloro?
3. ¿Por qué cuando tienes una herida se le aplica agua oxigenada?
 4. ¿Por qué se recomienda ingerir vitamina E para evitar el envejecimiento?
 5. Cuando cortas una manzana y la dejas al aire, ¿qué ocurre? ¿A qué crees que se deba lo que observas?
 6. ¿Para qué se pintan las ventanas y las puertas metálicas?

3.1 Características y representaciones de las reacciones redox

Las reacciones ácido-base son muy comunes en nuestra vida, pero igual de comunes e importantes son las reacciones redox, por lo que a continuación se propone una actividad que te ayudará a comprender esos procesos.

Protegiendo la manzana



Para realizar este experimento se sugiere que trabajen con los equipos ya formados. No olviden anotar todas sus observaciones. Consulten la sección "Medidas de seguridad para el laboratorio de química", que se encuentra al inicio de su libro.

En esta actividad se darán cuenta de cuáles son las características de las reacciones redox e identificarán qué cambio químico ocurre en una manzana, así como la importancia de ese proceso.

Hipótesis

Contesten y reflexionen sobre las siguientes preguntas para plantear su hipótesis: ¿qué proceso genera un cambio químico?, ¿por qué cambia de color una manzana al paso del tiempo?, ¿cómo se retrasa este efecto?

Material

- Una manzana pelada y cortada en cubitos
- El jugo de una naranja
- (cortar los cubitos cuando ya estén preparados los vasos)
- Una pastilla de vitamina C
- El jugo de un limón
- Agua (de preferencia destilada o desmineralizada)
- 4 recipientes transparentes numerados del 1 al 4



Figura 4.26 Materiales para el experimento.

Actividad experimental

Procedimiento

1. Disuelvan la pastilla de ácido cítrico en agua.
2. Coloquen 3 o 4 pedazos de manzana dentro de cada frasco.
3. Agreguen al vaso 1, 20 gotas de jugo de limón.
4. Añadan al vaso 2, 20 gotas de jugo de naranja.
5. Viertan al vaso 3, 20 gotas de vitamina C.
6. En el vaso 4 no se agrega sustancia alguna.

Registro de resultados

Dejen pasar dos horas y anoten sus observaciones. Utilicen una tabla como la siguiente.

Frasco	Observaciones
1	
2	
3	
4	

Análisis e interpretación de resultados

Una vez anotadas sus observaciones, analicen la información y determinen cuáles son las diferencias entre todos los frascos.

Conclusiones

Para elaborar sus conclusiones verifiquen su hipótesis, de ser necesario, corrijan y modifiquen sus ideas iniciales.

Compartan con otros equipos sus resultados, expresen sus dudas al profesor y guarden sus conclusiones pues las van a requerir en la siguiente actividad experimental.

**Radical libre.**

Es una molécula altamente inestable que perdió un electrón, por lo que se vuelve muy reactiva debido a que busca tener nuevamente un par de electrones.

Glosario**Cuando el estrés oxidativo nos alcance**

El oxígeno es esencial para la vida, pero también tiene un lado oscuro: a su paso por nuestras células, genera sustancias reactivas que nos enferman y envejecen.

La última vez que fui al cine, vi un anuncio de antioxidantes que empezaba con algo así: "Cada segundo, tus células son amenazadas por peligrosos radicales libres que las oxidan sin misericordia, envejeciéndote y deteriorando tu salud...". Las

imágenes me hicieron sentir cómo los electrones se desprendían de mis moléculas esenciales, incluidas mis neuronas. Me fui hundiendo en el comodísimo asiento y me fui oxidando de tal forma que no recuerdo ni el nombre del producto, pero sí que ése fue el momento en el que decidí escribir este artículo.

Nos enseñan desde la primaria que estamos constituidos, entre otros, por los sistemas respiratorio, circulatorio y digestivo, aunque pocas veces reflexionamos sobre la relación del oxígeno con los tres. Y es que después de llegar a nuestros pulmones, el oxígeno inhalado pasa a la sangre y en ella viaja por todo nuestro organismo, recogiendo los electrones que resultan de las reacciones químicas que se dan en las células. El conjunto de esas reacciones se denomina metabolismo y gracias a ellas nos mantenemos con vida. Una parte de estas reacciones tiene como objetivo extraer la energía de nuestros alimentos, lo que se conoce como catabolismo.

Así, cual coches a los que hay que suministrar oxígeno para extraer la energía del combustible, para vivir debemos respirar y extraer la energía de los carbohidratos o las grasas que cargamos en cualquier puesto de alimentación (cocina, restaurante o maquinista distribuidora de chatarra).

Tanto los coches como nosotros logramos aprovechar nuestra fuente energética gracias a que el oxígeno le arranca sus electrones mediante el proceso que se conoce como oxidación, sinónimo de combustión. Al final de la oxidación, tanto por el escape del coche como por nuestra exhalación, se arrojan dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O), productos finales de la reacción y, por lo mismo, destino final de los electrones arrancados al combustible y a los nutrimentos respectivamente.

La gasolina y el oxígeno, esenciales para el funcionamiento de un coche, llegan al motor por vías separadas. Algo similar ocurre en nuestro organismo: el oxígeno y los alimentos llegan a las células por vías separadas; el primero lo hace por medio de la respiración y los segundos a través de la digestión.

El punto clave es reconocer que el aire (el oxígeno) es también para nosotros un alimento, el prana, como lo llaman los hindúes, "el alimento vital que da vida al cuerpo y al Universo". Bueno, al menos al planeta Tierra.

Es obvio que somos mucho más complejos que un coche, y mientras en éste los electrones van directamente del combustible al CO_2 y al agua, en nuestro organismo se llevan a cabo cientos de reacciones, que sirven a muchos fines y que conllevan el movimiento de electrones. Cada vez que se mueven los electrones, se dice que algo se oxida (porque pierde electrones) y, como consecuencia, algo más se reduce (porque gana esos electrones). En este proceso a veces se oxida algo que no debiera, como ciertas grasas esenciales en nuestro cuerpo, causando daños que a la larga obstruyen las arterias, incrementando la probabilidad de afecciones cardíacas o causando daños al sistema inmunológico. O bien, se oxida alguna proteína que necesitamos para las reacciones metabólicas; o peor aún, el oxidado es el ADN, que, como recordarán, es la sustancia de la que están constituidos nuestros genes, lo cual provoca mutaciones.

Fuente: Agustín López Munguía, "Cuando el estrés oxidativo nos alcance", en *¿Cómo ves?*, disponible en <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/89/cuando-el-estres-oxidativo-nos-alcance>.

(Consulta: 20 de enero de 2017).



Figura 4.27 Una de las causas del envejecimiento prematuro es la oxidación que tienen las células por los contaminantes y el estrés de la vida cotidiana. A esto se le conoce como "estrés oxidativo".



Figura 4.28 Un ejemplo fácilmente observable de la reacción redox es el fuego, se produce una reacción muy violenta del combustible con el oxígeno.

En el texto anterior te diste cuenta de que cada día nos oxidamos, y que es un proceso natural y necesario. Con la lectura, relacionarás lo que has aprendido a lo largo de tu curso, ya que en las actividades observaste reacciones redox como el de la manzana, cuando enciendes una vela, cuando se echan a perder los alimentos, y en la respiración. Estos cambios se deben al oxígeno presente en el ambiente, ya que al respirar oxígeno y transportarlo a las células, se generan muchos procesos redox dentro de nuestro cuerpo. El fuego es una manifestación de la reacción redox, pues al reaccionar el combustible con el oxígeno, el proceso es tan violento que genera energía y da como resultado el fuego; por esta razón, cuando

en una reacción de combustión no dejamos que entre oxígeno, el fuego se apaga, por eso, aunque en el texto se menciona que es un sinónimo de combustión, no es así, en realidad la combustión es un tipo de reacción redox (figura 4.28). Con estas explicaciones, es posible que describas e identifiques más ejemplos.

Otro ejemplo que se relaciona con las reacciones redox es la oxidación de los metales o como seguramente escuchaste en algún momento, la corrosión de los metales. La siguiente actividad es un ejemplo de este proceso.

Actividad experimental

¿Sacapuntas sin filo?

Apoyo para tu proyecto



Es recomendable que realices esta actividad en tu casa una semana antes de la clase. El propósito de la actividad es que observes la oxidación en los metales y el fenómeno de la corrosión.

Hipótesis

Responde las siguientes preguntas, pues te serán de utilidad para plantear tu hipótesis o afirmación inicial: ¿por qué se produce la corrosión?, ¿qué características tiene el agua para oxidar el metal?, ¿qué características tiene el agua salada?, ¿en qué situación se oxida más rápido el metal, en el agua salada o simple?

Material

- Un sacapuntas de plástico
- Sal de mesa
- Un vaso

Procedimiento

1. Sumerge un sacapuntas en un vaso con agua, en el cual has disuelto previamente dos cucharadas de sal.
2. Al tercer día sácalo del agua salada, enjuágalo, sécalo y anota tus observaciones, ¿cómo ha quedado la hoja de acero?
3. Vuelve a introducir el sacapuntas en el agua salada, déjalo sumergido otro día y observa lo que ocurre.



Figura 4.29 ¿Qué le ocurre al plástico y a la hoja de acero del sacapuntas dentro de un vaso con agua y sal?

Resultados

Registra todas tus observaciones y anótalas en una tabla como la siguiente:

	Observaciones
Día 1	
Día 3	
Día 4	



Análisis e interpretación de resultados

1. Reúnanse en equipo con sus observaciones individuales, para analizar sus resultados contesten las siguientes preguntas.

- a) ¿Cómo es la apariencia del plástico del sacapuntas en los diferentes días? ¿Por qué?
- b) ¿Cómo es la apariencia de la hoja de metal en los diferentes días?
- c) ¿Qué explicación dan al fenómeno que observaron en la hoja metálica?
- d) Después de llevar a cabo esta actividad y la anterior "Protegiendo la manzana", estarán de acuerdo en que hay cambios. ¿A qué se deben?



Conclusiones

Verifiquen su hipótesis y, con base en ello, expliquen las condiciones en las que ocurrió el cambio en la hoja de metal del sacapuntas. Señalen si se cumplió o no el propósito de la actividad. Compartan con el grupo.

La oxidación es un cambio químico que se lleva a cabo cotidianamente, lo observamos en objetos metálicos que se hallan a la intemperie y también en algunos frutos que al partirse comienzan a oscurecerse, es el caso de la manzana y el plátano. También le sucede al papel, como a los libros viejos cuyas hojas se tornan amarillentas (figura 4.30). Esto nos hace pensar que la oxidación es una reacción química que se lleva a cabo con "algo" que está presente en el ambiente.

Gracias al experimento con la manzana y con diferentes sustancias disueltas en agua de la actividad "Protegiendo la manzana", concluimos que en los vasos en los que no cambió la apariencia, no hubo reacción de oxidación. Esto se debe a que el ácido ascórbico es magnífico agente antioxidante natural; está presente en los cítricos y en la vitamina C, retarda la oxidación de la manzana y de otros alimentos. La vitamina E o alfa-tocoferol tiene propiedades similares a las de un antioxidante natural; este producto se incluye como conservador en las margarinas, los aceites, los quesos, las cremas y hasta en los purés de papa instantáneos. Por esta razón es importante comer frutas y vegetales frescos.

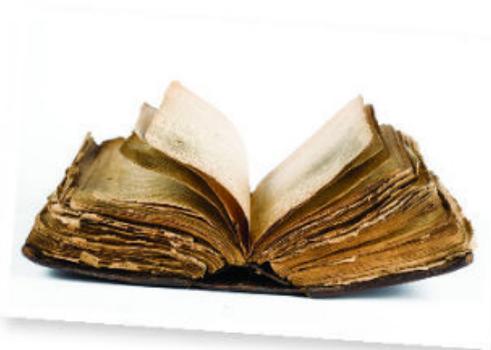


Figura 4.30 El proceso de oxidación también ocurre en el papel, lo observas en libros viejos cuando sus hojas se tornan amarillas.

Uso de TIC

Consulta el contenido del siguiente enlace. Fíjate bien en los números de oxidación de los diferentes elementos y, posteriormente, haz las actividades que se proponen. Anota tus dudas y consúltalas con tu profesor. <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=181944> (Consulta: 29 junio de 2016).

3.2 Número de oxidación

Hasta ahora hemos reconocido que es posible detener la oxidación de la fruta, al menos temporalmente. Pero, ¿qué es la oxidación?, ¿qué ocurre dentro de las moléculas? Responderás estas preguntas al estudiar este contenido.

Antes es necesario que recuperes tus conocimientos sobre qué es un cambio químico, ya que el fenómeno de la oxidación implica un cambio. Además, identificaremos que la reducción es un proceso vinculado a la oxidación. Otros conocimientos que te serán de utilidad son los relacionados con las características reductoras de la fotosíntesis, el modelo atómico, los electrones de valencia, la estructura de Lewis del sodio y del cloro, la estructura de Lewis del cloruro de sodio, y las diferencias entre oxidación y corrosión.

Además, en este contenido distinguirás los electrones de valencia del número de oxidación.

La actividad que se plantea a continuación es muy similar a la del sacapuntas, sólo que un poco más colorida.

Actividad experimental



Con la supervisión de su profesor, formen equipos de trabajo y lleven a cabo la siguiente actividad. Consulten la sección "Medidas de seguridad para el laboratorio de química", que se encuentra al inicio de su libro.

Con este experimento se va a demostrar, mediante un cambio químico, que en una reacción redox hay un intercambio de electrones, esto se evidenciará a partir de la identificación del número de oxidación de cada elemento.

Hipótesis

Para plantear su hipótesis, contesten las siguientes preguntas y después planteen una predicción de lo que va a ocurrir. Al finalizar la actividad experimental verificarán si la hipótesis es correcta o no.

1. ¿En una reacción química quién cede electrones y quién los gana?
2. ¿Qué ocurre cuando se dona un electrón?
3. ¿Qué sucede cuando se acepta uno o más electrones?

Material

- Un vaso transparente
- Un clavo
- Un pedazo de lija para metal
- Un agitador
- 5 g de sulfato de cobre
- 250 ml de agua

Nota: Hay que tener precaución con el sulfato de cobre, provoca irritación en la piel e incluso quemaduras.

Procedimiento

1. Lijen perfectamente el clavo hasta que quede limpio.

Apoyo para tu proyecto

Solución mágica

2. Disuelvan en agua el sulfato de cobre hasta que la disolución tome un color azul intenso.
3. Coloquen el clavo dentro del vaso y observen lo que sucede.

Resultados

Anoten sus observaciones respecto a lo que ocurre con el clavo.

Análisis e interpretación de resultados

Para analizar los resultados del experimento tomen en cuenta las siguientes preguntas y expliquen:

1. ¿Para qué limpiaron el clavo antes de sumergirlo?
2. ¿Por qué fue más rápida la oxidación en este experimento?
3. ¿Qué procesos ocurrieron?

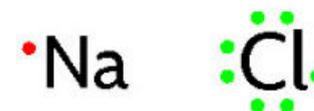
Conclusiones



Con ayuda de su profesor, verifiquen si la hipótesis planteada al inicio de la actividad es o no correcta, de ser necesario, ajusten su afirmación inicial. Compartan sus conclusiones con su grupo.

Las reacciones de óxido-reducción involucran un *intercambio de electrones entre dos elementos*. Para comprender sus características utilizaremos el modelo de estructuras de Lewis para la formación del cloruro de sodio.

En primer lugar, se muestran las estructuras de Lewis del átomo de sodio y del átomo de cloro:



Como recordarás, cuando se lleva a cabo la reacción para formar el cloruro de sodio, el átomo de cloro necesita cumplir con la regla del octeto y hay una transferencia del electrón del sodio al cloro. La reacción es la siguiente:



Cuando un átomo pierde o cede uno o más electrones, se oxida, y cuando otro gana o acepta uno o más electrones, se reduce. Por tanto, cuando un átomo se oxida, otro al mismo tiempo se reduce. A este proceso se le llama reacción de óxido-reducción.

Debido a que el cloro es un gas diatómico, es decir, una molécula formada por dos átomos de cloro, la ecuación correcta es la siguiente:



Analícemos más profundamente qué sucedió. Recordemos que el átomo está compuesto por protones y electrones en igual número; es decir, la carga de los protones (positiva) se neutraliza con la de los electrones (negativa). ¿Qué sucede cuando el electrón pasa del sodio al cloro? Pues la carga positiva del sodio no es compensada, se tiene un ion positivo (catión) y su número de oxidación es 1⁺; por el contrario, el átomo de cloro adquirió un electrón más y, por tanto, adquirió una carga negativa (anión), por ello su número de oxidación es 1⁻.



Esto sucede en este caso específico, pero el átomo puede ceder un mayor número de electrones y de la misma forma el otro átomo puede aceptarlos. En este caso, el átomo de sodio se oxida y el átomo de cloro se reduce.

Con ayuda de tu profesor, analiza qué sucedió en el experimento anterior. ¿Qué le sucedió al sulfato de cobre, se oxida o se reduce? Identifica qué átomo se redujo y qué átomo se oxidó.

Para contestar estas dos preguntas fijate bien en la siguiente reacción.



Mientras que el *agente reductor* es el que origina que otro elemento gane electrones, el *agente oxidante* es el que causa que otro elemento pierda electrones. Esto se relaciona íntimamente con las propiedades ácido y base que tienen las sustancias, ya que un ácido se debe a un protón, el cual está carente de electrones. Por tanto, un agente oxidante es un ácido y un agente reductor es una base.

Como recordarás, una manzana es un alimento que ayuda a disminuir la acidez y al mismo tiempo es un alimento antioxidante. Al igual que la manzana existen otros alimentos con las mismas características. Ahora te sugerimos diseñar y construir una pila. Te darás cuenta de que en nuestra vida diaria hay muchas reacciones de óxido-reducción, si no fuera así, no podrías utilizar ningún aparato que funcione con pilas.

Enlázate con...

Ciencias 2, Física

Recupera lo aprendido respecto a las cargas eléctricas, los materiales que se utilizan para construir un circuito eléctrico y cómo se conduce la corriente eléctrica.



Actividad experimental

Cómo fabricar una pila (opcional)

Con ayuda de su profesor, formen un equipo de cinco integrantes para llevar a cabo la siguiente actividad.

Este experimento es un ejemplo muy claro, sencillo e interesante que demuestra la pérdida y ganancia de electrones que tiene un elemento al interactuar con otro, mediante una reacción redox.

Hipótesis

Para plantear su hipótesis contesten las siguientes preguntas y, a partir de sus respuestas, escriban una predicción sobre la reacción de óxido-reducción en la fabricación de su pila. Al finalizar la actividad experimental verifiquen si su hipótesis es correcta o no.

1. ¿Por qué se ilumina un foco?

Apoyo para tu proyecto

2. ¿Qué es la corriente eléctrica?
3. ¿Cómo se produce la electricidad?
4. ¿Cómo funciona una pila comercial?

Material

- Dos recipientes de plástico o de vidrio
- Un alambre de plata
- Un alambre de cobre
- Un enchufe para foco (*socket*)
- Un foco pequeño de pocos watts (10 o 25 watts)
- 50 ml de una disolución con sulfato de cobre (CuSO_4) (se los proporcionará el profesor)
- 50 ml de una disolución con cloruro de plata (AgCl) (se los proporcionará el profesor)
- Tres tubos pequeños de PVC, con dos codos
- Dos tapones del tamaño de los tubos
- Algodón
- Dos ligas
- Papel filtro
- Sal

Procedimiento

1. Coloquen en uno de los recipientes el sulfato de cobre y en el otro el cloruro de plata.
2. Fabriquen el puente salino como se describe a continuación.
 - a) Unan los tres tubos de PVC con ayuda de los codos y llénelos con una solución de sal y agua.
 - b) Coloquen con cuidado dos pedazos de algodón en las entradas.
 - c) Pongan los dos tapones, que deben tener un pequeño orificio en los extremos.
 - d) Coloquen papel filtro en cada uno de los extremos y sujételo con las ligas.
3. Coloquen el puente salino como se muestra en la figura 4.31.
4. Sumerjan los alambres de cobre y plata, que deben estar conectados al socket y al foco, como se muestra en la figura 4.31.

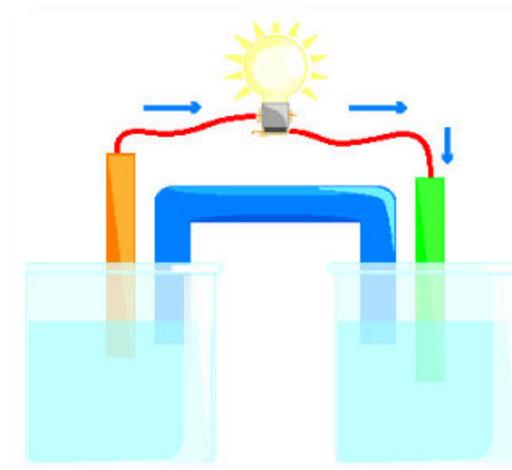


Figura 4.31 Una pila está formada por varios componentes con diferentes estados de agregación, pero todos tiene en común que conducen la corriente eléctrica por medio de iones en disolución mediante la conducción de los electrones por enlace metálico, además de que el puente salino conduce la corriente eléctrica por el enlace iónico.

Resultados

Registren sus observaciones y descripción del experimento.

**Análisis e interpretación de resultados**

1. Para analizar los resultados, respondan en grupo las siguientes preguntas:

- ¿Qué le ocurre al cobre?
- ¿Qué le ocurre a la plata? ¿Por qué?
- ¿Para qué sirve el puente salino?
- ¿Qué cambios químicos ocurrieron en este experimento?
- ¿Cuáles son las características de un agente reductor y de un agente oxidante?

Conclusiones

Verifiquen la hipótesis formulada al inicio de la actividad. No olviden destacar los aspectos más relevantes, establezcan generalizaciones y utilicen el lenguaje científico.

En esta actividad observaste que se generó una corriente eléctrica a partir de una reacción redox. Ahora, identificaremos que existe un elemento que pierde electrones (que genera electricidad) y otro que los gana; los químicos asignan los números de oxidación para identificar si puede ocurrir o ha ocurrido una *reacción redox*.

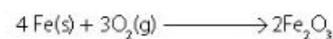
La combustión es un claro ejemplo de un proceso redox, ya que el carbón y el papel, entre otros materiales, se queman muy rápido en presencia de aire:



En el caso del hierro la reacción es mucho más lenta, igual que en la mayoría de los metales:



En la ecuación anterior te mostramos qué ocurre con cada elemento por separado, a continuación te presentamos la misma reacción, indicando el cambio del número de oxidación de cada elemento.



Los números que se encuentran en superíndice indican la cantidad de electrones que pierden o ganan los átomos de un elemento, si es positivo quiere decir que le faltan electrones y si es negativo, que le sobran electrones. Esto se debe a que los átomos ganan o pierden electrones. Por lo tanto, le confiere una carga eléctrica. El número de oxidación corresponde a la cantidad de electrones ganados o perdidos por el átomo. A la *carga eléctrica* que puede tener un átomo se le conoce también como *número de oxidación*. Cuando se expresa un elemento con el número de oxidación cero, indica que el átomo tiene todos los electrones que le corresponden para estar neutro o que no se encuentra enlazado con otro elemento.

Reglas para asignar el número de oxidación

- El número de oxidación de un elemento en su forma elemental es cero, igual que para átomos unidos por enlaces covalentes. Por ejemplo, el potasio (K) como metal, sin combinar, tiene su número de oxidación igual a cero, y también el hidrógeno (H_2), el cloro (Cl_2), el flúor (F_2), el bromo (Br_2), el oxígeno (O_2) y el nitrógeno (N_2).
- El hidrógeno (H) tiene como número de oxidación 1+ en la mayoría de los compuestos, excepto cuando está formando hidruros de metales como NaH, CaH_2 , AlH_3 , donde actúa con número de oxidación 1-.
- El oxígeno tiene como número de oxidación 2- en la mayoría de sus compuestos. Las excepciones son los compuestos llamados peróxidos, donde el oxígeno actúa con número de oxidación 1-. Por ejemplo, el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y el peróxido de sodio Na_2O_2 .
- El número de oxidación de iones poliatómicos es igual a su carga. Por ejemplo, el número de oxidación del nitrato (NO_3^-) es 1-, y el del fosfato (PO_4^{3-}) es 3-.
- La suma algebraica de los números de oxidación en cualquier compuesto es cero. Por ejemplo, en el hidrógeno es 1+ y en el azufre es 2-.



Al hacer la suma algebraica:

$$2(+1) + (-2) = 0$$

$$+2 - 2 = 0$$

Para el H_2SO_4

Cuando el compuesto está formado por tres elementos se escriben los números de oxidación de los extremos. En este caso el hidrógeno (H) y el oxígeno (O), y después, por diferencia, se obtiene el del elemento central, que es el azufre (S). En este caso se presentan dos tipos de enlace, el iónico y el covalente. Muchas veces al hablar de cargas como número de oxidación, se piensa en los enlaces iónicos, sin embargo, también los elementos que tienen un enlace covalente tienen cargas y número de oxidación tal como lo verás en el grupo sulfato (azufre unido a los 4 oxígenos), que están unidos por enlaces covalentes.

Para obtener la carga total de los elementos del extremo se multiplica el subíndice por el número de oxidación:



$$2(+1) + (\quad) + 4(-2) = 0$$

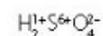
Al multiplicar resulta:

$$+2 + (\quad) - 8 = 0$$

Al final, completamos la ecuación agregando a la suma el número faltante para que ésta sea igual a cero:

$$+2 + 6 - 8 = 0$$

Así obtenemos el número de oxidación de cada elemento sin importar si su enlace es iónico o covalente:



6. La tabla periódica también sirve para determinar el número de oxidación de los elementos representativos, al utilizar el número del grupo en que se encuentra el elemento. En el caso de los metales, el número del grupo proporciona su número de oxidación, el cual será positivo. Por ejemplo, los metales alcalinos del grupo uno o IA presentarán número de oxidación 1+, los alcalinotérreos del grupo dos o IIA, tendrán un número de oxidación 2+.

En el caso de los no metales de los grupos VA, VIA y VIIA, al grupo se le resta -8 y el resultado será el número de oxidación, pero con signo (-). Por ejemplo, el oxígeno está en el grupo VIA, $6 - 8 = -2$, por lo que su número de oxidación es 2-, igual que para los demás del grupo.

Oxidación y reducción como cambios del número de oxidación

Una vez definidos los números de oxidación, sólo falta determinar si cambian durante una reacción química. Lo que debemos hacer es determinar los números de oxidación de los elementos antes y después de la reacción y compararlos para saber qué ocurrió con ellos. Si algunos números de oxidación cambian, ha ocurrido una reacción de óxido-reducción y se aplica lo siguiente:

El elemento se <i>oxida</i> →	Si aumenta el número de oxidación y pierde electrones (agente reductor)
El elemento se <i>reduce</i> →	Si disminuye el número de oxidación y gana electrones (agente oxidante)

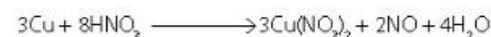
La siguiente regleta te ayudará a identificar el proceso:

Si *aumenta* el número de oxidación, el proceso que se lleva a cabo se conoce como *oxidación*.

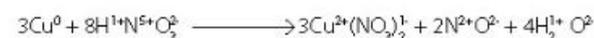
-3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5

Si *disminuye* el número de oxidación, el proceso que se lleva a cabo se conoce como *reducción*.

Por ejemplo:



Se obtiene el número de oxidación de cada elemento



Por lo tanto:

Cu ⁰	Cu ²⁺ se oxida, agente reductor
N ⁺⁵	N ⁺² se reduce, agente oxidante

Reacciones redox en la naturaleza

Es posible observar en la naturaleza las reacciones de óxido-reducción, por ejemplo, en la fotosíntesis. Recordemos que en este proceso, plantas verdes, algas y algunas bacterias utilizan energía de la luz solar, dióxido de carbono y agua para producir alimentos.



En esta reacción el átomo de carbono de la molécula del dióxido de carbono (CO₂) se reduce para formar parte de la molécula de glucosa. Por otra parte, los átomos de oxígeno de la molécula de agua se oxidan para formar moléculas de oxígeno (O₂).

Otro ejemplo de reacción de óxido-reducción ocurre cada vez que se quema algún combustible como gas natural, carbón o gasolina. La combustión de éstos en presencia del oxígeno da como productos dióxido de carbono y agua, donde el oxígeno pierde electrones y el combustible los gana.

Aplica lo aprendido



1. Determina el número de oxidación de los elementos de las siguientes fórmulas y comprueba que la suma algebraica de los mismos sea igual a cero.

a) HCl	e) Na ₂ SiO ₃
b) CaCO ₃	f) H ₂ S
c) BaO	g) NH ₄ OH
d) KOH	h) K ₂ CrO ₄

2. Para cada una de las siguientes reacciones, identifica el número de oxidación de los elementos, el elemento que se reduce, el que se oxida, el agente oxidante y el reductor, además del número de electrones intercambiados.

Uso de Tic

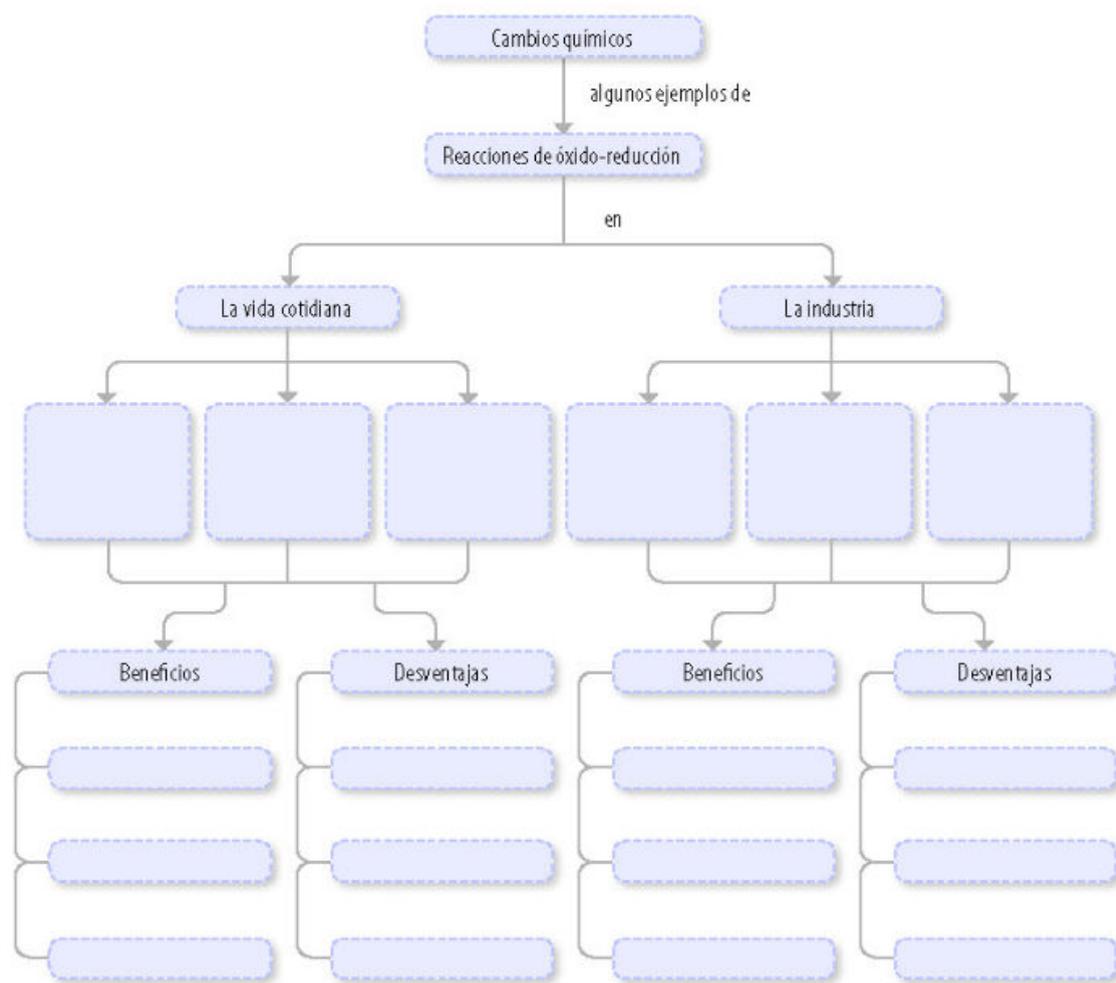
Explora el siguiente enlace sobre las reacciones redox, en general, y sobre las reacciones redox en la naturaleza, en particular. Elabora un listado con los ejemplos más comunes que se desarrollan en el entorno natural; comparte tus ejemplos con tus compañeros de grupo.

<http://www.oel.org.co/fp/ciencia/art18.htm>

(Consulta: 29 de junio de 2016).



3. En la pila que construiste, sustituye el alambre de plata por algún otro material como acero o estaño (sirve como soldadura) y explica lo que ocurre en tu experimento igual que en el experimento de la pila, compara entre un material y otro. Consulta tu libro de Física para que recuerdes qué material conduce mejor la corriente. Contesta:
- ¿Por qué generó una mayor o menor intensidad?
 - ¿Cuál es el mejor oxidante y cuál el mejor reductor?
 - Elabora un reporte donde expliques el experimento y sus alcances.
4. Completa el siguiente diagrama sobre los cambios químicos en reacciones de óxido-reducción en distintos ámbitos.



4

Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa

Aprendizajes esperados

- Propone preguntas y alternativas de solución a situaciones problemáticas planteadas, con el fin de tomar decisiones relacionadas con el desarrollo sustentable.
- Sistematiza la información de su proyecto a partir de gráficas, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables.
- Comunica los resultados de su proyecto de diversas formas proponiendo alternativas de solución relacionadas con las reacciones químicas involucradas.
- Evalúa procesos y productos de su proyecto considerando su eficacia, viabilidad e implicaciones en el ambiente.

Lo que ya sabes

Hemos llegado al momento en que pondrás en práctica los conocimientos adquiridos durante el bloque 4, con los proyectos integrarás y aplicarás los aprendizajes esperados y las competencias científicas; recuerda que las dos preguntas que se presentan para el proyecto son opcionales y tú y tu equipo elegirán alguna de ellas u otra problemática que les cause inquietud y quieran resolver con lo que han aprendido.

Los aprendizajes de este bloque te ayudarán a desarrollar cualquiera de los dos proyectos que te proponemos, ya sea explicar, desde una perspectiva científica, qué es la corrosión y cómo evitarla, o cuál es el impacto de los combustibles en el medio y cómo solucionar los problemas derivados de su explotación y uso. En el bloque realizaste algunas actividades que te servirán para desarrollar el proyecto.

4.1 ¿Cómo evitar la corrosión?

En este bloque hemos estudiado las reacciones de óxido-reducción. Como recordarás, la oxidación es muy frecuente en nuestra vida (figura 4.32). En general, a este fenómeno lo conocemos como corrosión. En este proyecto investigarás los problemas que ocasiona este proceso en el hogar y en la industria, principalmente en la de la construcción, así como los factores que favorecen la corrosión. Hay dos procesos que involucran reacciones de óxido-reducción: la electrólisis y la galvanoplastia, ambos muy importantes en la industria.



Figura 4.32 La corrosión es un proceso químico de óxido-reducción.

1

Inicio: objetivo del proyecto



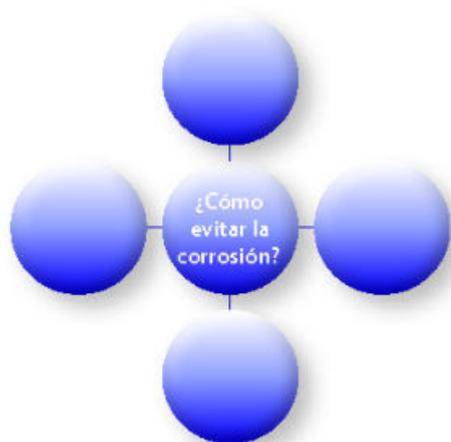
Figura 4.33 El aprendizaje colaborativo favorece el logro de los aprendizajes esperados y el desarrollo personal.

Para iniciar es recomendable que formen un equipo de tres o cuatro personas y establezcan las actividades que cada quien va a realizar, identifiquen lo aprendido a lo largo del bloque, determinen el problema a solucionar y decidan el tipo de proyecto que van a desarrollar (científico, tecnológico o ciudadano) dependiendo del producto que se desee obtener. Elaboren un cronograma para definir el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto (figura 4.33).

En caso de que hayan elegido esta pregunta para su proyecto, consideren llevar a cabo un proyecto científico, para lo cual les recomendamos que hagan una investigación y alguna actividad experimental. Las siguientes preguntas les servirán de guía para la investigación.

1. ¿En qué consiste la corrosión?
2. ¿Qué factores ambientales favorecen la corrosión? ¿Por qué?
3. ¿Cómo prevenir la corrosión?
4. ¿En qué consiste la electrólisis?
5. ¿En qué consiste la galvanoplastia? ¿Cuántos tipos existen?
6. ¿Qué productos de importancia económica se producen por electrólisis y galvanoplastia?
7. ¿Hay metales que no sufren corrosión? ¿Cuáles son? ¿Por qué?
8. Busquen experimentos sencillos sobre galvanizado.

Relacionen lo aprendido a lo largo del bloque con el tema de la corrosión y con las preguntas que se han planteado. La siguiente red de conceptos les puede ser de utilidad para relacionar lo que saben con lo que necesitan investigar.



Para planear el trabajo que llevarán a cabo, utilicen una tabla como la siguiente:

Plan de trabajo				
Objetivos	Interrogantes	Actividades ¿Qué haremos?	¿Dónde investigaremos?	¿Cuánto tardaremos?

2

Diseño y desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de información

Consulten diversas fuentes de información como libros, revistas, páginas de internet, entrevistas a familiares y amigos. Recopilen la información, hagan un análisis de la misma y resuman lo relevante para su proyecto (figura 4.34).

Para responder a las preguntas que se plantearon al inicio del proyecto, les recomendamos las siguientes fuentes de información electrónica.

- ¡Tenemos que evitar la corrosión! Lleven a cabo la consulta de los siguientes materiales educativos digitales en estos sitios de internet:
www.madrimasd.org/informacionidi/entrevistas/quienesquien/pdf/17.pdf
<http://www.uv.mx/cienciahombre/revista/vol20num2/articulos/corrosion/>
- Desarrollan en la UNAM compuesto anticorrosivo con aceite de coco. http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2011_436.html
- Incidencia de la corrosión sobre el medio ambiente.
http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/121/htm/sec_4.htm
- Prueba de Corrosión. http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/aim/villela_e_ij/capitulo5.pdf
- Estudio de las reacciones de oxidación-reducción. <http://www.oei.org.co/fpciencia/art18.htm>
- ¿Se puede luchar contra la corrosión? El control de la corrosión.
http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/09/htm/sec_10.html
- ¿Por qué existe la corrosión? http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/09/htm/sec_7.html
- Experimento sobre corrosión. <http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/14553/14-HerediaAvalos-466-475.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

(Consulta: 20 de enero de 2017).



Figura 4.34 Es recomendable la utilización de medios electrónicos y convencionales para la búsqueda de información confiable.

Procesamiento de información

Recopilen, seleccionen y analicen la información. Resúmanla en tablas como la que se presenta a continuación, las cuales puedes elaborar en un procesador de textos o en una hoja de cálculo.

Pregunta	Información disponible
1. ¿En qué consiste la corrosión?	
2. ¿Qué factores ambientales favorecen la corrosión? ¿Por qué?	
3. ¿Cómo prevenir la corrosión?	
4. ¿En qué consiste la electrólisis?	
5. ¿En qué consiste la galvanoplastia? ¿Cuántos tipos existen?	
6. ¿Qué productos de importancia económica se producen por electrólisis y galvanoplastia?	
7. ¿Hay metales que no sufren corrosión? ¿Cuáles son? ¿Por qué?	
8. ¿Qué experimentos sencillos hay acerca del galvanizado?	

Actividades

Diseñen el experimento que decidieron llevar a cabo, consideren los componentes de una celda electrolítica, procesos como la electrodeposición, el anodizado, galvanoplastia y la protección catódica. Investiguen, ¿por qué si los metales se oxidan, se emplean para almacenar alimentos (latas)?

3

Comunicación de resultados y conclusiones



Figura 4.35 Comuniquen los resultados de su proyecto a la comunidad para recibir retroalimentación que enriquezca su proyecto.

Les sugerimos que elaboren un video para presentar sus resultados ante el grupo, y elaboren un periódico mural que muestre toda la información y los productos obtenidos a la comunidad escolar (figura 4.35).

4

Evaluación

Evalúen los logros alcanzados y qué es lo que deben mejorar para los siguientes proyectos.

Lean con atención y marquen la opción de acuerdo con su desempeño. El número 5 indica que fue excelente, 4 sobresaliente, 3 interesado, 2 suficiente y 1 insuficiente.

Aspecto a evaluar	1	2	3	4	5
Busqué en diversas fuentes información relacionada con el tema.					
Aporté ideas al equipo.					
Respeté y valoré las ideas y aportaciones de mis compañeros.					
Sugerí cómo llevar a cabo las actividades.					
Cumplí con las actividades asignadas en tiempo y forma.					
Solicité apoyo a personas especialistas en el tema.					
Trabajé cordialmente con mis compañeros de equipo.					
Ayudé en la organización y recopilación de información.					
Ayudé en la preparación de la exposición y el periódico mural.					
Brindé soluciones a los problemas enfrentados en el desarrollo del proyecto.					
SUMA					

4.2 ¿Cuál es el impacto de los combustibles y posibles alternativas de solución?



Figura 4.36 Algunos procesos de combustión causan contaminación en el aire o en la atmósfera.

La combustión es otro proceso de óxido-reducción en donde se generará luz y calor; en este proyecto estudiarás cómo intervienen los combustibles en este proceso, los productos que se obtienen y los efectos negativos que se generan con su uso (figura 4.36).

1

Inicio: objetivo del proyecto



Figura 4.37 Definan los tiempos para cada actividad de su proyecto para aprovechar cada momento.

Para iniciar formen un equipo de tres o cuatro personas y establezcan las actividades que cada quien va a realizar, identifiquen lo aprendido a lo largo del bloque, determinen el problema, decidan el tipo de proyecto que van a desarrollar (científico, tecnológico o ciudadano), dependiendo del producto que se desee obtener. Elaboren un cronograma para definir el tiempo necesario para desarrollar el proyecto (figura 4.37).

En caso de que hayan elegido esta pregunta para su proyecto consideren llevar a cabo un proyecto científico, por lo cual les recomendamos que realicen una investigación para que profundicen en el tema; les proponemos las siguientes preguntas que les servirán de guía.

1. ¿Qué es un combustible?
2. ¿Cuántos y cuáles tipos de combustibles hay?
3. ¿Cuáles son los efectos negativos de los combustibles al ambiente y a la salud?
4. ¿Cuáles son las implicaciones de los combustibles fósiles?
5. ¿Cuáles son los principales combustibles alternativos?
6. ¿Qué ventajas se tiene al usar combustibles alternativos?
7. ¿Cómo ayuda al ambiente el uso de combustibles alternativos?

Relacionen lo aprendido a lo largo del bloque con el tema de la combustión y con las preguntas que se han planteado. Completen la siguiente red de conceptos, les será de utilidad para relacionar lo que saben con lo que necesitan investigar.

Elaboren un plan de trabajo, determinen qué actividades llevarán a cabo, dónde investigarán y cuánto tiempo tardarán en cada actividad.



2

Diseño y desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de información

Consulten diversas fuentes de información como libros, revistas, páginas de internet, entrevisten a algún profesor de Física, Biología o Ciencias, así como a científicos o investigadores (figura 4.38). Les recomendamos explorar los siguientes recursos electrónicos.

- Experimentos de combustión. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43016341011>
- Motores de combustión interna y octanajes de gasolina. http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/sec_10.html
- Usos y abusos de las gasolinas. <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/159/hm/gasolina.htm>
- Los carburantes y la contaminación. http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/159/hm/sec_8.htm

(Consulta: 20 de enero de 2017).



Figura 4.38 Entrevisten a especialistas en el tema, investigadores y científicos para recabar información actualizada y que probablemente no está publicada.

Procesamiento de información

Una vez recopilada y seleccionada la información, analícenla y redacten un resumen.

Para organizar la información relacionen en una tabla o esquema cada pregunta que plantearon con la información que recopilaron.

Actividades

Diseñen el experimento que decidieron llevar a cabo. Investiguen respecto al biogás, sus ventajas, uso, forma de generarlo, las instituciones nacionales y extranjeras que han hecho propuestas para generar este combustible y en qué consisten.

Por ejemplo, indaguen sobre el biodigestor hecho en la res Cuautitlán (http://www.geociencias.unam.mx/geociencias/desarrollo/gaceta_informe10.pdf), o sobre los avances del Instituto de Ingeniería de la UNAM para generar biogás a partir de basura orgánica. http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_195.html.

(Consulta: 29 de junio de 2016).

3

Comunicación de resultados y conclusiones



Les sugerimos que elaboren carteles o folletos con las conclusiones de la investigación y la presenten ante su grupo y a la comunidad escolar (figura 4.39).

Figura 4.39 Procuren dar a conocer su proyecto con claridad y, de ser posible, atiendan todas las sugerencias.

4

Evaluación

Evalúen los logros alcanzados y qué es lo que deben mejorar para los siguientes proyectos.

Lean con atención y marquen la opción de acuerdo con su desempeño. El número 5 indica que fue excelente, 4 sobresaliente, 3 interesado, 2 suficiente y 1 insuficiente.

Aspecto a evaluar	1	2	3	4	5
Busqué en diversas fuentes información relacionada con el tema.					
Aporté ideas al equipo.					
Respeté y valoré las ideas y aportaciones de mis compañeros.					
Sugerí cómo llevar a cabo las actividades.					
Cumplí con las actividades asignadas en tiempo y forma.					
Solicité apoyo a personas especialistas en el tema.					
Trabajé cordialmente con mis compañeros de equipo.					
Ayudé en la organización y recopilación de información.					
Ayudé en la preparación del cartel o folleto y comuniqué los resultados a la comunidad escolar.					
Propuse soluciones a los problemas que se presentaron en el desarrollo del proyecto.					
SUMA					

Evaluación



Para que evalúes tu desempeño, actitudes, conocimientos y nuevas habilidades, completa la siguiente evaluación de forma personal.

Después pide a uno de tus compañeros de equipo que te evalúe con los mismos criterios, comenta con él cómo podrían fortalecer sus aprendizajes y competencias, establece compromisos y anótalos en tu cuaderno.

Lee detenidamente las columnas "Mis aprendizajes" y "Mis competencias" y responde honestamente marcando una X en el nivel de logro que consideres te corresponde.

Mis aprendizajes	Nivel de logro		
	Aprendí	Aprendí parcialmente	No aprendí
Identifico ácidos y bases en materiales de uso cotidiano.			
Identifico las sustancias que se producen en reacciones ácido-base.			
Explico las propiedades de los ácidos y las bases de acuerdo con el modelo de Arrhenius.			
Identifico los alimentos ácidos y los efectos en mi salud, así como la importancia de incluir agua simple potable en mi dieta diaria.			
Identifico las sustancias que neutralizan la acidez estomacal.			
Identifico el cambio químico en reacciones óxido-reducción.			
Relaciono el número de oxidación de algunos elementos con su ubicación en la tabla periódica.			
Identifico la transferencia de electrones en reacciones sencillas.			

Mis competencias	Mis logros	Lo que necesito trabajar
Comprendo cuáles son las características de las reacciones ácido base y óxido-reducción; las explico utilizando conocimientos y procedimientos desde una perspectiva científica.		
Decido la mejor forma de consumir alimentos para prevenir futuros problemas en mi salud.		
Comprendo que los avances científicos y tecnológicos dependen de la cultura o región en donde se lleven a cabo.		



Ha llegado el momento de que evalúes, junto con tu profesor, lo que has aprendido en el bloque. Contesta lo siguiente y externa tus dudas, en caso de que las haya.

I. Lee el siguiente fragmento de un artículo sobre la lluvia ácida; con base en él, responde las preguntas.

Lluvia ácida

La lluvia ácida es una forma de contaminación ácida, que hace referencia a la caída (deposición) de ácidos presentes en la atmósfera a través de la lluvia, niebla y nieve (también conocida como deposición húmeda).

Los principales precursores de los ácidos, son los óxidos de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), que son emitidos por las termoeléctricas, los motores de combustión interna de coches y aviones y algunas otras industrias, como producto de la combustión de combustibles que contienen pequeños porcentajes de azufre (S) y nitrógeno (N), como el carbón, gas natural, gas oil, petróleo, etcétera.

Los ácidos, principalmente ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácido nítrico (HNO_3), se disuelven en las gotas de agua que forman las nubes y en las propias gotas de agua de lluvia, depositándose en el suelo. Ambos ácidos se originan en la atmósfera al reaccionar el trióxido de azufre (SO_3) y el dióxido de nitrógeno (NO_2) con agua, oxígeno y otras sustancias químicas presentes. En presencia de luz solar aumenta la velocidad de la mayoría de estas reacciones.

Existe también otra forma de contaminación ácida conocida como deposición seca, y hace referencia a gases y partículas ácidos que son arrastrados por el viento, chocando contra edificios, coches, casas y árboles. Otra vía de arrastre son las lluvias fuertes. En este caso las sustancias ácidas se incorporan a la lluvia ácida, lo que contribuye a aumentar su acidez.

Fuente: "Lluvia ácida", en Semamat, 13 de agosto de 2009, disponible en http://apps1.semamat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf (Consulta: 29 de junio de 2016).

Pregunta 1. El texto señala que los precursores de los ácidos son los óxidos de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), esto quiere decir que:

- a) Son parte de los reactivos
- b) Son parte de los productos
- c) Aumentan la velocidad de reacción
- d) Aumentan su acidez

Pregunta 2. El ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácido nítrico (HNO_3) son:

- a) Reactivos
- b) Productos
- c) Aumentan la velocidad de reacción
- d) Disminuyen la acidez



Pregunta 3. En la siguiente escala, indica en qué rango se encuentran los ácidos.

Pregunta 4. ¿Qué medidas propondrías para disminuir o evitar los efectos de la lluvia ácida?

II. Lee el siguiente fragmento de un artículo acerca de la corrosión; con base en él, responde las preguntas.

Corrosión (Adaptación)

En la vida diaria con frecuencia se considera a la corrosión de los metales y aleaciones como algo molesto y destructor, que debemos prevenir y evitar la pena de tener que desechar los utensilios e instrumentos o bien tener que limpiarlos y pintarlos frecuentemente para que brinden servicio durante un poco más de tiempo. El ser humano se preocupa, sobre todo, por los objetos expuestos al ambiente, principalmente cuando este medio corresponde a un clima húmedo, salino y cálido. Sin embargo, hay que aclarar que, la corrosión no es un hecho trivial, sino que, en el ámbito mundial, es uno de los fenómenos más trascendentales en la economía de toda sociedad humana. En términos generales, de acuerdo con la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (Programa Regional de desarrollo Científico y Tecnológico) los perjuicios causados por la corrosión equivalen de 1.5 a 3.5% del Producto Interno Bruto en numerosos países.

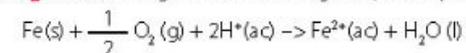
Frecuentemente pensamos que los perjuicios ocasionados por la corrosión poseen una expresión o equivalencia monetaria definida, es decir, son valorados en términos de dinero. Sin embargo la realidad demuestra que las pérdidas producidas por la corrosión se ven más allá del marco puramente económico, alcanzando asuntos relativos a la salud, la energía, los recursos, la vida, y el futuro de la humanidad.

Fuente: La corrosión, sus datos en lo económico, humano, y ecológico, referidos al medio ambiente, y controlados por la extensión universitaria, disponible en <http://www.pedagogiaprofesionalmexico.com/index.php/numeros-publicados/58-volumen-6-numero-2-marzo-junio-de-2008/399-la-corrosion-sus-danos-en-lo-economico-humano-y-ecologico-referidos-al-medio-ambiente-y-controlados-por-la-extension-universitaria> (Consulta: 29 de junio de 2016).

Pregunta 1. ¿La corrosión es un cambio físico o químico? Argumenta tu respuesta.

Pregunta 2. ¿Cuáles son los factores que favorecen la corrosión?

Pregunta 3. La siguiente reacción global, corresponde a la corrosión del hierro.



Interpreta la información que contiene y escríbela.

Pregunta 4. ¿Qué medidas propondrías para disminuir o evitar la corrosión en metales o aleaciones?

Bloque 5



Química y tecnología

Un vistazo

Este bloque tiene como propósito aplicar e integrar los conocimientos que construiste durante tu curso de Ciencias 3 por medio de proyectos; también, retomarás lo que aprendiste en Ciencias 1 y Ciencias 2, así como los aprendizajes de otras asignaturas como Español, Matemáticas, Historia, por mencionar algunas. Observarás que te presentamos una serie de preguntas detonadoras, las cuales son opcionales y te servirán como punto de partida para tu proyecto. También, en equipo, plantearán sus preguntas para iniciar su proyecto, éstas surgirán de lo que viven día a día en su comunidad o escuela.

El siguiente cuadro te informa acerca de lo que aprenderás y las competencias que desarrollarás en este bloque.

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica
• Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención
• Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos

Aprendizajes esperados

- Plantea preguntas, realiza predicciones, formula hipótesis con el fin de obtener evidencias empíricas para argumentar sus conclusiones, con base en los contenidos estudiados en el curso.
- Diseña y elabora objetos técnicos, experimentos o modelos con creatividad, con el fin de que describa, explique y prediga algunos procesos químicos relacionados con la transformación de materiales y la obtención de productos químicos.
- Comunica los resultados de su proyecto mediante diversos medios o con ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de que la comunidad escolar y familiar reflexione y tome decisiones relacionadas con el consumo responsable o el desarrollo sustentable.
- Evalúa procesos y productos considerando su efectividad, durabilidad y beneficio social, tomando en cuenta la relación del costo con el impacto ambiental.

Proyectos: ahora tú explora, experimenta y actúa

Aprendizajes esperados

- Plantea preguntas, realiza predicciones, formula hipótesis con el fin de obtener evidencias empíricas para argumentar sus conclusiones, con base en los contenidos estudiados en el curso.
- Diseña y elabora objetos técnicos, experimentos o modelos con creatividad, con el fin de que describa, explique y prediga algunos procesos químicos relacionados con la transformación de materiales y la obtención de productos químicos.
- Comunica los resultados de su proyecto mediante diversos medios o con ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de que la comunidad escolar y familiar reflexione y tome decisiones relacionadas con el consumo responsable o el desarrollo sustentable.
- Evalúa procesos y productos considerando su efectividad, durabilidad y beneficio social, tomando en cuenta la relación del costo con el impacto ambiental.

Lo que ya sabes

En tu curso de Ciencias 3 (énfasis en química) adquiriste diferentes conocimientos. En el bloque 1 aprendiste sobre las propiedades de los materiales, identificaste los componentes de una mezcla y la forma de separarlas; así como los tipos de mezcla que se observan en la vida cotidiana. Estudiaste que en la metodología científica se requieren instrumentos precisos para medir algunas propiedades de la materia.

En el bloque 2 clasificaste materiales cotidianos en mezclas, compuestos y elementos, identificaste su estructura de acuerdo con el modelo atómico de Borh, representaste enlaces químicos mediante electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis, utilizando símbolos químicos. También observaste en tu comunidad productos elaborados con diferentes metales y tomaste decisiones para el reuso y reciclado de los mismos, examinaste la información que nos brinda la tabla periódica, relacionaste la importancia de algunos elementos para los seres vivos y conociste cómo son los enlaces que mantienen unidos a los átomos.

En el bloque 3 aprendiste sobre las transformaciones que lleva a cabo la materia para formar nuevos materiales, representaste cambios químicos mediante ecuaciones e interpretaste su información, verificando que las ecuaciones cumplan con la Ley de la conservación de la masa. Asimismo, conociste cuál es la cantidad de energía que requiere una persona de acuerdo con sus características físicas y personales, para tener una dieta correcta, también comparaste la escala

astronómica y la microscópica considerando la escala humana como punto de referencia. Relacionaste la masa de las sustancias con el mol para determinar la cantidad de sustancia.

En el bloque 4 identificaste ácidos y bases de la vida cotidiana, así como las reacciones que se llevan a cabo entre ellos y sus propiedades. Reconociste la acidez de algunos alimentos para evitar el uso excesivo de los mismos y para no tener problemas de salud, también observaste el cambio químico en algunas reacciones de óxido-reducción.

Durante todos los bloques efectuaste experimentos y aprendiste a trabajar con sustancias químicas. Reconociste la importancia de la química en tu vida cotidiana y los efectos positivos y negativos en la salud y medio ambiente, así como la forma de prevenir problemas ambientales. Como cierre de bloque desarrollaste proyectos para aplicar tus conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas durante el curso, colaboraste en equipos y resolviste las problemáticas planteadas, así como la elaboración de productos. Efectuaste diversas actividades experimentales para interpretar el mundo desde otro punto de vista, y construir modelos que te ayudan a representar y explicar tus conocimientos.

Toca ahora que desarrolles un proyecto para integrar lo aprendido a lo largo del curso, plantearás preguntas e inquietudes que hayan surgido durante los cuatro bloques anteriores y tendrás la oportunidad de llevar a cabo una investigación, elaborar un producto tecnológico, realizar acciones para resolver tus dudas o atender la problemática que te interesa.

Además, llevarás a cabo tu proyecto de manera colaborativa, pondrás en juego tus habilidades y actitudes para trabajar con otros compañeros del grupo y aprender los unos de los otros.

A continuación te proponemos una serie de preguntas que puedes utilizar como base para llevar a cabo tu proyecto de fin de curso. Sin embargo, no olvides que sólo son sugerencias y que tú, junto con tu equipo, pueden plantear otras que atiendan a sus inquietudes e intereses sobre los temas estudiados.

- ¿Cómo se sintetiza un material elástico?
- ¿Qué aportaciones a la química se han generado en México?
- ¿Cuáles son los beneficios y riesgos del uso de fertilizantes y plaguicidas?
- ¿De qué están hechos los cosméticos y cómo se elaboran?
- ¿Cuáles son las propiedades de algunos materiales que utilizaban las culturas mesoamericanas?
- ¿Cuál es el uso de la química en diferentes expresiones artísticas?
- ¿Es posible dejar de utilizar los derivados del petróleo y sustituirlos por otros?

En caso de que elijas alguna de las preguntas planteadas, o propongas una similar, a continuación hacemos una serie de sugerencias que te servirán como guía para poner en marcha tu proyecto.

Relevancia Social

Educación para la paz. El desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo nos hace más competentes para resolver conflictos por la vía del diálogo.

¿Cómo se sintetiza un material elástico?



Figura 5.1 ¿Cuántos y cuáles materiales elásticos ves en esta imagen?

Para llevar a cabo este proyecto te sugerimos que retomes los siguientes conceptos estudiados durante el ciclo escolar: mezclas, compuesto y elementos; representación de una reacción química y viscosidad.

Además considera que un material elástico es, en general, un polímero o plástico como el hule o el caucho, que son sustancias formadas por largas cadenas de macromoléculas y que principalmente contienen en su estructura carbono e hidrógeno.

1

Inicio: objetivo del proyecto



Para comenzar, y con ayuda de su profesor, organicen equipos de tres o cuatro integrantes, acuerden las actividades que cada quien va a efectuar, decidan el tipo de proyecto que van a desarrollar, y el producto que quieren obtener para presentar sus resultados; elaboren un cronograma para definir el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto.

Les sugerimos que su proyecto sea tecnológico, por lo que les proponemos la forma de elaborar un material elástico. Con apoyo de su profesor, platicen preguntas que guíen la investigación. Por ejemplo:

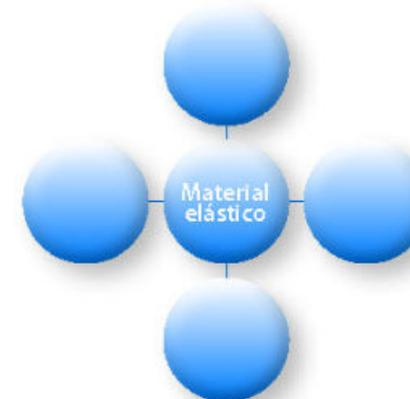
1. ¿Qué es un elástico o elastómero?
2. ¿Cómo surgen los elásticos en el mundo?
3. ¿Cuáles son los usos actuales del elástico?
4. ¿Qué materiales elásticos utilizamos en la vida cotidiana? ¿El chide es un material elástico?
5. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del elástico con respecto a otros materiales como papel, vidrio, etcétera?
6. ¿Qué importancia tienen los materiales elásticos en nuestra vida cotidiana?
7. ¿Cuáles son los componentes de los elásticos?
8. ¿Cuáles son las implicaciones del uso de los elásticos para la salud y el medio ambiente?
9. ¿Qué elásticos son los más utilizados en la actualidad?
10. ¿Cómo aplicar la estrategia de las 4 erres (rechazar, reducir, reutilizar y reciclar) a los materiales elásticos?
11. ¿Qué son los elásticos biodegradables?

Figura 5.2 Reúnanse en equipo, establezcan su plan de trabajo.

Relevancia Social

Educación para la salud. Conocer las implicaciones ambientales y de salud que conlleva el uso de los elásticos, nos permite prevenir enfermedades y daños ecológicos.

Para relacionar lo que aprendieron a lo largo del curso con las preguntas que se han planteado, les sugerimos que construyan una red de conceptos para identificar la información y conocimientos que requerirán y que han aprendido en los bloques anteriores. Háganla tan extensa como sea necesario. Soliciten el apoyo de su profesor para verificarla. Aquí se muestra un modelo:



Para la elaboración de su plan de trabajo utilicen una tabla como la siguiente.

Plan de trabajo				
Objetivo	Interrogantes	Actividades ¿Qué haremos?	¿Dónde investigaremos?	¿Cuánto tardaremos?

En la columna "Objetivo" escriban qué es lo que quieren hacer, investigar o resolver; en "Interrogantes" escriban las preguntas que se plantearon en torno a la temática principal de su proyecto; en "Actividades" contesten a la pregunta ¿qué haremos?; en la columna, "¿Dónde investigaremos?", respondan señalando las fuentes de consulta a las que recurrirán; y en la última columna calculen el tiempo que les llevará cada actividad. Pidan el apoyo de su profesor.

2

Diseño y desarrollo del proyecto

Figura 5.3 Busquen y seleccionen la información pertinente.

Búsqueda y selección de información

Para continuar con su proyecto, con ayuda de su profesor, busquen y ubiquen fuentes apropiadas para la consulta. Utilicen el material de la Biblioteca de aula, de la Biblioteca escolar, libros de otras bibliotecas, revistas, páginas de internet, e incluso entrevisten a gente experta en el tema; en este caso será útil entrevistar a algún profesor de física.

Les recomendamos que lean el siguiente texto, les brindará información relevante sobre el material elástico.



Científicos investigan nuevos materiales capaces de estirarse sin romperse

En el mundo hay muchos científicos que investigan el desarrollo de nuevos materiales para su mejora continua. Este es el caso de un grupo de investigadores de la Universidad de Harvard al cual pertenece el doctor Zhigang Suo. Dicho grupo ha creado un sofisticado hidrogel capaz de estirarse hasta 20 veces su largo original sin romperse. Una cifra sorprendente al considerar que el caucho natural sólo soporta estirarse cinco o seis veces su propio tamaño.

El nuevo material está hecho de una red de polímeros de poliacrilamida con alginato, el que absorbe una gran cantidad de agua para tomar una apariencia similar a la jalea.

Los hidrogeles más resistentes actualmente se usan en la fabricación de lentes de contacto, sin embargo, los investigadores creen que este nuevo material podría incluso reemplazar cartílagos de los músculos, o crear tejidos que sostengan el cultivo de órganos artificiales.

Mientras que un típico hidrogel se rompe al aplicarle 10 joules de energía por metro cuadrado, los lentes de contacto –inventados en los '60– requieren alrededor de 200 joules por metro cuadrado, y el cartílago humano todavía más, pues se rompe sólo si uno aplica una fuerza de 1 000 joules por metro cuadrado.

“En nuestro material, la fuerza para romperlo es de alrededor de 10 000”, afirmó Suo. Ya que los dos polímeros que hacen la parte sólida del gel son reconocidos como materiales muy biocompatibles, “el material podría ser usado para reemplazar el cartílago humano”, afirmó.

O sea, buscando un material resistente para soportar un gran peso, encontraron uno que además tiene como “efecto secundario” una sorprendente capacidad para estirarse. Además, el nuevo material se puede recuperar fácilmente tras ser estirado en exceso, pues según Suo, si éste pierde su elasticidad, basta con recalentarlo a 80° y recuperará su firmeza inmediatamente.

FUENTE: La información acerca de los trabajos realizados por el grupo de investigación, los puedes encontrar en la página: <https://www.seas.harvard.edu/suo/publications.html> (Consulta: 2 de julio de 2016).

En las siguientes páginas encontrarás información interesante acerca de materiales elásticos:

- Explora las páginas siguientes, donde encontrarás información adicional como apoyo a este tema:

<http://www.telesecundaria.sep.gob.mx/>
<http://www.arqhys.com/construccion/elasticos-materiales.html>

- Revista *¿Cómo ves?*
<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/117/esperanza-ambiental-bacterias-contra-el-poliuretano>

- De contaminante a material elástico. En *Investigación y desarrollo*.
<http://www.winvedes.com.mx/ciencia/144-de-contaminante-a-material-elastico>

- Quiminet <http://www.quiminet.com/articulos/los-elastomeros-sinteticos-y-sus-aplicaciones-2801713.htm>

- ¿Qué es la goma de mascar natural? En *México desconocido*.
<http://www.mexicodesconocido.com.mx/que-es-la-goma-de-mascar-natural.html>

(Consulta: 20 de enero de 2017).

Procesamiento de información

Para procesar la información recopilada y seleccionada realicen esquemas, bosquejos, cuadros sinópticos o mapas conceptuales. Lo importante en esta etapa del proyecto es que lean y comprendan la información, y la expresen con sus propias palabras.

Una vez que recopilaron información, seleccionen aquella que es pertinente y útil para su proyecto. Una estrategia que les será de utilidad es agrupar la información recopilada por asunto o pregunta a la que darán respuesta.

En este caso, no olviden considerar cuál es el impacto de los polímeros en el medio, su efectividad, durabilidad y los beneficios que aporta a la sociedad.

Actividades

Lleven a cabo las actividades que plantearon en su plan de trabajo. Realicen una actividad como la siguiente.

¿Otro polímero?

Esta actividad está diseñada para obtener un polímero a partir de materiales comunes. Recuerden que no deben probar nada y que se deben lavar perfectamente las manos al terminar la actividad.

Hipótesis

Planteen una hipótesis referente a la relación entre los polímeros y materiales elásticos.

Material

- Pegamento blanco (que se emplea para pegar madera y en las tareas escolares)
- Taza pequeña
- Cuchara
- Perborato dental (perborato de sodio). Se vende en las farmacias como producto para la higiene dental
- Agua
- Vinagre
- Colorante natural (opcional)

Procedimiento

- En una taza pequeña agreguen una cucharada de pegamento blanco y añadan la misma proporción de agua. Agítenlo hasta que se disuelva.
- En otra taza pequeña coloquen una cucharadita de perborato y agreguen agua hasta la mitad del vaso aproximadamente. Agiten para que se disuelva.
- Adicionen en el pegamento blanco con agua una cucharadita de la disolución de perborato hasta que quede viscoso y agítenlo con la cuchara. Anoten sus observaciones. ¿Ocurre una reacción química? Argumenten su respuesta.
- Observen y describan las propiedades del producto.
- Moldeen una bola con sus dedos y déjenla botar, ¿qué ocurre?
- Prueben con distintas proporciones de pegamento blanco y agua. De esta experiencia observen y describan las propiedades. ¿Son semejantes? ¿Son diferentes?, ¿cuál es la razón?
- Añadan unas gotas de colorante natural a la disolución de pegamento blanco para darle color (opcional).
- Ahora, prueben dejando secar durante unos días la bola elaborada. ¿Qué propiedades tiene ahora?
- Observen qué ocurre cuando se sumerge en vinagre el polímero obtenido.

Resultados

Anoten sus observaciones. Utilicen una tabla como la siguiente para el registro de sus resultados.

Reacciones químicas observadas	Características de la bola antes de que se seque	Características de la bola ya seca	Reacción de la bola sumergida en vinagre

Análisis e interpretación de resultados

Ahora interpreten los resultados de la actividad experimental y contesten las preguntas.

- ¿Cuáles son las propiedades de los polímeros?
- ¿En qué se parece este polímero a otros que conocen?
- ¿Qué relación tienen los materiales elásticos con los polímeros?

Conclusiones

Verifiquen la hipótesis que plantearon al inicio de la actividad.

Como lo habrán notado, esta actividad tiene parecido con la de la boligoma que hicieron en bloques anteriores. Esto se debe a que ambos son polímeros, pero tienen diferentes propiedades debido a que sus reactivos son distintos.

3**Comunicación de resultados y conclusiones**

Presenten los resultados y conclusiones de su proyecto a su grupo o a la comunidad escolar. Algunas sugerencias son: organizar conferencias, elaborar folletos y repartirlos entre la comunidad, presentar sus experimentos en una feria de ciencias. Representen un noticiero en donde comuniquen los resultados de su investigación. Lo importante es que encuentren una forma adecuada que logre comunicar sus ideas, propuestas y resultados al grupo o a la comunidad.

4**Evaluación**

Por último, recuerden evaluar su proyecto, tanto el proceso como el producto. Las siguientes preguntas son una sugerencia para este fin. Háganlo primero individualmente y luego comparen sus respuestas con las de los demás miembros del equipo.

1. ¿Qué aprendimos del proyecto?
2. ¿A qué dificultades nos enfrentamos en el desarrollo del proyecto?
3. ¿Qué habilidades se fortalecieron con el desarrollo del proyecto?
4. ¿Qué problemas se presentaron y cómo los resolvimos?
5. ¿Qué hacemos para mejorar nuestro desempeño?
6. ¿Obtuvimos los resultados esperados?
7. ¿Logramos comunicar nuestras conclusiones y resultados al público que elegimos?

Relevancia Social

Educación para la paz. Evaluar nuestro desempeño en el trabajo colaborativo nos permite reflexionar sobre la resolución de los problemas con base en el diálogo y el respeto.



Figura 5.4 Pueden presentar el producto de su proyecto ante su grupo.

¿Qué aportaciones a la química se han generado en México?

La química ha estado siempre presente en México. Muchos de los conocimientos de las culturas prehispánicas aún los utilizamos en nuestra vida cotidiana; por ejemplo, en la elaboración del nixtamal se usa hidróxido de calcio, más comúnmente conocido como cal.

Los cambios químicos durante el proceso de elaboración del nixtamal sirven para que la masa sea muy manejable y puedan elaborarse las tortillas. En el proceso de nixtamalización disminuye ligeramente el contenido de vitaminas presentes, el contenido de almidón y la solubilidad de la proteína del maíz; sin embargo, aumenta la absorción de aminoácidos, calcio y fibra soluble; se mejora con ello la absorción de minerales.

La elaboración del nixtamal es sólo una de las aportaciones de la química que se han generado en México. En el caso de que hayas elegido esta pregunta como punto de partida para tu proyecto considera esta aportación y buscar algunas otras.

A continuación proponemos una serie de sugerencias para que lleves a cabo tu proyecto de fin de curso.



Figura 5.5 La elaboración del nixtamal es una de las aportaciones químicas que México ha generado.

1**Inicio: objetivo y planeación del proyecto**

Organicen equipos de tres o cuatro personas, acuerden las actividades que cada integrante va a efectuar, decidan el tipo de proyecto que van a desarrollar de acuerdo con el producto que desean obtener. Elaboren un cronograma para definir el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto.

Les sugerimos que su proyecto, en este caso, sea científico, pues tienen la oportunidad de llevar a cabo una investigación y obtener como producto un reporte de investigación científica que darán a conocer al grupo o a la comunidad escolar.

Planteen, con apoyo de su profesor, preguntas que guíen la investigación. Las siguientes son algunas sugerencias:

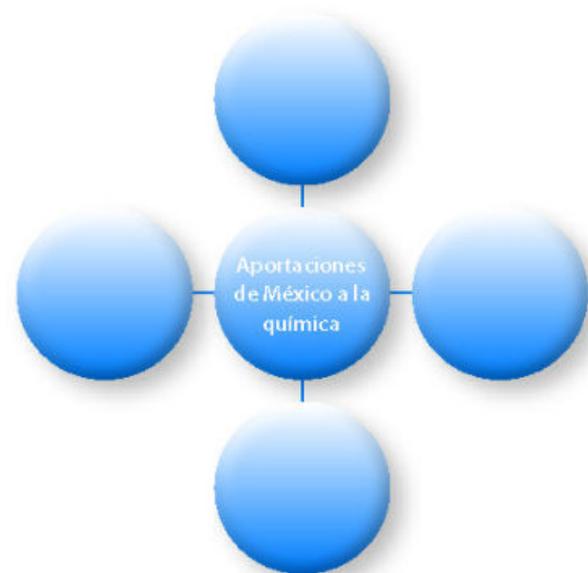
1. ¿Quién fue Manuel del Río?
2. ¿Qué experimentos hizo Manuel del Río para descubrir el eritronio (vanadio)?
3. ¿Quién es Mario Molina? ¿Por qué se le otorgó el Premio Nobel de Química en 1995? ¿Qué investigaciones hizo con respecto al cambio climático, la capa de ozono y el impacto de los clorofluorocarbonos?
4. ¿Quién fue Luis E. Miramontes?
5. ¿Qué descubrió Miramontes con respecto a los métodos anticonceptivos y cuáles son sus aportaciones a la química?



Figura 5.6 Determinen qué tipo de proyecto llevarán a cabo: científico, tecnológico o ciudadano.

6. ¿Qué experimentos hizo Leopoldo Río de la Loza con respecto a sus investigaciones en productos naturales, que lo llevaron a recibir un premio internacional?
7. ¿Qué investigaciones hizo Vicente Ortigoza con respecto al análisis de un alcaloide presente en el tabaco?
8. ¿Qué colorantes se utilizan desde antes del descubrimiento de América hasta la fecha? ¿De dónde y cómo se obtienen?
9. ¿Qué científicos mexicanos están realizando actualmente contribuciones importantes a la química y cuáles son esas contribuciones?
10. ¿Qué trabajos de investigación y desarrollo de productos se llevan a cabo en nuestro país?

Para relacionar lo que aprendieron a lo largo del bloque con las preguntas que se han planteado les sugerimos que construyan una red para identificar la información y conocimientos que requerirán y que han aprendido en los bloques pasados. Háganla tan extensa como sea necesario.



Para planear el trabajo que llevarán a cabo utilicen una tabla como la siguiente:

Plan de trabajo				
Objetivo	Interrogantes	Actividades ¿Qué haremos?	¿Dónde investigaremos?	¿Cuánto tardaremos?

2

Diseño y desarrollo del proyecto

Ahora es tiempo de poner en marcha su plan de trabajo y dar respuesta a las preguntas que se plantearon.

Búsqueda y selección de información

Recuerden que es fundamental seleccionar y procesar la información que han recopilado.

Para responder a sus preguntas les recomendamos la siguientes fuentes de información electrónica.

- Explora los siguientes sitios de internet, donde encontrarás información adicional como apoyo para el estudio de este tema.
<http://www.telesecundaria.sep.gob.mx/>
http://telesecundaria.sep.gob.mx/materiales_educativos_impresos.php
- En esta página de internet conocerás un poco más acerca de los descubrimientos hechos en México, que significaron aportaciones importantes a la química.
http://www.biografiasyvidas.com/biografia/r/rio_andres_manuel.htm
- Mario Molina, premio nobel de química 1995. <http://www.nobel.unam.mx/molina/autobio.html>
- Mario Molina. Científico mexicano, descubridor del agujero en la capa de ozono. <http://dialogo.ugr.es/contenidos/nobel/nb-molina.htm>
- Biografía de Leopoldo Río de la Loza. http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_quepaso/leopoldo.htm
- Ciencia, industrialización y utopía social: notas sobre Vicente Ortigoza de los Ríos, 1817-1877. <http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/Lhistoricas/pdfs/vol5/3.pdf>

(Consulta: 2 de julio de 2016).

Consulten la bibliografía de su Biblioteca de aula y escolar, o la de otras bibliotecas. Aquí les hacemos algunas sugerencias.

- *Cosas curiosas de aquí y de allá*, México, SEP, 1991 (Astrolabio).
- José Antonio Chamizo y Andoni Garritz, *Del tequesquite al ADN*, México, FCE, 1981.
- Andoni Garritz, *Química en México. Ayer, hoy y mañana*, México, UNAM, 1991.

Además les recomendamos leer el siguiente texto, pues les proporcionará información histórica respecto al uso de la química en México; esta información les ayudará a dar respuesta a las preguntas que se plantearon.



Figura 5.7 Pongan en marcha su plan de trabajo.

Del tequesquite al ADN

(ADAPTACIÓN)

La sal común era apreciada por los antiguos mexicanos. Se dice que su carencia fue motivo de guerra entre aztecas y tlaxcaltecas.

Entre otras sales conocieron también el alumbre, la mica, el yeso y la calcita, con las que fabricaron colorantes, recubrieron muros y labraron columnas. Respecto de las piedras preciosas, trabajaron la turquesa, el jade, el azabache, el ojo de gato, el rubí y el ámbar. Los dignatarios aztecas usaban, en forma exclusiva, piedras preciosas verdes de fluorita (fluoruro de calcio), mineral del que México sigue siendo el primer productor mundial.

Para construir armas emplearon el vidrio volcánico (obsidiana) y extraían diversas resinas (incluido el hule) que empleaban como pegamentos en la pintura y la medicina.

Los aztecas producían varios tipos de tejidos. El más común era el henequén, fabricado con las fibras de magueyes y agaves. La clase alta empleaba vestidos de algodón blanco. Hacían papel con la corteza del árbol *amatl*.

El azúcar, que obtenían por evaporación del aguamiel, era utilizada en la alimentación, lo cual era un lujo en la Europa de aquella época. También conocían la fermentación, por medio de la cual fabricaban el pulque.

En relación con los metales, los aztecas conocían los siete elementos de los alquimistas (oro, plata, cobre, estaño, mercurio, plomo y hierro). Se ha insistido en que sólo trabajaban los metales nativos, o sea que nunca alcanzaron la edad del hierro, ya que este metal lo encontraron únicamente en meteoritos. Sin embargo, según Humberto Estrada, un hacha hallada en Monte Albán, con 18% de hierro, prueba lo contrario.

Fuente: José Antonio Chamizo y Andoni Garriz, *Del tequesquite al ADN*, México, FCE, 1981.

Esto solamente es un ejemplo de lo que México ha aportado al mundo.

Procesamiento de información

Para procesar la información recopilada y seleccionada utilicen diversas estrategias como: elaborar esquemas, bosquejos, cuadros sinópticos, mapas conceptuales y líneas del tiempo. Lo importante en esta etapa del proyecto es que lean y comprendan la información, y la expresen con sus propias palabras.

Actividades

En este caso, construyan una línea del tiempo ilustrada, será de mucha utilidad para procesar la información, pues les ayudará a identificar las aportaciones de México a la química a lo largo de la historia. También elaboren biografías, historietas, narraciones o el guion para una dramatización.



Figura 5.8 Compartan los resultados de su proyecto.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Presenten los resultados y el producto de su proyecto a la comunidad escolar por medio de una exposición o una dramatización. El propósito es que comuniquen de manera creativa lo que obtuvieron del desarrollo del proyecto.

4

Evaluación

Recuerden evaluar el proceso y el producto de su proyecto. Les sugerimos responder las siguientes preguntas en equipo. Con ayuda de su profesor, planteen otras que les ayuden a identificar sus logros y las oportunidades de aprendizaje.

1. ¿Qué habilidades y actitudes pusimos en juego para llevar a cabo nuestro proyecto?
2. ¿Qué aportó cada quien al proyecto?
3. ¿Logramos obtener el producto que habíamos planeado?
4. ¿Logramos comunicar los resultados de manera creativa?
5. ¿Cómo mejoraremos nuestro desempeño en el trabajo colaborativo?

¿Cuáles son los beneficios y riesgos del uso de fertilizantes y plaguicidas?

En la agricultura el uso de fertilizantes y plaguicidas es muy importante, pues cuando las plantas crecen, éstas extraen nutrientes del suelo. Cuando se cosecha, el suelo queda con deficiencias de nutrientes. Los fertilizantes completan el ciclo, pues aportan los nutrientes que ya fueron extraídos y que se requieren para la próxima siembra y cosecha. Los plaguicidas son sustancias químicas encargadas de matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas (insectos, hierbas, peces, microbios, aves, mamíferos), que destruyen las siembras y propagan enfermedades.

Recuerda lo que aprendiste en el bloque 2 de este mismo curso respecto a que hay elementos importantes para los seres vivos; también retoma las ideas de desarrollo sustentable, monocultivo y rotación de cultivos que aprendiste en Ciencias 1.



Figura 5.9 Los fertilizantes aportan nutrientes al suelo para producir mejores vegetales.

1

Inicio: objetivo del proyecto

Organicen equipos de tres o cuatro personas, acuerden las actividades que cada integrante va a efectuar, decidan el tipo de proyecto que van a desarrollar, elaboren un cronograma para definir el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto.

En esta ocasión les sugerimos que su proyecto sea científico. Planteen preguntas que guíen la investigación con apoyo de su profesor. Por ejemplo:

1. ¿Cuál es la finalidad de utilizar fertilizantes en las cosechas?
2. ¿Qué nutrientes aportan los fertilizantes a la tierra?
3. ¿Qué beneficios y riesgos tiene el uso de fertilizantes?

Relevancia Social

Educación ambiental para la sustentabilidad. Conocer los riesgos y beneficios del uso de fertilizantes y plaguicidas nos permite tomar mejores decisiones para el cuidado del ambiente y salud.

Relevancia Social

Educación ambiental para la sustentabilidad. El conocimiento de los riesgos y beneficios de los distintos sistemas de cultivo, permite aprovechar mejor los recursos naturales.

- ¿Qué beneficios y riesgos tiene el uso de plaguicidas?
- ¿Cómo es o fue el modo de producción de alimentos en otras culturas? (Por ejemplo, inca, azteca o asiática).
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de las relaciones simbióticas?
- ¿Qué es desarrollo sustentable o sostenible?
- ¿En qué consiste la técnica de agricultura llamada monocultivo? ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de su aplicación?
- ¿En qué consiste la técnica de agricultura llamada "rotación de cultivos"? ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de su aplicación?
- ¿En qué consiste la técnica de agricultura de cultivos mixtos? ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de su aplicación?
- ¿En qué consiste la técnica de agricultura llamada "sucesión de cultivos"? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de su aplicación?
- ¿Cómo se aplican dichas técnicas para cumplir con el desarrollo sustentable?
- ¿Qué pasa cuando se usan de manera indiscriminada los fertilizantes y plaguicidas?

Para relacionar lo que aprendieron a lo largo del curso con las preguntas que se han planteado les sugerimos que construyan una red conceptual o una tabla para identificar la información y conocimientos que requerirán y los que ya han aprendido. Háganla tan extensa como sea necesario.

Pregunta	¿Qué es lo que ya sabemos al respecto?	¿Qué es lo que nos hace falta investigar?

Para planear su trabajo respondan las siguientes preguntas:

- ¿Qué queremos hacer, responder o resolver?
- ¿Qué haremos? ¿Qué actividades llevaremos a cabo?
- ¿Dónde investigaremos?
- ¿Cuánto tardaremos en cada actividad y en llevar a cabo todo el proyecto?

2

Diseño y desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de información

Para recopilar la información necesaria para su proyecto hagan visitas a invernaderos de su localidad y entrevisten al personal que cuida las plantas. También entrevisten a algún profesor de biología y al entrevistarle graben un video. Consulten diferentes fuentes bibliográficas y en la red.

Les recomendamos algunos sitios electrónicos donde encontrarán información confiable sobre los fertilizantes y plaguicidas.

- Explora el siguiente estudio acerca de un caso concreto sobre los riesgos que conlleva el uso de fertilizantes en una entidad del país, búscalo en <http://www.uaem.mx/web-ximhai/EJ-255articulosPDF/1%20GARCIA-GUTIERREZ.pdf>, lee el resumen y otros apartados del estudio y comenta tus reflexiones.
- Biofertilizante hecho en México. Revista *¿Cómo ves?* http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/29/ojodemasca_29.pdf
- Espacios naturales y desarrollo sustentable. www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Documents/coah_batopilas.pdf
- Desarrollo sustentable y el crecimiento económico en México <http://www.promexico.gob.mx/desarrollo-sustentable/>
- ¿Cómo elegir un fertilizante? <http://www.hagaloustedmismo.d/component/hum/proyecto/536/como-elegir-un-fertilizante.html>
- Ecoportal, desarrollo sustentable. <http://desarrollo.ecoportal.net/>

(Consulta: 20 de enero de 2017).

También les recomendamos leer el siguiente fragmento, pues les proporcionará información sobre la utilización e innovación de los fertilizantes en México.

Biofertilizante hecho en México

(FRAGMENTO)

Todos los seres vivos, en términos biológicos y bioquímicos, tenemos ciertas necesidades fundamentales, como son la obtención de alimento y la reproducción. El nitrógeno es un elemento químico indispensable para cubrir estas necesidades, ya que forma parte esencial de los aminoácidos y de los nucleótidos, que son las moléculas que constituyen, respectivamente, a las proteínas y a los genes. En términos generales, los seres humanos obtenemos nitrógeno a través del consumo de carne, huevo, leche y sus derivados, así como de algunos productos vegetales ricos en proteínas como las leguminosas (frijol, chícharo y haba), y en menor cantidad de cereales como el maíz y el trigo. Nuestra fuente natural de nitrógeno depende, en gran medida, de nuestra capacidad de producción de estos productos agrícolas. A raíz de la llamada revolución verde, iniciada en los años sesenta, el uso de fertilizantes químicos —sobre todo los nitrogenados— ha sido el método más exitoso para aumentar la producción de estos alimentos [...]

FUENTE: Óscar Rodríguez, "Biofertilizante hecho en México", en *¿Cómo ves?* 29, 2001, disponible en http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/29/ojodemasca_29.pdf

(Consulta: 2 de julio de 2016).

Procesamiento de información

Para procesar la información recopilada y seleccionada utilicen diversas estrategias como: elaborar esquemas, bosquejos, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, etcétera. Lo impor-

tante en esta etapa del proyecto es que lean y comprendan la información, y la expresen con sus propias palabras.

Actividades

Si planearon hacer entrevistas a especialistas, es momento de elaborar el guión y hacer la entrevista. Acudirán a alguna institución gubernamental o no gubernamental para conseguir información confiable sobre el uso de fertilizantes y plaguicidas en su comunidad.

Preparen un informe sobre los tipos de cultivos que hay en su comunidad, las ventajas y desventajas y alguna propuesta para mejorar los métodos de cultivo.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Presenten los resultados a la comunidad escolar. Recurren a diversas estrategias. Les sugerimos algunas:

- Exponer oralmente ante su grupo o comunidad.
- Elaborar folletos, debates, presentar sus resultados en un periódico mural.
- Representar un noticiero que muestre la importancia del uso de los fertilizantes y plaguicidas, utilizando las entrevistas que grabaron.
- Simular una entrevista a un agrónomo, químico o agricultor.

Lo importante es que logren comunicar sus ideas de manera ordenada y creativa.

4

Evaluación

Al finalizar no olviden evaluar el proceso y el producto de su proyecto. Contesten las siguientes preguntas en forma individual y después compártanlas con el equipo.

Anoten en la línea: "Siempre, Casi siempre, Algunas veces, Pocas veces, Nunca"; según corresponda a su desempeño.

- _____ Busqué información.
- _____ Respeté y valoré la opinión de mis compañeros.
- _____ Realicé las tareas asignadas de acuerdo con la organización.
- _____ Este proyecto me ayudó a ampliar los conocimientos sobre la química.

¿De qué están hechos los cosméticos y cómo se elaboran?

La idea generalizada es que un cosmético tiene la función de mejorar la apariencia física externa. Sin embargo, otro tipo de cosméticos tienen la función de ayudar a la higiene, y éste es el caso de los jabones y champús. Otra de las funciones de estos productos es proteger la piel, como es el caso de las cremas y lociones que bloquean la radiación ultravioleta (rayos UV) del sol. Además se usan para reparar la piel, sobre todo de las manos y la cara.

Los cosméticos son tan variados que cubren las necesidades tanto de hombres como de mujeres de diferentes edades: desde bebés hasta personas de la tercera edad. Esta variedad tan grande de productos hace de la cosmética un campo de estudio muy amplio.

Actualmente existe una gran diversidad de productos para el cuidado de la piel, como cremas faciales, lociones, champús, toallas desmaquillantes e incluso jabones, que contienen, entre sus ingredientes, vitaminas. Los fabricantes proclaman que esto tiene diversos beneficios para el consumidor, desde la protección de la piel contra las agresiones del ambiente o la disminución de las líneas de expresión, hasta la prevención del envejecimiento prematuro de la piel y la capacidad de aclararla "más allá del tono genético". Pero es muy poco lo que se informa al público sobre la veracidad de estas afirmaciones.



Figura 5.10 Algunos cosméticos tienen la función de mantener la higiene y por tanto de conservar la salud.

1

Inicio: objetivo y planeación del proyecto

Organicen equipos de tres o cuatro personas, acuerden las actividades que cada integrante va a efectuar, decidan el tipo de proyecto que van a desarrollar, y el producto para presentar sus resultados; elaboren un cronograma para definir el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto.

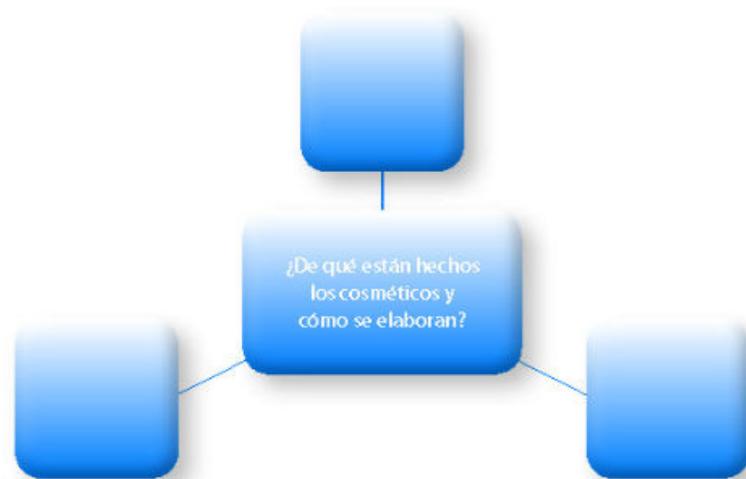
Les sugerimos que su proyecto sea tecnológico, es decir, que elaboren un producto cosmético que atienda alguna necesidad de su equipo o comunidad. Este producto debe ser elaborado con base en una investigación.

Les sugerimos que, con apoyo de su profesor, planteen preguntas que guíen la investigación. Por ejemplo:

1. ¿Qué productos de los que utilizamos cotidianamente son considerados cosméticos?
2. ¿Cómo se clasifican los productos cosméticos?
3. ¿Cuál es el uso de los productos cosméticos?
4. ¿De qué y cómo están elaborados?
5. ¿Qué beneficios nos proporcionan los productos cosméticos?
6. ¿El uso de productos cosméticos es indispensable para el cuidado de la salud?

7. ¿Qué tipo de necesidades atienden los productos cosméticos?
8. ¿La elaboración de productos cosméticos daña el medio? ¿De qué manera?
9. ¿Los productos cosméticos comerciales pueden sustituirse por productos cosméticos caseros?
10. ¿Qué productos cosméticos pueden elaborarse de forma casera?
11. ¿Los productos cosméticos caseros tienen el mismo costo que los productos cosméticos comerciales?
12. ¿Qué se necesita para hacer un champú de forma casera?
13. Muchos productos cosméticos comerciales prometen hacer cambios fácil y rápidamente en nuestra apariencia. ¿Cómo verificar que esa información sea cierta?
14. ¿Por qué es tan importante la apariencia física en la sociedad actual? ¿A qué se debe esta preocupación?

Para relacionar sus conocimientos previos con las preguntas que se han planteado recurran a la construcción de una red. Les recomendamos retomar los conceptos de solubilidad, punto de fusión y ebullición, tipos de mezclas, y métodos de separación de mezclas. Hagan su red tan amplia como sea necesario, a continuación les sugerimos un modelo.



Para planear el trabajo que llevarán a cabo utilicen una tabla como la siguiente:

Plan de trabajo				
Objetivo	Interrogantes	Actividades ¿Qué haremos?	¿Dónde investigaremos?	¿Cuánto tardaremos?

2

Desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de información

Para buscar información visiten droguerías y entrevisten al encargado respecto al uso de algunas sustancias para elaborar cosméticos; recurran a su Biblioteca escolar y de aula o a otras bibliotecas de su localidad. Si viven en la Ciudad de México podrían visitar el Museo de las Ciencias de la UNAM, Universum, específicamente la sala de química en donde imparten un taller para elaborar cosméticos. También les recomendamos consultar los siguientes sitios de internet.

- "Elaboración de una crema cutánea suavizante con aceite de nuez". Conoce este reporte de proyecto tecnológico para elaborar un cosmético con base en productos naturales: http://www.feriadelasciencias.unam.mx/antiores/feria20/feria204_01_elaboracion_de_una_crema_cutanea_suavizante_con_ac.pdf Comenta con tus compañeros las ventajas de fabricar productos de este tipo.
- Intoxicación por productos cosméticos y de higiene personal. <http://tratado.uninet.edu/c101002.html>
- Tecnología Doméstica Profeco: Champú corporal. <http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=32967>
- Clasificación de productos cosméticos y productos de higiene personal. <http://www.digemid.minsa.gob.pe/Upload/Uploaded/PDF/Ccosmetico.pdf>
- Biblioteca Digital del Conevtyt. Productos de uso personal. <http://bibliotecadigital.conevtyt.org.mx/colecciones/consumidor.htm>
- Cosmética y perfumería. <http://www.es.ecolab.eu/sectores-de-mercado/productos-farmaceuticos-cosmeticos-biotecnologicos-y-de-quimica-fina/fabricacion-de-productos-cosmeticos.html>

(Consulta: 3 de julio de 2016).

También lean el siguiente texto que les brindará información sobre el uso de los cosméticos durante la Antigüedad.

¿Los cosméticos de la Antigüedad?

Los antiguos egipcios ya usaban sombras para ojos hace más de 5 000 años, tanto por razones estéticas como prácticas: la pintura sobre los párpados ayudaba a protegerlos de los reflejos del sol. Dicha pintura era una pasta espesa hecha de malaquita (carbonato de cobre de color verde vetado).

Como otras mujeres egipcias del siglo I antes de Cristo, la reina Cleopatra usaba una sombra de color azul hecha con lapislázuli molido en los párpados superiores, y una de malaquita en los inferiores; se oscurecía las cejas y las pestañas con un polvillo de sulfuro de plomo mezclado con grasa de camero. Con ocre rojo se pintaba los labios y se ruborizaba las mejillas, y se untaba tinte de alheña en las manos para darles un aspecto rosado y juvenil.

El tinte de alheña también se usaba como barniz de uñas, previamente espesado con cato, sustancia que se extrae de diversos árboles, entre ellos la acacia; los hombres egipcios se teñían con alheña el pelo y la barba.

Hace más de 2 000 años una tez pálida era considerada en Grecia más atractiva que una sonrosada, así que las mujeres se embellecían la cara con cerusa albayalde mezclado con cera, aceite, grasa o clara de huevo. Este maquillaje les daba una palidez vistosa, en efecto, pero a la larga las envenenaba: el plomo del albayalde absorbido por la piel provocaba trastornos digestivos, mareos, disnea, parálisis de las extremidades, dolores de cabeza y en ocasiones ceguera y muerte.

Los romanos ricos, tanto hombres como mujeres, también usaban albayalde y otros cosméticos. El emperador Nerón y Popea, su segunda esposa, usaban en el siglo I después de Cristo un maquillaje hecho de minio, pero también se aplicaban por la noche un emplasto facial hecho de masa y leche de burra para contrarrestar el efecto del colorete.

A finales de la Edad Media los cruzados llevaron a Europa los cosméticos orientales, y a pesar de sus efectos nocivos, el albayalde se usó como maquillaje en ese continente hasta el siglo XVIII.

En la Europa renacentista se empleó con fines estéticos otra sustancia venenosa: la belladona, de cuyo fruto se obtenía un extracto de efectos narcóticos. Dicho nombre en lengua italiana significa "mujer hermosa", pues cuando se aplica en los ojos dilata las pupilas y las hace brillar. Pero la belladona contiene atropina, sustancia que puede lesionar el globo ocular y causar ceguera.

Las europeas del Renacimiento también usaban colorete de labios hecho con escamas desecadas de cierta cochinilla que se criaba en los cactus de México y otros países. Dichas escamas se mezclaban con clara de huevo y alumbre, y luego con yeso blanco o con alabastro molido para formar el lápiz labial. Una sustancia usada en el siglo XVII para eliminar pecas era el cloruro de mercurio, un veneno tan mortífero que 1 gramo basta para causar la muerte: al ser absorbido por la piel destruye los tejidos y el sistema nervioso.

FUENTE: "Los cosméticos en la Antigüedad", en *Selecciones México*, 2012, disponible en http://ar.selecciones.com/contenido/a2113_los-cosmeticos-de-la-antiguedad

(Consulta: 3 de julio de 2016).

Procesamiento de información

Para procesar la información recopilada y seleccionada realicen esquemas, bosquejos, cuadros sinópticos o mapas conceptuales. Seleccionen la receta para elaborar algún cosmético que les parezca relevante, es recomendable que clasifiquen los cosméticos y el uso que tienen.

Actividades

Lleven a cabo las actividades que propusieron en su plan de trabajo. Si eligieron la elaboración de un champú les proponemos la receta de uno, o hagan otro que hayan investigado.

Champú de aloe vera

Material

- 2 cucharadas de aceite de coco
- 2 hojas de aloe vera
- 1 yema de huevo
- 1/2 taza de agua
- Unas gotas de coñac

Procedimiento

1. Corten las hojas de aloe vera en trozos pequeños. Pongan a hervir las hojas de aloe vera junto con el medio litro de agua.
2. Cuando alcance el punto de ebullición, dejen hervir unos minutos más.

3. Retiren del fuego y reserven a temperatura ambiente.
4. Cuando esté frío, cueelen la mezcla para que no queden hojas.
5. En otro recipiente coloquen el aceite de coco y caliéntenlo a baño maría, no dejen de revolver. Cuando la consistencia esté más líquida, agreguen el aloe vera.
6. Sigán revolviendo mientras ponen los otros ingredientes.
7. Cuando tome un aspecto espeso, retírenlo del fuego. Vacíenlo en un botecito y déjenlo enfriar por unas 4 horas.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Presenten los resultados a la comunidad escolar. Les sugerimos diversos modos de hacerlo, aunque seguramente ustedes encontrarán una forma más creativa de socializar sus resultados y productos.

- Simular un comercial televisivo para anunciar los beneficios y bondades de los productos que elaboraron.
- Llevar a cabo alguna conferencia donde hablen sobre la historia de los cosméticos, su uso, ventajas, desventajas y al final presenten su producto.
- Llevar a cabo una campaña para que las personas elaboren productos cosméticos amigables con el medio.
- Elaborar folletos.
- Llevar a cabo una feria de ciencias.

4

Evaluación

Recuerden evaluar su proyecto. Respondan las siguientes preguntas en equipo.

1. ¿Qué habilidades y actitudes científicas desarrollaron para llevar a cabo su proyecto?
2. ¿Cuáles fueron las aportaciones de cada integrante del equipo al proyecto?
3. ¿Cuáles fueron los alcances y limitaciones del proyecto?

¿Cuáles son las propiedades de algunos materiales que utilizaban las culturas mesoamericanas?

El adobe es un material que las culturas mesoamericanas utilizaron frecuentemente, pues se trata de un material de construcción muy resistente y que aísla térmicamente del medio ambiente. En épocas de calor mantiene el interior fresco y cuando hace frío mantiene tibio el interior de las construcciones.



Figura 5.11 El adobe es una mezcla de barro y paja que se moldea en forma de ladrillo, desde tiempos inmemoriales se ha utilizado para la construcción de casas.

El adobe es un material que todavía se usa con frecuencia en distintos lugares (nacionales e internacionales), seguramente alguna vez habrás visto casas construidas con adobes, este material está hecho con arcilla y algún material que sirve para dar consistencia, como puede ser la paja.

A continuación te hacemos algunas sugerencias para llevar a cabo tu proyecto, hemos elegido el adobe como ejemplo, pero tú puedes elegir cualquier otro material que te sea de interés.

1

Inicio: objetivo y planeación del proyecto

En esta etapa de su proyecto es recomendable que se organicen equipos de tres o cuatro personas, acuerden las actividades que cada integrante va a efectuar, decidan el tipo de proyecto que van a desarrollar, y el producto para presentar sus resultados, elaboren un cronograma para definir el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto.

Les sugerimos que su proyecto sea científico, es decir, que lleven a cabo una investigación para describir, explicar y predecir.

Con ayuda de su profesor planteen preguntas que guíen la investigación, por ejemplo:

1. ¿Qué es el adobe?
2. ¿Qué propiedades físicas y químicas tiene el adobe?
3. ¿Qué cualidades tiene el adobe para usarlo en la construcción?
4. ¿Cuál es el proceso de fabricación del adobe?
5. ¿Cuál es el costo-beneficio al utilizar este tipo de material?
6. ¿Qué materiales nuevos sustituyen al adobe?
7. ¿Cómo se elabora adobe de forma casera?
8. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del uso del adobe en la construcción de casas con respecto a los materiales usados actualmente?

Es recomendable que relacionen sus conocimientos previos con las preguntas que se han planteado, recurran a la elaboración de una tabla o a una red de conceptos. Les sugerimos retomar lo que aprendieron en el bloque 1 de este curso, referente a las propiedades físicas de los materiales y a los tipos de mezclas.

A partir de las relaciones que establecieron entre lo que saben y las preguntas que plantearon, ahora delimiten lo que van a investigar y planifiquen cómo lo harán. Les proponemos la siguiente tabla para la planeación y delimitación de su investigación.

Plan de trabajo				
Objetivo	Interrogantes	Actividades ¿Qué haremos?	¿Dónde investigaremos?	¿Cuánto tardaremos?
Delimitación de la investigación				

2

Desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de la información

Para buscar información recurran a su Biblioteca escolar y de aula o a otras bibliotecas de su localidad. También les recomendamos consultar los siguientes sitios de internet.

- "El adobe como material de construcción en la época prehispánica". Exploren este trabajo historiográfico acerca del adobe. http://ar.selecciones.com/contenido/a2113_los-cosmeticos-de-la-antiguedad Lean por lo menos el resumen y comenten en grupo la importancia de este material a lo largo de la historia mexicana.
- El ladrillo en la arquitectura prehispánica. <http://www.mexicodesconocido.com.mx/el-ladrillo-en-la-arquitectura-prehispanica.html>
- Adobe, características y sus principales usos en la construcción. http://infonavitjanium.net/janium/TESIS/Licenciatura/De_la_Pena_Estrada_Diego_44659.pdf
- Arquitectura de la tierra. <http://mastersuniversitaris.upc.edu/aem/archivos/2009-10-tesinas-completas/26-beatriz-yuste-miguel-arquitectura-de-tierra.pdf>
- La guarnición milenaria de las cuarenta casas (Chihuahua). <http://www.mexicodesconocido.com.mx/la-guarnicion-milenaria-de-las-cuarenta-casas-chihuahua.html>

(Consulta: 20 de enero de 2017).

El ladrillo en la arquitectura prehispánica

(FRAGMENTO)

Los ladrillos más antiguos de los que tengo conocimiento fueron localizados durante las exploraciones que se efectuaron durante 1955 en el centro ceremonial de La Venta, Tabasco. Este particular hallazgo permite atribuir a sus constructores el descubrimiento y asegurarles una antigüedad que va del año 1500 a.C. al 200 d.C.

Se trata, sin lugar a dudas, de un primer ejemplo de la utilización de los ladrillos junto con la tierra y el adobe, en la construcción de uno de los primeros centros planificados de la cultura olmeca. El desempeño del ladrillo como elemento de construcción, surge de nueva cuenta en Cholula. En esta ciudad, cuyo apogeo constructivo corresponde al periodo que comprende de los años 200 al 700 d.C., las propiedades del ladrillo fueron aprovechadas, aun que aquí, como en el caso anterior, en una proporción mucho menor al uso de la piedra y del adobe. No obstante, en esta zona arqueológica, el ladrillo se utilizó, tanto en algunos muros, como para formar pisos. La presencia de los ladrillos en Cholula indica que su uso fue un recurso arquitectónico cuya técnica conocieron y dominaron sus constructores y la cual desarrollaron de manera independiente, ya sea en la búsqueda de nuevos materiales, o tal vez en forma accidental. También es pertinente considerar que su utilización pudo originarse a través de las migraciones de grupos sureños en el sur de Puebla de las que nos hablan algunos documentos de tradición prehispánica y varios cronistas de la Colonia.

FUENTE: Hugo Herrera "El ladrillo en la arquitectura prehispánica", en *México desconocido*, disponible en <http://www.mexicodesconocido.com.mx/el-ladrillo-en-la-arquitectura-prehispanica.html>

(Consulta: 3 de julio de 2016).

Procesamiento de información

Para procesar la información recopilada y seleccionada realicen esquemas, bosquejos, cuadros sinópticos o mapas conceptuales. Lo importante en esta etapa del proyecto es que lean

y comprendan la información seleccionada, y la expresen con sus propias palabras. En este caso, comparen las ventajas y desventajas del uso del adobe en la construcción de casas con respecto a los materiales usados actualmente.

Actividades

Una vez procesada la información comiencen la elaboración de un reporte de investigación, y si investigaron cómo se hace el adobe de manera casera quizá puedan elaborar algunos ladrillos de adobe para presentarlos al resto de la comunidad.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Para compartir los resultados de su investigación realicen una presentación multimedia donde respondan a las preguntas inicialmente planteadas; señalen las ventajas y desventajas del uso del material que hayan elegido, por ejemplo, del uso del adobe en la construcción de viviendas. De ser posible, presenten sus bloques de adobe y reproduzcan la forma en la que los hicieron.

4

Evaluación

No olviden evaluar el proceso y el producto de su proyecto. Les sugerimos respondan las siguientes preguntas en equipo.

- ¿Qué habilidades y actitudes fortalecimos con el desarrollo del proyecto?
- ¿Cuáles fueron las aportaciones de cada integrante del equipo al proyecto?
- ¿Cómo podemos mejorar el proyecto?

¿Cuál es el uso de la química en diferentes expresiones artísticas?

Figura 5.12 En la elaboración de muchas artesanías mexicanas se utilizan los colorantes naturales.



Las producciones artísticas influyen de manera importante en nuestras vidas, pues dan testimonio de los sucesos sociales, políticos y culturales de la época que representan; además, el color y la forma influyen en nuestro estado de ánimo y en nuestro bienestar.

Este proyecto es una excelente oportunidad para que descubras y justifiques a partir de argumentos científicos qué relación tiene la química con la producción de piezas u obras artísticas, cómo y por qué la forma y el color propician ciertos estados de ánimo y produce efectos en nuestro comportamiento, por qué se dice que el color naranja produce hambre y un poco de ansiedad, etcétera.

También reconocerás que en la época prehispánica se utilizaron diversos colorantes naturales, entre ellos el rojo de la cochinilla y el amarillo de *zaxtlaxcalli*, que sirvieron para teñir textiles y murales, principalmente. También investigarás el uso actual del rojo de la cochinilla.

1

Inicio: objetivo y planeación del proyecto

Es interesante hacer notar que actualmente se está retomando el uso de colorantes naturales para producir diferentes artesanías y obras de arte. También existe una rama de la química que interviene en la restauración y conservación de obras de arte.

Organicen equipos de tres o cuatro personas, establezcan las actividades que a cada integrante le correspondan, identifiquen lo aprendido durante el ciclo escolar, decidan el tipo de proyecto, dependiendo del producto que quieren obtener, elaboren un cronograma para definir el tiempo que necesitan para el proyecto.

En este caso, sugerimos que su proyecto sea científico y el producto sea una investigación que den a conocer por medio de algún medio impreso o electrónico. Este proyecto es muy amplio, les recomendamos investigar acerca de algunos colorantes prehispánicos y su uso actual. También investiguen sobre la relación de la química con los instrumentos y materiales para elaborar, conservar y restaurar obras de arte.

En este caso, y a manera de ejemplo, les sugerimos las siguientes preguntas que les servirán como guía para la investigación.

1. ¿Qué colorantes se usaban en la época prehispánica?
2. ¿De qué materiales se extraían los colorantes?
3. ¿Para qué se utilizaban esos colorantes?
4. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del uso de colorantes naturales?
5. Actualmente, ¿cómo se producen los colorantes?
6. ¿Qué tintes eran los más utilizados antes del descubrimiento de los colorantes sintéticos?
7. ¿Cuál fue el primer colorante sintético?
8. ¿Qué ventajas y desventajas tiene el uso de colorantes sintéticos?
9. ¿Qué uso se le da a los colorantes en el arte?

Para tener más claridad sobre lo que desean investigar y cómo obtendrán información, es recomendable que relacionen las preguntas planteadas con sus aprendizajes del bloque y conocimientos previos. Para esto les sugerimos elaborar una red conceptual que les ayude a organizar las ideas. Consideren recuperar sus conocimientos respecto a las propiedades cualitativas y cuantitativas de los materiales; y sobre los tipos de mezclas.

Pregunta	¿Qué es lo que ya sabemos al respecto?	¿Qué es lo que nos hace falta investigar?

A partir de las relaciones que establecieron entre lo que saben y las preguntas que plantearon, delimiten lo que van a investigar y planifiquen cómo lo harán. Les proponemos la siguiente tabla para la planeación y delimitación de su investigación.

Plan de trabajo				
Objetivo	Interrogantes	Actividades ¿Qué haremos?	¿Dónde investigaremos?	¿Cuánto tardaremos?
Delimitación de la investigación				

2

Diseño y desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de información

Para recopilar información entrevisten a su profesor de Historia, a algún artista plástico de su comunidad, a su profesor de Artes Plásticas o familiares y amigos que conozcan sobre el arte o la historia de éste. También utilicen revistas de divulgación; si viven en Oaxaca visiten el Museo Ecológico de la Grana Cochinilla Nocheztlicalli y Nopal. También les sugerimos consultar sitios confiables en la red, a continuación les proponemos algunos:

- Materiales colorantes prehispánicos: www.historicas.unam.mx/publicaciones/revistas/nahuatl/pdf/ecn04/044.pdf
- Explora los siguientes sitios de internet, donde encontrarás información adicional como apoyo al tema que acabas de estudiar. <http://telesecundaria.sep.gob.mx/>
http://telesecundaria.sep.gob.mx/materiales_educativos_impresos.php
- Otros pigmentos en "Bioquímica de los alimentos": <http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/pigmentos/otroscolores.html>
- Colorantes en EcuRed: <http://www.ecured.cu/index.php/Colorante>
- Los pigmentos y su evolución en las artes plásticas: <http://www.eduinova.es/ene2010/pigmentos.pdf>

(Consulta: 20 de enero de 2017).

El siguiente texto les será de utilidad para complementar su investigación.

La química del arte: la relación entre la materia y la inspiración

(FRAGMENTO)

Aunque parecen dos campos completamente separados, el arte no podría subsistir en el tiempo sin la química. Las obras de arte representan un gran patrimonio como la expresión y evolución artística, cultural e histórica de las sociedades.

La valorización de una obra de arte no depende sólo de su antigüedad o de su autor, sino también del estado de conservación en que se encuentra. Los procesos de degradación en una obra de arte no sólo pueden afectar su estética sino también su valoración monetaria.

Aunque parezcan dos áreas totalmente diferentes y aisladas, la química y el arte están estrechamente unidos. La química no sólo le puede otorgar al arte herramientas para su creación, sino también herramientas para su conservación y restauración.

Para un historiador la química es fundamental en el proceso de investigación. Los datos históricos combinados con la misma pueden permitirle conocer el origen y la época de una obra como también las técnicas y materiales utilizados, sus posibles cambios o intervenciones a lo largo del tiempo y la autenticidad de la misma, para así poder prolongar su vida y restablecer su apariencia original. Esta información es vital para el desarrollo de la conservación.

No sólo la química sino también la ciencia juega otra vez un papel importante en el desarrollo de la restauración. La pieza puede ser examinada mediante un estereomicroscopio, o radiación ultravioleta e infrarroja, como también por rayos x para detectar el estado de todas las capas de la pintura y encontrar posibles modificaciones o restauraciones anteriores.

Diferentes factores como la acumulación de partículas de polvo, el daño de la luz solar, el envejecimiento de los pigmentos que forman una pintura o las malas condiciones de conservación pueden llegar a dañar una imagen con el paso del tiempo.

FUENTE: Nahir Cantar "La química del arte: la relación entre la materia y la inspiración", en ABCiencia la revista de divulgación científica y tecnológica, disponible en <http://www.abciencia.com.ar/quimica/la-quimica-del-arte-la-relacion-entre-la-materia-y-la-inspiracion>

(Consulta: 23 de abril de 2013).

Procesamiento de información

Una vez recopilada la información necesaria para su proyecto es momento de procesarla, es decir, dar respuesta con base en la información y con sus propias palabras a las preguntas que se han planteado para guiar la investigación. Además, es tiempo de integrarla en el tipo de documento que hayan elegido para comunicar su investigación, como esquemas, bosquejos, cuadros sinópticos o mapas conceptuales que presenten por medio de alguna presentación multimedia, un folleto, tríptico, láminas en pliegos de papel, etcétera. Consideren destacar la relevancia de la química en las artes plásticas, comparen los usos que se le dio a la química, en este campo, durante la época prehispánica y los usos que se le da actualmente.

Actividades

Elaboren el documento o presentación final de su investigación, integren la información que procesaron y, en caso de haber hecho entrevistas o investigaciones de campo, incluyan las conclusiones de dichas actividades.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

La socialización de sus resultados y conclusiones puede ser tan creativa como ustedes decidan. Comuniquen sus resultados al grupo, a la comunidad escolar o a la comunidad de su localidad. Algunas sugerencias para llevar a cabo este proceso son las siguientes:

- Una feria de ciencias.
- Dramatización de una entrevista con un artista plástico o un historiador.
- Simulación de un programa de radio.
- Simulación de un programa de televisión.

- Simulación de una galería.
- Periódico mural.
- Folletos.
- Revista temática.

4

Evaluación

No olviden evaluar el proceso y el producto de su proyecto, soliciten el apoyo de su profesor y evalúen con preguntas como las siguientes.

1. ¿Qué aprendimos con el proyecto?
2. ¿A qué dificultades nos enfrentamos en el desarrollo del proyecto?
3. ¿Qué habilidades y actitudes científicas fortalecimos con el desarrollo del proyecto?
4. ¿Qué problemas se presentaron y cómo los resolvimos?
5. ¿Qué podemos hacer para mejorar nuestro desempeño?

¿Puedo dejar de utilizar los derivados del petróleo y sustituirlos por otros compuestos?



Figura 5.13 Las fuentes de energías alternativas como la eólica y la solar podrían ser una opción para no utilizar combustibles fósiles.

Una de las reacciones químicas más comunes es la combustión, éste es un ejemplo de reacciones de óxido-reducción. En la combustión, el oxígeno del aire se une con los átomos del combustible para formar nuevos compuestos. Los combustibles como la madera, el carbón, el petróleo y el alcohol contienen carbono.

Cuando el carbón vegetal arde, se combina con el oxígeno para formar un gas: el dióxido de carbono, y producir calor (combustión completa).



Por ejemplo, la combustión del etanol es la siguiente:



La del iso-octano (componente de la gasolina) es la siguiente:



Cuanto más oxígeno se utiliza en la combustión, mayor es la producción de dióxido de carbono, lo que lleva a que se libere más calor, por lo que son mejores los combustibles que tienen más átomos de carbono.

Con el paso del tiempo se ha requerido desarrollar nuevos combustibles con base en el petróleo; sin embargo, este recurso tiende a agotarse por la falta de yacimientos y por la sobre-explotación de los que existen. Por esta razón, se han buscado alternativas para el desarrollo de nuevos combustibles, tomando en cuenta tres aspectos fundamentales: la energía, la ecología y el aspecto económico-social.

La energía y sus implicaciones económico-sociales son temas muy difundidos por los medios de comunicación. Recientemente ha tomado fuerza el "mal uso" de los combustibles fósiles, que ha generado la denominada crisis ambiental (cambios climáticos, destrucción de la capa de ozono); además, se ha pronosticado la escasez de este combustible en el futuro, lo que ha ocasionado que los gobiernos desarrollen un conjunto de medidas y acciones que se engloban en la denominada gestión energética: la creación y promoción de una serie de políticas personales, comunitarias y nacionales que impulsan la producción de bienes de consumo, pero con menor energía, sin dejar a un lado el aspecto ambiental. ¿Esto es posible?, ¿existen combustibles que sustituyan, por ejemplo, a la gasolina? En efecto, se han desarrollado nuevos combustibles que no contaminan tanto como los derivados del petróleo.

A continuación les hacemos algunas sugerencias para que desarrollen su proyecto en torno a la utilización de derivados del petróleo y la posibilidad de sustituirlos por otros.

1

Inicio: objetivo y planeación del proyecto

Organicen equipos de tres o cuatro personas, establezcan las actividades que a cada integrante le correspondan, identifiquen lo aprendido durante el ciclo escolar, decidan el tipo de proyecto, dependiendo del producto que quieren obtener, elaboren un cronograma para definir el tiempo que necesitan para completar el proyecto.

El proyecto que desarrollen podría ser ciudadano; por ejemplo, una campaña para promover el uso de energías alternativas o biocombustibles que sustituyan el uso de los derivados del petróleo.

El desarrollo del proyecto ciudadano implica una investigación que les brinde información para analizar las ventajas y desventajas del uso de derivados del petróleo, identificar energías alternativas y amables con el medio, así como comparar los costos de unos y otros.

A continuación, les proponemos algunas preguntas que les servirán como eje para dar inicio a su investigación. Ustedes planteen algunas otras con ayuda de su profesor.

1. ¿En qué consiste la combustión?
2. ¿Qué es un combustible?
3. Las reacciones de combustión, ¿son endotérmicas o exotérmicas?
4. ¿En qué forma nos proporciona energía un combustible?
5. ¿Qué es el calor de combustión y cómo se mide?
6. ¿Qué combustibles se utilizaban antes del petróleo?
7. ¿Qué problemas ambientales ocasiona la quema de combustibles derivados del petróleo?
8. ¿Qué ocurriría si el petróleo se acabara?, ¿qué productos dejarían de existir?
9. ¿Qué son los combustibles alternativos? ¿Qué son los biocombustibles?
10. ¿Cuáles son considerados combustibles alternativos?
11. ¿Se podrían sustituir los combustibles derivados del petróleo?
12. ¿Podría sustituir el etanol a la gasolina? ¿Por qué?

13. ¿Qué relación hay entre la eficiencia de un combustible y el calor de combustión?
14. ¿Qué combustible se utiliza en México y otros países de América Latina?
15. ¿Qué otros combustibles se utilizan en el mundo?
16. ¿Cuánto cuesta un combustible derivado del petróleo y cuál es el costo de algún combustible alternativo de los que hayan encontrado?
17. ¿Cuál es el costo-beneficio del uso de combustibles derivados del petróleo?

Para relacionar lo que aprendieron a lo largo del curso con las preguntas que se han planteado les sugerimos que construyan una red conceptual o una tabla para identificar la información y conocimientos que requerirán y los que ya han aprendido. Consideren incluir lo aprendido en el bloque 3 de este curso respecto a las reacciones químicas y sobre el impacto de los combustibles del bloque 4. Háganla tan extensa como sea necesario.

Pregunta	¿Qué es lo que ya sabemos al respecto?	¿Qué es lo que nos hace falta investigar?

Para planear su trabajo respondan las siguientes preguntas:

1. ¿Qué queremos hacer, responder o resolver?
2. ¿Qué haremos? ¿Qué actividades llevaremos a cabo?
3. ¿Dónde investigaremos?
4. ¿Cuánto tardaremos en cada actividad y en llevar a cabo todo el proyecto?

2

Desarrollo del proyecto

Búsqueda y selección de información

Para recopilar información entrevisten a su profesor de Física y también al de Química o a algún otro especialista en la materia. También utilicen revistas de divulgación, y bibliografía de su Biblioteca escolar y de aula. Además, les sugerimos consultar sitios confiables en la red; a continuación les proponemos algunos:

- Explora los siguientes sitios en la red, donde encontrarás información adicional como apoyo para una comprensión más amplia de este tema.
<http://telesecundaria.sep.gob.mx/>
http://telesecundaria.sep.gob.mx/materiales_educativos_impresos.php
- Los Biocombustibles.
<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/123/los-biocombustibles>
- Efectos de los biocombustibles en el medio ambiente. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100s/i0100s05.pdf>

- Las súper algas podrían reemplazar los biocombustibles convencionales. <http://www.informador.com.mx/tecnologia/2013/449896/6/las-super-algas-podrian-reemplazar-los-biocombustibles-convencionales.htm>

(Consulta: 20 de enero de 2017).

A continuación les presentamos el fragmento de un artículo de divulgación referente al uso de los biocombustibles, será de utilidad para complementar su búsqueda de información.

Los biocombustibles

(FRAGMENTO)

Aunque se les ha considerado una alternativa para enfrentar el cambio climático, pueden ocasionar problemas más graves que los derivados de usar combustibles fósiles.

Los biocombustibles aparecen con frecuencia en las noticias y en los discursos y planes de gobierno, de todo el mundo. ¿A qué se debe tanta popularidad? En numerosos foros, así como en los documentos de política energética de muchos países, se considera a los biocombustibles como una alternativa “verde” a los combustibles fósiles (como el petróleo y el carbón mineral) que contribuirá a disminuir la concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera y con ello a frenar el calentamiento global. Pero, ¿realmente es así?

Los biocombustibles se elaboran con materiales producidos por los seres vivos; son alcoholes, éteres, ésteres y otros compuestos químicos generados a partir de los tejidos de plantas y animales, los residuos de la agricultura y de la actividad forestal, y algunos desechos industriales, por ejemplo, los de la industria de la alimentación.

Todos los países tienen la capacidad de producir biomasa vegetal o animal y, por lo tanto, biocombustibles. Estos pueden brindar cierta independencia en la producción de energía, lo que no ocurre con el petróleo, que no se encuentra en todos los países. Los biocombustibles son, además, una fuente de energía renovable, ya que proviene esencialmente de la fotosíntesis, proceso por el cual las plantas reducen y fijan el CO₂, transformándolo en carbohidratos, como azúcares y almidones.

Los dos biocombustibles más usados en el mundo son el etanol y el biodiesel. Se utilizan principalmente en los motores de vehículos como automóviles y camiones. El etanol (que es un alcohol) generalmente se produce utilizando como materia prima la caña de azúcar, los cereales y el betabel (también llamado remolacha de azúcar). El biodiesel, que puede usarse en lugar del diesel convencional, se produce a partir de aceites vegetales o animales. Las especies más usadas para obtener biodiesel son la palma aceitera y la soya. El etanol representa cerca de 90% de la producción total de biocombustibles y el biodiesel el resto.

En principio, cambiar las fuentes de energía actuales por otras renovables traería numerosos beneficios económicos y sociales. La escasez y el aumento de los precios de los combustibles fósiles, el reto del cambio climático y las oportunidades de desarrollo para el Tercer Mundo —por los ingresos económicos derivados de cultivar materias primas y producir biocombustibles— son factores que han contribuido a que se considere a éstos como una opción viable. La producción a gran escala de biocombustibles ofrece seguridad energética, especialmente para los países que carecen de petróleo. Pero incluso algunos países que cuentan con yacimientos petroleros, pero además tienen amplias superficies cultivables, como Brasil, también producen biocombustibles. [...]

FUENTE: Wendy Espinoza de Aquino, Mónica Goddard y Cosuelo Bonfil, “Los biocombustibles”, en *¿Cómo ves?* (123), disponible en <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/123/los-biocombustibles>

(Consulta: 20 de enero de 2017).

Procesamiento de información

Una vez recopilada la información para su proyecto, es momento de procesarla, es decir, dar respuesta, con base en la información y con sus propias palabras, a las preguntas que se han planteado para guiar la investigación. Elaboren esquemas, bosquejos, cuadros sinópticos o mapas conceptuales.

Actividades

Además, es tiempo de integrar esa información en el tipo de documento que hayan elegido para comunicar su investigación: esquemas, bosquejos, cuadros sinópticos o mapas conceptuales que presenten por medio de un programa multimedia, un folleto, tríptico, láminas en pliegos de papel, etcétera. Consideren destacar las ventajas y desventajas de la utilización de combustibles fósiles comparada con la utilización de biocombustibles; así como un comparativo costo-beneficio de la utilización de energías alternativas.

Elaboren el documento o presentación final de su investigación, integren la información que procesaron y, en caso de haber hecho entrevistas o investigaciones de campo, incluyan las conclusiones de dichas actividades.

3

Comunicación de resultados y conclusiones

Si eligieron llevar a cabo una campaña para promover el uso de biocombustibles, les sugerimos algunas estrategias para socializar los resultados de su investigación y llevar a cabo su campaña.

- Elaborar carteles para difundir la información entre el público que hayan elegido.
- Hacer folletos y repartirlos.
- Organizar un debate.
- Organizar conferencias.

4

Evaluación

No olviden evaluar el proceso y el producto de su proyecto. Contesten las siguientes preguntas en forma individual y después compártanlas con los integrantes de su equipo.

Anoten en la línea: "Siempre, Casi siempre, Algunas veces, Pocas veces o Nunca", según corresponda.

- _____ Busqué información.
- _____ Respeté y valoré la opinión de mis compañeros.
- _____ Realicé las tareas asignadas de acuerdo con la organización.
- _____ Este proyecto me ayudó a ampliar los conocimientos sobre la química.

Anexo 1. Tabla de kilocalorías de alimentos (Kcal/100 g)

Verduras		Producto alimentario	Kcal/100 g
Producto alimentario	Kcal/100 g	Soya y otros brotes	50
Acelgas	32	Tomate	22
Ajo	140	Tomate en conserva	39
Alcachofas	63	Tomate en jugo	21
Apio	21	Trufa	92
Berenjena	30	Zanahoria	41
Berros	21		
Betabel	40	Frutas	
Calabaza	23	Producto alimentario	Kcal/100 g
Cebolla	47	Aceitunas	150
Chicharos	92	Aguacate	167
Col	28	Chabacanos	45
Col de Bruselas	53	Cerezas	78
Coliflor	31	Ciruella	43
Champiñón	28	Ciruella seca	291
Espárragos	25	Coco	645
Espinacas	32	Chirimoyas	77
Haba	64	Dátiles	280
Frijol	40	Dátiles secos	306
Lechuga	18	Durazno	52
Nabos	29	Durazno en almibar	84
Papas cocidas	86	Frambuesas	40
Pepino	12	Fresas	35
Perejil	55	Granada	65
Pimiento	22	Higos	80
Poro	42	Higos secos	274
Puré de papas	360	Kiwi	51
Rábanos	20	Limón	39

Producto alimentario	Kcal/100 g
Mandarina	41
Mango	57
Manzana	52
Melón	32
Membrillo	33
Moras	37
Naranjas	44
Nectarina	64
Nisperos	97
Papaya	45
Peras	61
Piña	51
Piña en almibar	84
Plátano	90
Sandía	30
Toronjas	31
Uva	81
Uva pasa	324

Frutos secos

Producto alimentario	Kcal/100 g
Almendras	615
Avellanas	680
Cacahuete	638
Castaña	200
Nueces y piñones	655
Pistache	580

Lácteos

Producto alimentario	Kcal/100 g
Helado de leche	170
Leche de cabra	71
Leche de oveja	95

Producto alimentario	Kcal/100 g
Leche condensada azucarada	350
Leche condensada sin azucarar	162
Leche descremada de vaca	35
Leche en polvo descremada de vaca	373
Leche en polvo entera de vaca	500
Leche entera de vaca	67
Leche semidescremada de vaca	50
Mouse	178
Nata y crema de leche	300
Queso blanco desnatado	70
Queso de bola	349
Queso manchego	376
Queso parmesano	395
Yogur desnatado	45
Yogur desnatado con frutas	82
Yogur natural	60
Yogur natural con fruta	100

Carnes y embutidos

Producto alimentario	Kcal/100 g
Tocino	667
Bistec de res	177
Bistec de res semigrasa	159
Chuleta de cerdo	330
Higado de cerdo	155
Lomo de cerdo	210
Codorniz	115
Conejos	162
Costillas de cordero	215
Higado de cordero	131
Pierna de cordero	250
Chicharrón	601
Chorizo	470

Producto alimentario	Kcal/100 g
Gallina	369
Jamón	380
Jamón York	290
Mortadela	265
Pato	200
Pavo	225
Pollo sin deshuesar	120
Higado de pollo	129
Pollo deshuesado	85
Salchicha tipo frankfurt	315
Bistec de ternera	181
Chuleta de ternera	168
Higado de ternera	140
Lengua de ternera	205
Riñón de ternera	85
Sesos de ternera	125
Tripa	102

Pescados y mariscos

Producto alimentario	Kcal/100 g
Almeja	51
Anchoa	174
Anguila	201
Atún	225
Atún en lata en aceite vegetal	281
Bacalao	75
Calamar	82
Cangrejo	85
Caracol	67
Camarón	96
Langosta	68
Langostinos	95
Lenguado	73

Producto alimentario	Kcal/100 g
Mejillón	74
Mero	118
Ostras	80
Pulpo	58
Salmón	172
Salmón ahumado	154
Sardina en lata en aceite vegetal	191
Sardina y boquerón	150
Trucha	94

Aceite y grasas

Producto alimentario	Kcal/100 g
Aceite de cacahuete	890
Aceite de girasol	890
Aceite de maíz	890
Aceite de oliva	890
Aceite de soya	890
Manteca	672
Mantequilla	750
Margarina vegetal	750

Salsas y condimentos

Producto alimentario	Kcal/100 g
Cubitos de caldo	260
Salsa de tomate	99
Mayonesa	72
Mostaza	14
Salsa de tomates en conserva	87

Cereales y derivados

Producto alimentario	Kcal/100 g
Arroz blanco	355
Arroz integral	351

Producto alimentario	Kcal/100 g
Avena	370
Cereales enchocolatados	357
Cereales para el desayuno con miel	385
Cereales para el desayuno sin azúcar	386
Harina de maíz	350
Harina de trigo integral	340
Harina de trigo refinada	353
Pan de centeno	240
Pan de trigo blanco	255
Pan de trigo integral	240
Pan de molde blanco	235
Pan de molde integral	215
Pasta	365
Sémola de trigo	368
Tapioca	369

Huevo

Producto alimentario	Kcal/100 g
Clara de huevo	49
Huevo entero	162
Huevo duro (hervido)	148
Yema	370

Preparaciones comunes

Producto alimentario	Kcal/100 g
Canapés	235
Canelones	128
Croquetas o hamburguesas	125
Churros	345
Lasaña	145
Pescado empanizado	179
Pizza	234
Pollo empanizado	284

Producto alimentario	Kcal/100 g
Rollo primavera (frituras de comida china)	255
Sopa en sobre	50
Tortilla de patatas	195

Alimentos dulces y postres

Producto alimentario	Kcal/100 g
Azúcar	381
Cacao en polvo azucarado instantáneo	365
Caramelo	380
Conservas de frutas	65
Crema de chocolate con avellanas	550
Chocolate con leche	548
Chocolate solo	532
Helado	140
Membrillo en dulce	215
Mermeladas con azúcar	282
Mermeladas sin azúcar	146
Miel	298
Barra de chocolate	440
Maíz en palomitas	590
Frituras de maíz	460
Papas fritas	545

Bebidas y licores

Producto alimentario	Kcal/100 g
Aguardiente	281
Anís	311
Cacao en polvo sin azúcar	440
Café	6
Cava	64
Cerveza negra	35
Cerveza rubia	45

Producto alimentario	Kcal/100 g
Cofiac y brandy	244
Ginebra	245
Refrescos carbonatados (bebidas gaseosas)	49
Ron	245
Sidra dulce	32
Sidra seca	36
Té	3
Vermut	162
Vino de mesa	71
Vino Jerez	161

Producto alimentario	Kcal/100 g
Vino Oporto	160
Whisky	245

Legumbres y sus calorías

Producto alimentario	Kcal/100 g
Garbanzos	360
Chicharos secos	318
Habas secas	340
Frijoles secos	332
Lentejas	335
Soya en grano	421

Anexo 2. Densímetro casero

Material

- Un popote de 30 cm
- Una goma de mascar
- Regla de 30 cm
- Unos gramos de arena o tierra fina y seca
- Marcador con tinta indeleble
- Cinta adhesiva
- Un vaso transparente con agua

Procedimiento

1. Dibuja una línea alrededor del popote blanco, con ayuda del marcador con tinta indeleble, 3 cm por encima de la punta.
2. Coloca en la punta marcada la goma de mascar uniformemente de tal manera que no entre nada de agua al popote. Si te parece adecuado o necesario protege la punta con cinta adhesiva.
3. Si el popote flota demasiado, coloca en el otro extremo arena o tierra hasta que la punta tapada quede flotando a la mitad del vaso con agua.
4. Coloca una regla por detrás del popote y observa en qué centímetro se encuentra la marca que colocaste, esa será tu marca cero.
5. Una vez marcado, coloca el densímetro y la regla en un vaso que contenga sal y observa cuántos centímetros se desplaza.

Ahora tienes un densímetro y lo puedes utilizar con otros líquidos comunes y que no sean tóxicos.



Bibliografía

Bibliografía consultada para la realización de esta obra

- Burns, Ralph, *Fundamentos de química*, México, Pearson Educación, 2003.
- Casanueva, Esther et al., *Nutriología Médica*, México, Médica Panamericana, 2008.
- Chamizo, José Antonio, *Tú y la química*, México, Pearson Educación, 2001.
- Choppin, Gregory y Lee Bernard Jaffe, *Química. Ciencia de la materia, la energía y el cambio*. México, Publicaciones Cultural, 1997.
- Devoré, Georges y Eugenio Muñoz, *Química orgánica*, México, Publicaciones Cultural, 1994.
- Domínguez, Miguel Ángel, *Química. La ciencia básica*, Madrid, 2008.
- Flores, Teresita et al., *Química*, México, Ediciones Cultural, 1999.
- Malone, Leo, *Introducción a la química*, México, Limusa, 2004.
- "Mendeleiev", en *Doce mil grandes. Enciclopedia biográfica universal*, vol. 10, México, Promexa, 1982, pp. 149-152.
- Ruiz Loyola, Benjamín, *Usos del petróleo*, México, Nuevo México, 2006.
- Ruiz Loyola, Benjamín, *Usos del agua*, México, Nuevo México, 2006.

Sitios de internet consultados para la realización de esta obra

- Aguilar, Oscar et al., "Química inorgánica medicinal: vanadio, platino, oro", en *Educación química*, vol. 23, 15 de diciembre de 2011, disponible en <http://studylib.es/doc/5870278/qu%C3%A9-medicina-inorg%C3%A1nica-medicinal-vanadio-platino-oro-med...>
- Cantar, Nahir, "La química del arte: la relación entre la materia y la inspiración", en *ABCiencia la revista de divulgación científica y tecnológica*, disponible en <http://www.abciencia.com.ar/quimica/la-quimica-del-arte-arelacion-entre-la-materia-y-la-inspiracion>
- "Capa de ozono y su degradación", en *Ambiente ecológico*, disponible en <http://www.ambiente-ecologico.com/revista63/fabian63.htm>
- "Científicos inventan material capaz de estirarse 20 veces sin romperse", en *FayerWayer*, disponible en <http://www.fayerwayer.com/2012/09/cientificos-inventan-material-capaz-de-estirarse-20-veces-sin-romperse/>
- Espinoza de Aquino, Wendy, Mónica Goddard y Cosuelo Bonfil, "Los biocombustibles", en *¿cómo ves?* (123), disponible en <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/123/Los-biocombustibles>
- "Fabricación de películas para la elaboración de bolsas desechables biodegradables con el uso de almidón y fibra de bagazo de caña", en *Investav*, núm. 4, octubre-diciembre de 2004, disponible en <http://www.ecologiaverde.com/bolsas-de-plastico-rapidamente-biodegradables-y-no-toxicas/>
- "Fotosíntesis", en *Perú ecológico*, disponible en http://www.peruecologico.com.pe/lib_c1_t06.htm
- Fundación Erosky, *Alimentación y salud laboral*, disponible en <http://trabajoyalimentacion.consumer.es/documentos/trabajo/salud.php>
- Herrera, Hugo, "El ladrillo en la arquitectura prehispánica", en *México desconocido*, disponible en <http://www.mexicodesconocido.com.mx/el-ladrillo-en-la-arquitectura-prehispanica.html>
- Instituto Nacional de Ecología, "Aspectos relevantes sobre el plomo", disponible en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/314/aspectosrelevantes.html>
- La corrosión, sus datos en lo económico, humano, y ecológico, referidos al medio ambiente, y controlados por la extensión universitaria, disponible en <http://www.pedagogiaprofesionalrimed.cu/vol6no2/feria.htm>
- "Lluvia ácida", en *Semarnat*, 13 de agosto de 2009, disponible en http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/informe_2012.pdf
- "Los cosméticos en la Antigüedad", en *Selecciones México*, 2012, disponible en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/314/aspectosrelevantes.html>
- López Munguía, Agustín, "Cuando el estrés oxidativo nos alcance", en *¿cómo ves?*, disponible en <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/89/cuando-el-estres-oxidativo-nos-alcance>
- Muñoz, Francisco, *Minerales*, 2009, disponible en <http://www.aula21.net/Nutriweb/minerales.htm#Otros%20elementos>
- ¿Qué son los metales pesados? Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, disponible en <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/MetalesPes.htm>
- Rodríguez, Oscar, "Biofertilizante hecho en México", en *¿Cómo ves?* 29, 2001, disponible en http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/29/ojodemosca_29.pdf
- Ruiz, Diego, "¿Forza Italia! Vida y obra de Stanislao Cannizzaro", en *Apostillas de la Historia de la Química*, disponible en: <http://historiasdequimica.blogspot.mx/2007/09/forza-italia-vida-y-obra-de-stanislao.html>
- Sosa, Plinio, "Michael Jordan: un tipo con mucha química", en *¿cómo ves?*, núm. 24, noviembre de 2000, disponible en http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/24/guaidelmaestro_24.pdf

Bibliografía recomendada para el profesor

- Bal, Phillip, *La invención del color México*, México, Fondo de Cultura Económica, 2004.
- Bonfil, Martín, *La dosis hace el veneno*, México, Somedicyt/Semarnap, 1997. (Colección Básica del Medio Ambiente).
- Brown, Theodore, *Química. La ciencia central*, México, Prentice Hall-Pearson, 2004.
- Chamizo, José Antonio, *¿Cómo acercarse a la química?*, México, ADN Editores-SEP, 2002. (Libros del Rincón).
- Chang, Raymond, *Química*, México, McGraw-Hill, 2007.
- Devore, Georges y Eugenio Muñoz, *Química orgánica*, México, Publicaciones Cultural-Grupo Editorial Patria, 2002.
- Driver, Rosalind, *Dando sentido a la ciencia en secundaria. Investigaciones sobre las ideas de los niños*, México, SEP, 2000. (Biblioteca para la Actualización del Maestro).
- Hoffman, Rold y Torrence Vivian, *Química imaginada. Reflexiones sobre la ciencia*, México, Fondo de Cultura Económica, 2004.
- Gordon, Harris, *Cinética química*, Barcelona, Reverté, 1973.
- Grinberg, Dora, *Los señores del metal. Minería y metalurgia en Mesoamérica*, México, Conaculta-Pangea, 1990.
- Kind, Vanessa, *Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química*, México, Santillana, 2004.
- Lodish, Harvey, *Biología celular y molecular*, México, Editorial Médica Panamericana, 2016.
- Martínez de las Marías, Pablo, *Química y física de los altos polímeros y materiales plásticos*, Madrid, Alhambra, 1972.
- SEP, "Concentración en partes por millón", en *Enseñanza de las ciencias a través de los modelos matemáticos*. Química, México, 2002.
- S. R. Logan y Juan Antonio Rodríguez, *Fundamentos de cinética química*, México, Addison Wesley -Longman Pearson, 1999.
- Voet, Donald, *Bioquímica*, México, Editorial Panamericana, 2006.

Sitios en internet recomendados para el profesor

- Alegria, Margarita, coord., *La ciencia para todos*, México, Fondo de Cultura Económica, 2011, disponible en http://www.lacienciaparatodos.mx/Ayuda/Alegria%20C3%ADa_C3%B3mo%20leer%20La%20Ciencia%20para%20Todos.pdf
- Centro de Ciencias de Sinaloa, *Cuaderno de experimentos de química para el salón de clases*, disponible en http://www.tochtli.fisica.uson.mx/ciencia/divertida/libros%20de%20experimentos/exp_quimica.pdf
- Conacyt, Revista Ciencia y Desarrollo, disponible en <http://www.conacyt.gob.mx/comunicacion/Paginas/ArchivosCytMexico.aspx>
- Educaplus, "Tabla periódica de los elementos", disponible en <http://corinto.pucp.edu.pe/quimica/general/contenido/tabla-peri%C3%B3dica-de-los-elementos.html>
- Educaplus, "Propiedades periódicas", disponible en <http://www.educaplus.org/elementos-quimicos/index.html>
- EduTEKA, "Aprendizaje por proyectos", disponible en <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php>
- ILCE, "La química y la cocina", disponible en http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec_6.html
- ILCE, "Más allá de la herrumbre", disponible en <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/09/html/masalla.htm>
- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, "Evaluación", disponible en http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/PrimerReporteResultadosNecesidadesFormacion.pdf
- Morales, Pedro, "La evaluación formativa", en *Universidad Pontificia Comillas*, disponible en http://innovacioneducativa.upm.es/inece_09/Evaluacionformativa.pdf
- Cruz, Ignacio, "El trabajo con unidades didácticas y proyectos" disponible en https://issuu.com/gabrielcruzignacio/docs/gabriel_cruz-unidad_didactica-proy
- Itesm, *Aprendizaje colaborativo*, disponible en http://sitios.itesm.mx/va/di/de2/tecnicas_didacticas/ac/Colaborativopdf
- Simulador de enlace iónico*, disponible en <http://www.chem.arizona.edu/chemt/sim/ionico/>
- Simulador modelo de Bohr*, disponible en <http://www.chem.arizona.edu/chemt/sim/bohr/>

Bibliografía recomendada para el alumno

- Aguilar, Guillermo, *El hombre y los materiales*, México, Fondo de Cultura Económica, 1997 (La ciencia para todos).
- Arana, Federico, *Métodos experimentales para principiantes*, México, Joaquín Mortiz, 2007.
- Asimov, Isaac, *Breve historia de la química*, España, Alianza Editorial, 2000.
- Asimov, Isaac, *La búsqueda de los elementos*, Barcelona, Plaza y Jánes Editores, 2000.
- Ávila, José Gustavo, *Química orgánica. Experimentos con un enfoque ecológico*, México, UNAM, 2009.
- Choppin, Gregory, *Química. Ciencia de la materia, la energía y el cambio*, México, Publicaciones Cultural, 1999.

- De la Selva, Teresa, *De la alquímica a la Química*, México, Fondo de Cultura Económica, 2011.
- Emsley, John, *Moléculas en una exposición*, México; Ediciones Península, 2000.
- Mazari-Hiriart, M., (2003) "El agua como recurso", en *¿cómo ves?*, N° 54, México.
- Medawar, Peter, *Consejos a un joven científico*, México, FCE-Conacyt, 2011.
- Pinto, Gabriel, *Química al alcance de todos*, Madrid, Pearson Alhambra, 2006.
- Sayavedra, Roberto, *El cazador científico*, México, Selector, 2000.
- Rosenblueth, Arturo, *El método científico*, México, Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, 2008.
- VanCleave, Janice, *Química para niños y jóvenes*, México, Limusa-Noriega, 2008.

Sitios en internet recomendados para el alumno

- *Biblioteca Digital ILCE*, disponible en <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx>
- *Ciencia para todos*, disponible en <http://www.lacienciaparatodos.mx>
- *Clic seguro*, disponible en <http://www.clicseguro.sep.gob.mx>
- *¿Cómo ves?*, disponible en <http://www.comoves.unam.mx/numeros/indice/87>
- *Habilidades Digitales para Todos*, disponible en <http://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2959/5/images/LB%20HDT.pdf>
- *La química está en todo*, http://www.universum.unam.mx/expo_quimica.php
- *Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad*, disponible en <http://www.cfe.gob.mx/mutec/es/Pages/Home.aspx>
- *Universum*, museo de las ciencias de la UNAM, disponible en <http://www.universum.unam.mx/>

Créditos iconográficos

© shutterstock.com: pp. 20-22, 24, 25, 27, 29, 30, 33, 34, 42, 44, 46, 47, 52 (centro izq.), 55-57, 61, 62, 67, 69, 74, 76, 79, 104, 105, 108, 109 (ab.), 127 (der.), 128, 131 (der.), 135 (arr. der.), 142, 144, 145, 147, 148, 150, 152, 153 (ab.), 156, 158, 159, 163, 165, 166, 169, 172 (arr. izq.), 173, 182, 184, 185, 190, 191, 193, 199-204, 206, 209-211, 221, 226 (arr.), 232, 236 (arr.), 241 (ab.), 245, 249, 254, 256, 260.

© Ediciones Larousse, S.A. de C.V.: pp. 37 (ab.), 40, 53 (arr. izq.), 82 (arr. izq.), 83, 64, 131 (ab.), 133, 134, 135 (ab. der.), 136, 175, 177, 178, 222-224, 227, 236 (ab.), 240, 241 (arr.), 244.

p. 28: © 2010 Thinkstock; **p. 51:** (ab. der.) © Foodanddrink Photos/Photo Stock; **p. 86:** (centro) Alejandro Canales; **p. 136:** © Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat); **p. 160:** © Lawrence Berkeley/Photo Stock; **p. 153:** (arr.) © Latinstock/Corbis; **p. 154:** © Latinstock/Corbis; **p. 163:** (arr.) © Science Photo Library/Photo Stock; **p. 195:** © Science Photo Library/Photo Stock; **p. 241:** (ab.) © Fotodisk, S.A.

