



## ■ Para terminar

En este tema estudiaste las tendencias periódicas de algunas propiedades de los elementos y las relacionaste con su estructura atómica, su comportamiento químico y los compuestos que forman. También reconociste el trabajo de varios científicos en el desarrollo de la clasificación de los elementos en un arreglo conocido como la *tabla periódica moderna*.

### Actividad 8

#### Aplico lo aprendido

Trabajen en parejas. Consulten sus apuntes, los productos en su carpeta de trabajo y la tabla periódica.

1. En la naturaleza se encuentran los siguientes isótopos del neón con su respectiva abundancia:  $^{20}\text{Ne}$  90.48%,  $^{21}\text{Ne}$  0.27% y  $^{22}\text{Ne}$  9.25%. Calculen su masa atómica y compárenla con su valor en la tabla periódica.
2. Con la información de la actividad 2, estimen los valores del radio atómico y la energía de ionización para el fósforo (P). Investiguen después sus valores y compárenlos con sus estimaciones. A partir de esto, argumenten la importancia de la tabla periódica como herramienta predictiva.
3. Elijan un elemento de los primeros periodos del grupo 2 y otro similar del grupo 13.
4. Teniendo en cuenta sus electrones de valencia, ¿cuál tiene una energía de ionización más alta? Fundamenten su respuesta.
5. Expliquen cuál de los elementos con números atómicos de 12 y 14 tiene un radio atómico mayor. Con base en su carácter metálico, determinen qué tipos de elementos son.
6. En un experimento, el producto de la oxidación de estroncio se mezcla con agua. Considerando las propiedades de los elementos involucrados, respondan: ¿de qué color sería la mezcla si se agregaran unas gotas de indicador de color morada?, ¿de qué carácter sería la mezcla de acuerdo con la escala de color?
6. De manera individual, reflexiona acerca de lo que aprendiste y llena la siguiente tabla.

Aspecto	Desempeño		
	Puedo mejorar	Bueno	Muy bueno
Reconozco las propiedades periódicas de los elementos.			
Logro entender la forma en que los elementos se organizan en la tabla periódica.			
Deduzco el comportamiento de algunos elementos con base en su estructura atómica.			
Colaboro con mis compañeros para el desarrollo de las actividades.			





# Química en mi vida diaria

## Productos químicos y prevención de enfermedades

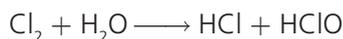


**Figura 2.50** La limpieza con hipoclorito de sodio elimina los microorganismos que se pueden desarrollar en el agua y en diversas superficies.

Las enfermedades son un problema para la humanidad e impedir su propagación ha representado un reto que se ha ido superando gracias a las investigaciones científicas. Muchas de ellas son generadas por microorganismos, por lo que su control resulta imprescindible.

El hipoclorito de sodio ( $\text{NaClO}$ ), conocido comúnmente como *cloro*, es un poderoso desinfectante que se ha usado desde finales del siglo XIX como agente blanqueador de textiles.

Se le llama cloro porque al burbujear gas cloro en agua se obtiene ácido hipocloroso ( $\text{HClO}$ ), que posteriormente se neutraliza con hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) para su distribución como producto:



El cloro que forma parte del hipoclorito de sodio ( $\text{NaClO}$ ) se evapora fácilmente si se deja al aire libre, o si se hierve. Esta disolución tiene un color ligeramente amarillento y un olor muy particular que corresponde al del  $\text{Cl}_2$ .

El hipoclorito de sodio elimina microorganismos como bacterias y virus. Habitualmente se utiliza en la desinfección de superficies y objetos en el hogar pero también en la de instrumentos médicos, desechos y ropa hospitalaria, así como para la eliminación de olores (figura 2.50). En situaciones de emergencia se puede usar una disolución de hipoclorito de sodio para potabilizar agua.

La capacidad desinfectante del cloro proviene de los compuestos que forma, principalmente el ácido hipocloroso ( $\text{HClO}$ ) y el ion hipoclorito ( $\text{ClO}^-$ ), que son agentes oxidantes, es decir, tienden a ganar electrones. El primero se une a las proteínas de membrana de los microorganismos patógenos y provoca cambios en el paso de iones y moléculas a través de ella. Esto a su vez reduce la viabilidad del microorganismo.

Sin embargo, el hipoclorito de sodio y sus derivados tienen efectos tóxicos para el ser humano. Si una persona se expone continuamente a éstos, afecta a sus mucosas de la nariz, garganta y los ojos, lo que provoca irritación. Esta sustancia no se debe mezclar con otros limpiadores, como ácido muriático, pues esta combinación libera cloro en forma de gas, y al respirarlo, los pulmones se llenan de líquido provocando una fuerte sensación de ahogo y poniendo en grave riesgo la salud.

No cabe duda de que este producto químico ha aportado beneficios y ha ayudado a mantener, en muchos casos, mejores condiciones de vida. Sin embargo, como en el caso de otras sustancias tóxicas, para lograr su uso adecuado es preciso conocer y seguir las medidas de precaución (figura 2.51).



**Figura 2.51** Ahora que conoces la información incluida en los rombos de seguridad, identifica cuál de las botellas contiene hipoclorito de sodio.



# Ciencia y pseudociencia

## La medicina tradicional herbolaria

Debido a la variedad cultural de los pueblos mesoamericanos y a la diversidad biológica del territorio mexicano, la medicina tradicional herbolaria mexicana goza de reconocimiento mundial. En 1552, Martín de la Cruz y Juan Badiano, sabios y escribas indígenas, elaboraron el *Códice Badiano*, un tratado de las plantas medicinales utilizadas en Mesoamérica (figura 2.52). Una vez terminado fue enviado como regalo al rey Felipe II de España. En 1902, se trasladó a la Biblioteca Apostólica Vaticana y en 1991 fue devuelto a México para ser depositado en la Biblioteca Nacional de Antropología e Historia.

La medicina herbolaria se basa en la experiencia de muchas generaciones que han comprobado sus efectos, mientras que la medicina moderna utiliza medicamentos desarrollados a partir de principios activos estudiados con rigurosos protocolos de investigación científica, así como métodos estadísticos para probar su efectividad y conocer sus efectos secundarios (figura 2.53).

La mayoría de los principios activos son extraídos o sintetizados de productos naturales. Por ejemplo, la cortisona es un medicamento importante en el tratamiento de la artritis reumatoide. Su síntesis se realizó en México a partir de la diosgenina, una sustancia contenida en la planta de barbasco, que es endémica del país.

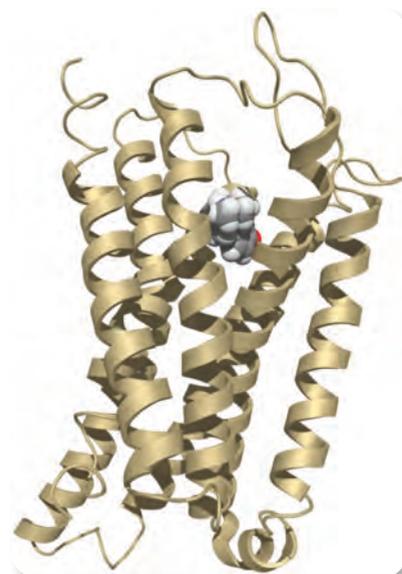
En nuestro país existe una fuerte herencia de medicina tradicional herbolaria y gran cantidad de gente recurre a las plantas que se venden en mercados y locales especialmente dedicados a este fin. Por ello, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) especifica qué sustancias pueden ser utilizadas con fines medicinales y cuáles no, basándose en estudios sobre los efectos que éstos provocan.

Aprovechándose de las propiedades curativas que algunas plantas poseen por las sustancias químicas que contienen, se han desarrollado en la industria los llamados productos *milagro*, los cuales se caracterizan por exagerar las cualidades terapéuticas y curativas de estas plantas. En su publicidad se incluye la promesa de curar padecimientos crónicos de forma rápida, ofrecen mejoras estéticas e incluso la reducción de peso corporal sin esfuerzo. Son productos elaborados sin fundamento en información sistematizada y probada rigurosamente, son de dudosa calidad, carecen de control sanitario y no cuentan con registro ni autorización oficiales como medicamentos tradicionales, por lo que es importante tomar precauciones e informarse antes de consumirlos.

¿Qué considerarías necesario hacer para diferenciar la medicina herbolaria de los productos milagro?



**Figura 2.52** La planta de toloache, documentada en el código, contiene escopolamina. En dosis bajas, ésta puede reducir el mareo, pero a dosis altas, tiene efectos muy tóxicos.



**Figura 2.53** Representación de una proteína del sistema nervioso y el fármaco *herkinorina*, usado para reducir el dolor. El estudio científico que llevó a este desarrollo médico se realizó en México.





# Proyecto: Estequiometría, rapidez química y periodicidad

## Introducción

Con los temas que estudiaste y las actividades que realizaste, aprendiste no sólo a representar reacciones químicas sino a interpretar la información que se puede obtener de las ecuaciones químicas. Por ejemplo, las relaciones de masa y energía entre las sustancias participantes y la rapidez de reacción. Además, buscaste dar una explicación a dichos fenómenos basada en las propiedades periódicas y la estructura de los átomos que forman a los reactivos y productos. Ahora te toca aplicar todo el conocimiento que adquiriste en la elaboración de un proyecto. Éste, además de permitirte continuar con el desarrollo del trabajo colaborativo y de habilidades de resolución de problemas, te dará la oportunidad de aportar tu conocimiento a tu comunidad.



**Figura 2.54** Desarrollar un proyecto fortalecerá sus habilidades para trabajar de manera colaborativa.

## Planeación

Elijan en equipo un proyecto para poner en práctica los conocimientos adquiridos. En la siguiente tabla se incluyen algunas sugerencias:

Proyecto	Relación con los contenidos estudiados
• Obtención de destapacaños usando cenizas.	Reacciones químicas de oxidación y reducción, estequiometría.
• Dilución de una solución comercial de hipoclorito de sodio para potabilizar agua.	Estequiometría, concentración, cantidad de sustancia.
• Electrólisis de agua para la producción de hidrógeno y oxígeno.	Enlaces químicos y propiedades de las sustancias.
• Métodos de conservación de alimentos sin refrigerar.	
• Maduración acelerada de frutas con diversas sustancias químicas.	Rapidez de reacción química.
• Elaboración de <i>boligoma</i> .	Propiedades de las sustancias, mezclas homogéneas.

- Asegúrense de que la elección del tema a desarrollar sea resultado de las ideas de todos los participantes. Una vez seleccionado el tema, propongan y escriban las ideas que les permitan desarrollar el proyecto de manera estructurada y organizada (figura 2.54). Para ello formulen preguntas a las que les gustaría dar respuesta y escriban los objetivos del proyecto.
- Elaboren una lista de las actividades y de los materiales que requieren para lograr sus objetivos. Después, distribuyan de forma equitativa entre los miembros del equipo las actividades y los materiales.



- Fijen la fecha límite para la realización de tareas de modo que puedan verificar su avance.

## Desarrollo

Lleven a cabo las actividades que establecieron en la planeación y que les permitan responder a las preguntas que se plantearon. Cada miembro del equipo lleve una bitácora, esto permitirá realizar un seguimiento puntual del proyecto y registrar los avances logrados.

Registren todas sus actividades, por ejemplo, buscar información en diferentes fuentes, realizar experimentos, aplicar encuestas o entrevistas, visitar lugares específicos, realizar modelos y maquetas, entre otras. Consideren que su maestro siempre puede orientarlos acerca de cómo analizar información o datos, así como para hacer ajustes en las actividades.

## Comunicación

La comunicación de los resultados y conclusiones de una investigación es un aspecto importante en la ciencia moderna. Elijan una forma creativa de dar a conocer los resultados y las conclusiones de sus proyectos al resto de la comunidad escolar, puede ser mediante una conferencia, la edición de una revista científica que compile los ensayos de todos los equipos, una exposición, una mesa redonda o una feria de ciencia (figura 2.55).

Deben tener en cuenta que, para comunicar sus resultados, es importante que consideren a las personas a quienes van a dirigir la información: padres de familia, compañeros de la escuela o vecinos de la comunidad. No olviden incluir en su presentación una pregunta inicial, una hipótesis, los experimentos, los resultados y la discusión que los llevó a las conclusiones a las que llegaron. Incluyan los beneficios que su proyecto aporta a la comunidad y las perspectivas del mismo.

## Evaluación

En grupo, analicen: ¿lograron sus objetivos iniciales?, ¿su propuesta ayuda a resolver algún problema en su escuela o localidad?, ¿surgieron nuevas preguntas?, ¿cómo las solucionaron?

Después, de manera individual, reflexiona acerca de los logros obtenidos en el desarrollo de este proyecto y completa en tu cuaderno las siguientes oraciones:

- Mi participación fue...
- Al realizar las tareas asignadas aprendí...
- Puedo mejorar en...



**Figura 2.55** La escucha y el respeto a las opiniones de otros promueven la participación de todos los integrantes del equipo y la toma de decisiones.





# Evaluación



Antes de comenzar, revisa los productos incluidos en tu carpeta de trabajo y úsalos como apoyo para realizar esta evaluación.

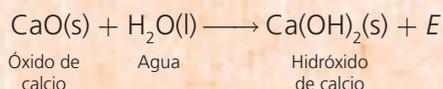
1. Lee el siguiente texto:

## El nixtamal

Genaro, el primo de Norberto, trabaja en una tortillería y le pidieron que fuera al molino por un encargo, así que pasó por él para que lo acompañara. En el camino al molino, Genaro le dijo a Norberto que iban a recoger 5 kg de nixtamal para hacer las tortillas. —¡Pero las tortillas se hacen con masa!— exclamó Norberto. —Sí. Las tortillas de maíz y otros alimentos, como el atole, los salbutes y tamales,

se preparan con masa hecha de nixtamal— le respondió su primo. Al llegar al molino, Norberto le preguntó a Don Rafa, el encargado, si sabía qué era el nixtamal y Don Rafa le explicó que la palabra *nixtamal* viene del náhuatl *nixtli* (ceniza) y *tamalli* (masa). También le dijo que se prepara cociendo los granos de maíz a temperaturas entre 70 °C y 100 °C, en una disolución que contiene una proporción en masa de 1% de “cal apagada” (Ca(OH)<sub>2</sub>) y que a este proceso se le conoce como nixtamalización. Genaro interrumpió diciendo que se usa para ablandar los granos, eliminar la cáscara y darle textura adecuada a la masa. El maíz nixtamalizado puede usarse para elaborar pozole o se puede triturar en un molino para producir la masa y hacer tortillas, sopes y tamales. —Antes se molía en metate— terminó diciendo Genaro mientras pagaba el encargo.

Al día siguiente, Norberto compartió con su maestro Carlos y con sus compañeros lo que Don Rafa le contó, y pensaron que sería buena idea averiguar un poco más al respecto. Su maestro comentó que la cal apagada (hidróxido de calcio) que se usa para el nixtamal se obtiene a partir de una reacción química que escribió en el pizarrón:



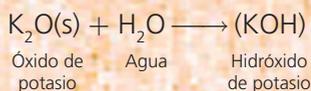
2. A partir de la reacción que el maestro Carlos escribió, realiza lo que se te solicita en cada inciso, para ello, utiliza lo que aprendiste en este bloque:
- ¿Cuántos elementos están presentes en esta reacción?
  - ¿Cuántas sustancias están presentes en esta reacción? Justifica tu respuesta.



- c) Clasifica cada una de las sustancias como iónicas o covalentes.
- d) Representa los compuestos moleculares que participan en esta reacción mediante modelos de barras y esferas.
- e) ¿En cuál de las sustancias de la reacción están presentes todos los elementos que intervienen en la reacción?
- f) Determina si la reacción química está balanceada. Si no, balancéala.
- g) Los cambios físicos en los granos de maíz durante la nixtamalización ocurren con mayor rapidez si se calientan y se aumenta la concentración de cal, ¿a qué se debe esta diferencia?
  - Observa la siguiente tabla, ordena los experimentos de menor a mayor a partir de las combinaciones de la concentración de cal y de la temperatura. Argumenta tu respuesta con base en el modelo de partículas.

Experimento	Proporción en masa de cal (%)	Temperatura (°C)
A	1	100
B	1	70
C	2	100

- h) En la nixtamalización los iones hidróxido provocan el cambio físico en los granos de maíz. Considerando los óxidos  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{SO}_3$ , y recordando la reacción de formación de cal apagada, ¿cuál de ellos produciría compuestos útiles para el proceso de nixtamalización?, ¿cuáles corresponden a óxidos de metales y cuáles a no metales? Puedes utilizar la tabla periódica para responder.
- i) Al preparar cal apagada aumenta la temperatura del sistema, ¿de qué tipo de reacción se trata?
- j) Si en vez de cal ( $\text{CaO}$ ) se usa óxido de potasio, se lleva a cabo la siguiente reacción:



- Balancea esta reacción.
  - ¿Cuántos gramos de agua se necesitan para transformar 30 g de óxido de potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) en hidróxido de potasio ( $\text{KOH}$ )? Utiliza las fórmulas químicas de los compuestos y los datos de las masas atómicas de los elementos para obtener las masas molares que ocuparás en los cálculos.
3. Escribe en un párrafo qué aprendiste a lo largo de este bloque y cómo podrías aplicarlo a alguna situación de tu vida diaria o incluso en tu comunidad.



# Bloque 3

## Química y metabolismo: riesgos y beneficios de la química

El conocimiento químico ha permitido, entre otros beneficios, llevar a cabo reacciones químicas para obtener productos que contribuyen al bienestar de las personas; sin embargo, algunos de estos procesos generan desechos perjudiciales a la salud y al medio ambiente. ¿Qué pasa con ellos cuando llegan al aire, agua o suelo? En este bloque, indagarás si es posible manejarlos y de qué manera, con el fin de desarrollar procesos químicos más amigables con el ambiente.



