



Ciencia, conciencia  
y Química

Erandi Alcalá Silva  
José de Jesús Cravioto Hernández

Libro de texto para la asignatura de Ciencias 3  
TERCER GRADO DE SECUNDARIA

**Autores**

Erandi **Alcalá Silva**  
José de Jesús **Cravioto Hernández**

**Supervisión**

María Aurora **Armienta Hernández**  
Jorge **Ramírez Salcedo**

**Coordinación editorial**

María Estela **del Valle Guerrero**

**Asesoría pedagógica y diseño didáctico**

Edith Adriana **Muñoz Ramírez**

**Diseño editorial**

Mariana **Villanueva Segovia**  
Nohemí **Gómez Mendoza**

**Adaptación lingüística**

Hilda Saray **Gómez González**

**Fotografía**

Sonia Lorena **Romero Figueroa**  
Rodrigo **Ríos Legaspi**

**Ilustración**

Felipe **de la Torre Villalpando**  
Omar **Quintero Solís**  
Félix **León Coronel**

Agradecimientos a Alberta García Velázquez, Alisa Yuval Trejo Parra, Azucena Zarza Spiritu, Bertha Arias Rangel, Dulce Paulina Rodríguez Hernández, Elsie Tamara Muñoz González, Fabián Armando Ortiz Obregón, Gabriela González Pérez, Valeria Berenice Muñoz González, Zaira Chávez Aguilar, Zyanya Mendoza Zarza.

Primera edición: 2014  
Quinta reimpresión: 2019  
© Siglo XXI Editores, S. A. de C. V.  
Cerro del Agua 248, Col. Romero de Terreros,  
Coyoacán, 04310, Ciudad de México  
www.sigloxxieditores.com.mx  
Impreso y hecho en México

ISBN 978-607-03-0577-1

Prohibida la reproducción o transmisión parcial o total de esta obra en cualquier forma electrónica o mecánica o fotocopia, sin permiso escrito del editor. Elaborado de conformidad con el programa de estudios de la asignatura de Química del Currículo 2011, publicado el 21 de julio de 2011 por la Subsecretaría de Educación Básica, de la Secretaría de Educación Pública.

## Carta al maestro

Apreciados Maestros,

Tengo el agrado de presentar el libro de Química para 3° de Secundaria. Este texto contiene todos los temas establecidos para ese grado. Una característica particular del libro, que lo hace un documento de gran utilidad para los maestros, radica en su diseño y contenido, orientado a facilitar la labor del profesor, a despertar el interés de los estudiantes en la química, al mismo tiempo que a promover su formación en esta ciencia. Los bloques que lo conforman abordan cada uno de los temas en forma secuencial y con un creciente grado de profundidad. Los aspectos teóricos se acompañan de propuestas experimentales que ilustran los fenómenos y aclaran la teoría. Al final de cada bloque, en forma amena, de novela policíaca, se presenta la historia de un caso a resolver por los estudiantes, para lo cual deben aplicar el método científico y los conceptos aprendidos en los contenidos. El lenguaje y el enfoque de los temas combinan la seriedad y rigurosidad científica con las expresiones coloquiales utilizadas cotidianamente por los jóvenes en México. Esta manera de abordar la enseñanza de la química permite que el alumno comprenda la teoría, aprecie su utilidad y aplicación en la vida diaria, y a través de la reflexión, refuerce el aprendizaje e interiorice los conceptos. Para explicar y ejemplificar los contenidos se incluyen temas actuales y cercanos a la vida diaria de los estudiantes tales como el agua, las bebidas energéticas, los detergentes, los fertilizantes, las drogas, los biocombustibles y los alimentos, entre otros. Además, se proporcionan fichas temáticas que permiten concretar los conceptos y teorías, ya que los tratan en forma breve y directa, a manera de glosario. Para realizar los experimentos se sugiere el uso de materiales de fácil obtención y manipulación, y se proponen ejercicios colectivos para la organización, presentación y discusión de los resultados, la elaboración de conclusiones y su difusión hacia la comunidad escolar fomentando el trabajo en equipo. La combinación de estos aspectos facilita que el alumno comprenda los temas, los ubique en su vida diaria y tenga evidencias palpables de que la química forma parte importante de su entorno y de su cuerpo. Uno de los objetivos principales del texto es lograr que los alumnos, a lo largo del curso y con base en la comprensión de la teoría y práctica de los procesos químicos mejoren su capacidad de tomar decisiones, esencial para un desarrollo individual saludable, y adquieran criterios para el mejoramiento del medio ambiente. Los elementos de conocimiento y las metodologías que se proporcionan en este libro apoyan la labor de ustedes en la formación de individuos con capacidad crítica basada en el conocimiento científico.

María Aurora Armienta

## A los alumnos

¡Hola! Bienvenido al mundo de la química, esa materia que con sólo escuchar su nombre puede causarte escalofríos, y deseos de huir de ella por varias razones, entre ellas la memorización de la tabla periódica. Nosotros decidimos eliminar la mala fama que se le ha dado a esta materia y por ello hicimos un libro diferente ya que queremos mostrarte la química de una forma entretenida y de fácil comprensión. Nos hemos planteado eliminar esos temores al animarte a ver de otra forma todo lo que nos rodea, a que vuelvas a tener curiosidad de saber; al final queremos despertar en ti al científico e investigador que llevas dentro. Todo ello lo lograrás con ayuda de los temas que se abordan en cada bloque donde también verás proyectos y experimentos, así como la relación entre la química y nuestra vida diaria porque, aunque no lo parezca, en tu cocina suceden varios fenómenos químicos y puede considerarse como un primer laboratorio, ¡la química se encuentra en todas partes!

A lo largo de los bloques, daremos un vistazo por algunos pasajes del tiempo donde hay personajes que, sin tener la tecnología con la que ahora contamos, lograron hacer grandes descubrimientos. Eso lo lograron con herramientas que esperamos adquieras con el libro y una de ellas es aprender a responder el qué, cómo, dónde, por qué, cuándo de las cosas que verás en el transcurso de la materia.

También hay temas de concientización sobre lo que ocurre en nuestro medio ambiente, cómo nosotros mismos lo hemos contaminado y las opciones que hay para remediarlo ya que verás algunos procesos de descomposición, separaciones y reacciones que podrán ayudarnos a este propósito.

Los contenidos del libro, además de ser de estudio, esperamos te sean útiles para comprender más sobre la naturaleza de nuestro mundo y de nosotros mismos.

Al final del curso esperamos que veas que la química no es como la pintan, que estamos rodeados de ella y que puedes hacer uso de la misma para mejorar tu vida y el mundo. ¡Bienvenido a tu curso de química!

Atentamente, los autores

## Índice

|                        |   |
|------------------------|---|
| Carta al maestro ..... | 3 |
| A los alumnos .....    | 4 |
| Conoce tu libro .....  | 8 |

### Bloque 1 Exploremos las características de los materiales

#### Inicio

|   |    |
|---|----|
| Exploremos las características de los materiales..... | 16 |
| Nos ponemos de acuerdo .....                          | 17 |
| Empecemos por preguntar .....                         | 18 |

#### Desarrollo

|  |    |
|--|----|
| ¿Qué es la química? .....  | 20 |
| Plantear el problema .....   | 22 |
| El agua nos ha invadido .....  | 24 |
| ¿Sabían que el agua que bebemos no es una sustancia?.....  | 28 |
| ¿Han bebido agua de mar?.....  | 30 |
| Todo es cuestión de concentración .....  | 32 |
| ¿Cómo reducir la contaminación?.....   | 34 |
| ¿Qué podemos hacer para recuperar y reutilizar el agua?.....                                       | 36 |
| La materia no se crea ni se destruye.....  | 38 |
| Club de detectives.....  | 40 |
| Descubrir al culpable.....   | 42 |
| Explora experimenta y actúa. ¿Cómo funciona una salinera y cuál es su impacto en el ambiente?..... | 50 |

#### Cierre

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| ¿Qué aprendimos?.....           | 52 |
| Nuestro reporte.....            | 54 |
| Campaña de divulgación.....     | 56 |
| Valoración del aprendizaje      |    |
| Evaluación .....                | 58 |
| La extravagancia del agua ..... | 60 |



### Bloque 2 La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química

#### Inicio

|  |    |
|--|----|
| La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química..... | 66 |
| Nos ponemos de acuerdo .....   | 67 |
| El agua no es como la pintan... azul.....                                      | 68 |

#### Desarrollo

|   |     |
|---|-----|
| El mundo con lupa.....  | 70  |
| Un sistema solar miniatura e imperceptible.....   | 72  |
| Positivos, negativos y neutros.....   | 74  |
| Número de asiento.....  | 76  |
| Ordenando la materia.....   | 78  |
| La tabla periódica ¿se lee como un libro?.....  | 80  |
| La naturaleza de los elementos.....   | 82  |
| Déjalos fluir.....  | 86  |
| Unidos pero no para siempre: enlaces químicos.....  | 88  |
| Un estuche de moléculas.....  | 90  |
| Club de detectives.....   | 92  |
| Descubrir al culpable.....  | 93  |
| Explora, experimenta y actúa. ¿Qué hacen los metales pesados a la salud o al ambiente?..... | 100 |

#### Cierre

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| ¿Qué aprendimos?.....       | 102 |
| Nuestro reporte.....        | 104 |
| Campaña de divulgación..... | 106 |
| Valoración del aprendizaje  |     |
| Evaluación .....            | 108 |
| ¿Estás comiendo bien?.....  | 110 |



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

#### Inicio

|   |     |
|---|-----|
| La transformación de los materiales: la reacción química..... | 120 |
| Nos ponemos de acuerdo.....                                   | 121 |
| Sabías que conoces más de un lenguaje.....                    | 122 |

#### Desarrollo

|  |     |
|--|-----|
| Otra forma de ver las cosas.....                                 | 124 |
| ¿Cómo se lee una reacción?.....                                  | 126 |
| Un juego de tenis.....   | 130 |
| ¿Por qué el agua es H <sub>2</sub> O y no HO <sub>2</sub> ?..... | 132 |
| Hablemos de otros elementos.....                                 | 136 |
| Todos tenemos nombre y apellido.....                             | 138 |
| ¿Alguna vez han olido un recuerdo?.....                          | 140 |
| Huele a moléculas.....   | 142 |
| ¿De qué tamaño son las cosas?.....                               | 146 |
| ¿Un mol?.....  | 148 |
| En sus marcas, listos, ¡calorías!.....                           | 150 |
| Club de detectives.....  | 152 |
| Descubrir al culpable.....                                       | 154 |
| Explora, experimenta y actúa. ¿Cómo elaborar jabones?.....       | 160 |

#### Cierre

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| ¿Qué aprendimos?.....       | 162 |
| Nuestro reporte.....        | 164 |
| Campaña de divulgación..... | 166 |

#### Valoración del aprendizaje

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Evaluación.....                  | 168 |
| Estalactitas y estalagmitas..... | 170 |

### Bloque 4 La formación de nuevos materiales

#### Inicio

|  |     |
|--|-----|
| La formación de nuevos materiales..... | 176 |
| Nos ponemos de acuerdo.....            | 177 |
| ¿Qué tomas?, amargo o ácido.....       | 178 |

#### Desarrollo

|   |     |
|---|-----|
| ¿Su antónimo?.....  | 180 |
| Dispérsense.....  | 182 |
| Hidrógenos para medir.....  | 184 |
| ¿Agruras o acidez?... neutralízalos.....  | 186 |
| Envejecer a los elementos.....  | 188 |
| Dando y dando, electrones volando.....  | 190 |
| Sube y baja, oxida y reduce.....  | 192 |
| ¿Qué lleva?, electrones.....  | 194 |
| Club de detectives.....   | 196 |
| Descubrir al culpable.....  | 196 |
| Explora, experimenta y actúa. ¿Cuál es el impacto de los combustibles y qué alternativas de solución podemos desarrollar?...204 |     |

#### Cierre

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| ¿Qué aprendimos?.....       | 208 |
| Nuestro reporte.....        | 210 |
| Campaña de divulgación..... | 212 |

#### Valoración del aprendizaje

|  |     |
|--|-----|
| Evaluación.....                          | 214 |
| Introducción al proceso fotográfico..... | 216 |



### Bloque 5 Química y tecnología

#### Proyecto 1

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Borrar la huella del plástico..... | 222 |
|------------------------------------|-----|

#### Proyecto 2

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Bellos y saludables.....    | 230 |
| Para entrar en materia..... | 232 |

#### Proyecto 3

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Fertilizantes y plaguicidas..... | 234 |
| Para entrar en materia.....      | 237 |

#### Proyecto 4

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Materiales de construcción..... | 239 |
| Para entrar en materia.....     | 242 |

#### Proyecto 5

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Biocombustibles.....        | 244 |
| Para entrar en materia..... | 245 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Bibliografía.....           | 248 |
| Créditos iconográficos..... | 254 |
| Glosario.....               | 256 |

#### Anexos

|  |     |
|--|-----|
| Anexo 1<br>Tabla general de nomenclatura inorgánica..... | 261 |
| Anexo 2<br>Medidas de seguridad en el laboratorio.....   | 262 |



## Conoce tu libro

Su libro de Química sirve para que reconozcan todos los fenómenos que ocurren a su alrededor y para ello aprenderán a usar las herramientas de los químicos así como a cambiar su forma de pensar y de ver lo que les rodea.

La secuencia de los temas y actividades de cada proyecto de investigación facilitan el aprendizaje de habilidades de pensamiento científico, tales como aprender a elaborar preguntas para delimitar problemas, establecer hipótesis y objetivos, resolver problemas que ocurren en la vida cotidiana, y principalmente para que vean a la química como algo que ocurre en todo momento y no sólo en laboratorios.



Al iniciar cada bloque se encuentra la portadilla del mismo con una breve descripción de lo que se tratan las clases. Cada bloque está diseñado para que se trabaje en el transcurso de un bimestre. En total son cinco bloques. Con cada clase se cubren dos horas de trabajo, siendo así un total de 6 horas por semana para la materia de química.

Cada bloque está diseñado de tal forma que cubre los contenidos propuestos por la SEP para ser revisados durante el tiempo establecido de las clases.

También verán el título y número de bloque en el que se encuentran.

## Estructura de los proyectos didácticos

Los contenidos de cada bloque están organizados en lecciones que se desarrollan en dos o cuatro páginas. El inicio de una lección se identifica con el título en letras grandes y contrastantes, y al final de la página podrás consultar los aprendizajes esperados y las competencias que te invitamos a desarrollar.

Además, las barras superiores te mantendrán informado sobre el bloque y la etapa del proyecto de aprendizaje en que te encuentras: el inicio, el desarrollo o el cierre.



### Club de detectives

Consiste en plantear una problemática común que puede ocurrir en cualquier momento o que pueden conocer a alguien que la haya pasado. Pone en práctica el método científico y el pensar como investigador a fin de resolverla.

Va estructurada en una serie de pasos, que se revisan por clases, para servir de guía en todo momento que se resuelva el problema. La secuencia de las clases inicia con el planteamiento de un problema, el describir al culpable y la aplicación de los pasos del método científico.



### ¿Qué aprendimos?

Aquí se emplean, de nueva cuenta, los pasos que se revisaron del método científico para resolver un problema que se presenta en la vida cotidiana y darle una respuesta al mismo. La diferencia es que ahora les toca a ustedes desarrollar todo el planteamiento de ese problema y presentar sus conclusiones. La sección consiste siempre en dos clases, desde el inicio de la investigación hasta el desarrollo del reporte de la investigación.



### Campaña de divulgación

A partir de la problemática que resolvieron en la sección de "club de detectives" surgen implicaciones éticas con los avances tecnológicos que se hacen gracias a las innovaciones en química. Esta sección sirve para concientizar las distintas consecuencias que pueden ocurrir cuando se hace buen o mal uso de la tecnología. También permite que el conocimiento adquirido no sea exclusivo de los alumnos sino que lo den a conocer a las personas que les rodean. La sección se realiza en una clase.



### Proyectos de investigación

El Bloque 5, a diferencia de los anteriores, está conformado por cinco proyectos para desarrollarlos. El primer proyecto, "Borrar la huella del plástico", es el único que debe ser realizado de manera obligatoria, por ello tiene un mayor desarrollo y sirve de guía para que elaboren los demás proyectos que deseen realizar. Cada proyecto incluye temas de lectura, actividades de investigación y el diseño para entregarlo.



## Evaluación del aprendizaje

Se pone a prueba lo aprendido a lo largo del bloque esperando que los conocimientos y herramientas que se brindaron sirvan para comprender y poder resolver las actividades puestas en el contexto de un artículo de divulgación. Se enlistan una serie de preguntas a resolver relacionadas con el artículo y que pueden solucionarse con los aprendizajes de cada tema del bloque.

**¿Qué necesito repasar?**

¿Qué temas necesitas repasar para estar listo para el examen? Marca con una X los temas que necesitas repasar.

| Temas                 | Repasar |
|-----------------------|---------|
| Temas de la unidad 1  |         |
| Temas de la unidad 2  |         |
| Temas de la unidad 3  |         |
| Temas de la unidad 4  |         |
| Temas de la unidad 5  |         |
| Temas de la unidad 6  |         |
| Temas de la unidad 7  |         |
| Temas de la unidad 8  |         |
| Temas de la unidad 9  |         |
| Temas de la unidad 10 |         |
| Temas de la unidad 11 |         |
| Temas de la unidad 12 |         |
| Temas de la unidad 13 |         |
| Temas de la unidad 14 |         |
| Temas de la unidad 15 |         |
| Temas de la unidad 16 |         |
| Temas de la unidad 17 |         |
| Temas de la unidad 18 |         |
| Temas de la unidad 19 |         |
| Temas de la unidad 20 |         |
| Temas de la unidad 21 |         |
| Temas de la unidad 22 |         |
| Temas de la unidad 23 |         |
| Temas de la unidad 24 |         |
| Temas de la unidad 25 |         |
| Temas de la unidad 26 |         |
| Temas de la unidad 27 |         |
| Temas de la unidad 28 |         |
| Temas de la unidad 29 |         |
| Temas de la unidad 30 |         |
| Temas de la unidad 31 |         |
| Temas de la unidad 32 |         |
| Temas de la unidad 33 |         |
| Temas de la unidad 34 |         |
| Temas de la unidad 35 |         |
| Temas de la unidad 36 |         |
| Temas de la unidad 37 |         |
| Temas de la unidad 38 |         |
| Temas de la unidad 39 |         |
| Temas de la unidad 40 |         |
| Temas de la unidad 41 |         |
| Temas de la unidad 42 |         |
| Temas de la unidad 43 |         |
| Temas de la unidad 44 |         |
| Temas de la unidad 45 |         |
| Temas de la unidad 46 |         |
| Temas de la unidad 47 |         |
| Temas de la unidad 48 |         |
| Temas de la unidad 49 |         |
| Temas de la unidad 50 |         |

**Entre compañeros**

¿Qué temas necesitas repasar para estar listo para el examen? Marca con una X los temas que necesitas repasar.

| Temas                 | Repasar |
|-----------------------|---------|
| Temas de la unidad 1  |         |
| Temas de la unidad 2  |         |
| Temas de la unidad 3  |         |
| Temas de la unidad 4  |         |
| Temas de la unidad 5  |         |
| Temas de la unidad 6  |         |
| Temas de la unidad 7  |         |
| Temas de la unidad 8  |         |
| Temas de la unidad 9  |         |
| Temas de la unidad 10 |         |
| Temas de la unidad 11 |         |
| Temas de la unidad 12 |         |
| Temas de la unidad 13 |         |
| Temas de la unidad 14 |         |
| Temas de la unidad 15 |         |
| Temas de la unidad 16 |         |
| Temas de la unidad 17 |         |
| Temas de la unidad 18 |         |
| Temas de la unidad 19 |         |
| Temas de la unidad 20 |         |
| Temas de la unidad 21 |         |
| Temas de la unidad 22 |         |
| Temas de la unidad 23 |         |
| Temas de la unidad 24 |         |
| Temas de la unidad 25 |         |
| Temas de la unidad 26 |         |
| Temas de la unidad 27 |         |
| Temas de la unidad 28 |         |
| Temas de la unidad 29 |         |
| Temas de la unidad 30 |         |
| Temas de la unidad 31 |         |
| Temas de la unidad 32 |         |
| Temas de la unidad 33 |         |
| Temas de la unidad 34 |         |
| Temas de la unidad 35 |         |
| Temas de la unidad 36 |         |
| Temas de la unidad 37 |         |
| Temas de la unidad 38 |         |
| Temas de la unidad 39 |         |
| Temas de la unidad 40 |         |
| Temas de la unidad 41 |         |
| Temas de la unidad 42 |         |
| Temas de la unidad 43 |         |
| Temas de la unidad 44 |         |
| Temas de la unidad 45 |         |
| Temas de la unidad 46 |         |
| Temas de la unidad 47 |         |
| Temas de la unidad 48 |         |
| Temas de la unidad 49 |         |
| Temas de la unidad 50 |         |

**Punto a prueba**

¿Qué temas necesitas repasar para estar listo para el examen? Marca con una X los temas que necesitas repasar.

| Temas                 | Repasar |
|-----------------------|---------|
| Temas de la unidad 1  |         |
| Temas de la unidad 2  |         |
| Temas de la unidad 3  |         |
| Temas de la unidad 4  |         |
| Temas de la unidad 5  |         |
| Temas de la unidad 6  |         |
| Temas de la unidad 7  |         |
| Temas de la unidad 8  |         |
| Temas de la unidad 9  |         |
| Temas de la unidad 10 |         |
| Temas de la unidad 11 |         |
| Temas de la unidad 12 |         |
| Temas de la unidad 13 |         |
| Temas de la unidad 14 |         |
| Temas de la unidad 15 |         |
| Temas de la unidad 16 |         |
| Temas de la unidad 17 |         |
| Temas de la unidad 18 |         |
| Temas de la unidad 19 |         |
| Temas de la unidad 20 |         |
| Temas de la unidad 21 |         |
| Temas de la unidad 22 |         |
| Temas de la unidad 23 |         |
| Temas de la unidad 24 |         |
| Temas de la unidad 25 |         |
| Temas de la unidad 26 |         |
| Temas de la unidad 27 |         |
| Temas de la unidad 28 |         |
| Temas de la unidad 29 |         |
| Temas de la unidad 30 |         |
| Temas de la unidad 31 |         |
| Temas de la unidad 32 |         |
| Temas de la unidad 33 |         |
| Temas de la unidad 34 |         |
| Temas de la unidad 35 |         |
| Temas de la unidad 36 |         |
| Temas de la unidad 37 |         |
| Temas de la unidad 38 |         |
| Temas de la unidad 39 |         |
| Temas de la unidad 40 |         |
| Temas de la unidad 41 |         |
| Temas de la unidad 42 |         |
| Temas de la unidad 43 |         |
| Temas de la unidad 44 |         |
| Temas de la unidad 45 |         |
| Temas de la unidad 46 |         |
| Temas de la unidad 47 |         |
| Temas de la unidad 48 |         |
| Temas de la unidad 49 |         |
| Temas de la unidad 50 |         |

**Revista 1: ¿El agua es un recurso vital de los mexicanos?**

**La extravagancia del agua**

**Revista 2: ¿El agua es un recurso vital de los mexicanos?**

**Estalactitas y estalagmitas**

**Revista 3: ¿El agua es un recurso vital de los mexicanos?**

**¿Estás comiendo bien?**

**Revista 4: ¿El agua es un recurso vital de los mexicanos?**

**Introducción al proceso fotográfico**

¿Qué temas necesitas repasar para estar listo para el examen? Marca con una X los temas que necesitas repasar.

| Temas                 | Repasar |
|-----------------------|---------|
| Temas de la unidad 1  |         |
| Temas de la unidad 2  |         |
| Temas de la unidad 3  |         |
| Temas de la unidad 4  |         |
| Temas de la unidad 5  |         |
| Temas de la unidad 6  |         |
| Temas de la unidad 7  |         |
| Temas de la unidad 8  |         |
| Temas de la unidad 9  |         |
| Temas de la unidad 10 |         |
| Temas de la unidad 11 |         |
| Temas de la unidad 12 |         |
| Temas de la unidad 13 |         |
| Temas de la unidad 14 |         |
| Temas de la unidad 15 |         |
| Temas de la unidad 16 |         |
| Temas de la unidad 17 |         |
| Temas de la unidad 18 |         |
| Temas de la unidad 19 |         |
| Temas de la unidad 20 |         |
| Temas de la unidad 21 |         |
| Temas de la unidad 22 |         |
| Temas de la unidad 23 |         |
| Temas de la unidad 24 |         |
| Temas de la unidad 25 |         |
| Temas de la unidad 26 |         |
| Temas de la unidad 27 |         |
| Temas de la unidad 28 |         |
| Temas de la unidad 29 |         |
| Temas de la unidad 30 |         |
| Temas de la unidad 31 |         |
| Temas de la unidad 32 |         |
| Temas de la unidad 33 |         |
| Temas de la unidad 34 |         |
| Temas de la unidad 35 |         |
| Temas de la unidad 36 |         |
| Temas de la unidad 37 |         |
| Temas de la unidad 38 |         |
| Temas de la unidad 39 |         |
| Temas de la unidad 40 |         |
| Temas de la unidad 41 |         |
| Temas de la unidad 42 |         |
| Temas de la unidad 43 |         |
| Temas de la unidad 44 |         |
| Temas de la unidad 45 |         |
| Temas de la unidad 46 |         |
| Temas de la unidad 47 |         |
| Temas de la unidad 48 |         |
| Temas de la unidad 49 |         |
| Temas de la unidad 50 |         |

## Bibliografía

**Bibliografía**

¿Qué temas necesitas repasar para estar listo para el examen? Marca con una X los temas que necesitas repasar.

| Temas                 | Repasar |
|-----------------------|---------|
| Temas de la unidad 1  |         |
| Temas de la unidad 2  |         |
| Temas de la unidad 3  |         |
| Temas de la unidad 4  |         |
| Temas de la unidad 5  |         |
| Temas de la unidad 6  |         |
| Temas de la unidad 7  |         |
| Temas de la unidad 8  |         |
| Temas de la unidad 9  |         |
| Temas de la unidad 10 |         |
| Temas de la unidad 11 |         |
| Temas de la unidad 12 |         |
| Temas de la unidad 13 |         |
| Temas de la unidad 14 |         |
| Temas de la unidad 15 |         |
| Temas de la unidad 16 |         |
| Temas de la unidad 17 |         |
| Temas de la unidad 18 |         |
| Temas de la unidad 19 |         |
| Temas de la unidad 20 |         |
| Temas de la unidad 21 |         |
| Temas de la unidad 22 |         |
| Temas de la unidad 23 |         |
| Temas de la unidad 24 |         |
| Temas de la unidad 25 |         |
| Temas de la unidad 26 |         |
| Temas de la unidad 27 |         |
| Temas de la unidad 28 |         |
| Temas de la unidad 29 |         |
| Temas de la unidad 30 |         |
| Temas de la unidad 31 |         |
| Temas de la unidad 32 |         |
| Temas de la unidad 33 |         |
| Temas de la unidad 34 |         |
| Temas de la unidad 35 |         |
| Temas de la unidad 36 |         |
| Temas de la unidad 37 |         |
| Temas de la unidad 38 |         |
| Temas de la unidad 39 |         |
| Temas de la unidad 40 |         |
| Temas de la unidad 41 |         |
| Temas de la unidad 42 |         |
| Temas de la unidad 43 |         |
| Temas de la unidad 44 |         |
| Temas de la unidad 45 |         |
| Temas de la unidad 46 |         |
| Temas de la unidad 47 |         |
| Temas de la unidad 48 |         |
| Temas de la unidad 49 |         |
| Temas de la unidad 50 |         |

## Señales para el camino

Al principio les presentamos los temas de las clases y en el transcurso de ellos verán preguntas que se hacen al investigador químico siempre con la intención de esclarecer más el tema. En cada sección del libro, aprenderán a usar diferentes herramientas basadas en el método científico que pueden identificar fácilmente con estos iconos.

**Actividad en equipos de investigación**

Indica cuándo la actividad será elaborada en varios pasos a lo largo de las clases.

**Actividad individual**

Indica cuándo deben poner a prueba lo que saben sin ayuda de otros. Son autoevaluaciones.

**Tengo una duda**

Señala una pregunta clave que amplía y facilita la comprensión de los contenidos.

**Actividad en equipos**

Señala actividades que requieren de colaboración. El número de muñecos que veas es el número de integrantes del equipo.

**Tiempo**

Establece los límites de tiempo que tienes para realizar cada actividad.

**Actividad grupal**

Determina cuándo el tema tiene que ponerse en consenso con todos para solucionarlo.

# Bloque 1

## Exploremos las características de los materiales

### ¿Qué vamos a aprender?

- 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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.






## Exploremos las características de los materiales

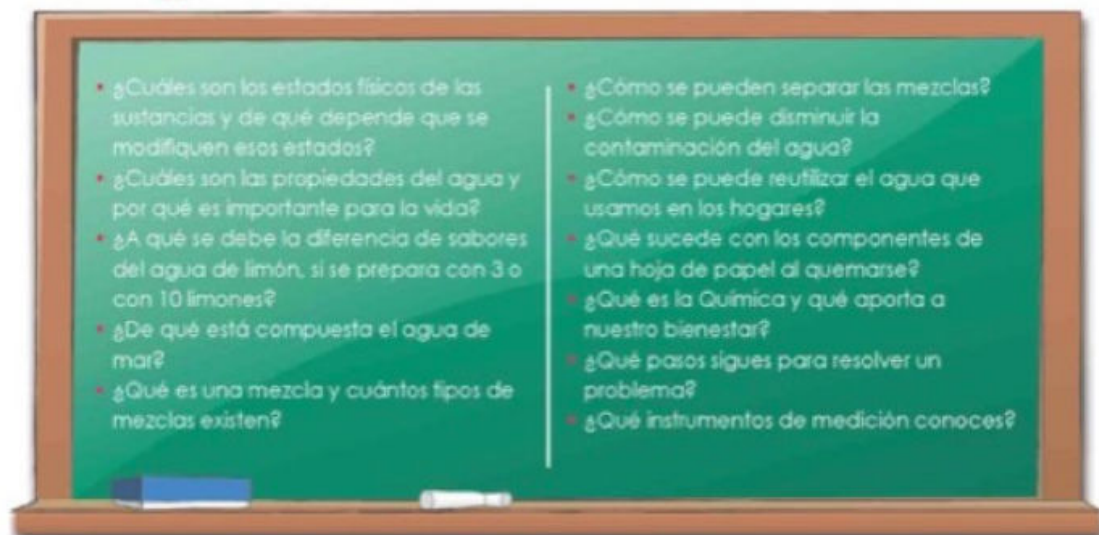
Desde sus inicios el hombre, como un ser pensante y consciente de sus necesidades básicas, aprendió a observar su entorno, analizarlo, interpretarlo y con ello inventar instrumentos que le ayudaran a dominar el medio en donde se desarrollaba y a realizar algunos trabajos para satisfacer sus necesidades básicas, aprovechando los recursos que estaban a su alcance y los conocimientos que iba adquiriendo. La consecuencia de esas acciones es lo que podemos llamar tecnología.

Este pensamiento no ha cambiado desde entonces, la diferencia es que hoy en día somos una sociedad más compleja, con más recursos y ambiciones. Por ejemplo, en la antigüedad nuestros ancestros descubrieron que podían utilizar algunas pieles para vestirse y protegerse del medio, hoy seguimos teniendo esa necesidad sólo que ahora usamos telas, con colores y texturas diferentes. Antes se protegían del medio ambiente en cuevas o chozas, hoy nos protegemos en casas hechas de algunos materiales más resistentes y manipulables. Con esto queremos decirles que los humanos siempre hemos sido los impulsores del desarrollo y que, en esta medida, somos responsables de los daños o beneficios al entorno donde vivimos.

Pero, ¿qué tiene que ver la tecnología con la clase de Química? Observen a su alrededor y descubran de qué están conformados el aire, las piedras, los aparatos, el agua y todo lo que los rodea, ¿por qué tienen esa forma?, ¿por qué tienen diferentes texturas y consistencias?, ¿por qué a veces es benéfica una sustancia y otras veces no lo es? Para poder contestar estas y muchas preguntas más, los invitamos a sumergirse en el fascinante mundo de la Química.

### Activa lo que sabes

 De forma individual, responde las siguientes preguntas en tu cuaderno.



### Nos ponemos de acuerdo

Se sorprenderían al descubrir que muchas cosas de la vida cotidiana provienen de los conocimientos que otorgan las ciencias, en particular de la química: radios, videojuegos, microondas, autos, libros, estufas, ropa, satélites, billetes, tinta, agua potable, vidrios, detergentes, cosméticos, torcillos con o sin maíz transgénico, etc. Todos ellos, en su momento, fueron un descubrimiento científico y tecnológico.

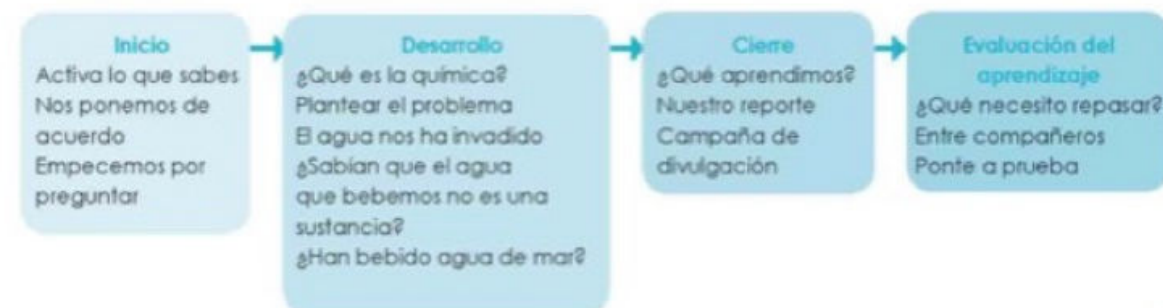


- Formen cuatro equipos y repartan las preguntas del pizarrón. Cada equipo debe trabajar con tres preguntas.
- Escriban cada pregunta en un pliego de papel bond. Agreguen todas las respuestas de los compañeros del equipo, sin juzgarlas ni cuestionarlas.
- Coloquen los pliegos de papel en las paredes del aula, para formar un mural.
  - Lean en silencio las respuestas de los compañeros. Si alguien tiene una idea, una experiencia o un ejemplo diferente, puede anotarlos en la hoja correspondiente.
  - Copien en su cuaderno las respuestas que consideran acertadas y las que consideran falsas.



- En grupo, analicen la ruta de aprendizaje del proyecto **Exploremos las características de los materiales**.
  - Explore los contenidos de las páginas 14-63 de su libro, para identificar los temas y las investigaciones que realizarán en este bimestre. Completen los contenidos del desarrollo, en el diagrama.
  - Revisen la secuencia de actividades y escriban en el pizarrón los problemas que podrán resolver con los aprendizajes del proyecto.
- Comparen la información del diagrama con las preguntas de los pliegos de papel. Discutan qué fenómenos les interesa entender y qué problemas quisieran resolver.
  - Anoten en el pizarrón los intereses e inquietudes del grupo.

### Ruta de aprendizaje del proyecto **Exploremos las características de los materiales**





¿Qué pasa si una de las partes del ciclo se interrumpe?

## Empecemos por preguntar

Tal vez no se habían dado cuenta de todas las cosas que hacen y que requieren del agua, finalmente basta con abrir una llave de agua y allí la encuentran. Ustedes ya saben que existe el ciclo del agua el cual nos explica cómo se va renovando. Recordémoslo:

Con el fin de facilitarte el repaso del ciclo del agua pondremos el inicio del mismo en la evaporación, pero recuerda que los ciclos son procesos continuos y no tienen ni inicio ni final. El ciclo del agua empieza cuando ésta se evapora desde la superficie del océano u otros cuerpos de agua superficiales como lagos y ríos y se transforma en vapor. Cuando se condensa, es decir se enfría, forma nubes y niebla. Posteriormente si en la atmósfera hace mucho frío el agua de las nubes se precipita y cae en forma de nieve o granizo. En cambio, si la temperatura de la atmósfera está más caliente, el agua se precipita en forma de lluvia. Al precipitarse el agua pasa a la superficie terrestre por condensación del vapor de agua, que es a lo que comúnmente llamamos rocío, o por congelación del vapor, las famosas heladas, y por intercepción de las gotas de agua de las nieblas, lo que podemos apreciar cuando encontramos nubes que tocan el suelo o el mar. El agua que se precipita es aprovechada por los seres vivos, otra parte se evapora y regresa a la atmósfera y una porción más se filtra por la superficie del terreno, originando así las líneas subterráneas de agua, por donde fluirá hasta llegar a un río, un lago o el océano y comienza de nuevo el ciclo.

Debido a que hemos modificado demasiado los ambientes en que vivimos la naturaleza ya no puede cumplir con el ciclo del agua por completo y aunque tenemos plantas para purificarla ésta se sigue agotando todos los días.

Siendo entonces que no vamos a demoler ciudades ni a detener los avances tecnológicos para que la naturaleza recupere su curso, ¿qué podemos hacer y qué está a nuestro alcance para seguir teniendo agua?, ¿cómo podemos evitar que se contamine más el agua? Estas preguntas delimitan sólo una parte de lo que se ha estado diciendo sobre el agua y establecen un problema. Cuando se presenta un problema de investigación a resolver primero hay que delimitarlo, para ello se establecen preguntas de investigación e hipótesis. Estas últimas se basan en conocimientos anteriores que les permiten deducir la solución del problema.

Entonces el ciclo del agua continúa y por lo tanto el agua es un recurso renovable, ¿por qué tanto escándalo si no se va a acabar!

Observen bien en el dibujo ¿qué le hace falta?, tal vez si le agregamos edificios, casas, fábricas, carros, basura; en vez de tierra imaginemos que tiene concreto y, ¿por qué no?, también personas. En un mundo donde la vida se viera como ese dibujo se puede decir que el agua es un elemento renovable porque el ciclo se lleva a cabo sin problemas y sin interrupciones, pero en nuestro entorno el ciclo del agua no logra realizarse al 100% y tampoco logra purificarse de nuevo.

### Reconocer nuestros problemas

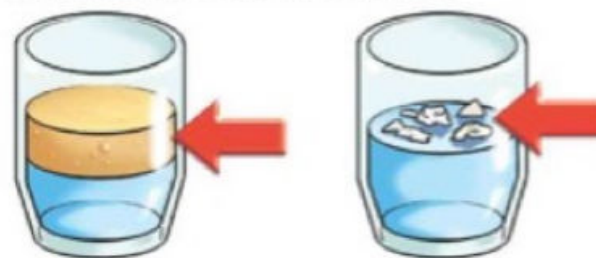
<http://www.lesagularycano.com/dpto/fyq/algoritmo.html>

#### Aprendizaje esperado

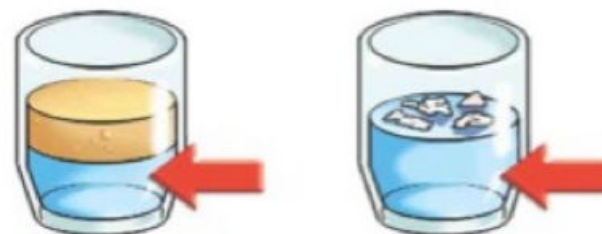
Identifica las aportaciones del conocimiento científico y tecnológico en la satisfacción de necesidades básicas, en la salud y el ambiente. Analiza la influencia de los medios de comunicación y las actitudes de las personas de la química y la tecnología.

Las hipótesis están compuestas por variables de distintos tipos. Las variables son las características de su investigación que pueden ser medidas. Existen muchos tipos de variables, entre ellas están:

• **Variable independiente:** es aquella que pueden manipular para comprobar resultados en su investigación. Observen la ilustración, en el caso esa variable son los papeles y el aceite en el agua, es decir la variable que se manipula es el nivel de contaminación en el agua de los vasos. La calidad del agua depende de la contaminación que tiene.



• **Variable dependiente:** es la que no pueden manipular, lo que ocurra con ella está directamente relacionado con lo que hagan a la variable independiente. En la ilustración pueden observar que el agua es esa variable.



• **Variable externa:** son los factores que no están contemplados en su investigación y pueden llegar a afectar los resultados de las variables anteriores. La ilustración muestra que puede ser cualquier cosa que rodee las otras variables.



#### Competencia

Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.



1. Acomoden sus sillas en forma circular. Todos los integrantes del grupo deben seguir una conversación en la que sólo empleen preguntas que estén relacionadas con el agua.
2. Si alguien responde una pregunta escriban en el pizarrón cuál fue la pregunta y qué respuesta se dio. Sin embargo si eso ocurre se acaba el juego, por lo que deben evitar responder a menos que sea con otra pregunta.
3. Cuando se les acaben las posibles preguntas den por finalizada la conversación.
4. Copien del pizarrón las preguntas y respuestas que hayan obtenido.
5. Identifiquen con color si encuentran en sus preguntas las siguientes palabras:

Qué Cómo Para qué  
Por qué Dónde

60 min



¿Cómo se imaginan un laboratorio de alquimia?

## ¿Qué es la química?

Para poder responder a esa pregunta deben saber que antes de que la química fuera la ciencia que estudia las propiedades de la materia y sus transformaciones, como se conoce hoy en día, existió algo llamado "alquimia".

En la actualidad podemos obtener información por distintos medios: internet, televisión, revistas, periódicos, voceros, exponentes, entre otras. Cuando se empezó a hablar de alquimia la única forma de compartir el conocimiento era por manuscritos que plasmaban el conocimiento e investigación de otros. Existen diversos escritos sobre la alquimia, donde la mención más común y relevante es que quienes la practicaban buscaban convertir un elemento de las cosas en otro, por ejemplo, convertir cualquier metal en oro.

Una de las razones por la cual no se aceptó la alquimia como ciencia se debe a que la alquimia es un arte que se basa en cosas espirituales y materiales, prefiere la intuición a la razón y la comprobación estadística de algo. El fenómeno de la alquimia es que se creía que sin la materia el espíritu no podría nunca "materializarse" de manera física, así como tampoco podría existir la materia sin las fuerzas que provienen de lo espiritual.

Los antiguos alquimistas ya tenían un lugar llamado laboratorio alquímico. En él buscaban mejorar su ser a través de la simulación de las operaciones de la Naturaleza. Se podría decir que los primeros laboratorios eran las cocinas ya que en ellas se podía emplear el fuego, elemento que los alquimistas creían de gran importancia para lograr la transformación de la materia.

.....★ Entonces la química surgió de las inquietudes y preguntas que tuvieron los alquimistas: hacer preguntas es simple, lo difícil es encontrar las respuestas.

.....★ La química nació de aquellos alquimistas que comenzaron a hacerse preguntas del por qué pasaban las cosas, no les bastaba el decir "así debe de ser" sino que deseaban poder comprobar todo lo que pasaba a su alrededor. Las respuestas son importantes, pero las preguntas son el camino para encontrarlas.

### La química

<http://www.sablotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>

### Química

Fuente: Chamizo J. Antonio y Garfz A., *Química, México: Addison Wesley Iberoamericana, 1998, p. 4*



Laboratorio químico moderno.

Es la ciencia que estudia las propiedades de la materia y sus transformaciones. Se entiende como **materia** todo aquello que tiene una masa y ocupa un espacio. Imaginen su platillo de comida favorito. Todos los pasos que se llevan a cabo para elaborarlo son procesos químicos que más adelante podrán observar con mayor detalle.

Ante cada nueva pregunta se comenzaron a investigar cuáles eran los elementos de los que están hechas las cosas para así establecer sus características, propiedades y formas para lograr una mejor comprensión y dominio de la naturaleza. Estos primeros intentos se consideran empíricos, es decir, experiencia y percepción. Posteriormente se pasó del empirismo al método científico, pero esa es otra historia.

Tal vez crean que la alquimia no tiene nada que ver con su vida cotidiana pero, al igual que la química, su importancia era descubrir los cambios en lo que nos rodea. La química nace de toda esa curiosidad, básicamente por no creer todo lo que los demás decían hasta no poder comprobarlo.

Todo lo anterior y lo relacionado con la alquimia ha llevado al ser humano a crear grandes ciudades, avances tecnológicos en los diferentes ramos como las necesidades básicas, en salud y en ambientales. Este tipo de aportaciones, poco a poco han tenido una mayor difusión y por lo tanto un mayor interés por la sociedad.

Grandes ejemplos relevantes y actuales son el derrame de petróleo que hubo en el golfo de México ocasionado por la industria British Petroleum, el cual le da una mala imagen a la industria petroquímica, sin embargo gracias a los avances tecnológicos se logró minimizar el daño a nuestro ambiente; también resaltan los avances dentro de la medicina, la vacuna contra la influenza AH1N1, y las aportaciones que se tiene también dentro de la industria de videojuegos y entretenimiento al poder formarse mezclas y aleaciones para componentes mucho más maleables y por lo tanto más pequeños. Por lo tanto, como ven, la química está en todos lados, está en tus manos, sólo queda el que tú quieras manipularla.

### Un día cualquiera

Había amanecido y el día se veía como todos los demás; Diego tenía que arreglarse para ir a la escuela. El día anterior había jugado fútbol con sus amigos pero le dio flojera bañarse, así que hoy tuvo que pararse más temprano de lo normal para hacerlo. Cuando abrió la llave de la regadera descubrió que no tenía agua, así que pensó que con un poco de perfume cubriría su olor si es que sudaba más, de todos modos no tenía muchas ganas de bañarse. Comenzó a peinarse y se llenó las manos de gel. Cuando quiso enjuagárselas recordó que no tenía agua, así que tomó una playera y se las limpió con ella. Se lavó los dientes y tampoco pudo quitarse la pasta de la boca. Diego resistió a la escuela pero sus amigos le hacían burla porque pensaron que quería conquistar a alguien y por eso olía a perfume. Aunque nadie lo notó Diego se sintió incómodo porque se sentía sucio.

### Competencia

• 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.



1 Lean el caso **Un día cualquiera** y discutan las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasaría si Diego se quedara sin agua por una semana? Y si tampoco tuviera agua para beber ¿qué podría hacer?
- ¿Qué creen que es el agua? En su vida diaria ¿para qué usan el agua?
- ¿El agua es un recurso renovable?

2 Escriban en su cuaderno las conclusiones.

55 min



### Tarea

Busca en diferentes medios (periódicos, televisión, radio, revistas) qué se dice de la química o de temas que consideres que tienen que ver con esta ciencia.

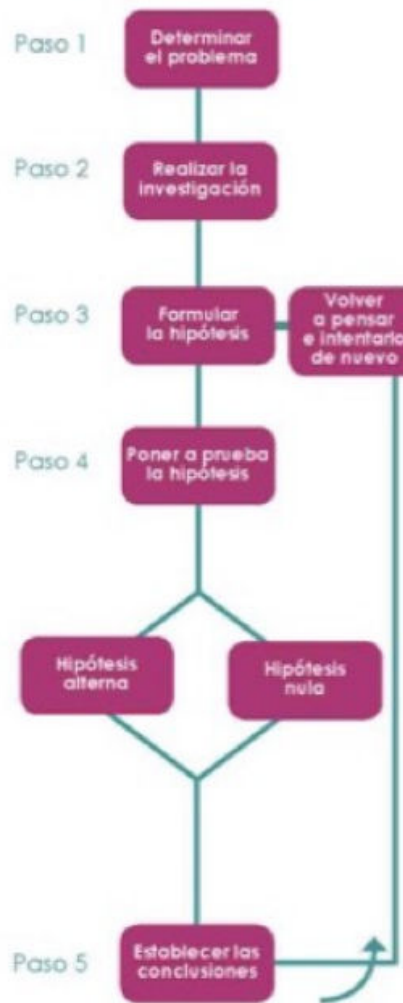
- Justifica cada hallazgo
- Anótalo en tu cuaderno y dale una copia a tu maestro.

### Aprendizaje esperado

• 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 de la química y la tecnología.

## Plantear el problema

### Pasos a seguir en una investigación



Antes de seguir hablando sobre el agua es importante que desarrollen habilidades para resolver problemas ya que ésta es una herramienta que necesitan para las actividades que se les irán presentando. Los investigadores científicos emplean una herramienta llamada método científico que consiste en una serie de pasos para resolver distintos problemas, por así llamarlos, para facilitar el entendimiento, sin embargo cabe mencionar que el llevar a cabo este método no se limita a esos pasos. En el diagrama se muestran los pasos del método científico.

En la clase anterior se les explicó un poco sobre el paso uno que es determinar el problema a resolver. Para realizar ese paso es importante establecer una pregunta que sirva de base para que se plantee el problema que quieren resolver. Para ello deben describir el problema que ustedes ven y también deben explicar la importancia de encontrar una respuesta, así como establecer hasta dónde puede abarcar su investigación y en qué se van a enfocar.

El planteamiento del problema que desarrollen debe incluir los siguientes puntos:

- **Relevancia y pertinencia:** explicar por qué vale la pena realizar la investigación.
- **Originalidad:** investigar algo nuevo o un tema que ya exista siempre que sea para complementar información.
- **Factibilidad:** la pregunta que formulen debe responderse para así comprobar sus resultados.
- **Aplicabilidad de los resultados:** las respuestas que encuentren deben resolver el problema y ser útiles en su empleo.
- **Aceptabilidad:** la investigación debe guiarse con ética y sin alterar las normas de su escuela y comunidad.

Para desarrollar su investigación y obtener respuestas deben revisar estudios previos al que ustedes están planeando realizar, lo mejor para obtener información son publicaciones, observaciones de campo, libros y artículos científicos.

Otra parte importante para realizar una investigación es establecer objetivos y con base en ellos las hipótesis que les permiten resolver su problema. Un objetivo es la finalidad con la que se está haciendo la investigación, es decir, qué es lo que desean comprobar.

Aquí les enseñaremos, con un ejemplo guía, cómo elaborar esta primera parte de los proyectos de investigación.

**Surgimiento de nuevo conocimiento.**  
<http://www.sabeflotado.org/quimica/quimicageneraldesidecero.html>

### Establecer objetivos

Para plantear los objetivos tomen en cuenta:

- Resumir lo que se pretende conocer, describir, establecer, comparar, verificar, etcétera.
- Anticipar el diseño de la investigación.
- Formular los objetivos de tal forma que puedan ser evaluados y brinden conclusiones de la investigación.
- Relación con el título de la investigación.

Los objetivos inician con un verbo en infinitivo, por ejemplo:

- Descubrir el nivel de pureza que tiene el agua que llega a mi casa.
- Corroborar si el agua que llega a mi casa puede usarse para beber.
- Investigar si existen organismos vivos en el agua de la llave.

### Digan sus hipótesis

Las hipótesis deben:

- Estar planteadas de una manera sencilla y comprensible.
- Ser congruentes con los conocimientos científicos actuales.
- Comprobarse dentro de los límites de tiempo, recursos y espacio disponibles para la investigación.

Existen distintos tipos de hipótesis, entre ellas están:

- **Hipótesis alterna:** es aquella que se piensa que va a ocurrir, por ejemplo:  
El agua embotellada "Zulum" tiene un menor nivel de contaminación para el consumo humano que el agua de la llave.
- **Hipótesis nula:** es lo contrario de lo que queremos comprobar que va a ocurrir, por ejemplo:  
El agua embotellada "Zulum" no tiene un menor nivel de contaminación para el consumo humano que el agua de la llave.

**1** Copia en tu cuaderno el cuadro **En qué uso el agua** y contéstalo al menos con cuatro actividades en las que empleas el agua. Guíate con el ejemplo.

| Actividad        | Número de veces al día | Con qué puedo sustituir el agua en esa actividad si no hay | ¿Uso más agua de la necesaria en esta actividad? |
|------------------|------------------------|--|--|
| Alcohol (etanol) | 1                      | Perfume, pero no me limpia                                 | Sí   |
|                  |                        |  |  |
|                  |                        |  |  |

**Competencia**  
 • 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.

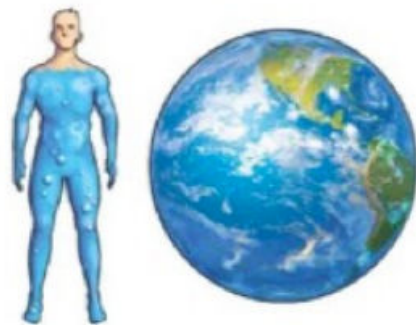


- 1 Lean el cuadro **Establecer objetivos** y escriban en su cuaderno tres objetivos, distintos a los ejemplos, que tengan como tema el agua.
- 2 Escriban una pregunta para cada objetivo.
- 3 Traten de responder las preguntas con lo que ustedes saben sobre el tema.
- 4 Lean el cuadro **Digan sus hipótesis** y escriban en su cuaderno una hipótesis alterna y una nula que estén relacionadas con sólo una de las preguntas. Identifiquen las variables dentro de sus hipótesis con colores distintos.
- 5 Observen el ejemplo.
- 6 Entreguen una copia de su trabajo al profesor.

65 min



¿Cuál de las dos está más contaminada?



## El agua nos ha invadido

El planeta Tierra está cubierto por 75% de agua y, al igual que la mayoría de los seres vivos, los seres humanos estamos conformados entre 65 y 70% de agua. Impresionante ¿no lo creen? Esto se debe a que el agua sufre una serie de transformaciones físicas que derivan en un **ciclo** que se ha repetido a través de los tiempos formando una parte fundamental de la vida en este planeta.

Tal vez ya saben que el agua de nuestro planeta se encuentra en tres estados físicos llamados "**estados de agregación**". Estos son:

- **Sólido:** lo pueden ver en los hielos que le ponen a las bebidas o en los glaciares.
- **Líquido:** lo observan de manera cotidiana en la llave del agua, en la lluvia, en los ríos, en los océanos, etcétera.
- **Vapor:** lo encuentran en el aire y lo puedes observar de manera cercana en el baño después de bañarte con agua caliente.

**Ustedes pueden diferenciar los estados de agregación de una sustancia por medio de sus sentidos**, por ejemplo, con la vista, en el caso de los estados del agua, pero también se pueden percibir otras propiedades como los olores, los colores, las formas, los sabores, las texturas, la temperatura, entre otras cosas. Las características que pueden percibir con sus sentidos se llaman **propiedades cualitativas**. Estas propiedades presentan una gran desventaja: dependen de la percepción de cada persona. ¡Imaginal! Los seres humanos tenemos la capacidad de distinguir más de cuatro mil olores, pero esta habilidad varía de individuo a individuo por lo que el clasificar las sustancias basados simplemente en el olor resulta complicado. Otro ejemplo de cómo nuestros sentidos delimitan la caracterización de los materiales es la vista, ésta tiene la capacidad de identificar miles de colores y tonalidades, como ejemplo el cielo al atardecer seguramente tú puedes decir que es de color azul fuerte y tu compañero que es violeta, ahora imagínate qué fue lo que pasó cuando los investigadores empezaron a tratar de caracterizar las sustancias en función de sus propiedades, no se podían poner de acuerdo ya que todos tenían una percepción, por lo que se buscó una forma más eficiente de poder medir estas características, sin tener que depender de los sentidos comunes y es por eso que se crearon las **propiedades cuantitativas** que son las propiedades de una sustancia que pueden ser medidas con la ayuda de diferentes instrumentos y de esta forma poder clasificar las sustancias de acuerdo con dichas propiedades dándoles un valor universal a cada una.

¿Cuál de ellos tiene más agua?

.....★ Entonces, cuando decimos que hay un ciclo del agua ¿significa que nuestro líquido vital siempre estará con nosotros?

.....★ El ciclo del agua se puede interrumpir por falta de cuidado del medio ambiente, por lo que... ¡el agua no es renovable! Y no siempre estará con nosotros

Estados de la materia.

<http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraledecero.html>

### Aprendizaje esperado

• 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, ebullición, viscosidad, densidad, estabilidad) de algunos materiales. • Explica la importancia de los instrumentos de medición y observación como herramientas que amplían la capacidad de percepción de nuestros sentidos.

Observen las imágenes. En ellas pueden apreciar de una manera fácil y sencilla la diferencia entre cualitativo y cuantitativo. Por ejemplo, cuando cocinan y siguen una receta con instrucciones agregan las cantidades exactas, es decir cuantitativamente; en cambio cuando cocinan algo y usan como medidas lo que ustedes creen mejor de acuerdo a su gusto lo hacen de forma cualitativa.

Dentro de la clasificación de las propiedades cuantitativas de las sustancias hay **propiedades intensivas** que son aquellas que nunca cambian aunque se tenga mucha o poca sustancia y propiedades extensivas en las que sí depende la cantidad de sustancia. Por ejemplo, el peso del queso se considera una **propiedad extensiva** porque mientras más queso tengan el peso va a cambiar; por otro lado, la densidad de la crema no cambia aunque aumenten la cantidad de ella, siempre será la misma y ésta es una propiedad intensiva.



Empieza método cualitativo.



Método cuantitativo para cocinar.

### Modelo cinético molecular

Fuente: Chamizo J. Antonio y Garriz A., *Química*, México: Addison Wesley Iberoamericana, 1998, pp. 11, 12, 16, 17

El modelo cinético molecular dice que las sustancias están hechas de partículas pequeñas en movimiento que se ordenan según las características y el entorno. La mayoría de las propiedades de una sustancia están sujetas a la temperatura y presión, es por medio de ambas como suelen darse los **estados de agregación** que son:

**Sólido:** Las sustancias tienen un volumen fijo y forma definida. Las partículas están fuertemente unidas y por lo general ordenadas de manera simétrica. Se llama solidificación cuando la sustancia en estado líquido se transforma a estado sólido debido a una disminución de la temperatura. Todas las sustancias en su forma sólida son más densas que cualquiera de los otros dos estados (líquido y gas) excepto el agua. El hielo es la forma sólida del agua.

**Líquido:** Las sustancias tienen un volumen fijo y pueden adoptar la forma del recipiente que las contenga. La fuerza que une a las partículas es menor que en la de los sólidos, por lo que se mueven libremente, debido a la temperatura y presión, el agua que bebemos es líquida.

**Gaseoso:** Las sustancias no tienen volumen fijo ni forma definida. La fuerza de atracción entre las partículas es mucho menor y están muy separadas unas de otras y en desorden. Cuando a condiciones normales de temperatura (25°C) y presión (1 atm) una sustancia no tiene forma ni volumen propio se trata de un gas que no es lo mismo que el vapor, éste es cuando se le han alterado las condiciones normales a un líquido o sólido y se ha obligado a que cambie de estado de agregación.

### Competencia

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

Las propiedades **cuantitativas** son aquellas que requieren de un instrumento de medición, con el cual se pueden obtener datos más exactos. Se dividen en:



Báscula.

**Propiedades extensivas:** Son las que **sí** dependen de la cantidad de sustancia. Algunas de ellas son:

**Masa (m):** Es la cantidad de materia que contiene un cuerpo, se mantiene constante bajo cualquier condición. Las unidades utilizadas son el kilogramo (Kg) en el sistema internacional de medidas; en el sistema inglés es la libra (lb). La cuantificación de esta propiedad se hace por medio de una balanza

**Volumen (v):** Es la cantidad de espacio que ocupa la materia, sus unidades son el metro cúbico (m<sup>3</sup>) y también el comité internacional de pesas y medidas considera al litro (l) como unidad. El volumen varía con la temperatura y la presión a la que se encuentre la materia. Para cuantificar se utilizan probetas, pipetas, entre otros.



Pipeta y probeta.

**Propiedades intensivas:** Son las propiedades que **no** dependen de la cantidad de materia (sustancia) que se tenga. Ejemplo de ellas son:

**Temperatura de fusión:** También llamada punto de fusión, es aquella que se requiere para pasar de un estado sólido a su estado líquido (fundición). Es un indicador para saber si una sustancia está o no contaminada, ya que el valor experimental se compara con el reportado en tablas con puntos de fusión de sustancias puras ya analizadas. A esta temperatura también la puede afectar la presión.

**Temperatura de ebullición:** También llamado punto de ebullición, se define como la temperatura a la que un líquido hierve cuando se expone a la presión de una atmósfera y es característica de cada sustancia. Sirve para poder identificarlas por medio de la exposición a

altas temperaturas. Por ejemplo el agua hierve a 100 °C a 760 mm de presión a nivel del mar (1 atm) y debido a la diferencia de presión que existe en la ciudad de México el agua hierve a 92 °C debido a que la presión es de 587 mm en la ciudad. Se ve afectada por la presión y por impurezas.

**Viscosidad:** Es la resistencia de un líquido a fluir, esto quiere decir la facilidad con la que un líquido fluye por algún recipiente. Ejemplo: cuando se abre una botella, el agua, es fácil de servir debido a su poca viscosidad, en cambio cuando abres un frasco de cajeta ésta tarda más en servirse debido a que es más viscosa. Sus unidades son centipoise (cp) que es igual a 0.01 poise. Un poise (p) equivale g / cm<sup>2</sup>.s. La viscosidad se ve disminuida conforme se aumenta la temperatura, según el modelo cinético molecular se debe a que cuando hay un aumento de temperatura la energía cinética de las moléculas es mayor y ocasiona que éstas superen las fuerzas de atracción que las unen, así que la sustancia puede fluir más fácil.

**Densidad:** Es cuánta masa de la sustancia hay en un determinado volumen, podemos decir que nos da una idea de qué tan ligera o pesada es la materia. Sus unidades son: kg/m<sup>3</sup>, g/cm<sup>3</sup> en el sistema internacional. Esta propiedad se ve afectada por cambios en la presión y en la temperatura. Su fórmula es:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

**Solubilidad:** es la cantidad de sustancia (sólido) que puede disolverse en otra (solvente) a una temperatura dada. Sus unidades pueden ser % en peso.



- 1 Copien el cuadro **Descubrir las propiedades** en sus cuadernos.
- 2 Describe las propiedades cualitativas de cada uno de los materiales de la tabla.
- 3 De cada sustancia, vacía en un vaso la cantidad del material que tú consideres que son 5 gramos.
- 4 Con ayuda de tu profesor utiliza una balanza y realiza la medición de la cantidad de material que colocaron en los vasos.
- 5 Compartan sus resultados en grupo para que todos completen la tabla y discutan la importancia de la existencia de instrumentos de medición.

**Materiales:** cuaderno, pluma, 1 balanza, 6 vasos, cuaderno, lápiz, alcohol, agua, sal, clavos, algodón y corcholatas.

40 min

### Descubrir las propiedades

#### Propiedades cuantitativas

| Sustancia        | Peso estimado (gramos) | Peso real (gramos) | Diferencia (peso estimado - peso real) | Observación |
|------------------|------------------------|--------------------|--|-------------|
| Alcohol (etanol) | 5                      |                    |  |             |
| Agua             | 5                      |                    |  |             |
| Sal              | 5                      |                    |  |             |
| Clavos           | 5                      |                    |  |             |
| Algodón          | 5                      |                    |  |             |
| Corcholatas      | 5                      |                    |  |             |

Medir materia para identificarla.

<http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ut0a1/tercero/tema1/oa2/index.html>

## ¿Sabían que el agua que bebemos no es una sustancia?

.....★ ¿El agua no es sólo agua?, ¿cómo puedo saber qué más tiene el agua si con los sentidos no es suficiente?

.....★ A simple vista se puede creer que un vaso con agua sólo está conformado por nuestro líquido vital, ya que no podemos distinguir las otras sustancias presentes. Gracias a los instrumentos que se utilizan para medir algunas propiedades se puede determinar que el agua está combinada con las sales minerales, a este tipo de sustancias se les llama mezclas homogéneas, donde no puedes distinguir la combinación de sustancias.

El agua potable es aquella cuyo uso y consumo no nos causa efectos nocivos. El agua antes de ser embotellada o almacenada lleva diferentes tratamientos dando como resultado que el agua esté mezclada con algunas sales minerales, además de que debe ser incolora, inodora, insípida y libre de agentes nocivos. Aunque ustedes no lo vean, el agua está compuesta de más sustancias. El agua es una **mezcla homogénea**.

Otro ejemplo de mezcla homogénea que pueden haber escuchado es el thinner, éste es una sustancia que se utiliza para desmanchar pintura o para adelgazarla, tiene un olor característico proveniente de la mezcla de diferentes componentes como tolueno, alcohol metílico, acetato de metilo, metil etil cetona, heptano, acetona y otras sustancias en menor cantidad. Es una mezcla homogénea porque las distintas sustancias que la conforman no pueden distinguirse. También el humo del escape de un auto, ya que tiene la combinación de las sustancias producto de la combustión del motor y las del aire.

Existe otro tipo de mezcla llamada heterogénea y en ella se puede distinguir cada componente que la conforma a simple vista. Por ejemplo, posiblemente han visto correr agua por las calles cuando llueve de manera excesiva, muchas veces el agua tiene basura como papeles, envolturas, botellas, entre otras cosas. Ustedes pueden distinguir entre el agua y la basura a simple vista. La ensalada de lechuga con jitomate es también un ejemplo de **mezcla heterogénea** pues pueden distinguir a simple vista cada uno de los componentes.



Agua (líquido)

+



Sal (sólido)

=



Mezcla homogénea



Agua (líquido)

+



Tierra (sólido)

=



Mezcla heterogénea

### Aprendizaje esperado

• 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 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.

### Tipos de mezclas

Fuente: Chamizo J. Antonio y Ganitz A., Química, México: Addison Wesley Iberoamericana, 1998, pp. 18,19

Una mezcla es la combinación de dos o más sustancias puras en las que cada una guarda sus propiedades y composición. Se dividen en: **Homogéneas:** Es aquella mezcla en donde no se diferencian ninguna de las sustancias que la componen. También se le llama disolución. Un ejemplo es agua con azúcar.

**Heterogéneas:** Es la mezcla en donde se hace evidente la presencia de las sustancias que las componen. Por ejemplo el cereal de granola.



Mezcla homogénea



Mezcla heterogénea



- 1 Copia la lista de mezclas en tu cuaderno.
- 2 Escribe al lado de cada mezcla si crees que es homogénea o heterogénea. Justifica tu elección para cada una.
- 3 En grupo respondan: ¿Cuáles fueron las más difíciles de identificar y por qué?

### Lista de mezclas

- Agua de limón
- Bebida de café
- Agua con aceite
- Agua de mar
- Ensalada
- Agua de lluvia
- Leche
- Cajeta

65 min



- 1 Observen las siguientes ilustraciones y respondan:

- ¿En cuál de las ilustraciones creen que la sustancia se disolvió completamente?
- ¿Por qué en la ilustración E y F se puede distinguir la sustancia?
- ¿En cuál creen que exista una mayor cantidad de sustancia disuelta y en cuál hay una menor cantidad de sustancia disuelta? Expliquen su respuesta.
- ¿Cuál creen que sea la más concentrada?

- 2 Escriban en su cuaderno las conclusiones a las que llegaron.

20 min



### Vasos con sulfato de cobre



### Competencia

- Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.

## ¿Han bebido agua de mar?

El agua que se encuentra en nuestro planeta es 97% agua salada y se encuentra en los mares y océanos; el 3% restante es agua dulce y es la que empleamos, sólo el 0.3% de ella está en ríos y lagos. Por ello es importante el cuidado del agua ya que en algún momento habrá escasez de la misma para nuestro consumo. Para evitar esto muchos investigadores científicos se han dado a la tarea de buscar algunos métodos con los cuales se pueda separar la sal y otros componentes del agua de los mares. Las sustancias que conforman una mezcla pueden separarse.

Existe un método de separación de mezclas llamado desalinización y se emplea para separar las sales del agua de mar, pero debido a su alto costo se ha comenzado a emplear ese mismo método en el agua salobre, esta agua es aquella que tiene menos cantidad de sal que la de los océanos pero más que el agua dulce (ríos y lagos), y por ello resulta más barato separarla porque contiene menos sales en comparación con el agua de mar. Para que el agua sea potable debe contener menos de 500 partes de sal por millón, el agua salobre contiene entre 1 000 y 4500 partes por millón y el agua de mar 35000 partes por millón.

Cuando hay un derrame de petróleo en el océano todo el medio ambiente se ve severamente dañado, por lo que también se han investigado métodos de separación de mezclas para corregir estos daños; en el caso del petróleo los científicos han desarrollado distintos métodos para separarlo del agua. Tomen en cuenta que ésta es una mezcla heterogénea (agua y petróleo) y los métodos de separación se basan en las propiedades de cada uno de sus componentes, por ejemplo se puede recolectar el petróleo con bombas extractoras, limpiar por la línea de la playa, emplear microorganismos degradadores de petróleo, entre otros.

Recuerden que las mezclas homogéneas o heterogéneas pueden ser separadas. Algunos de los métodos que puedes emplear para separar las mezclas homogéneas o heterogéneas están señalados en las imágenes, recuerda que puedes utilizar varios de ellos para separar una misma mezcla.

.....★ ¿Si se separan las sales y demás componentes que tiene el agua de mar se puede usar como agua potable?

.....★ Así es, el agua de mar es una mezcla homogénea que contiene: agua, sal, minerales, bacterias, entre otros componentes. Existen métodos de separación que aprovechan las propiedades químicas de cada uno de esos elementos.

### Separación mezclas.

<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=92540&referente=estudiantes>

### Métodos de separación de las mezclas homogéneas



Cristalización



Extracción



Cromatografía



Destilación

#### Aprendizaje esperado

• Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas. • Diferencia métodos de separación de mezclas con base en las propiedades físicas de sus componentes.

### Métodos de separación de las mezclas

Fuente: Hernández, Gisela y cols., *Química en el mundo real*, México: Facultad de Química, UNAM, 1992, pp. 95-103

Los métodos de separación son aquellos procedimientos que utilizamos para identificar en forma aislada cada uno de los componentes de una mezcla. Todos los métodos mencionados se basan en las exclusivas propiedades que tiene cada sustancia. Dependiendo del tipo de mezcla existen diferentes métodos de separación:

#### Para mezclas homogéneas:

**Destilación:** Se basa en la diferencia de los puntos de ebullición de cada componente de la mezcla. El que tenga menor punto de ebullición es el que separamos de la mezcla primero. Se emplea en procesos para la obtención de varios licores y en productos derivados del petróleo como plástico, gasolina, entre otros.

**Cristalización:** Se basa en la diferencia de solubilidades de cada componente con otras sustancias a diferentes temperaturas. Empleado en la producción de azúcar, sal, de antibióticos, etcétera.

**Cromatografía:** Se basa en las diferentes velocidades con las que se mueven las distintas sustancias de una mezcla al atravesar un material poroso arrastradas por un disolvente en movimiento. Dicha velocidad es afectada muchas veces por el tamaño, la solubilidad de las sustancias.

**Extracción:** Se basa en la diferencia de solubilidades en dos o más sustancias insolubles. Por ejemplo la cafeína, ésta podría extraerla en mayor cantidad que en el agua por medio de una sustancia llamada cloroformo.

#### Para mezclas heterogéneas:

**Decantación:** Se basa en la densidad de cada uno de los componentes. El más denso quedará siempre en la parte de abajo. Se usa en el tratamiento de aguas residuales.

**Filtración:** Se basa en el tamaño de partícula de los componentes o en la baja solubilidad de alguno. Sirve para purificar el agua.

**Solubilidad:** Se basa en qué tan compatible es una sustancia en otra, como para unirse o separarse. Se emplea para la limpieza de derrames de petróleo en el agua de mar ya que el petróleo no es soluble en agua.

**Magnetismo:** Se basa en la carga eléctrica que tenga alguna de las sustancias. Se usa en la limpieza de harinas ya que algunos molinos donde se fabrican pueden dejar pedazos de metales por el desgaste de la maquinaria.

### Métodos de separación de las mezclas heterogéneas



- 1 Revisen la lista de mezclas de la página 29 y digan que método debe usarse para separarlas. Apóyense con la ficha para responder.
- 2 Expliquen por qué eligieron cada método de separación y cómo lo aplicarían.
- 3 Presenten al grupo sus resultados y lleguen a un acuerdo sobre el método de separación para cada mezcla.

65 min

#### Competencia

• 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.



## Todo es cuestión de concentración

.....★ ¿Qué tan limpia queda la comida si la lavan con agua de la llave, la cual se supone que no debo beber porque no es potable, entonces cómo es que sirve para limpiar la comida?

.....★ El agua con la que lavas tus alimentos no está totalmente limpia, pero con ella eliminas tierra, grasa u otras cosas, incluso algunos microorganismos. La mayoría de los alimentos que lavas suelen ser cocinados y con el calor se eliminan los microorganismos que quedaron. Para que el agua que sale de la llave esté lo más limpia es necesario que tu tinaco esté limpio.

Seguro que han escuchado alguna vez recomendaciones como no tomar agua de la llave, lavarse las manos antes de comer o después de ir al baño, entre otras. Aunque parezca que es algo obvio para cuidar de nuestra salud, no siempre lo hacemos. Piensen que si toman agua de la llave es posible que ingieran un microorganismo u otras sustancias que les pueden causar una infección en el estómago. Como han revisado en las clases anteriores, existen combinaciones entre sustancias, algunas de estas mezclas son benéficas y otras no.

En ocasiones es tanta la cantidad de contaminación en una sustancia que puede ocasionar daños en la salud e incluso resultar fatal. Cuando se habla de cantidad también se hace referencia a la concentración de una sustancia en otra. La concentración depende de una propiedad intensiva llamada solubilidad y ésta se puede definir como la cantidad de sustancia que puede disolverse en otra a una temperatura dada, como cuando haces agua dulce y se queda el azúcar en la parte inferior de la jarra.

Es importante saber si una sustancia es dañina o no. Por ello, las personas han aprendido a identificarlas y tener remedios que contrarresten los efectos. Cuando una sustancia tiene la capacidad de perjudicar a organismos vivos, incluso hasta la muerte, se dice que es tóxica. El grado de toxicidad que presentan las sustancias depende de la concentración, todas las sustancias pueden llegar a ser tóxicas si se excede en su uso.

Un ejemplo importante de cómo la cantidad de una sustancia en nuestro cuerpo puede pasar de no causar ningún daño, hasta provocar la muerte, es el consumo de alcohol, ¡el alcoholímetro! A continuación te damos algunos datos importantes ¡te sorprenderán!

| Concentración de alcohol mg./l (de tu sangre) | Efecto   |
|---|--|
| 0.02-0.05                                     | Disminución de las funciones cerebrales<br>Euforia leve<br>Relajamiento          |
| 0.5-0.8                                       | Incremento del tiempo de reacción<br>Alteración del equilibrio<br>Voz arrastrada |
| Mayor a 2.0                                   | Paro respiratorio<br>Muerte  |

<http://www.cinapra.salud.gob.mx/interior/cow/gras/a/uerdos/01-1-07-09.pdf>



**Concentración de Alcohol.**  
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=124233&referente=estudiantes>

### Aprendizaje esperado

• Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades. 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.

### Concentración

**Concentración:** Es la expresión de la cantidad de sustancia (sólido) en comparación con la cantidad de solvente o de solución. La sustancia que se encuentra en menor cantidad se le conoce como soluto, la de mayor cantidad se le llama disolvente. Se revisará con mayor detalle en el próximo bloque. Se utilizan varias unidades de medición entre ellas:

$$\% \text{ masa} = (m \text{ soluto} / m \text{ disolución}) \times 100$$

**Porcentaje en peso:** representa el soluto en el total de la disolución. En otras palabras, es la expresión de la cantidad de soluto en unidades de masa, por cada 100 de disolvente expresado en unidades de masa.

$$\% \text{ volumen} = (v \text{ soluto} / v \text{ disolución}) \times 100$$

**Porcentaje en volumen:** Expresa la cantidad de soluto en cien unidades de volumen de la disolución

**Partes por millón:** Esta unidad de concentración es utilizada cuando se quieren expresar concentraciones de soluto muy pequeñas. Es una parte de sustancia disuelta en un millón de partes de la mezcla. Si tienes una concentración en porcentaje puedes convertirla a partes por millón o viceversa de la siguiente manera:

$$\% = \frac{\text{ppm} \times 100}{1\,000\,000} \quad \text{ppm} = \frac{\% \times 1\,000\,000}{100}$$

| Mezclas                                    | Vaso A | Vaso B | Vaso C |
|--|--------|--------|--------|
| Masa (g) (Sulfato de cobre pentahidratado) | 20     | 15     | 30     |
| Volumen (ml) (agua)                        | 50     | 50     | 50     |
| Temperatura (°C)                           | 25     | 25     | 40     |
| Mezclas                                    | Vaso D | Vaso E | Vaso F |
| Masa (g) (Sulfato de cobre pentahidratado) | 5      | 30     | 38     |
| Volumen (ml) (agua)                        | 50     | 50     | 50     |
| Temperatura (°C)                           | 25     | 7      | 25     |

### Competencia

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.



- Elaboren todas las mezclas del siguiente cuadro.
- Después de medir las cantidades, vacíen el agua en el vaso y añadan el sulfato de cobre pentahidratado. Mezclen bien con el agitador.
- Con los datos de cada columna, calculen el porcentaje de masa sobre volumen (% m/v) del sulfato de cobre pentahidratado en el agua. Para ello identifiquen cuál de las sustancias tiene unidades de masa y cuál de volumen.  
Masa: \_\_\_\_\_ g  
Volumen: \_\_\_\_\_ ml  
 $\%m/v = \frac{\text{g}}{\text{ml}} \times 100 = \text{_____}$
- Discutan en grupo las siguientes preguntas:  
¿Cómo creen que afecta la temperatura a la cantidad de sustancia que se disuelve en el agua? En otras palabras ¿cómo afecta la temperatura a la solubilidad del sulfato de cobre pentahidratado?
- Usen la siguiente fórmula para verificar que todos llegaron al mismo resultado.

$$\%m/v = \frac{m \text{ soluto}}{v \text{ mezcla}} \times 100$$

6 vasos de precipitado de 250 ml, 3 vidrios de reloj, 3 espátulas, 3 probetas, 3 pipetas de 5 ml, 3 propipetas o perillas, balanza, 3 agitadores de vidrio, termómetro, 1 parrilla de calentamiento, recipiente para hielo, sulfato de cobre pentahidratado, agua, hielo.  
En caso de que no puedan contar con todo el material, pueden utilizar colorante natural, vasos, cucharas.

65 min



**Partes por millón**  
[http://recursos.encycloabierto.org/telesecundaria/31s/3\\_tercero/3\\_Quimica/INTERACTIVOS/3ca\\_b01\\_101\\_s03\\_descartes/index.html](http://recursos.encycloabierto.org/telesecundaria/31s/3_tercero/3_Quimica/INTERACTIVOS/3ca_b01_101_s03_descartes/index.html)



¿Usarían en algo esa agua?

## ¿Cómo reducir la contaminación?

La contaminación es uno de los problemas más grandes que existen en el planeta y el más peligroso, ya que al destruir nuestro planeta y su naturaleza terminamos por destruirnos a nosotros mismos. La contaminación puede afectar:

- **La salud humana y animal:** esto ocurre cuando un agente patógeno entra en contacto con un ser vivo y causa algún desorden en su cuerpo, por ejemplo una infección. Este tipo de contaminación generalmente se refiere a agentes microscópicos como bacterias, hongos, virus, entre otros.
- **El medio ambiente:** es cuando el agente contaminante daña algún recurso natural como el aire, el agua y los suelos provocando que el medio no lo pueda absorber o regenerar por sí solo. Este tipo de contaminantes pueden ser inorgánicos, como los plásticos u orgánicos como los restos de comida.

La contaminación del agua siempre ha existido, sólo que en últimos tiempos se ha incrementado por las nuevas tecnologías y por el aumento poblacional. Es tanta la contaminación que ya no son suficientes los recursos de nuestro planeta para poder controlarla. Cuando se contamina con materia orgánica, que es aquella que proviene de los desechos de alimentos, aguas negras domésticas y fábricas, los organismos protozoarios, bacterias y otros que se encargan de la degradación natural de esos compuestos (tanto en la tierra como en el agua) realizan diferentes reacciones químicas que requieren de oxígeno pero éste normalmente no es suficiente ya que es también consumido. La contaminación con materia inorgánica, es aquella que se conforma de varios elementos, entre ellos los metales pesados, los cuales al encontrarse en sus sales solubles en el agua pueden ser absorbidos por los seres vivos y así causar daño.

★ ¿Qué está más contaminado, un río lleno de bolsas de plástico o un río lleno de detergente?

★ Ambos ríos están contaminados, pero al ser diferentes materiales los que se encuentran en él no hay forma de compararlos, así que se evalúa su impacto en el ambiente.

**Cuidado del Agua.**  
<http://www.educ.ar/sites/educar/recursos/ver?id=92121&referente=estudiantes>

| Lugares donde hay agua contaminada   | ¿Con qué está contaminada? | ¿Es reutilizable? |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| El desagüe de la lavadora de mi casa | Con jabón y detergente     |                   |
|                                      |                            |                   |
|                                      |                            |                   |

**Aprendizaje esperado**

- 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.
- Identifica que los componentes de una mezcla pueden ser contaminantes, aunque no sean percibibles a simple vista.

### Contaminación

Fuente: Chamizo, Antonio, Como acercarse a la química, 1ª edición, México: Esfinge, 2006, pp. 19, 22.

La **contaminación** es cuando cualquier sustancia biológica, química o física se encuentra en un medio al que no pertenece o que se presentan en cantidades que sobrepasen los niveles normales de los que se encuentran en la naturaleza; y que dichas sustancias causen efectos medibles sobre los seres humanos, los animales, la vegetación o los materiales.

La **toxicidad** es la medida de que tan dañino, tóxico o venenoso puede ser alguna sustancia para cualquier ser vivo. Toda sustancia puede ser venenosa dependiendo de su concentración, es decir de la cantidad. La toxicidad puede dividirse en:

**Crónica:** aquella que se desarrolla en mucho tiempo bajo una administración constante. Ejemplo: las papas a la francesa

**Aguda:** es aquella que se da en corto tiempo y a veces por una sola dosis. Ejemplo: sobredosis de alguna droga.

"Se dice que una sustancia es **pura** cuando todas las partículas que componen un material son iguales." La naturaleza de la sustancia no ha sido cambiada por ningún tipo de contaminación. Por ejemplo el oro, un diamante, el alcohol al 100%.



- 1 Reunirse en círculo y copien en el pizarrón la tabla de la página 34.
- 2 Digan cuáles son los lugares más comunes de su escuela, comunidad y casa en los que se puede apreciar la contaminación del agua y con qué está siendo contaminada. Agreguen sus comentarios en el cuadro.
- 3 Comenten si el agua de esos lugares (así como está) puede ser reutilizada y en qué puede reutilizarse.
- 4 Copien la tabla resuelta en su cuaderno.

Pizarrón, colores, pluma, lápiz, cuaderno y regla.

50 min

### El agua se contamina por diversas actividades productivas



**Competencia**

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.



## ¿Qué podemos hacer para recuperar y reutilizar el agua?

A lo largo de las clases hemos visto diferentes temas relacionados con el agua y nos hemos percatado del gran problema que es la contaminación de la misma, lo cual nos lleva a pensar ¿qué estamos haciendo para resolver este problema?

Seguramente si se realizara una protesta mundial exigiéndonos ya no arrojar agua contaminada a los ríos y lagos, seguro que no te faltarían motivos para aceptar.

Sin embargo, aunque todos nos unamos a ese fin es importante que sepas que todo lo que empezamos a hacer no tiene un resultado inmediato, pero es el granito de arena que pondremos.

En nuestro país, solamente en las ciudades se generan 255 m<sup>3</sup> por segundo de agua residual, es decir, un volumen mayor que el descargado en el Golfo de México por el río Bravo cada año; en nuestro país no existe la capacidad de tratar ese volumen, sin embargo se hace un esfuerzo para tratar esta agua residual antes de arrojarla a los cuerpos de agua. Dependiendo del tipo de contaminantes es el tratamiento al que se somete.

Si quieres saber más acerca del tratamiento de aguas residuales puedes consultar la siguiente liga: [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/152776/LINEAMIENTOS\\_CAPTACION\\_PLUVIAL.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/152776/LINEAMIENTOS_CAPTACION_PLUVIAL.pdf)



- 1 En equipos, presenten su información y el método que emplearon para limpiar y reutilizar el agua.
- 2 Comenten al grupo cuáles fueron sus resultados.
- 3 Entre todos comenten si es una forma sencilla y que todos pueden seguir para reutilizar el agua.
- 4 Escriban en su cuaderno las recomendaciones que aporte el grupo.
- 5 De las opciones que encuentren, elijan cinco que les parezcan las mejores de acuerdo con los siguientes puntos:

Material de exposición que se elaboró de terea, cinta adhesiva, plumones, cuaderno, pluma.

50 min



- 1 Hagan una campaña en contra de la contaminación del agua. Reúnanse en círculo dentro de su salón y discutan, con ayuda de su profesor, cuáles son las mejores opciones que se han presentado para evitar la contaminación del agua y cómo la pueden reutilizar. Algunas ideas son:
  - No tires al drenaje el aceite que empleas para cocinar, guárdalo en una botella de plástico y tíralo en la basura.
  - ¿Se puede reutilizar el agua que se cae por las fugas de la calle?
  - ¿Para qué sirve el agua de la lluvia?
- 2 De las opciones que encuentren, elijan cinco que les parezcan las mejores de acuerdo con los siguientes puntos:
  - Que las puedan hacer en su comunidad, escuela o casa.
  - Sean fáciles de recordar y realizar.
 Una vez que hayan elegido, dividan al grupo en cinco equipos.
- 3 Cada uno realizará una pancarta que explique la opción que le tocó.
- 4 Expongan sus pancartas en zonas visibles dentro de su escuela o en su comunidad.

Plumones, lápiz, cartulina pegada a un trozo de madera, recortes, tijeras, pegamento.

50 min



- 1 Copia en una hoja blanca la pancarta que hiciste con tu equipo y colócala en algún punto visible de tu casa. Explica a tu familia cómo realizar esa acción puede disminuir los niveles de contaminación en su entorno. Entreguen una copia de su investigación y sus propuestas a su profesor.

Hoja blanca, pluma, colores, lápiz.

65 min



Consulta la biblioteca

Revisen en internet, en la biblioteca escolar o en las noticias los métodos relacionados para la purificación y limpieza del agua.

## La materia no se crea ni se destruye

.....★ Entonces, ¿me va a decir que el "aire" pesa? ¿cómo se pesa lo que no puedo ver ni tocar?

.....★ En un sistema cerrado, como el que emplean los químicos, se impide que otras sustancias entren y que se pierda la materia que se transforma durante la combustión.

Para explicarles un poco más de lo que trata este tema hay que viajar en el tiempo a la época en que la alquimia proclamaba que toda la materia estaba formada por una sustancia que se llamaba flogisto, hasta que a finales del siglo XVIII un científico llamado **Antoine-Laurent de Lavoisier** realizó experimentos con la combustión de los materiales, los cuales pesaba antes y después de ella y así observó que los objetos al quemarse perdían peso; más aún, observó que si la combustión se realizaba en un recipiente cerrado, el peso no cambiaba, las sustancias dentro del recipiente tenían el mismo peso antes y después de la combustión, no importando que éstas cambiaran su forma. En otras palabras: **La masa de todos los materiales que entran a una reacción química o cambio es igual a la masa total de todos los productos de la reacción o cambio.**

Esta ley está implícita en las investigaciones anteriores, pero Lavoisier la enunció explícitamente y la utilizó como el pilar de su ciencia. Por lo tanto, la teoría del flogisto fue imposible ya que con los experimentos realizados por Lavoisier se demostró que las sustancias al quemarse no perdían su flogisto (un principio de fuego) y que no eran reducidas a una forma más sencilla.



La ley de la conservación de la masa establece que no hay ningún cambio observable en la masa total de los materiales durante el transcurso de una reacción química o transformación física.



1 Pesen en una báscula el matraz tapado y anoten el peso en su cuaderno. También pesen la tableta efervescente y escriban su peso.

2 Pongan en la probeta 200 ml de agua y vacíenla dentro del matraz. Tápenlo y pesen de nuevo el matraz. Escriban el nuevo peso.

3 Agreguen en el agua la tableta efervescente e inmediatamente tapen el matraz.

4 Esperen 4 minutos y pesen el matraz sin quitarle el tapón.

5 Reúnanse con otra pareja y respondan lo siguiente:

- ¿La suma de los pesos de los materiales, es igual antes y después de disolver la tableta?
- Si el peso fue diferente, ¿qué cambió y qué pudo haber provocado el cambio?

Báscula, cuaderno, pluma, una probeta 250 ml, un matraz Erlenmeyer con tapón, agua, una tableta efervescente, báscula, cronómetro.

45 min

### Aprendizaje esperado

- 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 teórico del conocimiento científico y las limitaciones producidas por el contexto cultural en el cual se desarrolla.

Debido a que el papel que los gases desempeñaron en las reacciones resultaron ser un obstáculo para el desarrollo de la teoría química; la interpretación correcta de esos procesos tuvo que esperar hasta que los investigadores químicos identificaron los gases involucrados y diseñaron métodos para manejar y medir gases. Lavoisier se basó en los resultados de otros científicos sobre los estudios de los gases para explicar las reacciones.

En su libro *Traité Élémentaire de Chimie* (Tratado elemental de la Química), Lavoisier utilizó esencialmente terminología moderna. El lenguaje químico actual está basado en el sistema de nomenclatura que Lavoisier ayudó a diseñar. La ley de la transformación de la masa establece que la masa de una sustancia antes o después de un cambio, sea físico o químico, es constante, siempre y cuando se trate de un sistema cerrado y eso lo pueden ver con las transformaciones del agua en el planeta.

### El flogisto y la ley de la conservación de la materia

Fuente: Mortimer, Charles, *Química*, 1ª edición. México: Grupo Editorial Iberoamericana, 1983, pp. 4, 5

La **teoría del flogisto** establecía que cualquier sustancia con la capacidad de quemarse tenía como constituyente el flogisto. Las sustancias fácilmente combustibles o quemables tenían mucha mayor cantidad de flogisto que las que no se quemaban fácilmente. Después de la combustión de esas sustancias, el flogisto era liberado gracias al aire y la sustancia se reducía a su forma más simple. Los alquimistas en aquellos tiempos creían que el flogisto era parte de la sustancia y que cuando se sometía al fuego se liberaba. Hoy sabemos que no existe tal sustancia, que en realidad cuando se quema una sustancia ésta se transforma en otras incluyendo dióxido de carbono e hidrógeno, ambos gases.

Sin embargo con la **ley de la conservación de la masa** dejó de ser aceptada la teoría del flogisto. Esta ley dice: **"la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma"**, es decir, en una reacción química o en un cambio físico no existe ningún cambio apreciable en la cantidad de sustancia. Debe ser difícil creer que cuando algo cambia drásticamente de apariencia física siga conservando la misma cantidad de masa, pero si recuerdan que la masa es la cantidad de materia que contiene un cuerpo es más fácil de explicarlo ya que no importa que tenga otra forma, la cantidad sigue siendo la misma.



1 Lean el texto **No sólo es humo** y discutan cómo cambiaría el peso si realizaran el mismo experimento, sin tapar el matraz. Escriban las conclusiones del grupo en su cuaderno.

### No sólo es humo

Cuando se quema algo desprende humo, este humo también es parte de la materia que se está transformando, así que si se quema un papel en un sistema cerrado, para evitar que el humo se vaya, y luego se pesan las cenizas que quedan del papel no habrá variación en el peso, simplemente observarán las cenizas y el humo que se quedó atrapado.

35 min

### Conservación de la masa.

<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=70051&referente=estudiantes>

.....★ Entonces si quemamos un pedazo de madera al aire libre los cambios que se generan por la combustión se pierden y por lo tanto, ya no es la misma masa y entonces esta ley sólo es útil en ciertos casos.

.....★ El planeta entero es un sistema cerrado, por ello es una ley que sí se cumple, ese humo no desapareció, ni dejó de existir, una parte ha pasado a la capa de ozono e incluso a tus pulmones.

### Competencia

Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.



¿Listos para investigar?

## Club de detectives

¿Alguna vez han pensado cómo es que alguien inventa algo?, o ¿cómo es que ocurre cualquier descubrimiento?

Todos los descubrimientos, ya sean teorías, inventos modernos o cualquier cosa nueva que ocurre a su alrededor sucede porque alguien pensó de manera diferente a los demás. Imaginen por un momento que se encuentran en algún lugar a campo abierto y que escuchan el sonido de galopar ¿qué animal pensarían que es el responsable del sonido? Tal vez algunos crean que se trata de un caballo porque es un animal con el que la mayoría puede relacionar el sonido de galopar, sin embargo a otros se les pudo ocurrir que era una cebra. Cuando se presenta un problema lo que comúnmente se hace para resolverlo es emplear experiencias previas, pero las respuestas que van más allá de lo común y de lo que se da por hecho son las que contribuyen a nuevas ideas.

Pensar de esa forma les permite hacer hipótesis y de esa forma van construyendo un pensamiento científico.

Con las siguientes actividades irán desarrollando las habilidades necesarias para pensar de forma científica.

.....★ ¿Así que para pensar como científico debo elegir las respuestas menos probables?

.....★ No es que se elijan las respuestas menos probables sino que ustedes sean capaces de pensar más de una opción, recuerden que no todo lo que es obvio es siempre la respuesta correcta.



1 Lean el caso **¿Por qué enfermaron los profesores?, parte 1**. Dentro de la lectura encontrarán preguntas, respóndalas en su cuaderno antes de continuar leyendo los siguientes párrafos.

2 Inténgense con otro equipo y comparen sus respuestas con base en los siguientes puntos:

- Marquen si tuvieron respuestas similares y expliquen por qué.
- Si llegaron a la misma conclusión sobre lo que provocó la enfermedad revisen si ambos equipos se basaron en las mismas ideas para obtener esa conclusión.
- Si su conclusión fue diferente expongan sus puntos de vista al otro equipo y lleguen a un acuerdo sobre lo que enfermó a los profesores. Expongan al menos dos razones por las cuales eligen esa opción.

3 Escriban el acuerdo al que llegaron entre ambos equipos. Entreguen una copia de sus conclusiones a su profesor.

65 min

Química forense.  
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=105157&referente=estudiantes>

### ¿Por qué enfermaron los profesores? parte 1

Es un día como cualquier otro en la escuela todos se encuentran ansiosos de que ya sea fin de semana pero aún faltan un par de días. Los alumnos del grupo 302B estaban platicando cuando llegó un profesor a darles la noticia de que las próximas dos horas no tendrían clase debido a que cinco profesores se reportaron enfermos del estómago, así que se les asignaría trabajo extraescolar para aprovechar el tiempo.

Debido a lo inusual del asunto, el director decide investigar por qué se enfermaron los profesores, así que contrata a un investigador científico para que le explique que ocurrió, sin embargo, por ser un asunto urgente al investigador no le dio tiempo de contactar a su equipo de trabajo y siendo que los alumnos del grupo B conocen la escuela muy bien y tienen tiempo libre, les pidió ayuda.

¿Si ustedes fueran de ese grupo qué es lo primero que harían?

El investigador junto con el grupo 302B deciden explorar para encontrar los puntos en común de los que están enfermos, para ello elabora una serie de preguntas.

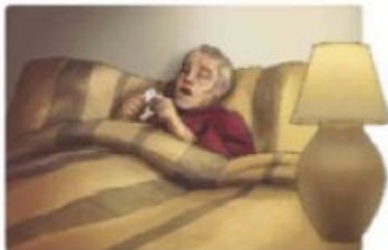
¿Qué preguntas formularían para delimitar su búsqueda? (escriban en su cuaderno por lo menos cinco preguntas).

Por medio de las preguntas que realizaron junto con el investigador han descubierto que los cinco profesores se presentaron a trabajar durante la semana y que ninguno había comentado sentirse mal. Todos tuvieron distintas actividades dentro de la escuela y mencionan que fuera de ella hicieron su rutina cotidiana; también saben que no comieron los mismos alimentos. El punto común que encontraron es que todos siempre se reúnen en el salón de profesores.

Si todos los profesores de la escuela se reúnen en el mismo lugar, ¿por qué unos se enfermaron y otros no?

El investigador sabe que se enfermaron por algo que ingirieron, así que ahora deben buscar todo lo que se consume dentro del salón de profesores. Tras examinar encontraron dentro del refrigerador comida etiquetada de cada profesor y algunas latas de refresco. En la alacena había galletas, un frasco de café y uno de azúcar. También vieron dos garrafrones de agua con distintos niveles.

Tomando en cuenta lo que han descubierto hasta aquí, ¿cuál de los alimentos es el más probable que haya causado la enfermedad de los profesores? (elijan uno y justifiquen su respuesta).



¿Qué pasó con él?

### Descubrir al culpable

Una vez que se comprende cómo hacer preguntas para facilitar cualquier investigación se deben de seguir otros pasos. Puede que tengan muchas preguntas, pero si no tienen que ver con el tema de estudio de nada les servirán, por ello hay que elegir aquellas que les permitan delimitar lo que están investigando. A partir de ellas podrán formular hipótesis y la comprobación de estas últimas es lo que les permitirá obtener respuestas.

En el caso de los "profesores enfermos" se expuso que algo que consumieron o ingirieron era la razón por la que faltaron a clases. Es posible que ustedes hayan encontrado varias respuestas diferentes para responder qué los enfermó. Supongan que el investigador establece como hipótesis que fue el agua lo que los enfermó ya que encontró que no comieron de lo mismo y que el agua siempre estuvo al alcance de todos; como hay dos garrafones es uno de ellos el que está contaminado, así se explicaría que no todos los profesores estuvieron enfermos. Lo que sigue es comprobar si tiene razón el investigador.

(de preferencia el mismo de la clase anterior)

- 1 Lean el caso de **¿Por qué enfermaron los profesores?, parte 2** e identifiquen la secuencia de pasos que lleva a cabo el investigador para probar su hipótesis. Escríbanlos en su cuaderno.
- 2 Expliquen en qué consiste cada paso.
- 3 Escriban en qué momento el investigador empleó las propiedades cualitativas de la materia y cuándo recurrió a las propiedades cuantitativas.
- 4 Comparen los resultados que se obtuvieron de las muestras de ambos garrafones con lo que establece la norma. Para realizarlo deben convertir los valores a partes por millón (ppm).
- 5 Realicen la operación en su cuaderno. Respondan si consideran que el agua de alguno de los garrafones está contaminada y cuál garrafón es.

60 min



- 1 Discutan las conclusiones sobre si el agua de alguno de los garrafones está contaminada y digan si la hipótesis del investigador sobre lo que causó la enfermedad de los profesores se pudo comprobar. ¿Qué concluyen como grupo?
- 2 Escriban sus observaciones.

35 min

#### Aprendizaje esperado

• A partir de situaciones problemáticas plantea preguntas, sugiere 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.



¿Qué pueden determinar por las propiedades cualitativas del agua?

### ¿Por qué enfermaron los profesores? parte 2

El investigador sabe que algo de lo que se encuentra para consumir dentro del salón de profesores es lo que causó la enfermedad y tras revisar las preguntas que hizo a los demás profesores encontró como factor común que todos toman agua de los garrafones. Él observa que hay dos garrafones de agua en el salón y ambos están abiertos y listos para usarse; el garrafón 1 tiene menos agua que el garrafón 2, así que supone que uno de los garrafones de agua está contaminado y se pregunta ¿cuál de ellos es?

El investigador se acerca para observar ambos garrafones a fin de encontrar alguna fuente de contaminación. A simple vista no nota diferencias, el agua que cada uno contiene se ve idéntica. Decide tomar una muestra de cada garrafón y analizarla en el laboratorio, ya que considera inapropiado oler o probar el agua.

Para analizar ambas muestras el investigador tiene información sobre el agua que le permite conocer los parámetros necesarios para comprobar la pureza de ella. En este caso él requiere tener toda la información posible de las características químicas, físicas y microbiológicas del agua potable. Estos datos se encuentran dentro de las Normas Oficiales Mexicanas, que son aquellas que rigen las características de la mayoría de los productos que son de procedencia mexicana (en ellas pueden encontrar todas las especificaciones para cualquier producto).

En el caso del agua hay que revisar la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994, "SALUD AMBIENTAL, AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO-LÍMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTOS A QUE DEBE SOMETERSE EL AGUA PARA SU POTABILIZACIÓN". La norma establece un análisis microbiológico. El investigador lo realiza y los resultados que obtiene cumplen con la norma.

Revisa los límites permisibles de las características químicas y obtiene como resultado lo siguiente:

| Muestras de agua       |                 |
|------------------------|-----------------|
| Muestra del garrafón 1 | 0.0004% de zinc |
| Muestra del garrafón 2 | 0.0300% de zinc |

#### ¿Qué razón tenía Lavoisier!

[http://www.hdf.gob.mx/new\\_media/secundaria\\_3/ciencias3\\_b1/oda\\_4593\\_0/recursos/](http://www.hdf.gob.mx/new_media/secundaria_3/ciencias3_b1/oda_4593_0/recursos/)

#### Competencia

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.



¿Cuál es el problema a resolver?

### Paso 1. Determinar el problema

El investigador se enteró del problema sobre la enfermedad de los profesores porque el director se lo dijo. **El problema que ve el director es:** "cinco de los profesores de la escuela están enfermos del estómago y no se presentaron a trabajar".

A partir de esa información el investigador tiene como camino plantearse varias preguntas en torno a ese problema, la principal que se establece es: "¿Qué causó la enfermedad de los profesores?" Es probable que ustedes piensen en otra, sin embargo es justo esa la que le permite al investigador prevenir más contagios y no crear pánico en la escuela. La experiencia que tiene el investigador le permite formular rápidamente preguntas e hipótesis, pero en toda investigación que se realice no se debe perder de vista el problema que se desea resolver.

### Paso 2. Realizar la investigación

El investigador mantiene en su mente la pregunta "¿qué?", es momento de que empiece a buscar todas las posibles razones por las cuales se responda su pregunta. Debe explorar el entorno en que se desarrollan los cinco profesores, para descartar desde el principio si ese "¿qué?" ocurrió o no en la escuela y debido a que son cinco profesores los que se enfermaron ha considerado que es alta la probabilidad de que ocurriese en la escuela. Mientras explora selecciona todas las posibles relaciones entre esos cinco maestros, desde los grados de clase que dan hasta sus horarios, sin embargo, como sabe que la enfermedad es del estómago se reduce la lista de lo que está buscando. Como la pregunta principal ya la tiene, es tiempo de formular otras nuevas mientras explora la escuela.

Todas las preguntas que se hagan son buenas y sirven para encontrar información, pero sólo las que sean más precisas facilitarán la búsqueda. Las preguntas se establecen dependiendo de la clase de respuesta que quieran obtener.

#### Preguntas que delimitan el problema

- ¿Están enfermos de lo mismo?
- ¿Comieron y bebieron lo mismo?
- ¿Los demás maestros corren el riesgo de contagiarse?
- ¿Por qué los alumnos no están enfermos de lo mismo?

#### Preguntas que son útiles pero no delimitan el problema

- ¿Cuánto tiempo estarán enfermos?
- ¿Ocurrió lo mismo en otras escuelas?
- ¿Cuántos profesores no están enfermos?



- 1 Escribe en tu cuaderno una razón por la cual el director considera que es un problema que se hayan enfermado cinco de sus profesores.
- 2 Da dos razones por las cuales es útil la pregunta "¿qué causó la enfermedad de los profesores?", escríbelas.
- 3 Si tienes una pregunta clave escríbela y explica por qué lo es.
- 4 Reúnete con un compañero e intercambien sus respuestas.

20 min



- 1 Copien en su cuaderno las "preguntas que delimitan el problema" y escriban las respuestas que creen obtuvo el investigador. Elijan un color para marcarlas.
- 2 Copien las siguientes respuestas que le dieron al investigador y escriban al lado de cada una cuál sería su pregunta.
  - Todos los profesores se presentaron a laborar, excepto hoy jueves que se reportaron cinco profesores enfermos.
  - No hay comedor dentro de la escuela, pero hay un salón para profesores donde pueden tomarse un descanso o ingerir algún alimento.
  - No, los familiares de los cinco profesores se encuentran con buena salud.
  - Hay una cafetera que se encuentra en el salón de profesores y todos la comparten.
- 3 Expliquen por qué las "preguntas que son útiles pero no delimitan el problema" no sirven para resolver más pronto el problema.

Cuaderno, colores y pluma.

45 min



¿Cómo se consigue información?

### Paso 3. Formular las hipótesis

El investigador y el grupo 302B ahora saben que el salón de profesores es el punto común al que acudieron los cinco profesores, sin embargo, allí se reúnen todos los profesores. La primera hipótesis que establece es que la causa de la enfermedad se encuentra dentro del salón de profesores. Con esa hipótesis ingresa al salón y presta atención a su alrededor. Recuerden el caso, en el salón de profesores se encontró:

- Comida etiquetada de cada profesor (pero sólo de los que fueron a trabajar ese día).
- Latas de refresco (en total tres).
- Un paquete de galletas (de varios tipos a medio terminar).
- Un frasco de café (casi vacío).
- Un frasco de azúcar (a la mitad).
- Dos garrafones de agua (el garrafón 1 con menos agua que el garrafón 2 y no se encuentran en el mismo lugar del salón).

Con esa información el investigador debe formular nuevas hipótesis para encontrar la posible causa de la enfermedad de los profesores.

Preguntas que delimitan el problema.

¿Algún otro profesor está enfermo?

Las preguntas que son útiles pero no delimitan el problema.



¿Qué se hace con la información obtenida?

El investigador pensaba: "Estoy seguro de que algo en este salón provocó la enfermedad, ¿qué consumieron los cinco profesores en el salón?, ¿qué es lo que está al alcance de todos los profesores? No creo que hayan compartido su comida, no todos toman refresco, aún quedan galletas; al parecer consumen mucho café ya que el frasco está casi vacío y para eso necesitan agua. Unos maestros están enfermos y otros no, aquí hay dos garrafones de agua y ¡todos toman agua!"

El investigador plantea las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis alterna:** Los cinco profesores se encuentran enfermos debido a que el agua de uno de los garrafones, que se encuentra en el salón de profesores, está contaminada.
- **Hipótesis nula:** Los cinco profesores no se encuentran enfermos debido a que el agua de uno de los garrafones, que se encuentra en el salón de profesores, está contaminada.

La variable independiente son los garrafones y el grado de contaminación que pueda tener el agua de cada uno es la variable dependiente.

#### Paso 4. Poner a prueba las hipótesis

Con las hipótesis establecidas, es momento de ponerlas a prueba y ver cuál es la correcta o si hay que empezar de nuevo con otra.

El investigador se acerca a ambos garrafones y con vasos especiales y del mismo tipo toma una muestra del agua de cada garrafón. Las propiedades cualitativas del agua le permiten notar que se ven del mismo color y no percibe que esté turbia. Como intuye que el agua de uno de los garrafones es la razón por la que se enfermaron los profesores no la puede probar para corroborar si sabe distinta.

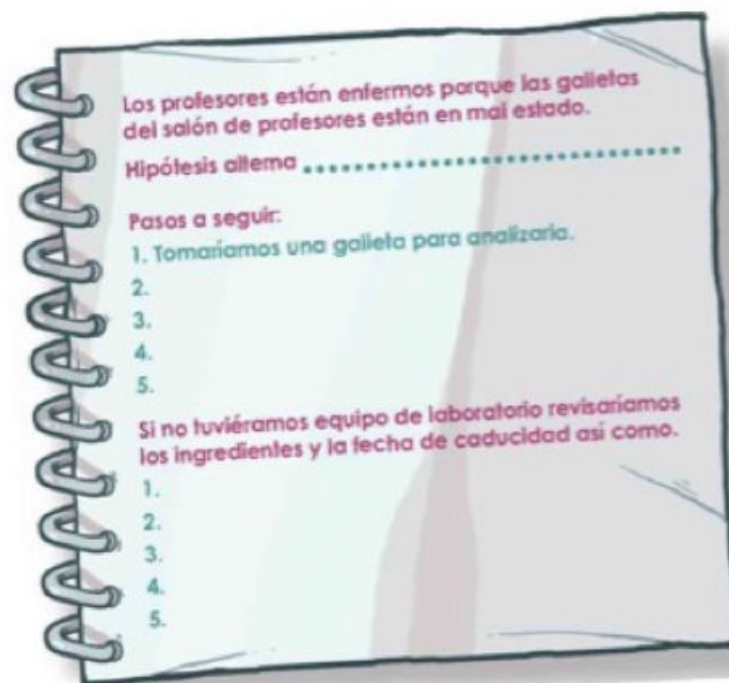
Decide llevarse las muestras al laboratorio para revisar las propiedades cuantitativas del agua de cada garrafón. Como ya saben la sometió a pruebas para corroborar si cumplía con lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2000, y los datos que se encontraron fueron que en el garrafón 1 había 0.0004% de zinc y en el garrafón 2 había 0.0300% de zinc. ¿Recuerdan qué significaba eso?

La determinación de la concentración del zinc, como de muchos otros metales, se puede realizar con una técnica llamada espectrometría de absorción atómica, en la cual los electrones del metal (en este caso el zinc), absorben cierta cantidad de energía proveniente de una luz, la absorción de la luz es directamente proporcional a la concentración del metal que existe en la muestra analizada.

El investigador compara los resultados mencionados con los valores permitidos para el zinc, establecidos en la norma; y encuentra que el garrafón 2 el que está contaminado ya que contiene más de 5 ppm de ese mineral de lo que establece la norma. Hasta este punto lo que se ha descubierto es que si hay un garrafón con mayor cantidad de zinc, es decir uno de los garrafones se encuentra contaminado, por lo tanto, la hipótesis alterna que propuso el investigador se ha comprobado sólo hasta el punto de que el agua está contaminada, pero aún no puede decir que esa sea la razón por la cual se enfermaron los cinco profesores.



¿Qué se obtiene al comprobar una hipótesis?



(de preferencia el mismo de la clase anterior)

1. Elijan una de las hipótesis que crearon de la actividad anterior y escriban en su cuaderno al menos cinco pasos que seguirían para comprobar si es o no cierta su hipótesis.
2. Si no pudieran emplear el equipo de laboratorio, ¿cómo analizarían las variables de su hipótesis? Respondan en su cuaderno.

40 min



1. Escriban en su cuaderno las hipótesis alterna y nula para cada una de las siguientes variables independientes:

- Galletas
- Azúcar
- Comida etiquetada de cada profesor

2. Encièren con distinto color cada variable.

25 min

Aprendizaje esperado

• A partir de situaciones problemáticas plantea preguntas, sugiere 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.

Competencia

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.





¿Cuáles son las conclusiones?

### Paso 5. Analizar los resultados

Aunque las hipótesis se han probado el siguiente paso es explicar qué fue lo que pasó con los resultados que se obtuvieron en el laboratorio.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2000 un litro de agua debe contener como máximo 5 miligramos de zinc, es decir 5 ppm, el primer garrafón tenía una menor cantidad de zinc por lo que no se considera tóxico, si la cantidad es menor a lo que se establece en la norma no pasa nada, y el segundo garrafón tenía más de 5 ppm. Debido a que la concentración fue de 300 ppm se considera tóxico y por lo tanto, es más que suficiente para enfermar a quien la consume. Cabe mencionar que el síndrome tóxico por exceso de zinc provoca irritación intestinal, anemia, fiebre y alteraciones en el sistema nervioso central.

Con esa explicación el investigador confirma su hipótesis alterna y ahora puede asegurar que los cinco profesores se encuentran enfermos debido al consumo del agua del garrafón número 2 y como la hipótesis se comprueba no hay necesidad de formular nuevas.

### Paso 6. Establecer las conclusiones

Después de todo lo que se ha revisado, el investigador puede concluir como punto principal que los profesores se encuentran enfermos por tomar agua del garrafón número 2, que el agua del garrafón 1 es más apta para el consumo humano. Como había dos garrafones logra explicar que unos profesores se enfermaron y otros no, así como también logró explicar que debido a que los garrafones se encontraban en el salón para profesores los alumnos no se enfermaron. Aún quedan más dudas para el investigador, por ejemplo, explicar por qué el agua de uno de los garrafones no cumplía con las normas, pero eso ya será para otra ocasión, de momento sólo debe entregar los resultados al director de la escuela ya que el misterio lo ha resuelto.

Como el investigador contaba con preguntas acertadas pudo establecer hipótesis que le permitieron resolver el problema. Ahora que todo se ha terminado les puede parecer fácil, recuerden que para lograr con éxito las siguientes investigaciones deben tener los datos necesario antes de formular sus hipótesis y para ello su primera herramienta es la observación.

(de preferencia el mismo de la clase anterior)

#### 1 Expliquen lo siguiente:

- ¿La hipótesis del investigador se comprobaría si ambos garrafones tuvieran 0.0300% de zinc?
- ¿Cómo explicarían que no todos los profesores se enfermaron siendo que ambos garrafones tenían más zinc del que establece la norma?
- ¿Qué significan esos resultados?

#### 2 Comparen sus respuestas con otro equipo y lleguen a un acuerdo sobre las respuestas entre los cuatro integrantes.

#### 3 Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

50 min

### Reporte de investigación

#### 1. Determinar el problema

Nuestra pregunta que delimita el problema es:  
¿Qué causó la enfermedad de los profesores?

#### 2. Realizar la investigación

Preguntas para delimitar el problema:

- \* ¿Están enfermos de lo mismo? Sí, los cinco profesores se encuentran enfermos de...
- \* ¿Comieron y bebieron lo mismo? No comieron lo mismo, pero es posible que hayan bebido la ...

#### 3. Formular la hipótesis

Nuestras hipótesis son:

Hipótesis alterna: Los cinco profesores se encuentran enfermos debido a que el agua de uno de los garrafones, que se encuentra en la sala de profesores, está contaminada.

Hipótesis nula: Los cinco profesores no se encuentran enfermos debido a que el agua de uno de los garrafones, que se encuentra en la sala de profesores, está contaminada.

#### 4. Poner a prueba las hipótesis

- \* Se tomaron muestras del agua de ambos garrafones ya que por las propiedades cualitativas no se logró descubrir nada.
- \* Las muestras se llevaron al laboratorio donde se observaron sus propiedades cuantitativas y se descubrió que...
- \* Se hizo una medición que indicó, de acuerdo a la Norma ...
- \* Por lo tanto la hipótesis alterna resultó ser...

#### 5. Analizar los resultados

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2000 un litro de agua debe... se encontró que la concentración fue de 300 ppm y se considera tóxica, por lo tanto, es más que suficiente para enfermar a quien la consume.

#### 6. Establecer la conclusión

Tras una larga investigación y basándonos en los resultados antes mencionados se encontró que los cinco profesores de la escuela se enfermaron debido a que todos ellos bebieron...

(de preferencia el mismo de la clase anterior)

- 1 Escriban en su cuaderno sus propias conclusiones.
- 2 Pasen en limpio, ya sea en computadora o en hojas blancas, todo su reporte desde que iniciaron los pasos del investigador y entréguenlo a su profesor. Apóyense con el formato del informe.

Cuaderno, pluma, hojas blancas y computadora (opcional).

60 min



## Explora, experimenta y actúa...

Con la ayuda del investigador han resuelto un primer caso. De esa manera pusieron a prueba sus primeras hipótesis y están aprendiendo a hacer preguntas. Es posible que les haya parecido fácil de realizar la investigación, pero tomen en cuenta que tan acertadas fueron las preguntas que hicieron y si estaban orientadas a resolver el problema o lo estaban haciendo más grande. En las actividades anteriores ayudaron a un investigador a resolver el caso de los profesores enfermos, ustedes le iban dando sugerencias pero él ya tenía una idea de qué era lo que podía haber enfermado a los profesores, eso se debe a que su forma de pensar y de actuar se basó en el método científico.

.....★ ¿Sabías que México ocupa el 6.º lugar mundial en producción de sal y el 1.º en Latinoamérica?

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

Nuestro cuerpo no puede sintetizar sal, por ello es necesario obtenerla a través de los alimentos. Sin embargo, todo consumo excesivo de alguna sustancia es dañino, seguramente habrás escuchado que la Secretaría de Salud implementó como regla que en los restaurantes no se coloquen saleros en las mesas, esto con el fin de evitar los altos consumos de sal en la población, ya que han aumentado los índices de hipertensión arterial causados, principalmente, por el consumo de sal.

¿Sabes cómo se obtiene la sal? La industria que se encarga de la extracción y refinación de la sal es la **salinera**. En México existen salineras y el 90% de la sal producida se obtiene del agua de mar o de los ríos y lagunas que desembocan en él. El agua se evapora a través de la energía solar y el viento, al evaporarse el agua se va concentrando cada vez más la sal y comienza a formar cristales de cloruro de sodio. Imagínate, se obtienen 30 g de sal por cada litro de agua. La sal destinada para nuestro consumo es lavada con el fin de eliminar impurezas como magnesio y calcio, para después someterla a un proceso de secado, después se le agrega yodo y a veces flúor.

Los desechos de la industria salinera se llaman **aguas madre**, conocidos como "amargos" y pueden estar constituidos por sales de magnesio, óxidos de hierro y bromuros, dependiendo de la zona de la que se extraiga el agua. Estas aguas residuales provocan la destrucción del ecosistema ya que a sus alrededores se crean condiciones hipersalinas, con suelos lodosos que dan como resultado una marcada disminución en la fauna y la vegetación, ambas se reducen a especies que soportan altas cantidades de sal.

Para obtener más información acerca de cómo funciona la industria salinera visita las siguientes páginas de internet.  
<http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=10866>  
<http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=10928>

### Aprendizaje esperado

• A partir de situaciones problemáticas plantea preguntas, sugiere 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.

Es fácil encontrar respuestas cuando tienen una persona que responda, pero no siempre será así. Los investigadores químicos aprendieron a hacer hablar a las cosas que los rodean. Para que comprendan mejor esto hay que seguir el mismo camino que el investigador.



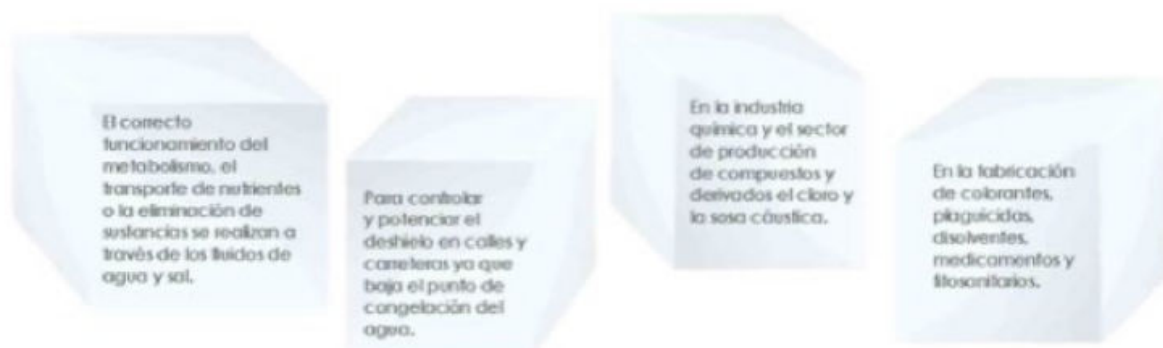
### Método de extracción

- 1 Pesen en la balanza 12 g de sal, 25 ml de agua y 5 g de tierra.
- 2 Vacíen al vaso 1 el agua, agiten constantemente mientras añaden la sal poco a poco hasta que se comience a acumular en el fondo.
- 3 Esperen a que se asiente la sal, con cuidado pasen el agua al vaso 2 pero traten de que la sal del fondo se quede en el vaso 1.
- 4 Añadan la tierra al vaso 2 y agiten.
- 5 Coloquen el vaso 2 en el mechero hasta que se consuma la mayoría del agua.
- 6 Anoten en su cuaderno lo que haya ocurrido.
- 7 Respondan lo siguiente:
  - ¿Creen que en el agua-lodo del vaso 2 pueda germinar una semilla?
  - ¿Esa tierra sirve para que se haga un nido o una madriguera?
  - ¿Qué métodos de separación proponen para la purificación de esa agua-lodo?
- 8 De manera grupal comenten sus respuestas y respondan ¿qué pueden hacer para recuperar y reutilizar el agua del ambiente? Escriban sus conclusiones.

2 vasos o recipientes de vidrio pequeños (50 ml), 1 agitador, 1 balanza, 1 mechero, 30 cm tela asbesto, 30 gr de sal, agua de la llave, tierra, colores, pluma, lápiz, cuaderno y regla.

50 min

El cloruro de sodio, mejor conocido como sal, se utiliza en muchos ámbitos de nuestra vida.



### Competencia

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.



¿Cómo organizamos lo que sabemos?

## ¿Qué aprendimos?

Como podrán ver, algo tan simple como tomar un vaso con agua puede resultar en algo grave. El investigador se preguntaba cómo había ocurrido que uno de los garrafones no cumpliera con esas normas. Es cierto que el problema eran los profesores enfermos, pero todo se hubiera podido evitar si desde un principio el agua de los garrafones hubiese cumplido con las normas que se establecen para el consumo humano.

El proceso para purificar el agua requiere de varias etapas y si en una de ellas ocurre alguna anomalía el agua no se considera apta para el consumo, baste decir que si uno de los filtros por donde pasa el agua no se encuentra limpio termina contaminando el agua. Hoy en día casi en cualquier parte pueden encontrar centros de purificación donde pueden adquirir garrafones de agua, tanto de marcas establecidas como pequeños negocios; y el problema ocurre cuando no cumplen con los requisitos necesarios, el más mínimo error en la purificación del agua puede causar graves problemas.

¿Cuáles son las implicaciones éticas?, en este momento sería que el director de la escuela levantara una queja contra el servicio que le reparte el agua purificada o por lo menos avisarles del problema que tuvieron para así evitar más casos como éste con los demás clientes; por otro lado la purificadora que provee agua a la escuela debe hacer una revisión constante para



1. Escriban en su cuaderno 5 ideas que emplearían para resolver el problema de que se reparten garrafones con agua que no cumplan con las normas de salud.
2. Imaginen que ustedes son el director de la escuela y respondan lo siguiente:
  - Si la empresa de agua purificadora les ofrece el dinero suficiente para remodelar una parte de la escuela con tal de que no digan nada ¿aceptarían?
  - Levantar la queja contra la empresa ¿resuelve el problema?
  - Aceptar el trato ¿evita que el problema se vuelva a presentar?
  - ¿Seguirían consumiendo agua con la misma empresa?
3. Desde su punto de vista ético ¿qué proponen para que este tipo de accidentes no ocurran? Escriban su propuesta en un pliego de papel bond y enlisten 2 acciones que planean seguir para evitar que esto ocurra.
4. Peguen en el salón su propuesta y lean las de sus compañeros.

Cuaderno, pluma, papel bond y plumones.

50 min



Agua embotellada.  
<http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=40822>

### Aprendizaje esperado

• A partir de situaciones problemáticas plantea preguntas, sugiere 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.



1. Enlisten al menos cinco negocios de su comunidad que se encarguen de vender agua purificada para consumo humano y elijan uno.
2. Informen al profesor sobre su elección para que no se repita la investigación de otro equipo en el mismo lugar.
3. Escriban una entrevista de al menos doce preguntas para el dueño o uno de los empleados de la purificadora. En sus preguntas incluyan cuáles son los métodos de purificación del agua y cómo garantizan que se encuentra dentro de las normas establecidas.
4. Presenten a su profesor las preguntas de su entrevista.

40 min



¿Qué saben ustedes del tema?

## Entrar en acción

Como pueden ver, la química no se trata sólo de fórmulas complicadas sino de que comprendan todo lo que les rodea. Si ponen atención descubrirán que en todo momento se está realizando algún proceso químico; que la materia aunque no la puedan ver cómo era originalmente no dejó de existir sino que se encuentra con otras propiedades.

Con los conocimientos que tienen en este momento ustedes son capaces de realizar una breve investigación.

### Tarea

En equipo decidan qué día irán a aplicar la entrevista y pásenla a computadora junto con las respuestas. Si es posible consigan una muestra del agua que allí purifican, en caso de que no les sea posible pregunten si saben cuál es la cantidad de zinc, aluminio, arsénico, cloruro, sodio, o cualquier otro constituyente químico que contiene el agua. Es necesario que obtengan al menos un dato. No olviden traer sus datos para la siguiente clase.

### Competencia

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.



¿Conocen algún método para determinar la contaminación del agua?

## Nuestro reporte

Con la entrevista que realizaron tal vez no obtuvieron la información ni las respuestas que esperaban, pero recuerden que es parte de aprender a hacer preguntas que delimiten lo mejor posible el problema. Aun así, las respuestas breves son de utilidad. A continuación se presentan dos actividades, de acuerdo con la información que hayan obtenido. Elijan una.

Antes de continuar con su nueva investigación, recuerden las primeras clases, específicamente, recuerden la primera pregunta de investigación que querían resolver. Esa pregunta fue creada con los conocimientos que ustedes tenían en ese momento, mucho antes de saber sobre mezclas, compuestos y propiedades de la materia entre otros temas; es posible que ahora vean y entiendan de otra forma lo que les rodea y crean que esa primera pregunta ya no es tan importante como otras que tienen en mente, pero aun así vale la pena que pongan en práctica lo que ya saben. ¿Creen que con las herramientas y conocimientos que han adquirido sean capaces de responderla?

### Para los que consiguieron una muestra de agua

- 1 En el laboratorio de la escuela, midan la cantidad de zinc que tiene su muestra de agua. Lean el dato extra.
- 2 Comparen sus datos con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2000 y respondan si la muestra de agua se considera "apta" para el consumo humano. Justifiquen la respuesta.
- 3 Escriban su recomendación a la purificadora, en caso de que la muestra no se encuentre dentro de los límites establecidos.
- 4 Usen la estructura **Puntos para un reporte**, para elaborar el reporte de la purificadora. Incluyan las respuestas de la entrevista así como las conclusiones del equipo. Pásenlo en limpio y entreguen una copia a su profesor.

Hoja de entrevista contestada, cuaderno, pluma, fichero, muestra de agua.

50 min

### Para los que consiguieron los datos de los constituyentes químicos

- 1 Seleccionen un dato obtenido acerca de los constituyentes químicos del agua. Si el dato se les dio en partes por millón conviértanlo a %. Si el dato se presenta en % conviértanlo en partes por millón.
- 2 Comparen sus datos con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2000 y respondan si la muestra de agua se considera "apta" para el consumo humano. Justifiquen la respuesta.
- 3 Escriban su recomendación a la purificadora, en caso de que la muestra no se encuentre dentro de los límites establecidos.
- 4 Usen la estructura **Puntos para un reporte**, para elaborar el reporte de la purificadora. Incluyan las respuestas de la entrevista así como las conclusiones del equipo. Pásenlo en limpio y entreguen una copia a su profesor.

Hoja de entrevista contestada, cuaderno, pluma, fichero.

50 min

## Pasos del investigador

- **Determinen el problema:** expliquen por qué consideran un problema lo que quieren investigar o por qué lo consideran importante.
- **Realicen la investigación:** elaboren al menos tres preguntas que delimiten su investigación.
- **Formulen hipótesis:** empleen las que originalmente habían escrito o modifiquenlas en caso de ser necesario.
- **Prueben las hipótesis:** expliquen cómo analizarían las variables de sus hipótesis.
- **Analicen los resultados:** digan que significa lo que pueden comprobar hasta este punto.
- **Den sus conclusiones:** expliquen qué pasó o si es posible que aún necesiten más información para resolver su pregunta inicial.



¿Tienen alguna duda?

### Puntos para un reporte

1. Nombre de la purificadora
2. Dirección
3. Entrevista
4. Resultado del análisis del agua
5. Conclusiones y recomendaciones para el dueño.



- 1 Revisen las preguntas que hicieron sobre el agua al inicio del bloque, así como las primeras hipótesis que plantearon. Redáctenlas nuevamente si creen que sea necesario pero no cambien el tema ni la pregunta original.
- 2 Retomen los seis pasos que siguió el investigador para resolver el problema. Apóyense en la guía **Pasos del investigador**.

60 min



¿Es mejor el agua de garrafón o la de la llave?

## Campaña de divulgación

Cualquier profesión que elijan trae consigo sus reglas éticas, incluso sin ejercer ninguna, ustedes tienen reglas morales y éticas; aunque nadie se las haya explicado saben lo que es correcto y lo que no. Como estudiantes tienen que compartir con los demás los descubrimientos que hicieron sobre las pequeñas empresas que se dedican a la purificación del agua; con lo que ustedes saben pueden dar recomendaciones prácticas para hacer cambios, incluso lo que pueden hacer o dejar de hacer para mejorar las cosas. Parte de ser éticos también incluye que si en el experimento que realizaron no obtuvieron los resultados que esperaban no deben alterarlos sólo para comprobar sus hipótesis.

La elaboración del periódico mural les sirve para dar a conocer a otras personas lo que descubrieron de manera práctica, rápida y fácil de comprender. En cada bloque tendrán la oportunidad de dar a conocer a los demás lo que vayan descubriendo sobre la materia de Química, lo cual lograrán hacer al emplear diversos medios de comunicación. Recuerden que todo lo que aprendan de un bloque les será de utilidad en el siguiente.



- 1 Revisen su información y seleccionen la que les sea útil para crear un periódico mural. Recuerden que la intención es dar a conocer lo que descubrieron.
- 2 Elijan los puntos más importantes y resúmanlos para facilitar la lectura de su periódico mural. De acuerdo con su información, elijan ilustraciones que la representen mejor. Pueden emplear recortes o dibujarlo ustedes mismos. Por último, denle un nombre a su periódico mural que represente toda su información.
- 3 En caso de que deseen agregar más información consiganla para la siguiente clase.

Papel bond, plumones, revistas, tijeras, colores y pegamento.

40 min

**Periódico mural**  
**"Cuidado con el agua"**

Sabías que el agua que bebas puede no ser apta para el consumo

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Existen normas de salud que nos informan sobre los límites que debe tener el agua para nuestro consumo

Normas

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Antes de tomar agua de cualquier lado exige que sea apta para tu consumo

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



- 1 Revisen de nuevo la información que van a incluir en su periódico. Cuando ya no necesite más correcciones peguen o escriban la información en el material que van a emplear para su periódico. No olviden agregar el título de su periódico mural.
- 2 Expongan al resto de su grupo su periódico mural. Escuchen las opiniones de sus compañeros y si alguna vale la pena, empleenla para mejorar su trabajo.
- 3 En grupo, discutan dónde colocar sus periódicos murales y los horarios en que darán información para las personas que deseen saber más. Pueden elegir pegar todos los periódicos juntos o por separado.

Periódico mural de la clase pasada, cuaderno, pluma, papel bond, plumones, revistas, tijeras, colores. 50 min



- 1 Lean su reporte de investigación y seleccionen la información que desean compartir con la comunidad escolar.
  - Definan el tema del artículo que escribirán para el periódico mural del grupo, a partir del problema que investigaron.
  - Resuman las hipótesis y el método que siguieron para probarlas. Escriban algunos párrafos para explicar la importancia del problema en la vida familiar y de las comunidades.
  - Describan brevemente los resultados de su investigación y agreguen algunas imágenes, tablas o gráficas. Agreguen algunos párrafos para explicar a los lectores el significado de sus hallazgos.
  - Para finalizar, escriban uno o dos párrafos para recomendar algunos cambios en los hábitos familiares o comunitarios.

60 min

**Competencia**  
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.

## ¿Qué necesito repasar?

¿Qué tanto dominas los aprendizajes esperados de este bloque? Marca la casilla que describe cómo te sientes en cada caso. Inventa tu marca personal, puedes usar tus iniciales o crear un icono con alguna imagen que te guste... y no olvides comentar con tu maestro para obtener la ayuda que necesitas.

|  | No puedo hacerlo, estoy confundido(a). | Hay partes que no entiendo, necesito repasar. | Puedo hacerlo con la ayuda de pistas. | Puedo hacerlo sin ayuda. |
|--|--|---|---------------------------------------|--------------------------|
| Identifico las aportaciones del conocimiento químico en la satisfacción de necesidades básicas, en la salud y el ambiente.   |  |   |                                       |                          |
| Identifico las propiedades extensivas e intensivas de algunos materiales.  |  |   |                                       |                          |
| Relaciono las propiedades de una mezcla con sus variaciones de concentración.  |  |   |                                       |                          |
| Argumento la importancia del trabajo de Lavoisier en el desarrollo de métodos de investigación de los fenómenos naturales.   |  |   |                                       |                          |
| Considero las propiedades de los materiales al plantear premisas, supuestos y alternativas de solución de algunos problemas. |  |   |                                       |                          |

## Entre compañeros

Intercambien con otro equipo las hipótesis que escribieron para resolver el caso del Club de detectives, decidan si cumplen los siguientes criterios. Marquen la casilla correspondiente de cada criterio y comenten con sus compañeros qué necesitan hacer para mejorar su trabajo.

| No cumple | Cumple parcialmente | Si cumple | Criterios  |
|-----------|---------------------|-----------|--|
|           |                     |           | La hipótesis responde a una pregunta de investigación.                     |
|           |                     |           | Se define la variable dependiente de la hipótesis.                         |
|           |                     |           | Indica el fenómeno que explica las variaciones de la variable dependiente. |
|           |                     |           | Indica la relación entre las variables dependiente e independiente.        |
|           |                     |           | Las propiedades de las variables se pueden medir.                          |
|           |                     |           | Indica los pasos a seguir para comprobar la hipótesis.                     |

## Ponte a prueba

A lo largo del bloque tienen varias herramientas que les servirán para comprender más lo que les rodea. En este bloque en particular analizaron algunos aspectos del agua, pero queda mucho por descubrir. A continuación se les presentan una serie de preguntas evaluativas que deben contestar de acuerdo con el artículo de divulgación titulado **La extravagancia del agua**. Las preguntas se basan en temas revisados durante el bloque por lo que pueden consultarlo de nuevo para responder.

- Lee el artículo **La extravagancia del agua**.
- Responde o desarrolla cada una de las siguientes preguntas.
  - Revisa el artículo e identifica si se hace mención de alguna mezcla. De ser así copia en tu cuaderno el párrafo del artículo en el que viene.
  - Si encontraste más de un tipo de mezcla elabora un cuadro en donde las clasifiques. Apóyate con la siguiente tabla:

| Mezcla identificada | Tipo de mezcla | Lugar del artículo donde se encuentra |
|---------------------|----------------|---------------------------------------|
|                     |                |                                       |
|                     |                |                                       |
|                     |                |                                       |

- Escribe dos tipos de mezclas que se encuentran presentes en tu vida diaria.
- Explica qué método de separación es el que emplearías para esas mezclas. Explica tu respuesta.
- Enlista las unidades extensivas e intensivas que hayas encontrado.

| Unidades extensivas | Unidades intensivas |
|---------------------|---------------------|
|                     |                     |
|                     |                     |
|                     |                     |

- Observa los siguientes materiales y escribe en tu cuaderno la parte del artículo en que se identificaron de forma cualitativa y cuantitativa.
 

|   |  |
|---|--|
| Cómo las identificaron cualitativamente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Arena</li> </ul> | Cómo las identificaron cuantitativamente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Arena</li> </ul> |
|---|--|
- Identifica en el artículo alguno de los pasos del método científico. Justifica tu elección.
- Explica cómo relacionarías el modelo cinético molecular con el artículo.
- Escribe cuáles son los estados de agregación que se mencionan en el artículo y realiza un dibujo para cada uno.

# La extravagancia del agua

Algo muy especial debe tener el agua si permitió que se originara y evolucionara la vida en nuestro planeta

**E**ra verano y el calor de Acapulco les resultaba agobiante a los vacacionistas llegados de todas partes, pero a Juan Carlos no le molestaba pues había esperado todo el año esas vacaciones para meterse al mar. Llegó al medio día y antes de desempacar o hacer cualquier otra cosa, se puso el traje de baño y corrió a la playa. Al pisar la arena sintió que se le quemaban las plantas de los pies. Corrió entonces a la orilla del mar y al meter los pies en el agua, tuvo una sensación reconfortante y agradable: estaba fresca. Después de nadar largo rato, brincar las olas y flotar plácidamente, se preguntó por qué la arena estaba más caliente que el agua, si a las dos le daba la misma cantidad de sol.

## Única y diferente

Aunque a simple vista el agua parece ser una de las tantas sustancias que se encuentran en la naturaleza, lo cierto es que es distinta. Su manera de comportarse pasa con frecuencia desapercibida para la mayoría de nosotros. Acostumbrados a beberla, a usarla para bañarnos, regar las plantas, limpiar las ventanas y hasta jugar con ella, no nos asombra y no le encontramos nada de especial. Quienes la obtenemos con sólo abrir una llave, hacemos a menudo uso y abuso de ella sin concederle el beneficio de una mínima reflexión.

Si le pones atención al agua encontrarás cuán peculiar es; a

Juan Carlos salió del mar para descansar y después de ver la espléndida puesta de sol, regresó a la playa para volver a nadar. Esta vez las sensaciones se invirtieron: la arena ya se había enfriado y el agua aún se sentía tibia. Si Juan Carlos hubiera tenido a la mano un termómetro y hubiera medido la temperatura de la arena y el agua a medio día, se habría dado cuenta de que la primera tenía una temperatura cercana a los 50°C y la segunda de entre 20 y 25°C. En cambio, al anochecer habría medido una temperatura de 20°C en la arena y una de 24°C en el agua, pues el agua suele conservar durante más tiempo el calor acumulado en el día. Después de pensarlo un rato, llegó a la conclusión de que el agua se calienta más lentamente que otras sustancias y que también se enfría más lentamente. Pero ¿qué es lo que la hace distinta?

veces hasta el grado de parecer muy extravagante. Sin la presencia del agua, líquida, fresca, transparente, brillante y cantarina, nuestro planeta no sería tan hermoso, pero sobre todo, no sería lo que es, pues la vida no se habría originado en la Tierra, ni evolucionado en ella como lo ha hecho. Para entender esta afirmación en toda su magnitud hay que conocer a fondo el agua, es decir, ir hasta su naturaleza molecular.

El hidrógeno es el elemento químico más abundante del universo y el oxígeno ocupa el tercer lugar en abundancia. Por ello, el agua es el compuesto más abundante del universo.

## El enigma del agua

Como vimos en la experiencia de Juan Carlos, para elevar su temperatura el agua necesita mucho más calor que la mayoría de las sustancias con las que solemos estar en contacto. Por esa misma razón, el tiempo que requiere para liberar esa cantidad de calor es mayor. Basta observar las fotografías de la Tierra vista desde el espacio para entender por qué se le conoce como el planeta azul. Es el agua de sus océanos, ríos y lagos la que le da ese aspecto de una joya de lapislázuli flotando en el espacio. El 70% de la superficie de nuestro planeta está cubierta de agua. Aunque en la inmensidad del Universo es bastante probable que haya uno o

más planetas semejantes al nuestro, hasta hoy no se conoce ningún otro que contenga tanta agua tal como la encontramos en la Tierra.

Esta gran cantidad de agua actúa como un enorme depósito de calor; pues se enfría lentamente durante la noche y pierde la gran cantidad de energía que recibió del Sol durante el día. Además, el agua en los océanos no permanece inmóvil, las corrientes de agua tibia de los trópicos se desplazan grandes distancias a latitudes más al norte, manteniendo estas regiones con una temperatura más cálida. Esto sucede con la corriente que atraviesa el océano Atlántico desde Sudamérica hasta el norte de Europa.

En una de las hipótesis sobre el origen de la vida se afirma que fue el agua el medio tibio y hospitalario que acuñó a esas primeras agrupaciones de moléculas de las que parte el proceso de evolución que ha conducido a la actual biodiversidad. Todos los procesos químicos que dieron lugar a la vida y a su evolución necesitaron condiciones de temperatura más o menos constantes para repetirse y dar resultados similares. Sin el agua esto hubiera sido imposible.

El clima de cualquier lugar de la Tierra depende de muchos factores, pero la cantidad de agua que haya es crucial para cada tipo de clima. Además de la contenida en mares, lagos, ríos y seres vivos, la atmósfera la contiene en diversas proporciones en forma de vapor; es lo que conocemos como humedad relativa. Lugares ubicados en latitudes similares y que por ello reciben cantidades equivalentes de radiación solar; por ejemplo, un bosque tropical o selva y un desierto, tienen climas completamente diferentes

debido a la cantidad de agua que hay en ellos. En un lugar selvático, donde la tierra, la vegetación y la atmósfera están saturadas de agua, habrá una diferencia de pocos grados entre la temperatura mínima y la máxima.

En cambio, en el desierto, donde la cantidad de agua es mucho menor, la vegetación es escasa y la humedad atmosférica es más baja, puede haber una diferencia de temperatura entre el amanecer y el mediodía hasta de 30°C. La gran cantidad de agua en el ambiente selvático retiene el calor y lo deja escapar muy lentamente; todo lo contrario de lo que sucede en un desierto, donde la arena se calienta rápidamente y se enfría a la misma velocidad. La forma en la que el agua almacena el calor le permite funcionar como el regulador o termostato de nuestro planeta.

## La molécula de la esquina

El agua está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, de ahí la fórmula con la que la designamos comúnmente: H<sub>2</sub>O. Si tuvieras en tus manos tres canicas, dos iguales y otra un poco más grande, ¿de cuántas maneras diferentes podrías colocarlas tocándose entre sí? Ese mismo problema es el que parecen resolver los átomos para formar moléculas, el de cómo acomodarse. Parecería que seleccionan las configuraciones que les confieren mayor estabilidad y entre ellas, las que las llevan a un estado de menor gasto de energía, el más "cómodo" para ellas.

Todos los átomos contienen partículas con cargas eléctricas. Los protones, de carga positiva, están en el centro del átomo y los electrones, que se mueven a su alrededor, tienen carga negativa. Como hay el mismo número

de partículas positivas que negativas, ninguna predomina, los átomos son eléctricamente neutros. Cuando átomos iguales o diferentes se enlazan entre sí para formar moléculas, éstas siguen siendo neutras; sin embargo, la manera en la que se distribuyan las cargas negativas alrededor de los núcleos dependerá de la geometría de la molécula. En algunos casos esta distribución puede ser homogénea, pero en otros, si los electrones encuentran una situación más "confortable" cerca de algún átomo en particular, la distribución dejará de ser homogénea a fin de acomodar un mayor número de electrones en esa zona favorable. Este reacondo de los electrones conducirá a una situación en la que podríamos distinguir regiones con riqueza de cargas negativas y otras con pobreza de ellas. Esta situación, que favorece la mayor estabilidad para cada molécula individual, tiene consecuencias que van más allá. Las moléculas con una distribución asimétrica de sus cargas se atraen entre sí orientando su extremo pobre en electrones hacia el extremo rico en ellos de otra molécula vecina (recordemos que cargas eléctricas diferentes se atraen e iguales se rechazan). En los casos en que esto no sucede, cuando la distribución electrónica es homogénea, la interacción entre moléculas es más débil pues no se favorece ninguna orientación entre ellas.

## H<sub>2</sub>O: molécula pequeña, tan simple y tan diferente. ¡Viva la diferencia! Pues sin ella no habría vida que celebrar

Éste es justamente el caso de la molécula de agua: su estructura no es lineal, está doblada; en ella los hidrógenos forman un ángulo de 104.5°.

En esta geometría, los electrones de oxígeno e hidrógeno encontrarán una situación más estable cerca del oxígeno, en la esquina del doblez. En realidad, podemos pensar en la molécula del agua como una estructura tetraédrica, con el átomo de oxígeno en el centro, los dos átomos de hidrógeno en dos vértices y los electrones de la molécula ocupando los otros dos vértices. La zona de los vértices ocupados por los electrones tendrá mayor densidad de ellos, por lo que ahí predominará la carga negativa; en el extremo opuesto, en la zona alrededor de los hidrógenos, predominará la carga positiva de sus núcleos, pues ahí es muy baja la densidad electrónica. Si dos o más moléculas de agua se encuentran, parecen preferir adoptar una estructura donde se favorezca la interacción entre una región de alta densidad electrónica y otra de baja. Al suceder esto, se crea un puente entre las moléculas. Como sus átomos de hidrógeno están enlazados y sus oxígenos tienen mayor densidad electrónica, a sus enlaces se les llama puentes de hidrógeno.

El doblez de las moléculas de agua es el causante de que se atraigan entre sí con una fuerza mucho mayor que moléculas de otro tipo. Este doblez es el responsable de su comportamiento extravagante. Las conformaciones favoritas que los conjuntos con distinto número de moléculas de agua pueden

adoptar son estudiadas con métodos de química teórica. En los últimos años se han determinado teóricamente y comprobado experimentalmente las geometrías más estables para agregados con pocas moléculas. En la figura 1 mostramos algunas de estas estructuras. Si observas con cuidado verás que cada molécula puede formar hasta cuatro puentes de hidrógeno, dos de ellos a partir de los vértices de los hidrógenos, y los dos restantes con los electrones de los vértices opuestos.

La idea de este tipo de interacción entre las moléculas de agua fue propuesta, hace casi 85 años, por Gilbert Lewis, un químico estadounidense, y uno de sus estudiantes más jóvenes, Maurice Huggins. Su propuesta fue rápidamente reconocida por sus colegas como una de las claves para entender las propiedades singulares del agua.

### ¿Cómo acumula tanto calor el agua?

Ahora imagínate que estás sentado frente a tu escritorio y escuchas la alarma de sismo y tienes que evacuar el edificio. Para bajar rápido las escaleras, hasta la zona de seguridad, gastarás mucha más energía que la que consumirías al estar sentado. Pero además un compañero bromista te amarró a la silla. Para desamarrarte, levantarte de tu silla y salir corriendo requerirás de un gasto adicional de energía.

Al agua le sucede algo semejante. Cuando se calienta tiende a evaporarse, a transformarse en un gas. Las moléculas gaseosas se mueven mucho más rápido que las moléculas de un líquido y por lo mismo es necesario suministrarles energía para cambiar de estado: de líquido a gas. Como las moléculas de agua están "amarradas" entre sí con sus puentes de hidrógeno, necesitan mucha más energía calorífica que las de cualquier otro tipo de líquido para separarse. El agua se enfría lentamente porque al hacerlo tiene que deshacerse de toda la energía que ocupó en amarrar las moléculas que habían empezado a separarse.

### Y sin embargo flota

Si te ofrecieran una limonada con hielos y éstos estuvieran en el fondo del vaso en vez de flotar ¿te parecería extraño? Quizá nunca habías pensado en que el agua es una sustancia cuyo estado sólido (en este caso el hielo) es más ligero o menos denso que su estado líquido. La fase sólida de todas las otras sustancias que hay en la naturaleza siempre es más densa que la líquida. Lo puedes comprobar sencillamente tomando un poco de vaselina líquida y poniéndola en el congelador por lo menos una hora. Cuando esté perfectamente sólida y firme, introdúcela en un vaso que contenga vaselina líquida, no muy caliente. Verás que de inmediato se va al fondo. Lo mismo sucedería si

hicieras, por ejemplo, "hielos" de alcohol, aunque en un refrigerador doméstico no se alcanza una temperatura suficientemente baja para que se solidifique. ¿Por qué, entonces, el agua sólida flota? o, dicho de otra manera, ¿por qué el estado sólido del agua es menos denso que su estado líquido?

De nuevo, la respuesta está en el doblez de su molécula y en los puentes de hidrógeno que resultan a partir de él. En el agua líquida sabemos que las moléculas forman grupos de cuatro o cinco moléculas; al disminuir la temperatura, estos grupos se reacomodan en estructuras más estables, por ejemplo, en hexámeros, como el caso mostrado en la figura 1. Al ser menor la temperatura, las moléculas tienen menos movimiento y esto propicia la formación de una especie de panal tridimensional, que favorece la formación de cuatro puentes de hidrógeno alrededor de cada molécula de agua, dando así lugar a una red esponjosa más ligera y menos densa que el agua líquida. Observa las estructuras propuestas para el agua líquida y el hielo en la figura 2; notarás que la red del hielo tiene muchos espacios vacíos.

Y si el hielo no flotara, ¿qué pasaría? En las latitudes más al norte o al sur de nuestro planeta, donde los inviernos son tan fríos que la superficie de lagos y ríos se llega a congelar – tanto que hasta se puede caminar y patinar encima del hielo –, gracias a que el hielo flota se forma sobre la superficie una capa traslúcida (que permite el paso de la luz) y las plantas acuáticas pueden seguir haciendo fotosíntesis. La fotosíntesis desprende oxígeno y las plantas y animales acuáticos tienen suficiente para seguir respirando. El hielo, al ser

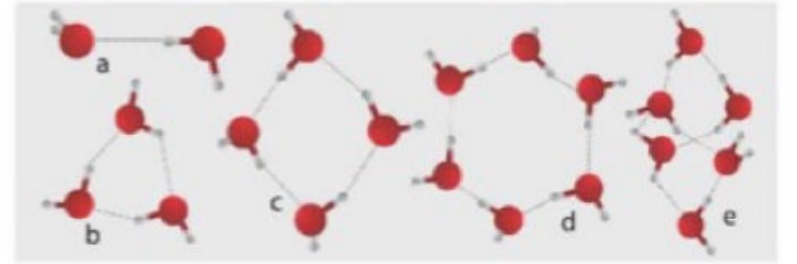


Figura 1. Estructuras estables de agregados de moléculas de agua; las líneas punteadas señalan los puentes de hidrógeno, a) dímero, b) trímero, c) tetrámero, d) pentámero, e) hexámero.

poroso, actúa como un aislante de la temperatura, por eso impide que las temperaturas debajo de él sean tan frías como las de la atmósfera. Así la vida acuática continúa sin grandes cambios esperando el deshielo de la siguiente primavera. Si el hielo no flotara se iría al fondo, congelaría y mataría a las plantas acuáticas.

Esto traería como consecuencia la falta de oxígeno suficiente para la respiración de la fauna acuática, pues no habría plantas que realizaran fotosíntesis y produjeran con ello el oxígeno necesario. La situación se agravaría pues la superficie carecería de una cubierta aislante y, al continuar descendiendo la temperatura, toda ella se congelaría. Al llegar la primavera, plantas y animales habrían muerto.

### Tendiendo puentes

El peculiar comportamiento del agua es consecuencia del laberinto que se

puede formar a través de los puentes de hidrógeno. Si bien ahora sabemos que los puentes de hidrógeno aparecen en otro tipo de moléculas y que también a éstas les confieren propiedades estructurales muy especiales, no hay otra molécula que reúna las características de tamaño y forma que le permitan extender su compleja red de puentes por todo el espacio. Los puentes de hidrógeno del agua tienen como consecuencia restricciones estructurales que afectan propiedades como la densidad, la capacidad calorífica, la conducción del calor y la forma en que se acomodan las moléculas, disueltas en su red. Sin duda, estos puentes de hidrógeno del agua, que ocurren a nivel molecular, tienen consecuencias importantes a una escala universal.

Bernal, M. y Uruchurtu, G. (2004) "La extravagancia del agua" (fragmento). Revista de divulgación ¿Cómo ves? México: UNAM, 6 (72) 30-33.

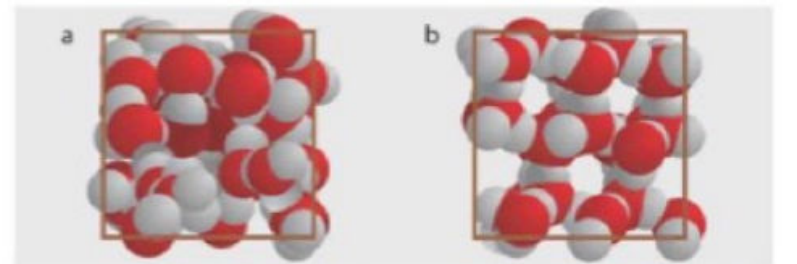
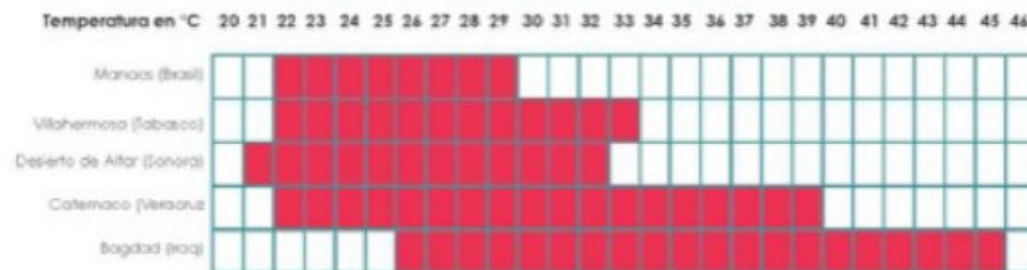


Figura 2. Estructuras predichas por una simulación numérica para el agua líquida y para el hielo. Obsérvese en el caso del hielo los espacios vacíos a los cuales éste debe su menor densidad.

### Temperaturas registradas un día de mayo





# Bloque 2

## La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química

### ¿Qué vamos a aprender?

- 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.
- 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).
- 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, reúso y reciclado.
- 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.
- Identifica la información de la tabla periódica, analiza sus regularidades y su importancia en la organización de los elementos químicos.
- Explica las características de los enlaces químicos a partir del modelo de compartición (covalente) y de transferencia de electrones (iónico).
- 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.
- 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).
- 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.



## La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química

En este bloque nos atreveremos a sacar la lupa química y con ella descubrir que el agua no es como la pintan, veremos que puede mezclarse homogéneamente formando disoluciones con diferentes solutos o con disolventes. Retomaremos la separación de las mezclas para obtener compuestos, como cuando se realizan estudios de sangre: a ésta la someten a varios métodos de separación para identificar cada uno de los componentes que tiene y cuantificarlos. También descubriremos que los compuestos están formados por elementos importantísimos y esenciales en nuestro cuerpo, que también se encuentran en el Universo. Aprenderán que cada elemento es único y que tiene características similares mas no idénticas, que lo identifican y lo hacen tan especial, por ello cada uno tiene su lugar en lo que se conoce como tabla periódica. Estamos acostumbrados a ver las cosas tal como se nos presentan, pero todo lo que nos rodea está conformado por muchísimas partículas. Aumentaremos el poder de resolución de la lupa química y daremos un vistazo por aquellas partículas que en algún momento hemos escuchado nombrar como átomos, protones, neutrones y electrones. Todo tiene una organización, incluso en cosas tan diminutas, por ello van a explorar los asientos u orbitales de los electrones y la forma en que se relacionan entre ellos, cómo pueden compartirse o entregarse completitos y, de esta manera, unirse con otros átomos formando enlaces y, con ellos, compuestos.

### Activa lo que sabes

De forma individual, responde las siguientes preguntas en tu cuaderno.

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>¿La leche es una mezcla?, ¿por qué?</li> <li>¿Qué es un átomo?</li> <li>¿Un átomo y un elemento son iguales?, ¿por qué?</li> <li>Dibuja cómo crees que estén acomodados los constituyentes de la leche, un tubo de plomo y del ácido clorhídrico (conocido como el cloro con el que se lava la ropa)</li> <li>¿Hay partículas más pequeñas que el átomo?, ¿cómo es que se acomodan en él? Haz un dibujo de cómo se vería</li> <li>¿Cómo funciona un imán de herradura?</li> <li>¿Por qué están acomodados los planetas en órbitas?</li> <li>¿Qué hay en la tabla periódica?</li> <li>¿Crees que la tabla periódica tiene un orden establecido?</li> <li>¿Crees que sea importante el orden en tu cuarto, en el estadio, en el mundo, en las sustancias? Justifica tus respuestas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo se unen los átomos?</li> <li>¿De qué compuestos están conformados los alimentos?</li> <li>¿De qué elementos se componen los alimentos?</li> <li>¿Cuál es la importancia de los alimentos para tu vida?</li> <li>¿Consideras que llevas una buena alimentación? Justifica tu respuesta</li> <li>¿Qué cosas conoces que sean de cobre, aluminio, plomo y hierro?</li> <li>¿Qué características conoces de los metales?</li> <li>¿Qué utilidad tienen los metales en tu comunidad?</li> <li>¿Cómo es que se encienden los focos que iluminan las calles?</li> <li>¿Has visto qué pasa cuando frota un globo o una regla sobre tu cabello?, ¿por qué crees que suceda?</li> </ul> |
|---|--|

### Nos ponemos de acuerdo

Se sorprenderían al descubrir que muchas cosas de la vida cotidiana provienen de los conocimientos que otorgan las ciencias, en particular de la química: radios, videojuegos, microondas, autos, libros, estufas, ropa, satélites, billetes, tinta, agua potable, vidrios, detergentes, cosméticos, tortillas con o sin maíz transgénico, etc. Todos ellos, en su momento, fueron un descubrimiento científico y tecnológico.

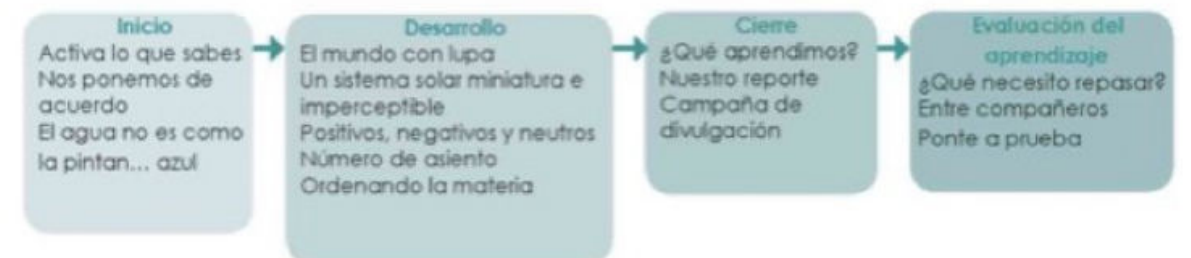


- Formen cuatro equipos y repartan las preguntas del pizarrón. Cada equipo debe trabajar con tres preguntas.
- Escriban cada pregunta en un pliego de papel bond. Agreguen todas las respuestas de los compañeros del equipo, sin juzgarlas ni cuestionarlas.
- Coloquen los pliegos de papel en las paredes del aula, para formar un mural.
  - Lean en silencio las respuestas de los compañeros. Si alguien tiene una idea, una experiencia o un ejemplo diferente, puede anotarlos en la hoja correspondiente.
  - Copien en su cuaderno las respuestas que consideren acertadas y las que consideren falsas.



- En grupo, analicen la ruta de aprendizaje del proyecto "La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química".
  - Explore los contenidos de las páginas 64-117 de su libro, para identificar los temas y las investigaciones que realizarán en este bimestre.
  - Revisen la secuencia de actividades y escriban en el pizarrón los problemas que podrán resolver con los aprendizajes del proyecto.
- Comparen la información del diagrama con las preguntas de los pliegos de papel. Discutan qué fenómenos les interesa entender y qué problemas quisieran resolver.
  - Anoten en el pizarrón los intereses e inquietudes del grupo.

Ruta de aprendizaje del proyecto "La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química"





Si el agua cambia de color ¿sigue siendo agua?

## El agua no es como la pintan... azul

Como se vio en clases pasadas, las mezclas se encuentran por todos lados, ya sean heterogéneas u homogéneas. Pues bien, ahora verán un poco más sobre aquellas mezclas en las que no se pueden distinguir cada uno de los componentes, es decir las mezclas homogéneas. En ellas existen algunas mezclas que se llaman **disoluciones acuosas**, que son aquellas en donde el disolvente o el componente que se encuentra en mayor proporción es el agua. En nuestro cuerpo podemos encontrar varios ejemplos de este tipo de disoluciones como:

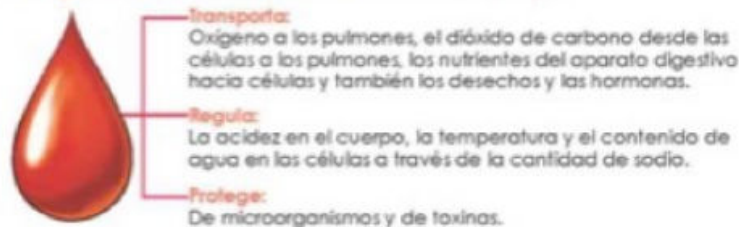
- saliva,
- sudor,
- orina,
- lágrimas,
- sangre, etcétera.

Todas ellas son importantes para el buen funcionamiento del cuerpo ya que el 70% de nuestro cuerpo es agua.

La sangre es una disolución acuosa que está formada por varios componentes: 45% de células en suspensión, 55% de plasma, el cual está constituido en un 91.5% por agua y un 8.5% de diferentes componentes (proteínas, nutrientes, electrolitos, enzimas). Con base en la composición de la sangre podemos asegurar que el disolvente (componente que se encuentra en mayor proporción) es el agua y por lo tanto se le llama disolución acuosa.

Existen nutrientes que son indispensables para que nuestro cuerpo funcione. Algunos de esos nutrientes son los minerales, entre ellos el hierro (Fe), éste sirve para que la sangre transporte el oxígeno de los pulmones a todo el cuerpo, por lo tanto es importantísimo que el porcentaje de Fe en nuestra sangre sea el adecuado, ya que si disminuye el porcentaje de este soluto el cuerpo puede enfermarse. La enfermedad relacionada con la deficiencia del hierro se llama anemia. Así como la deficiencia de hierro causa anemia un exceso del mismo también causa efectos nocivos a la salud, ya que el hierro se empieza a acumular e intoxica al cuerpo.

### La sangre tiene diferentes funciones en nuestro cuerpo



Si más del 90% de lo que forma la sangre es agua ¿por qué tiene color?, ¿no habíamos dicho que el agua es incolora?

Si, pero recuerda que estamos hablando de una mezcla homogénea, por lo tanto, aunque el mayor componente de la sangre sea el agua, también contiene glóbulos rojos y en ellos se encuentra una proteína llamada hemoglobina la cual en su interior tiene un elemento llamado hierro, el cual es el responsable del color.

1 Recuerden si en algún momento han visto su sangre y describan cómo es. Para ello empleen los temas revisados en el Bloque 1 sobre las propiedades de la materia.

2 Presenten al grupo su descripción de la sangre.

15 min

**Disolución.**  
<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyaq/disoluciones.html>

**Aprendizaje esperado**  
• 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 cognitivo.

## Mezclas, compuestos y elementos

Fuente: Introducción al método científico. Consultado el 26 de octubre del 2009. Disponible en: <http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa1/tercero/tema2/oa1/index.html>

La sustancia que se encuentra en menor cantidad en una mezcla se llama **soluto** y la que se encuentra en mayor proporción se llama **disolvente**. Lo que determina que una sustancia sea soluto o disolvente es la cantidad de ella, es decir, siempre hay que cuantificarlo con las unidades apropiadas, generalmente se dan en masa y volumen. No se guíen por sus sentidos. Por ejemplo, si mezclan 5 g de azúcar en 1000 de agua, entonces el soluto será el azúcar y el disolvente el agua.

Las **disoluciones acuosas** son aquellas mezclas homogéneas en donde el disolvente es el agua. Recuerden que los sentidos pueden engañar y aunque les digan que puede haber más del otro componente siempre el agua es la de mayor proporción. Por ejemplo en un agua de jamaica puede que el color del agua sea muy roja y piensen que hay más jamaica por el color pero no, siempre hay más agua.

### Tabla de equivalencia

|                 | Unidad             | Equivalencia de la unidad deseada |    |     |
|-----------------|--------------------|-----------------------------------|----|-----|
| Multiplicar por | 1mcg (micro gramo) | mg                                | g  | kg  |
|                 |                    | 100                               | 10 | 0.1 |
| Multiplicar por | 1dl (decilitro)    | ml                                | cl | l   |
|                 |                    |                                   |    |     |

### Lista de mezclas

- Suavizante
- Champú
- Perfume
- Refresco
- Jugo de naranja
- Leche
- Gasolina
- Aceite comestible
- Anticongelante
- Thinner

**Competencia**  
• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.



1 Transformen los niveles normales de hierro en la sangre, que son de 60 a 170 mcg/dl, a partes por millón y a porcentaje de masa sobre volumen. Guíense con la tabla de equivalencia. Por ejemplo si las unidades están en microgramos y las quieren convertir a gramos podrán ver en la primera columna su unidad, luego busquen en qué columna está la unidad deseada y multipliquenla por el valor que indica la tabla. Si tengo 12 mcg y quiero saber a cuánto equivale en g entonces lo multiplico:  
 $12 \times 0.000001 = 0.000012$

$$\frac{60 \text{ mcg} \times 0.001 \text{ mg} \times 1 \text{ dl} = 0.6 \text{ mg} = 0.6 \text{ ppm}}{\text{dl} \quad 1 \text{ mcg} \quad 0.1 \quad 1}$$

$$\% \text{ m/v} = (\text{ppm} \times 100) / 1\,000\,000 = 0.0006\%$$

15 min

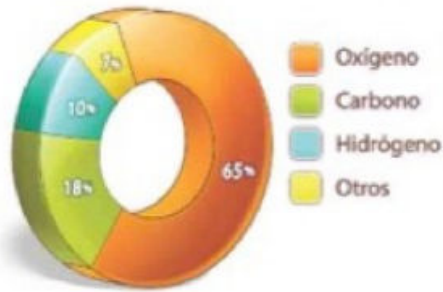


1 Copia en tu cuaderno la siguiente lista de mezclas y marca con una X aquellas que consideras son una disolución acuosa.

2 Intercambia tus respuestas con tu compañero de al lado y observen si son similares.

3 En grupo, revisen nuevamente la lista y lleguen a un acuerdo sobre cuál de esas mezclas es una disolución acuosa. Justifiquen sus respuestas.

30 min



Porcentaje de elementos contenidos en el cuerpo humano.

Entonces los granitos de sal son dos elementos distintos que se juntaron, eso suena a que es una mezcla homogénea, ¿cuál es la diferencia entre mezcla y compuesto?

Para obtener de las mezclas los compuestos que las conforman se emplean algunos métodos físicos y para obtener elementos de esos compuestos en su forma pura es necesario emplear métodos químicos.



- 1 Piensen en qué parte de su entorno podrían encontrar una mezcla, un compuesto y un elemento. Escriban un ejemplo de cada uno y justifiquenlos.
- 2 En su ejemplo de mezcla digan qué tipo de mezcla es y con qué método pueden separarla.
- 3 Presenten al grupo sus ejemplos.

15 min



**Sustancias puras.**  
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=20074&referente=estudiantes>

**Aprendizaje esperado**

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.

## El mundo con lupa

Así como en nuestro cuerpo existen muchas mezclas de diferentes componentes o sustancias, en nuestro planeta ocurre de forma similar. La mayoría de los componentes del planeta Tierra están formados por mezclas de sustancias puras, es decir de materia con una composición química definida y propiedades específicas (densidad, punto de ebullición y fusión).

De los 112 elementos existentes en la tabla periódica, en la Tierra encontramos alrededor de 90 y la mayoría se obtienen de la corteza terrestre, de la atmósfera y unos cuantos de los océanos. Casi todos estos elementos se encuentran unidos químicamente a otros bajo una proporción definida, es decir, son **compuestos**.

Un ejemplo de una mezcla de sustancias puras (elementos y compuestos) son los minerales, los cuales se extraen de las minas y de los que se obtienen algunos de los metales que conocemos, como hierro, calcio, magnesio, sodio, entre otros y, algunos de ellos, también se encuentran en el cuerpo humano y son vitales para su funcionamiento. Los elementos que contiene el cuerpo humano, en mayor proporción, son nitrógeno, hidrógeno, calcio, carbono, fósforo, oxígeno. En menor proporción se encuentra el hierro, azufre, zinc, magnesio, silicio, sodio, cloro y potasio.

Un **elemento** es aquella sustancia pura que no puede ser descompuesta en unas más simples por medio de métodos químicos. Cada elemento químico está formado por una sola clase de átomo, el cual en su núcleo contiene a los protones y neutrones y fuera del núcleo a los electrones. Los elementos se representan por una o dos letras.

Un ejemplo fácil de identificar es el cloruro de sodio, que es la unión del elemento sodio (Na) y el elemento cloro (Cl), a este compuesto se le conoce comúnmente como sal (NaCl).

Este compuesto está presente en el mar junto con muchas sustancias más formando una mezcla que está constituida en su mayor parte por el compuesto de la sal, como ya sabemos este compuesto se conforma de dos elementos los cuales son: Cl y Na, además de éstos hay otros elementos contenidos en el agua de mar en menor proporción y formando otros compuestos, como ejemplos tenemos el magnesio, el azufre, el calcio, el potasio, el bromo, el carbono, el nitrógeno y el estroncio.

Mira a tu alrededor: observa el pizarrón, el piso, las ventanas, el agua, la silla; todos esos materiales parecen compactos y continuos, es decir, de una sola pieza, sin embargo si los examináramos con una lupa o un microscopio podríamos observar que no son tan compactos ni continuos como los vemos a simple vista, encontraríamos que existen pequeños espacios vacíos en cada uno.

El modelo de partículas o **modelo corpuscular** explica cómo es que la materia está constituida, sus principales postulados son:

- La materia está formada por partículas muy pequeñas;
- estas partículas están en continuo movimiento;
- entre las partículas hay vacío.

Un ejemplo del uso de este modelo es la representación y diferenciación entre mezclas y sustancias puras (elementos y compuestos).

|                             | Mezcla   | Sustancia pura                                  |
|-----------------------------|--|---|
| Modelo cinético-corporcular | Material formado por dos o más tipos de partículas | Material formado por un solo tipo de partículas |



- 1 Comenten ¿cómo están formadas las mezclas y las sustancias puras?
- 2 Con base en el modelo corpuscular y la actividad de las cajas, dibujen la representación de cómo estarían distribuidas las partículas de los siguientes materiales:
  - Un tubo de cobre
  - El gas que escapa si dejas la estufa con la llave abierta
  - Agua con azúcar
  - Una gota de pintura
- 3 Presenten su trabajo a su profesor y anoten las observaciones que les haga.

Materiales: cuaderno, pluma, colores y lápiz.

25 min

### Sustancias puras

Las **sustancias puras** son formas de materia que tienen una composición constante por lo tanto las mismas propiedades físicas y químicas. Se consideran raras y costosas debido a que es difícil encontrar sustancias que tengan una composición totalmente pura, es decir, homogénea. Entre ellas tenemos:

**Compuestos:** están constituidos por 2 o más elementos, combinados químicamente en una proporción definida y pueden descomponerse por métodos químicos. El agua es un compuesto ya que está formada de un 11.19% de hidrógeno y 88.81% de oxígeno. La sal de mesa también lo es.  
**Molécula:** es la mínima cantidad de materia en una sustancia sin que pierda sus propiedades químicas.

**Elemento:** es aquella sustancia que no se puede descomponer en sustancias más simples por medios físicos o químicos. Se diferencian entre ellos por el número total de protones o electrones. En el lenguaje químico cada elemento está representado por una o dos letras, por ejemplo, el símbolo de la plata es Ag, el del carbono es C.

**Competencia**

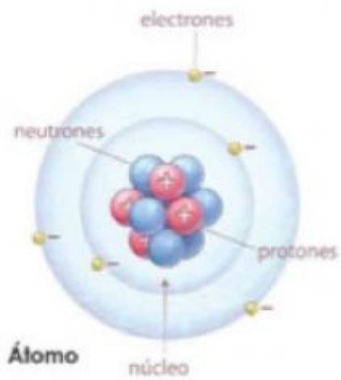
Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención.



- 1 Seleccionen uno de los materiales que hayan traído de casa y coloquen la mayor cantidad posible dentro de la caja. Cierren la caja con cinta adhesiva para que no se pueda abrir. Márquenla con el número 1.
- 2 Tomen otra caja y llénenla a la mitad con otro de los materiales. Cierrenla con cinta adhesiva y coloquen el número 2.
- 3 Llenen hasta donde quieran la última caja con el material que no han utilizado.
- 4 Cierrenla con cinta adhesiva y coloquen el número 3. Intercambien las cajas con sus compañeros de al lado.
- 5 Observen las cajas nuevas que tienen y traten de averiguar que contiene cada una sin abrirlas.
- 6 Dibujen en su cuaderno qué se imaginan que contiene cada caja y cómo se encuentran los objetos que contienen. De manera grupal respondan: ¿cómo se relaciona esta actividad con un modelo? Justifiquen sus respuestas y escriban en su cuaderno las conclusiones a las que hayan llegado.

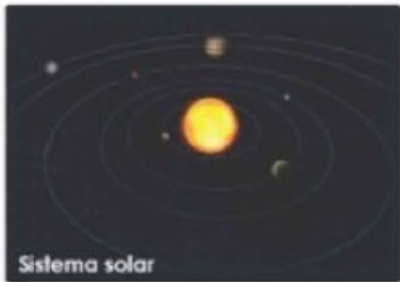
Materiales: tres materiales distintos: canicas, bolones, algodón, arroz, frijoles, semillas o similares, 3 cajas vacías de gelatina, colores, cuaderno, lápiz, pluma, cinta adhesiva.

50 min



Átomo

¿En qué se parecen el átomo y el sistema solar?



Sistema solar

.....★ A ver, los compuestos están formados por miles de millones de moléculas, que a la vez están hechas de elementos, ¿cómo es que las moléculas se juntan con otras?, ¿qué decide que se reúnan de cierta forma?

.....★ Imagínate que un vaso está lleno del compuesto agua y tenemos la capacidad de separar gota por gota esa agua, sigue siendo agua sólo que en menor volumen; tomamos una gota de esas que separamos y la volvemos a dividir en gotas más y más pequeñas hasta que nos quede una, que si la separamos ya deja de ser agua y se transforma en sus elementos.

**Modelos atómicos.**  
<http://www.lesaguiarycano.com/dpla/tyq/ma/ma.html>

**Aprendizaje esperado**

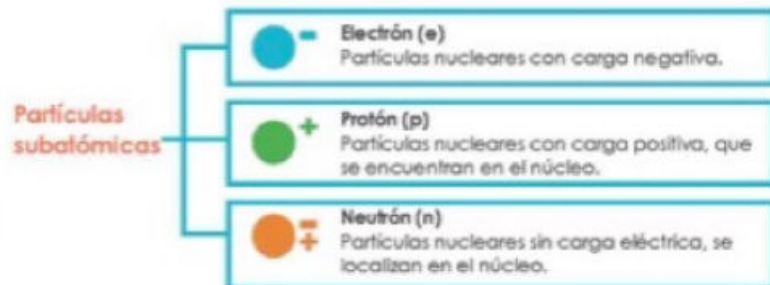
• Identifica los componentes del modelo atómico de Bohr (protones, neutrones y electrones), así como la función de los electrones de valencia para comprender la estructura de los materiales. • Representa el enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis. • Representa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

## Un sistema solar miniatura e imperceptible

Los elementos forman parte de los compuestos y de las mezclas y a su vez están conformados por partículas más pequeñas llamadas partículas subatómicas y éstas son las que les proporcionan forma a cada uno de los elementos y dirigen el comportamiento de los mismos.

Se dice que todos los elementos se crearon hace millones de años a partir del Big-Bang que fue una gran explosión en donde se formaron los primeros elementos como el hidrógeno y el helio. **Revisa tu biblioteca escolar** para tener más información.

Los elementos son **átomos** y éstos son unas partículas muy pequeñas que a su vez están formadas por otras más pequeñas llamadas **partículas subatómicas** que son:



Los protones y los neutrones se encuentran en el núcleo del átomo y son los que aportan la mayor parte de su peso. Los electrones se encuentran alrededor del núcleo y su número es igual al de los protones, es por ello que un elemento es neutro. Los electrones (e) son los que intervienen en las uniones entre elementos debido a la falta o exceso de electrones por parte de alguno de los elementos o de ambos.

Los electrones se dividen en 2 tipos: **internos** que son aquellos con menos energía y más pegados al átomo y los **externos** que son los que están más alejados del núcleo, también se llaman de valencia, ya que son los que participan en un enlace.

El átomo es la partícula más pequeña que puede existir de un elemento y que puede participar en una **reacción química**, cuando se agrupan forman moléculas. Cuando todas las **moléculas** son iguales nos encontramos ante un **compuesto químico**. Mediante una reacción, las moléculas pueden romperse y los átomos separarse y volverse a unir de otra forma.

Existen muchas propuestas de **modelos atómicos** o representaciones que explican cómo se encuentran arregladas esas partículas entre sí en el átomo. Desde el modelo de Dalton, Thomson, Rutherford y uno de los modelos que se conoce para explicar cómo se encuentran acomodadas las partículas es el propuesto por **Niels Bohr**, llamado **modelo de los orbitales** debido a su similitud con el sistema solar, observen las siguientes imágenes para que comprendan mejor la comparación.

Con base en este modelo se puede afirmar y observar que los electrones en un átomo se acomodan en una forma similar al de los planetas del sistema solar, es decir, en órbitas, lo cual hace que unos se encuentren más cerca del núcleo y otros a su vez más alejados.

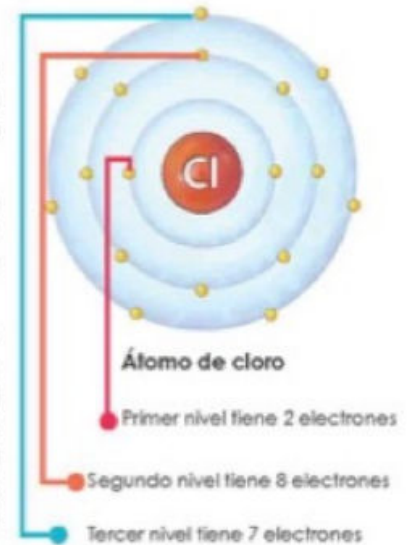
Al igual que las características de los planetas se ven influidas por la cercanía o lejanía del Sol, en los electrones sucede algo similar, aquellos que se encuentran en el nivel más cercano al núcleo son los de menor energía y los que se encuentran más alejados son de mayor energía.

En este modelo atómico los electrones se acomodan en 7 niveles cada uno con cierta cantidad de energía y dentro de estos niveles los electrones se acomodan de diferentes maneras en lo que llamamos orbitales. Cada nivel tiene espacio para un diferente número de electrones y lo mismo sucede con los orbitales. Es decir en el primer nivel de energía, el más cercano al núcleo puede tener un máximo de dos electrones, en el segundo nivel ocho electrones y el tercer nivel 18 electrones. A pesar de que existen los otros 4 niveles, por el momento es suficiente con éstos.

Observen el siguiente ejemplo de cómo se acomodan los electrones pertenecientes al elemento cloro, en los diferentes niveles:

El átomo de cloro tiene 17 electrones y se acomodan en los niveles así: 2 - 8 - 7 lo cual quiere decir que en:

el **primer nivel tiene 2 electrones**, de 2 que le caben, el **segundo nivel tiene 8 electrones**, de 8 que le caben, y el **tercer nivel tiene 7 electrones**, de 18 que le caben. El primer nivel es el que se encuentra más cercano al núcleo.



Átomo de cloro

● Primer nivel tiene 2 electrones  
 ● Segundo nivel tiene 8 electrones  
 ● Tercer nivel tiene 7 electrones

### Modelos atómicos

Fuente: Química. Consultado el 26 de octubre del 2009. Disponible en: <http://liquimica.blogspot.com>

Los **modelos atómicos** son las diferentes formas que el ser humano ha creado para representar al átomo. Te presentamos algunos ejemplos a continuación.

**John Dalton:** Representó al átomo como una esfera compacta indivisible e indestructible.

**Joseph John Thomson:** Representa al átomo como una especie de esfera homogénea cargada positivamente, en donde se encuentran distribuidos los electrones y crean una carga neutra. Se asemeja a un panqué con pasas.

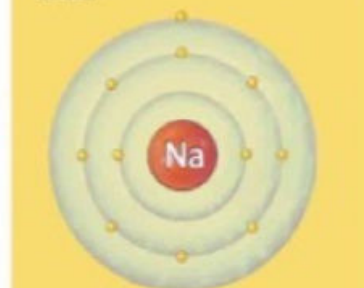
**Ernest Rutherford:** El átomo está formado por dos partes: núcleo y corteza. En el núcleo se encuentra toda la carga positiva y, prácticamente, toda la masa del átomo. La corteza es donde se encuentran los electrones con masa muy pequeña y carga negativa. Como en un diminuto sistema solar, los electrones giran alrededor del núcleo, igual que los planetas alrededor del Sol. Los electrones están ligados al núcleo por la atracción eléctrica entre cargas de signo contrario.

**Niels Bohr:** El núcleo se encuentra en el centro y los electrones giran alrededor en órbitas circulares con un nivel de energía diferente y en cada órbita existe un número diferente de electrones.

**Competencia**

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

1 Elaboren los modelos atómicos, con el modelo de Bohr, de los siguientes elementos: B, C, N, O, He. Guíense con el ejemplo del sodio.



Átomo de sodio

2 Escriban al lado de cada elemento el número de electrones que cabe en cada orbital de acuerdo a como quedaron sus modelos.

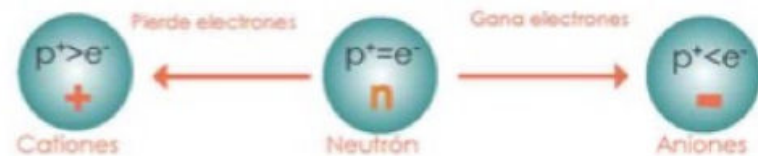
30 min

## Positivos, negativos y neutros

.....★ ¿Qué es lo que decide que un átomo pierda o gane electrones?

.....★ Porque su configuración electrónica debe parecerse a la de un gas noble, es decir, debe ser estable por lo que busca tener ocho electrones en su último nivel de energía. Pero no te preocupes, esto lo verás más adelante.

Debido al acomodo de los electrones en el modelo de Bohr un átomo puede perderlos o ganarlos, según la fuerza con que el núcleo atraiga a los mismos, así que se forman **IONES**. Cuando un átomo pierde electrones queda con una carga positiva, se le llama **catión** (en plural, cationes). Cuando los átomos ganan electrones quedan con una carga negativa, de llaman **aniones**.



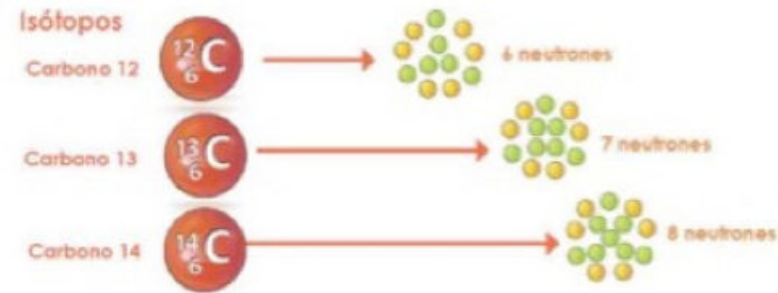
Al ser los elementos átomos, éstos pueden perder o ganar electrones formando iones, así que cuando un solo elemento se convierte en un ion se le llama ion **monoatómico**, en cambio si el ion está compuesto por más de un elemento se le llama **poliatómico**.

Ejemplos de ellos se muestran en la siguiente tabla

| Monoatómicos     | Nombre            | Poliatómicos                     | Nombre                             |
|------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| H <sup>+</sup>   | Hidrógeno         | (CO <sub>3</sub> ) <sup>2-</sup> | carbonato                          |
| Al <sup>3+</sup> | Aluminio          | (NH <sub>4</sub> ) <sup>+</sup>  | amonio                             |
| Li <sup>+</sup>  | Litio             | (NO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>  | nitrito                            |
| O <sup>3-</sup>  | Oxígeno/<br>óxido | (OH) <sup>-</sup>                | oxhidrilo, hidroxilo,<br>hidróxido |
| Fe <sup>2+</sup> | Ferroso           | (SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup> | sulfato                            |
| Cl <sup>-</sup>  | Cloruro           | (ClO) <sup>-</sup>               | hipoclorito                        |

Ya revisamos qué sucede cuando un elemento o varios pierden o ganan electrones, sin embargo también puede ser que los átomos de un mismo elemento tengan diferente número de neutrones a lo cual se le conoce con el nombre de isótopo.

Observa la siguiente imagen donde se ilustra los diferentes isótopos del elemento carbono.



El carbono es un **elemento** que tiene 6 electrones, 6 protones y 6 neutrones en el núcleo, a este carbono se le conoce como carbono 12. El carbono 13 es un isótopo del carbono, tiene 6 electrones, 6 protones, pero 7 neutrones (observen que hay 7 esferas verdes, que representan los neutrones). El carbono 14 tiene 6 electrones, 6 protones y 8 neutrones, convirtiéndolo también en un isótopo del carbono.

### Átomos

Fuente: Química. Consultado el 26 de octubre del 2009. Disponible en: <http://liquimica.blogspot.com>

Un átomo es eléctricamente neutro, es decir todos tienen el mismo número de electrones y protones, sin embargo pueden perder o ganar uno o más electrones para formar diferentes especies.

**Iones:** es la especie resultante de la pérdida o ganancia de electrones de un átomo. Los iones pueden ser monoatómicos (formados por un solo elemento) y los poliatómicos (formados por 2 o más elementos). Existen dos tipos de iones:

**Cationes:** son los átomos que pierden electrones y quedan con una carga positiva. Los metales en su mayoría forman cationes. Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>

**Aniones:** son los átomos que ganan electrones y quedan con una carga negativa. Los aniones son más voluminosos que los cationes. Generalmente los no metales forman aniones. Cl<sup>-</sup>, O<sup>2-</sup>

**Isótopos:** corresponden a los átomos de un mismo elemento que tienen diferente número de neutrones. El carbono 14 es un isótopo del carbono y se emplea para medir la antigüedad de los objetos.



1 Escojan dos de los siguientes elementos y propongan un isótopo para cada uno.

2 Justifiquen sus respuestas y preséntenlas a su profesor.

- F
- N
- S
- Co

25min



#### Átomos.

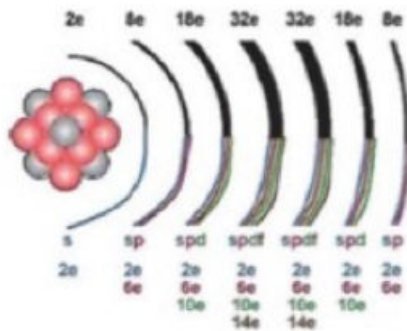
<http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicogeneraldesdecero.html>

#### Aprendizaje esperado

- 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).

#### Competencia

- Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.
- Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.



## Número de asiento

Los diferentes elementos que existen en nuestro planeta se pueden unir unos con otros y como recordarán, son los electrones los que forman una parte fundamental en estas uniones, pero ¿cómo y cuáles son los electrones que se unen? A los electrones que pueden unirse con otros se les conoce como **electrones de valencia** o externos y son los que se encuentran en el último nivel de energía (capa de valencia) por lo cual pueden ser cedidos o compartidos por los diferentes elementos.

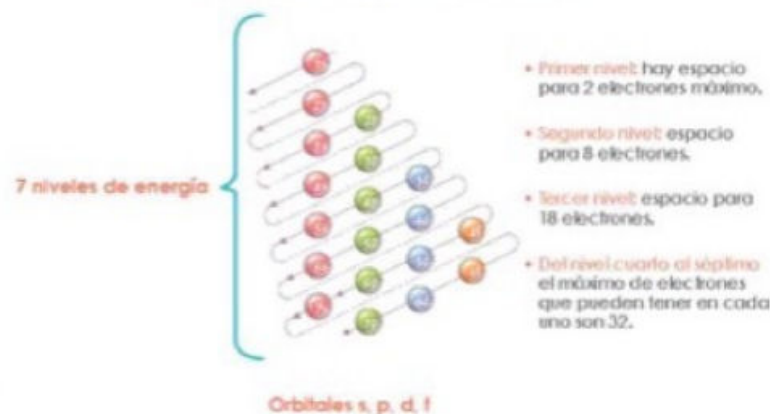
Para saber cuál es el número de valencia de cada elemento se realiza un arreglo de los electrones en los diferentes niveles y orbitales, para ello se emplea una tabla en donde se indica cuántos electrones caben por nivel. Es como cuando van a un estadio, la gente se acomoda en diferentes niveles pero existen los paicos, en donde el espacio es distinto y más cómodo.

Observa la siguiente ilustración, en ella puedes observar los siete niveles de energía, éste es un modelo que se utiliza para saber cómo se acomodan los electrones en el átomo. En el primer nivel observamos que dice 1s, 1 debido a que es el primer nivel de energía y la letra "s" se refiere a que en este nivel se acomodan 2 electrones máximo; después observamos el nivel 2, en donde se divide en 2s y en 2p, es decir, el 2 se refiere al segundo nivel de energía, la "s" indica 2 electrones, la "p" indica máximo 6 electrones; después observamos el tercer nivel de energía y se divide en 3s, 3p y 3d, "s" dos electrones, "p" 6 electrones y en "d" se acomodan 10 electrones máximo.

★ Estos electrones se comparten porque están más lejos del núcleo y por eso su fuerza de atracción los hace andar de un lugar a otro?

★ Así es, los electrones que se encuentran más alejados del núcleo tienen menos energía de atracción hacia el núcleo, por ello es más fácil que se puedan mover.

### Tabla de orbitales moleculares



Si observan la **Tabla de orbitales moleculares**, podrán reconocer que en el orbital s caben dos electrones, por lo que el hidrógeno, que sólo tiene un electrón, debe indicarse en ese nivel:

Configuración electrónica.  
<http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>

#### Aprendizaje esperado

• Identifica los componentes del modelo atómico de Bohr (órbitas, 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).

En el boro ( ${}^5\text{B}$ ) aumenta el número de electrones a cinco. En la **Tabla de orbitales moleculares** la flecha indica que el primer nivel que se llena es 1s con dos electrones quedando:  $1s^2$ ; siguiendo la flecha se tiene que llenar el nivel 2s, y como el orbital s caben dos electrones, se escribe  $2s^2$ . Ya hay cuatro electrones acomodados, falta uno para completar los cinco que tiene el boro. Siguen la flecha y observan que el siguiente orbital es el 2p, al orbital p le caben seis electrones máximo pero sólo colocaremos el que nos falta, así se escribe  $2p^1$ . La configuración completa se escribe  $1s^2 2s^2 2p^1$ .



La configuración electrónica del hidrógeno tiene un electrón en su último nivel de energía.



El magnesio tiene 2 electrones en el tercer nivel, que es el último, por lo que se colocan esos 2 electrones alrededor.



El boro en su último nivel de energía, que es el tercero, tiene 3 electrones acomodados.

El magnesio ( ${}^{12}\text{Mg}$ ) tiene 12 electrones. Empecemos a seguir las flechas, primer nivel  $1s^2$ ; segundo nivel  $2s^2 2p^6$ ; el siguiente nivel es el tres y el orbital es el s, se llena  $3s^2$ ; si sumamos cada superíndice debe de dar doce:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ .

La configuración electrónica da a conocer cómo se acomodan los electrones y permite saber el número de valencia, o de electrones externos, es decir, los electrones que se encuentren en el último nivel de energía. Esta forma es la más exacta para conocer el número de electrones de valencia, además de indicar nivel energético.

Una forma de representar los electrones externos de un elemento es la propuesta por **Gilbert N. Lewis** y consiste en colocar el elemento representado por su símbolo de la tabla periódica, lo cual representa el núcleo del átomo y alrededor se colocan los electrones utilizando puntos o asteriscos para indicar los electrones externos que tienen. Observen los ejemplos de estructuras de Lewis:

### Configuración electrónica

Fuente: Química. Consultado el 26 de octubre del 2009. Disponible en: <http://iquimica.blogspot.com>

La **configuración electrónica** es la forma en que se representa el acomodo de los electrones de un átomo. Los electrones se acomodan en siete niveles de energía pero en cada nivel se arreglan de diferente forma en lo que llamamos orbitales (s, p, d, f). El instrumento que ayuda al definir la disposición de los electrones es la imagen de la página anterior. Para escribir una configuración se sigue la línea de las flechas, es decir, se lee como en zigzag.

#### Contando electrones

| Elemento           | Configuración electrónica | Representación de Lewis |
|--------------------|---------------------------|-------------------------|
| ${}^{11}\text{Na}$ |                           |                         |
| ${}^6\text{C}$     |                           |                         |
| ${}^7\text{N}$     |                           |                         |
| ${}^8\text{O}$     |                           |                         |
| ${}^3\text{Li}$    |                           |                         |
| ${}^{10}\text{Ne}$ |                           |                         |

#### Competencia

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

- 1 Copien en su cuaderno el cuadro **Contando electrones**
- 2 Realicen la configuración electrónica y la representación de Lewis para cada elemento. Para guiarse empleen la tabla de orbitales moleculares.
- 3 Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

45min







¿Qué grupo de alimentos pondrías como base de tu alimentación?

.....★ ¿Los nutrientes tales como carbohidratos, lípidos, proteínas están conformados en su mayoría por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre?

.....★ ¡Correcto! Y es el rompimiento de sus estructuras lo que permite que nuestro cuerpo obtenga tanto la energía como los elementos necesarios para el buen funcionamiento, es por ello que es muy importante que tengas una alimentación balanceada.

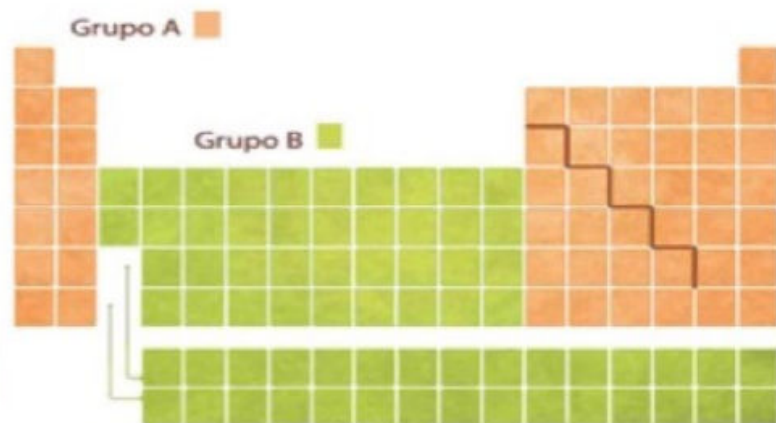
## La tabla periódica ¿se lee como un libro?

Seguro han escuchado que es necesario tener una dieta balanceada que contenga en proporciones adecuadas aquellos compuestos de los cuales nuestro cuerpo obtiene la energía para funcionar de una manera correcta. En la clase de Biología vieron que los nutrientes provenientes de los alimentos se pueden dividir en carbohidratos, lípidos, proteínas, minerales y vitaminas, y éstos son los que proveen al cuerpo de la energía requerida para llevar a cabo sus funciones básicas.

Estos compuestos están formados por elementos, los cuales como ya hemos revisado son aquellas sustancias que no se pueden separar en sustancias más simples mediante métodos químicos. Los principales elementos que conforman los nutrientes son: carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S), hierro (Fe), calcio (Ca), sodio (Na) y potasio (K).

La naturaleza y las propiedades de cada uno de estos elementos es lo que permite que se lleven a cabo reacciones internas en el organismo para poder asimilarlos y que formen parte de nuestro cuerpo. Estos diferentes elementos se encuentran en los alimentos que consumes diariamente.

Observa que la tabla periódica se puede clasificar en dos grandes grupos A y B, en el grupo A (elementos que están situados en los extremos de la tabla periódica) el número de columna indica el número de electrones en su último nivel de energía; y en el grupo B o metales de transición (elementos que están situados en la zona central de la tabla periódica) el número de electrones del último nivel de energía, no coincide con el número de columna, la valencia es variable. También puede dividirse en familias o grupos y en periodos, cada uno con sus similitudes.



**Tabla periódica.**  
<http://www.sablotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>

**Aprendizaje esperado**

• 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

Fuente: Chang, Raymond, Química, 4ª edición, México: Mc Graw Hill, 1992, pp. 10, 11, 39-45, 330-337

La **tabla periódica** es la forma en que se organizan los elementos químicos, a partir del número de protones que hay en su núcleo.

**Grupos o familias:** es el nombre de las columnas de la tabla periódica; todos los elementos de una misma familia tienen propiedades semejantes. Observen que al ir bajando en una fila, por ejemplo del hidrógeno al francio, el tamaño del elemento aumenta.

**Periodos:** se le llama así a las filas horizontales en la tabla periódica. Si avanzamos de izquierda a derecha en un periodo el tamaño de los elementos se incrementa. Son 7 y todos los elementos de un mismo periodo coinciden en el último nivel de energía de la configuración electrónica.



- 1 Revisen su tabla periódica y busquen dónde se encuentra el carbono, su signo es, C. Escriban en su cuaderno en qué columna se encuentra contando de izquierda a derecha.
- 2 Respondan en su cuaderno lo siguiente:
  - ¿Cuántas columnas hay en total en la tabla periódica?
  - ¿Cuál es el nombre de esas columnas?
  - Si cuentan al hidrógeno (H) como una columna, ¿en cuál se encuentra el carbono?
- 3 Copien en su cuaderno la siguiente lista de elementos y escriban al lado de cada uno el número de familia y el periodo en el que se encuentra.
  - Hidrógeno (H)
  - Oxígeno (O)
  - Nitrógeno (N)
  - Azufre (S)
  - Hierro (Fe)
  - Calcio (Ca)
  - Potasio (K)
  - Flúor (F)
  - Silicio (Si)
  - Mercurio (Hg)
- 4 Marquen con color aquellos elementos que pertenecen al mismo periodo.
- 5 Acomoden la lista de elementos por familias.
- 6 Autoevalúen si sus respuestas son correctas.

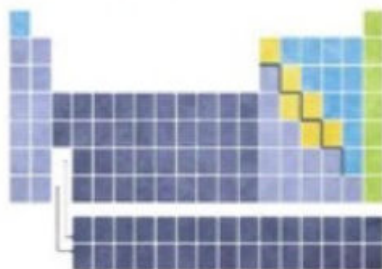
Tabla periódica.

50 min



**Competencia**

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



- Metales
- Metales de transición
- No metales
- Metaloides
- Gases nobles

Tabla periódica dividida por la naturaleza de cada elemento

## La naturaleza de los elementos

En la tabla periódica se puede saber la naturaleza de cada elemento, es decir, si es un metal, o un no metal, si es un metaloide o un gas noble. La naturaleza de cada elemento tiene que ver con sus diferentes características.

- **Metales:** son buenos conductores del calor y la electricidad, son sólidos a excepción del mercurio que es líquido a temperatura ambiente y se utilizan en las herramientas, en los materiales de construcción y automóviles, entre otros.
- **No metales:** son malos conductores del calor y la electricidad; la mayoría se encuentran en estado sólido a temperatura ambiente, pero como gases están el N, O, F, Cl, H y en estado líquido el Br. Se utilizan en las telas, los alimentos, los plásticos, la madera.
- **Metaloides:** tienen propiedades de elementos metálicos y no metálicos. Se utilizan en cosas electrónicas.
- **Gases nobles:** son elementos químicamente estables por tener en su última capa 8 electrones, a excepción del He que tiene 2; no se combinan con ningún otro elemento, sus moléculas son monoatómicas.

.....★ ¿Es cierto que todos los elementos que se conocen se encuentran en la tabla periódica?, ¿cómo se descubre un elemento nuevo?

.....★ Si los elementos que se van descubriendo se incorporan a la tabla periódica, todos los que conocemos hasta ahora se encuentran en ella. Descubrir nuevos elementos requiere de crear condiciones adecuadas, ya que los que se encuentran en la naturaleza han sido clasificados, los que faltan por "descubrir", más bien se estarían creando.



**Aplicaciones de algunos elementos.**  
<http://www.educ.ar/sites/educar/recursos/ver?id=91367&referente=doce>

### Familias de la tabla periódica

Fuente: Chang, Raymond, Química, 4ª edición. México: Mc Graw Hill, 1992, pp.10, 11, 39-45, 330-337

Dentro de la tabla periódica se encuentran familias o grupos y se indican con el número que aparece arriba de cada columna. Por ejemplo, el elemento hidrógeno se encuentra en la familia 1 y el nitrógeno en la familia 15.

Los elementos también se dividen de acuerdo con sus propiedades de la siguiente manera:

**Metales:** Los metales conducen la electricidad, conocida como corriente eléctrica. Los cables de la luz son de metal, gracias a ellos los electrones pueden moverse libremente llevando con ellos energía.

**Metales alcalinos:** Pierden muy fácil un electrón, por lo que forman cationes +1. El litio Li, período 2 grupo 1 o 1A tiene un número atómico de 3 y una valencia de 1; en la naturaleza se encuentra como una mezcla de los



isótopos Li6 y Li7. El litio es un elemento moderadamente abundante y está presente en la corteza terrestre en 65 partes por millón (ppm).

**Metales alcalino térreos:** Son metales del grupo 2. Pierden fácilmente 2 electrones, formando cationes +2. Por ejemplo el Ca.

**Metales de transición:** El número de electrones de la última capa no nos indica el grupo debido a que la valencia es variable. El mercurio, período 6, grupo 12 o 2B. Es un metal noble, soluble únicamente en soluciones oxidantes. El mercurio forma soluciones llamadas amalgamas con algunos metales (por ejemplo, oro, plata, platino, uranio, cobre, plomo, sodio y potasio).



**No metales:** Son materiales que forman aniones fácilmente, no son lustrosos, son malos conductores del calor y la electricidad. Como gases están N, O, F, Cl, H y en estado líquido el Br. El carbono, período 2, grupo 14 o 4A. El carbono y sus compuestos se encuentran distribuidos ampliamente en la naturaleza. Se estima que el carbono constituye 0.032% de la corteza terrestre. Todas las plantas y animales vivos están formados de compuestos orgánicos complejos en donde el carbono está combinado con hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y otros elementos. Los vestigios de plantas y animales forman depósitos de petróleo.

**Halógenos:** Son los elementos del grupo 17, los cuales son muy reactivos y nunca se encuentran en el estado elemental en la naturaleza. Flúor, período 2, grupo 17 o 7A, tiene un número atómico 9 y valencia -1. La reactividad del elemento es tan grande que reacciona con facilidad, a temperatura ambiente, con muchas otras sustancias elementales, entre ellas el azufre, el yodo, el fósforo, el bromo y la mayor parte de los metales. El flúor es un elemento muy tóxico y reactivo. Muchos de sus compuestos, en especial los inorgánicos, son también tóxicos y pueden causar quemaduras severas y profundas. Se estima que se halla en un 0.065% en la corteza terrestre; es casi tan abundante como el carbono, el nitrógeno o el cloro.



**Metaloides:** Son elementos que tienen propiedades metálicas y no metálicas. Ocupan una región diagonal que se observa en la tabla periódica (transición entre metal y no metal); entre ellos podemos encontrar al B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po. El silicio, período 3, grupo 14 o 4A, tiene número atómico 14 y valencia 4. Por su abundancia, el silicio excede en mucho a cualquier otro elemento, con excepción del oxígeno. Constituye el 27.72% de la corteza sólida de la Tierra, mientras que el oxígeno constituye el 46.6%, y el siguiente elemento después del silicio, el aluminio se encuentra en un 8.13%.



**Gases nobles:** Son elementos químicamente estables por tener en su última capa 8 electrones a excepción del He que tiene 2. No se combinan con ningún otro elemento. Sus moléculas son monoatómicas.

#### Competencia

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

Características 3 primeros periodos.  
<http://www.deciencias.net/proyectos/4particulares/quimica/compuestos/3periodos.htm>

Cada uno de estos grupos está marcado en la tabla periódica con diferentes colores. También hay algunos números, estos números te dan información acerca de diferentes características de los elementos como número atómico (número de protones en el núcleo), masa atómica (número total de protones y neutrones presentes en el núcleo) y valencia (número de electrones externos de un átomo), de esta manera pueden conocer cómo se pueden combinar los elementos y cómo se encuentran antes de combinarse con otros elementos. Recuerden que cuando se combinan pierden sus propiedades y crean unas nuevas. Por ejemplo, el agua está formada por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno; ambos elementos son gases en su estado natural pero al combinarse forman el agua líquida.

Número atómico → 1 ← Valencia

H ← Símbolo

Hidrógeno ← Nombre

1.00797 ← Peso atómico

Tabla periódica y su estructura

- Copia en tu cuaderno el cuadro **Estructuras de Lewis**.
- Responde y realiza cada uno de los siguientes puntos.
  - ¿Cuántos electrones de valencia tiene cada elemento?
  - Di la naturaleza de cada uno de los elementos que lo conforman (metal, no metal, metaloides).
  - Haz la configuración electrónica de cada elemento e indica cuál es el último nivel que se llena (1,2,3... 7) y cuántos electrones tiene este último nivel.
  - Determina la familia y el periodo en el que se encuentra cada elemento.
- Reúnete con dos compañeros y comparen sus resultados y determinen si existe una relación entre el periodo, el grupo, la configuración electrónica y la valencia.
- Expliquen su respuesta al profesor.

40 min

Estructuras de Lewis

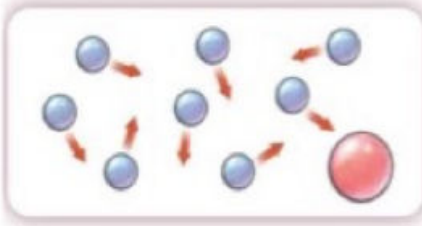
H

H\*oB\*oH

H\*oBe\*oH

H\*oN\*oH

H



¿Qué pasa cuando los electrones no se mueven en orden?

.....★ ¿Por qué cuando froto un globo contra mi cabello se hace electricidad si no son metales?

.....★ Aunque no sean de metal, toma en cuenta que todo tiene electrones y, al ser frotados con cierta energía, los electrones son atraídos de un cuerpo hacia otro. Cuando son malos conductores de energía, como en este caso, los electrones se quedan cierto tiempo en el objeto. El globo se queda con los electrones, es decir, con carga negativa y el cabello con carga positiva, por eso cuando los separas el globo atrae a tu cabello.

## Déjalos fluir

Recuerden que en la tabla periódica se clasifican los elementos con base en diferentes características, también se mencionó que una de esas clasificaciones se hizo de acuerdo con la naturaleza de las sustancias:

- **Gases nobles:** elementos muy estables.
- **Metaloides:** con propiedades de elementos metálicos y no metálicos.
- **No metales:** malos conductores del calor y la electricidad.
- **Metales:** son sólidos a temperatura ambiente (excepto el mercurio), son dúctiles, ya que se pueden estirar en hilos, reflejan la luz de una forma característica (brillo metálico), son maleables, pierden electrones fácilmente para transformarse en cationes, son buenos conductores del calor y la electricidad, debido a que sus electrones pueden trasladarse libremente de un átomo a otro.

Entre ellos están los siguientes.

- **Metales alcalinos:** son los metales de la familia 1, son altamente reactivos, por lo cual no existen libres en la naturaleza.
- **Metales alcalino térreos:** son metales del grupo 2, son muy reactivos, pero menos que los alcalinos.
- **Metales de transición:** son los metales de los grupos 3 al 12. Están situados en la zona central de la tabla periódica.

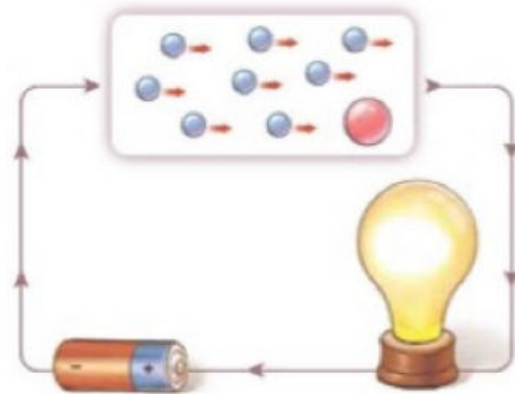
La industria minera mexicana es proveedora de metales y minerales para las industrias manufacturera y de la construcción, formando parte fundamental de la cadena de producción industrial, ya que suministran minerales metálicos y no metálicos en estado natural y en concentrados. Otros establecimientos consumen estos minerales y realizan la fundición o refinación y así elaboran productos laminados y otros productos que posteriormente se transforman en varillas, alambres, tubos, láminas y diversos productos metálicos.

México es un país muy rico en metales, ¡imagínense! Tenemos la concentración más grande de plata en el mundo conocida hasta la fecha. Las minas han producido más de 50000 toneladas de plata; ha producido más de 190 toneladas de oro y cantidades importantes de plomo, zinc y cobre; aunque lo que más producimos es en la industria del acero que involucra la industria básica del hierro y acero y la fabricación de productos de hierro y acero, por lo que incluye productos como ferrocarriles, tubos y postes de acero, así como aquellos dedicados a la elaboración de productos moldeados en instalaciones y equipos con menor escala de producción, además de oficinas administrativas e instalaciones de apoyo logístico para la operación de las industrias.

Una de las características más importantes de los metales, mencionada anteriormente en cuanto a lo que se refiere al desarrollo tecnológico que ha implicado, es que son buenos conductores de electricidad, es decir pueden producir una corriente eléctrica. Pero ¿qué es la corriente eléctrica? Podemos definirla como el flujo o movimiento ordenado de portadores de carga (positiva o negativa) provocado por una fuerza eléctrica, cuando el material conductor es un sólido el flujo de carga esta dado por electrones.

Es importante recordar que en un átomo los electrones se distribuyen de manera ordenada en orbitales y en diferentes niveles de energía y que los electrones que se encuentran en la órbita más alejada del núcleo tienen la facilidad de poder desprenderse fácilmente del átomo y ocupan la última órbita en otro átomo, que también ha perdido sus electrones; así ocurre en todos los átomos que conforman el alambre o la placa.

El movimiento de electrones sucede de forma natural sea el material un conductor de electricidad o un no conductor, sin embargo, ese movimiento es de forma desordenada por lo que no produce corriente eléctrica.



En un circuito eléctrico los electrones se mueven de forma ordenada.

Para que se cree una corriente eléctrica los electrones que están en movimiento deben fluir en una sola dirección (polo negativo al positivo) es por eso que se requiere inducir este movimiento ordenado a través de una fuerza eléctrica, por ejemplo una pila.

Propiedades de los metales.  
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=915038&referente=docentes>

## ¿Qué hacemos con los metales?

- 1 Realicen un debate sobre los metales. Dividan al grupo en 5 equipos. 4 equipos integrados por 5 alumnos y el equipo 5 integrado por los alumnos restantes.
- 2 El equipo 1 apoyará la reducción de los metales, el equipo 2 apoyará el reúso, el equipo 3 apoyará el reciclado y el equipo 4 apoyará el rechazo. El profesor será el moderador y el equipo 5 será el juez y decidirá qué equipo expuso mejores razones para defender su idea.
- 3 Cada equipo debe elaborar un cartel en el que se explique el tema que va a defender. Pueden usar dibujos o los argumentos que quieren presentar al grupo.
- 4 Los equipos tendrán 5 min. para exponer al menos 5 argumentos de por qué su idea es la mejor opción. El moderador indicará los inicios y orden de cada equipo.
- 5 Una vez que todos hayan expuesto, cada equipo tratará de desacreditar, de manera justificada, los argumentos de los equipos contrarios. El profesor indicará los turnos; el tiempo de cada equipo es de 2 min. para desacreditar a otro y 2 min. para permitir su defensa.
- 6 El equipo 5 se reunirá y decidirá qué equipo gana el debate, explicarán los motivos de su decisión a los equipos.
- 7 De manera individual, escribe tus conclusiones y di cuál es la mejor opción para ti. Da al menos tres ideas de cómo puedes realizar esas opciones en tu casa y comunidad.

Materiales: cuaderno, pluma, lápiz, goma, cinta adhesiva, cartulina, plumones.

60 min

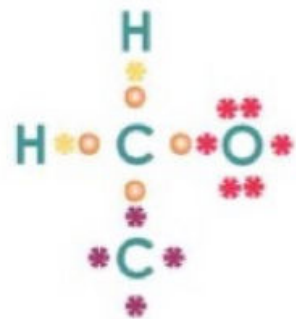


### Aprendizaje esperado

• 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 (latón, aluminio, plomo, hierro), con el fin de tomar decisiones para promover su reúso, reducción, reúso y reciclado.

### Competencia

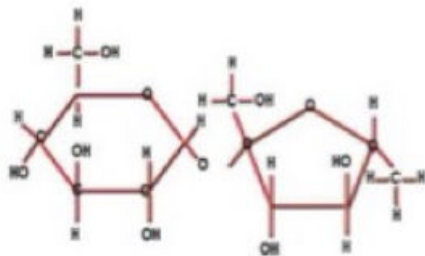
• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos. • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura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



La molécula de un carbohidrato está rodeada por 2 hidrógenos, un oxígeno y un carbono. Su estructura de Lewis es:



El modelo de Lewis para el carbono.



Estructura de la sacarosa

Enlaces químicos.  
<http://www.sabelotodo.org/materia/enlaces.html>

## Unidos pero no para siempre: enlaces químicos

Los elementos tienen electrones distribuidos en diferentes niveles, los más alejados del núcleo son los que participan en la unión con otros elementos, a esta unión se le conoce como enlace y se le representa con una línea.

Existen varios tipos de enlaces, entre ellos el **covalente** en donde los electrones se comparten; los **iónicos** donde se donan o aceptan electrones; los **metálicos** donde los electrones de cada metal son compartidos y se encuentran trasladándose continuamente de un átomo a otro formando una especie de nube electrónica.

Por ejemplo, los carbohidratos están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno; son las fuentes principales de obtención de energía en el cuerpo, el más conocido es la sacarosa o azúcar. Observen la estructura de un carbohidrato.

La sacarosa está formada por la unión de 2 azúcares más sencillos: la glucosa y la fructosa. Entre cada elemento existe una línea, la cual representa un enlace. Por ejemplo, en la imagen dentro del círculo verde pueden observar el carbono el cual tiene un total de 4 enlaces.

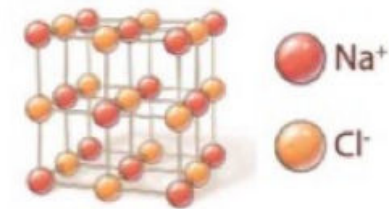
Tal como lo establece el modelo, los elementos buscan tener la forma más estable, la del gas noble, lo cual implica completar 8 electrones en su último nivel, el carbono según su estructura de Lewis tiene 4 y le faltarían otros 4 para tener sus ocho, es por ello que comparte electrones con el hidrógeno, el cual en su última capa busca tener siempre 2 electrones, el oxígeno, que tiene 6 y le faltan 2 electrones y otro carbono.

El azúcar es un compuesto con enlaces covalentes y su punto de fusión es bajo en comparación con el de los compuestos iónicos (185°C sacarosa y 146°C glucosa) y es un compuesto que no conduce la electricidad. El amoníaco, el que se utiliza en tintes para cabello, también es un ejemplo de enlace covalente.

Los carbohidratos, las proteínas, los lípidos, las vitaminas y los minerales son necesarios para que el cuerpo lleve a cabo sus funciones diarias. Los minerales se encuentran distribuidos por todo el cuerpo debido a que están en forma de iones (cationes) para que se unan iónicamente con otros iones (aniones). A esta unión se le llama enlace iónico y se lleva a cabo cuando un metal le transfiere uno o más electrones a un no metal y entonces ambos se transforman en iones de carga opuesta.

El cloruro de sodio (NaCl), mejor conocido como sal, es un compuesto iónico. Observen la siguiente imagen

Si viéramos la sal a través de un microscopio muy especializado apreciaríamos que en realidad no son granos, sino unos cristales diminutos finamente arreglados. La sal tiene un punto de fusión alto (801°C). Al momento de agregar un poco de sal a la sopa o ponerla en nuestra boca, se separa en su catión  $\text{Na}^+$  y en su anión  $\text{Cl}^-$ , debido a la presencia de un disolvente polar como lo es el agua que se encuentra en la sopa o en nuestra saliva, de ese momento hacia delante ese compuesto iónico se encuentra separado formando parte de lo que llamamos los electrolitos y cada uno de los iones cumple con diferentes funciones que involucran el transporte de materia a las células de nuestro cuerpo.



Compuesto iónico NaCl

### Enlaces químicos

Fuente: Introducción al método científico. Consultado el 26 de octubre de 2009. Disponible en: [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sifio/vpload/enlace\\_quimico.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sifio/vpload/enlace_quimico.pdf)

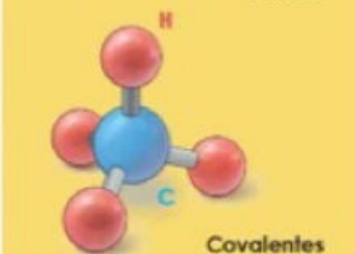
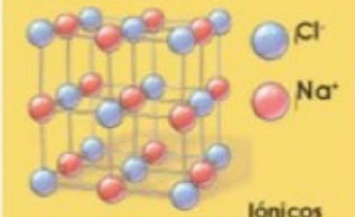
Los **enlaces químicos** son la representación de la unión de dos o más elementos a través de una línea. Los electrones de un elemento son los que siempre intervienen en los enlaces, jamás los protones ni neutrones. Los enlaces son de diversos tipos.

**Covalente:** es aquel que se forma cuando dos átomos comparten electrones de valencia con el fin de adquirir 8 electrones externos. Por lo general se da entre no metales. Los compuestos formados tienen puntos de ebullición y fusión bajos. Son blandos, aislantes térmicos y eléctricos. Por ejemplo el  $\text{C}_6\text{H}_6$  (hexano) y el  $\text{CH}_4$  (metano).

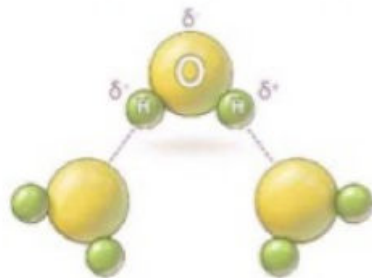
**Iónico:** es aquel que se crea a partir de iones con cargas diferentes, es decir entre cationes y aniones. Este tipo de enlace se lleva a cabo cuando un metal le transfiere uno o más electrones a un no metal y entonces ambos se transforman en iones de carga opuesta, los cuales se van a atraer y formarán cristales. Los compuestos iónicos que se forman muestran altos puntos de ebullición y de fusión; son duros y quebradizos. Se disuelven en disolventes polares y cuando esto pasa son buenos conductores de electricidad. La atracción electrostática se realiza en todas direcciones de tal manera que no existen moléculas sino inmensos cristales con determinadas formas geométricas. Por ejemplo el NaCl (cloruro de sodio) y el LiF (fluoruro de litio).

**Metálico:** es el enlace propio de los elementos metálicos. Los electrones cedidos se encuentran trasladándose continuamente de un átomo a otro formando una densa nube electrónica. Gracias a las características de este enlace es que se pueden hacer aleaciones y se puede conducir la electricidad. Las aleaciones sirven para hacer las amalgamas de los dientes.

- Copien las siguientes fórmulas químicas en su cuaderno y determinen cuál es el tipo de enlace de cada una:
  - $\text{CH}_4$
  - KF
  - $\text{MgCl}_2$
  - BaFe
- Con las esferas de unicel armen dos modelos: uno en el que representen un enlace iónico y el otro un enlace covalente; para ello deben elegir entre las fórmulas que copiaron en su cuaderno. Apóyense en los siguientes ejemplos:



Cuaderno, lápiz, pluma, plumones, esferas de unicel (mínimo 25 por persona), caja de palillos. 50 min



Molécula de agua

## Un estuche de moléculas

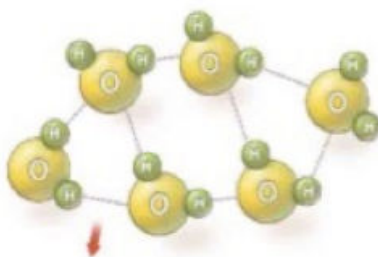
A lo largo de este bloque se han revisado diferentes conceptos relacionados con la diversidad de las sustancias en función de su composición. Así, tenemos el elemento más sencillo, el hidrógeno, el cual es un gas incoloro, inodoro e inodoro; con la mayoría de los elementos es gaseoso y es una molécula diatómica, es decir que contiene siempre dos átomos, excepto a temperaturas elevadas. Su número atómico es de 1 y para que su configuración sea estable debe tener 2 electrones en su único nivel de energía.

El hidrógeno combinado con otros elementos se distribuye sobre la Tierra, donde el compuesto más importante es el agua, su fórmula química es  $H_2O$ .

Tal como se puede observar en la fórmula química del agua el hidrógeno está unido al oxígeno, este último lo respiramos a cada momento pues es el elemento más abundante en la Tierra ya que constituye el 23% del peso de la atmósfera, el 85% del peso de los océanos y 46% del peso de la corteza terrestre. Es un gas diatómico, inodoro, incoloro, cuyo número atómico es 8 y en su capa de valencia tiene 6 electrones, por lo que le faltan 2 electrones para completar el octeto y ser estable.

El agua es una sustancia única y ejemplar. Cuando se forma un enlace entre elementos existe una energía o fuerza a la que llamamos electronegatividad que es la fuerza con la que un átomo atrae electrones hacia sí, esta fuerza determina si es que los electrones en un enlace son compartidos o son donados. En el agua el oxígeno tiene una mayor electronegatividad que el hidrógeno, pero la diferencia no es tanta como para donar electrones por parte del hidrógeno sino sólo de compartirlos y de que dichos electrones se sientan más atraídos al núcleo del oxígeno que al del hidrógeno, esta fuerza provoca que los átomos de hidrógeno se queden sin mucha carga negativa y más bien tengan una carga parcial positiva ( $\delta^+$ ) y el oxígeno un parcial negativa ( $\delta^-$ ). De este hecho se deriva que el agua sea una molécula polar.

Que cada molécula de agua sea polar, es decir que tenga una carga parcial negativa y una carga parcial positiva, contribuye a que ella misma se pueda unir a otras iguales por una simple interacción de cargas opuestas, es decir cargas parciales positivas de una molécula con las cargas parciales negativas de la otra molécula, estableciéndose entre ambas un tipo de enlace denominado enlace o **punto de hidrógeno**.



Puentes de hidrógeno

.....★ ¿Cómo es que dos elementos que son gas se convierten en algo líquido?

.....★ Cuando dos gases empiezan a reaccionar, gracias a energía suministrada, las moléculas se mueven mucho y chocan, se transforman y se acomodan de diferente forma creando un líquido.

**Punto de hidrógeno.**  
<http://www.educaplus.org/game/caracteristicas-de-los-enlaces>

**Aprendizaje esperado**

• 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).

Gracias a esta propiedad de tener cargas positivas y negativas es que el agua se conoce como el disolvente universal y en nuestro cuerpo puede llevar a cabo tantas funciones como medio donde tienen lugar las reacciones que nos permiten estar vivos. El agua es el medio por el que se comunican las células de nuestros órganos y por el que se transporta el oxígeno y los nutrientes a nuestros tejidos. Y el agua es también la encargada de retirar de nuestro cuerpo los residuos y productos de desecho del metabolismo celular. Por último, gracias a la elevada capacidad calorífica del agua, podemos regular nuestra temperatura, sudando o perdiéndola por las mucosas cuando la temperatura exterior es muy elevada. Por todo ello recuerden cuidarla.

### Enlaces químicos

Fuente: Introducción al método científico. Consultado el 26 de octubre del 2009. Disponible en: <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/vlloa1/tercero/inicio.htm>



**Punto de hidrógeno:** es el enlace que se da entre un hidrógeno de un enlace polarizado y otro elemento como el N, O, F que de igual manera se encuentra enlazado y tiene una carga parcial negativa. Estos enlaces, solos, son más débiles que los antes mencionados, pero si son muchos, la fuerza de unión es muy grande. Es por ello que cuando caemos de panza en el agua se siente tan dura y nos duele.



1 Realicen una propuesta de por qué y cómo se une el hidrógeno con el oxígeno para formar el agua. Empleen los siguientes puntos:

- Localicen ambos elementos en la tabla periódica y escriban en su cuaderno la familia, el grupo y la valencia para cada uno.
- Dibujen en su cuaderno cada elemento con la estructura de Lewis y determinen cuántos electrones le hacen falta a cada elemento para tener la configuración más estable.
- Digan qué tipo de enlace puede existir entre los elementos para que sean estables y se forme el agua.

- 2 Escriban en el papel bond su propuesta y explíquela al grupo.
- 3 En grupo elijan la propuesta que les parezca que explica mejor cómo es que se forma el agua y escribanla en su cuaderno.

**Materiales:** Cuaderno, pluma, un pliego de papel bond, plumones, colores y cinta adhesiva.

60 min

**Competencia**

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. • Comprensión de las acciones y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos. • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención.



## Club de detectives

Entre las reglas más comunes que deben seguir ya se saben de memoria la de dormir temprano, comer bien y no sólo golosinas, practicar algún deporte y no estar todo el día en la computadora, entre muchas otras. Todas las reglas tienen un propósito, tal vez sus padres sólo se las dicen porque a ellos se las dijeron cuando tenían su edad; pero reglas como las que se mencionaron ayudan a que se sientan bien a lo largo del día. Comer bien, dormir como mínimo siete horas y realizar alguna actividad les permite sentirse con más energías. El cuerpo humano requiere de distintas sustancias para su funcionamiento, el aumento de éstas o su disminución lo afectan y tiene repercusiones en la salud.

Nuestro cuerpo necesita proteínas, vitaminas, minerales, carbohidratos, agua y muchas cosas más. Con una alimentación balanceada podemos estar al cien por ciento en nuestro desempeño físico y mental.

¿Creen que haya algo que investigar en su alimentación?



1 Lean el caso **¿Cansado en la escuela?, parte 1**, y respondan las siguientes preguntas en su cuaderno:

- ¿Creen que tendrían los mismos síntomas que David si fueran amigos?
- ¿Alguna vez se han sentido así?
- ¿Cuál creen que sea el problema con él?
- ¿Qué le recomendarían hacer?
- ¿Creen que la química puede explicar su estado de salud?

2 Reúnanse con otro equipo y comparen sus respuestas.

3 Si sus respuestas fueron similares o diferentes expliquen por qué ocurrió eso.

45 min

¿Qué comen ustedes en el recreo?

.....★ Yo no creo tener una dieta balanceada y siempre me siento bien. ¿Cuál sería la diferencia si comiera mejor?

.....★ Tendrías menos probabilidades de enfermarte, no padecerías de sobrepeso ni bajo peso, tu nivel de atención aumentaría y, aunque no lo creas, entenderías mejor tus clases; además, claro, de que sería raro que te sintieras cansado.

**Nutrimientos.**  
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=70046&referente=docentes>

**Aprendizaje esperado**

• 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, considerando 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.



¿Alguna vez se han visto o sentido así?

### Cansado en la escuela parte 1

David tiene catorce años, va en tercero de secundaria, juega en el equipo de basquetbol de la escuela, es más alto que la mayoría de sus compañeros y parece que nunca se cansa de nada. En la escuela no tiene problemas y sus calificaciones son buenas.

Desde hace unos días se ve cansado y distraído. Sus amigos han notado que no es el mismo: en los partidos no juega como antes y da la impresión de que muchas cosas le molestan, o se queja de que le duele la cabeza.

Su maestro de deportes también notó el cambio y habló con él y con sus padres. David negó estar tomando drogas o cosas por el estilo, dijo que no tenía problemas, sólo que se sentía muy cansado, a veces mareado y tenía dolor de cabeza constantemente. Sus padres lo estuvieron observando por una semana, pero no encontraron nada fuera de lo común en las actividades y costumbres de su hijo.

Al final de la semana David se sentía con sueño todo el tiempo e incluso sentía que le costaba mucho trabajo respirar por lo que tuvo que dejar de jugar porque se sentía muy mal. También observó que sus raspones por jugar no sanaban igual.

Sus padres lo llevaron al doctor y antes de hacerle pruebas le pidió que escribiera en su cuaderno todas las actividades que realizaba en un día, antes de sentirse mal, y las que hacía actualmente.

## Descubrir al culpable

Dolores de cabeza, sueño constante, mareos, fatiga, dolores de estómago, son algunas de las consecuencias de no comer bien. Aunque no practiquen ningún ejercicio o crean que no hacen muchas cosas, todos los días hay un desgaste en su cuerpo, incluso dormir requiere de energía: a todo eso agréguele que están en crecimiento y su cuerpo puede estar gastando más energía de la que tiene.

**Competencia**

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



¿Por qué nos enfermamos?

La alimentación que cada persona necesita depende de la edad, de si son hombres o mujeres, del peso, de sus actividades diarias y también de la misma función de su cuerpo ya que no todos asimilamos los nutrientes de la misma forma. Todos han escuchado sobre las calorías y a pesar de su fama de que son las culpables del aumento de peso son una forma fácil de medir su alimentación y una forma de medir la energía. Observen el cuadro de las calorías.

Calorías quemadas por media hora

| Actividad                         | Calorías quemadas |
|-----------------------------------|-------------------|
| Practicar aeróbicos               | 178               |
| Jugar baloncesto                  | 258               |
| Andar en bicicleta                | 150               |
| Bailar                            | 130               |
| Conducir                          | 50                |
| Pescar                            | 114               |
| Hacer tareas domésticas           | 75-125            |
| Patinar sobre hielo               | 314               |
| Patinar sobre ruedas              | 315               |
| Correr                            | 325               |
| Sentarse a la mesa de trabajo     | 50                |
| Ir por las escaleras hacia abajo  | 210               |
| Ir por las escaleras hacia arriba | 300-500           |
| Nadar                             | 250               |
| Jugar tenis                       | 261               |
| Jugar voleibol                    | 93                |
| Ver la tele                       | 50                |
| Andar sin prisas (1.5-3 km/hora)  | 60-75             |
| Andar sin prisas (4.8 km/hora)    | 150               |
| Andar más rápido (6 km/hora)      | 180               |
| Andar muy rápido (7.5 km/hora)    | 200-240           |
| Cantar                            | 60                |
| Lavar platos                      | 75                |
| Barrer                            | 65                |
| Pasear al perro                   | 90                |



(de preferencia el mismo de la clase anterior)

- 1 Enlisten en su cuaderno los alimentos que recuerden que consumen en un día. Busquen en la tabla de calorías la cantidad que tiene cada uno de sus alimentos seleccionados y sumen el total.
- 2 Del otro lado, enlisten las distintas actividades que hacen en un día y sumen las calorías que queman en cada una.
- 3 Observen los resultados de cada uno y concluyan si su alimentación es la que necesitan de acuerdo a las actividades que realizan.
- 4 Presenten a su profesor una copia de su trabajo.

50 min

**Aprendizaje esperado**

• 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, considerando 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.

Calorías

| Producto            | cal/100 g | Proteínas | Grasas | Producto               | cal/100 g | Proteínas | Grasas |
|---------------------|-----------|-----------|--------|------------------------|-----------|-----------|--------|
| Leche chocolatada   | 62        | 3         | 1.1    | Banana                 | 85        | 1.1       | 0.2    |
| Leche entera        | 57        | 3         | 3      | Limón                  | 29        | 0.6       | 0.6    |
| Yogur con cereales  | 48        | 3         | 0.05   | Manzana                | 58        | 0.3       | 0.3    |
| Queso crema         | 245       | 8.2       | 22     | Naranja                | 42        | 0.8       | 0.2    |
| Queso de máquina    | 250       | 16.5      | 17.2   | Almendra               | 547       | 18.6      | 54.1   |
| Clara de huevo      | 53        | 11        | 0.2    | Nuez                   | 664       | 13.7      | 67.2   |
| Yema de huevo       | 341       | 16        | 29.2   | Aroz blanco            | 343       | 6.7       | 0.25   |
| Hamburguesa         | 230       | 14        | 18.3   | Avena, salvado         | 383       | 17        | 8.8    |
| Chorizo             | 373       | 12.5      | 31     | Choco cereal           | 400       | 6.7       | 3.3    |
| Jamón crudo         | 296       | 25.8      | 20.6   | Trigo, harina          | 345       | 9.5       | 1.1    |
| Salichicha de viena | 269       | 12        | 22.5   | Masa de pizza de molde | 246       | 6.6       | 3.4    |
| Pavo, carne de      | 268       | 20        | 20.1   | Galletitas dulces      | 457       | 7         | 15.1   |
| Pollo, carne de     | 170       | 18.2      | 10.2   | Ketchup                | 150       | 2         | 0      |
| Atún en aceite      | 288       | 24.2      | 20.5   | Mayonesa               | 800       | 1         | 81.3   |
| Sardinas en aceite  | 238       | 23.4      | 13.2   | Mostaza                | 75        | 4.7       | 4.4    |
| Lechuga             | 13        | 0.9       | 0.1    | Azúcar blanca          | 385       | 0         | 0      |
| Papa                | 76        | 2.1       | 0.1    | Azúcar morena          | 373       | 0         | 0      |
| Pepino              | 15        | 0.7       | 0.1    | Bebida gaseosa         | 48        | 0         | 0      |
| Zanahoria           | 42        | 1.1       | 0.2    | Chocolate amargo       | 570       | 5.5       | 52.9   |
| Lentejas            | 340       | 24.7      | 1.1    | Papas fritas           | 540       | 8         | 36     |

**Paso 1. Determinar el problema**

Hay un problema común, pero cada persona lo ve de una forma distinta. Los amigos de David ven como problema que siempre está o de malas o cansado así que ya no juega, sus padres ven como problema que algo pasa con su hijo y no tienen idea de qué puede ser, su profesor de educación física se preocupa por la condición de un alumno que era deportista y David ve como problema que se siente mal y no sabe ni por qué.

En estos momentos ustedes sólo saben que un alumno que tenía un buen rendimiento académico y físico ya no lo tiene. A partir de esa información ¿qué pregunta sería la principal a plantear?, ¿cuál es el problema a investigar? Recuerden que deben delimitar el problema con las preguntas que elijan.

Caloría es la cantidad de calor (energía) que eleva 1°C la temperatura de 1g de agua. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) describe las calorías como "la cantidad de calor producida cuando el alimento es quemado en el cuerpo".

**Competencia**

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





### Paso 2. Realizar la investigación

Si recuerdan, en este paso hay que buscar todas las posibles respuestas que sirvan a su pregunta. El problema que debieron encontrar es similar al que vieron los demás, algo anda mal con David, un problema puede ser que siempre está cansado, o que le duele la cabeza o incluso que ya no juega. En estos momentos no deben descartar a David del problema pues es el principal afectado.

¿Qué pasa cuando no se tienen energías?



- 1 Vuelvan a leer el caso **¿Cansado en la escuela?**
- 2 Escriban en su cuaderno cuál creen que sea el problema a resolver.
- 3 Baboren tres preguntas con las que puedan resolver el problema.
- 4 Reúnanse con otro equipo y vean si consideran que tienen el mismo problema a resolver y cuáles son las opciones que tiene cada equipo para lograrlo. No es necesario que coincidan en lo mismo. Vuelvan a quedar en su equipo original y elijan sólo una de las preguntas que elaboraron.

15 min

#### Cansado en la escuela parte 2

David escribió sobre sus actividades de antes y ahora, como le pidió el doctor.

Antes

**7:00.** Me levantaba, desayunaba un licuado de chocolate, dos galletas, un huevo revuelto y jugo de naranja. Después me baño, me visto, me lavo los dientes, hago mi cama, me peino y luego iba a casa de mi vecino para que me diera un ajetón a la escuela.

**8:00 a 14:00.** Estoy en clases; en el receso salía a jugar basquetbol y también si tenía alguna hora libre, generalmente jugaba más de media hora seguida. Tomaba agua y comía un sandwich de jamón con queso, mostaza, mayonesa y lechuga, a veces comía nueces. Me la pasaba corriendo por la escuela.

**14:00.** Regreso caminando a mi casa, unos 20 minutos más o menos si iba muy lento. Como pechuga de pollo y arroz, suelo tomar agua sin sabor. Después veo la televisión, salía a entrenar dos horas más basquetbol, casi siempre me compraba unas papas fritas.

**17:00.** Regresaba a mi casa a hacer la tarea y si terminaba pronto me ponía a jugar videojuegos.

**20:00.** Cenar cereal de chocolate y alguna fruta como manzana.

**21:00.** Dormir.

Ahora

**7:20.** Me levanté tarde porque tengo sueño, me meto a bañar, me visto y me peino. Desayuno leche y galletas porque se me hace tarde. Me lavo los dientes y camino a la escuela porque mi vecino tiene otro horario.

**8:00 a 14:00.** Estoy en clases; en el receso salgo y me quedo sentado viendo los partidos. Cuando como siento que me falta aire, así que sólo me como una manzana.

**14:00.** Regreso caminando a mi casa, unos 30 minutos porque voy lento. Como pechuga de pollo, o hamburguesa o atún y arroz. Tomo agua o refresco. Veo la televisión y me quedo dormido.

**18:00.** Hago algo de tarea a menos que tenga mucho sueño, si es así me voy a dormir.

**19:00.** Ceno cereal y me voy a dormir.

### Paso 3. Formular las hipótesis

Aunque David no tenga tantas actividades como antes tampoco consume la misma cantidad de calorías. Es claro que hay un cambio en la alimentación de David, sin embargo al principio había distintas hipótesis sobre lo que podía causar el cansancio y demás problemas físicos en él, ¿recuerdan alguna de ellas?

- La primera hipótesis fue que David estaba consumiendo drogas o alguna sustancia y por eso se sentía mal.
- La segunda hipótesis fue que tenía problemas personales.
- La tercera fue que David estaba realizando nuevas actividades y por eso se cansaba.
- La cuarta hipótesis es que algo está mal a nivel físico en David y por eso el doctor mandó hacer pruebas de sangre.

De un mismo problema surgieron distintas hipótesis, esto ocurre cuando no se tienen muchos datos para investigar y en su gran mayoría porque no se delimita el problema desde el principio.

- **Hipótesis alterna:** David se encuentra cansado debido a que consume drogas.
- **Hipótesis nula:** David se encuentra cansado pero **no** consume drogas.

Ésas son las hipótesis que tuvieron en un principio sobre David. Su cansancio sería la variable dependiente y el consumo de drogas es la variable independiente; es decir, se buscaría comprobar que el cansancio de David puede deberse al consumo de drogas.



- 1 Lean el caso **¿Cansado en la escuela?, parte 2** y elaboren un cuadro donde comparen las actividades y la alimentación de David antes y ahora.
- 2 En su tabla encierren con color amarillo las actividades que ya no hace y los alimentos que ya no consume. Con color azul encierren las actividades nuevas o los alimentos que antes no consumía.
- 3 Empleen las tablas de "calorías" y "actividades que queman calorías" y obtengan la suma de calorías que consumía antes y las que consume ahora.
- 4 Comparen ambas cantidades con las actividades que hacía antes y ahora.
- 5 Respondan ¿qué diferencia hay entre el consumo y gasto que tiene ahora David con el que tenía antes? Presenten su trabajo a su profesor.

45 min



¿Cuál sería la hipótesis?



- 1 De acuerdo con la pregunta que hicieron para delimitar el problema elaboren su hipótesis alterna y nula. La variable dependiente es el estado de salud de David.
- 2 Escriban en su cuaderno las hipótesis y marquen de diferente color la variable independiente y la dependiente.
- 3 Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

25 min

### Paso 4. Poner a prueba las hipótesis

Con la muestra de sangre de David se encontraron índices que están dentro de lo normal para un joven de su edad, sin embargo había un dato que se encontraba por debajo de lo que debería tener en los intervalos de referencia sobre lo que es normal. Se encontró que:

| Biometría hemática con diferencial |             |
|------------------------------------|-------------|
| Hemoglobina                        |             |
| Resultado                          | 9,0         |
| Unidades                           | g/dL        |
| Intervalo de referencia            | 13,0 - 18,0 |

Con ese dato se puede comprobar cuál hipótesis es la correcta o si es necesario formular nuevas. ¿Qué significa que su nivel de hemoglobina sea menor a los niveles esperados?

### Paso 5. Analizar los resultados

La hipótesis de que algo no estaba bien a nivel físico en David fue comprobada con la prueba de sangre ya que el nivel de hemoglobina en David está por debajo de lo normal.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) si la concentración de hemoglobina es menor a 12 g/dL se trata de una anemia por deficiencia de hierro. Por ello la ingesta diaria recomendada, es decir la cantidad de hierro que se debe consumir, es de 14.8 mg por día. El hierro se encuentra en alimentos como la carne magra, el hígado, los mariscos, la yema de huevo, las habas, los frijoles, las nueces, los cereales, entre otros.



- 1 Revisen las hipótesis que establecieron en la clase anterior y escriban en su cuaderno cuál de ellas se comprobó de acuerdo con lo que establece la OMS.
- 2 Lean las hipótesis alternas y copien en su cuaderno la que creen que se comprobó con los resultados obtenidos.
- 3 Identifiquen con colores cuál es la variable independiente y la dependiente. Expliquen su elección.
- 4 Reúnanse con otro equipo y comparen sus hipótesis y den sus razones de por qué su elección es la correcta y elijan sólo una entre todos.
- 5 Presenten a su profesor su trabajo.

30 min



- 1 Copien en su cuaderno el cuadro **Biometría hemática con diferencial**.
- 2 Escriban cuál de sus dos hipótesis se comprobó con el resultado de la prueba de sangre.
- 3 Elaboren una hipótesis nula y una alterna en la que tengan como variable independiente "nivel bajo de hemoglobina".
- 4 Expliquen qué creen que significa el resultado.
- 5 Presenten su trabajo a su profesor.

30 min

#### Hipótesis alternas

- David se encuentra cansado y tiene problemas físicos debido a que tiene anemia por deficiencia de hierro.
- David se encuentra cansado y tiene problemas físicos debido a que su nivel de hemoglobina es menor a lo que establece la OMS.
- David se encuentra enfermo de anemia porque en su alimentación diaria no consume el suficiente hierro.
- David tiene anemia por deficiencia de hierro y por eso se encuentra cansado y tiene problemas físicos.

#### Aprendizaje esperado

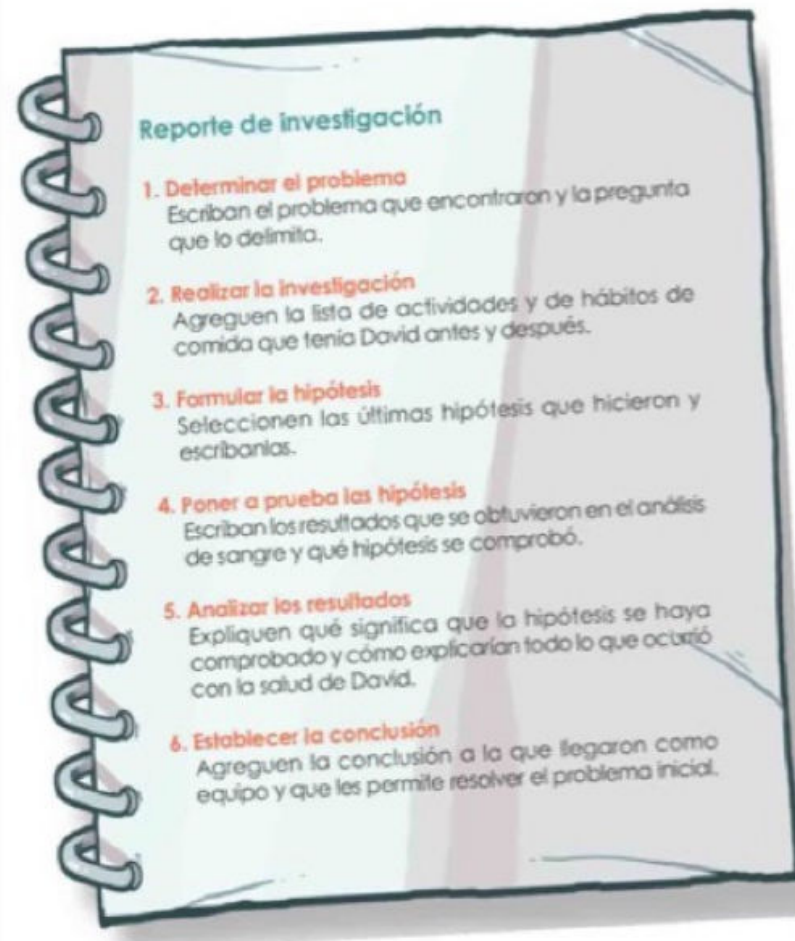
• A partir de situaciones problemáticas plantea preguntas, actividades a desarrollar y recursos necesarios, considerando los contenidos estudiados en el bloque. • Plantea estrategias con el fin de dar seguimiento a su proyecto, considerando su plan en caso de ser necesario. • Argumenta y comunica, por 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.

### Paso 6 Establecer las conclusiones

La anemia por deficiencia de hierro se conoce como anemia ferropénica y significa que en el cuerpo no hay suficientes glóbulos rojos sanos en la sangre porque hay escasez de hierro y esto provoca que no llegue el suficiente oxígeno a los tejidos corporales. Aunque es más común en mujeres que en hombres puede darse por varias causas, entre ellas la falta de consumo de alimentos con hierro. En casos de anemia leve no hay síntomas, pero en el caso de David se presentaron varios: dolor de cabeza, cansancio, irritabilidad y dificultad para respirar.



¿Cómo comprobarían su hipótesis?



#### Reporte de investigación

1. **Determinar el problema**  
Escriban el problema que encontraron y la pregunta que lo delimita.
2. **Realizar la investigación**  
Agreguen la lista de actividades y de hábitos de comida que tenía David antes y después.
3. **Formular la hipótesis**  
Seleccionen las últimas hipótesis que hicieron y escribanlas.
4. **Poner a prueba las hipótesis**  
Escriban los resultados que se obtuvieron en el análisis de sangre y qué hipótesis se comprobó.
5. **Analizar los resultados**  
Expliquen qué significa que la hipótesis se haya comprobado y cómo explicarían todo lo que ocurrió con la salud de David.
6. **Establecer la conclusión**  
Agreguen la conclusión a la que llegaron como equipo y que les permite resolver el problema inicial.



- 1 Escriban en su cuaderno la conclusión sobre por qué David se encontraba enfermo.
- 2 Elaboren por lo menos seis renglones. Pasen en limpio, ya sea en computadora o en hojas blancas, todo su reporte desde que iniciaron la investigación y entréguelo a su profesor. No olviden agregar sus nombres.
- 3 Observen el formato del informe.

Información sobre niveles bajos de hemoglobina y computadora (opcional).

45 min

#### Tarea

Investiguen en su biblioteca escolar o en internet qué significa tener niveles bajos de hemoglobina, sobre qué enfermedad podría tener una persona que se encuentre así. Traigan la información para la siguiente clase.

#### Competencia

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



## Explora, experimenta y actúa...

Desde hace algunos decenios se empezó a visualizar un grave problema de contaminación debido a la cantidad de metales pesados en el ambiente y en los seres vivos.

### Proyecto ¿Qué hacen los metales pesados a la salud o al ambiente?

Estos metales siempre han existido en la naturaleza, pero algunas actividades humanas interfieren en el balance dejando residuos y convirtiéndolos en contaminantes. Algunos ejemplos del uso en nuestra vida cotidiana de estos metales son:

**Plomo:** fundición primaria y secundaria de metales, producción de pinturas, industria electrónica y de cómputo, uso de gasolina con plomo.

**Cadmio:** baterías recargables de níquel/cadmio (Ni/Cd), fertilizantes, pigmentos y estabilizadores en plástico y PVC, elaboración de pinturas, aleaciones.

La contaminación por metales pesados puede causar daños a la salud y al ambiente, la forma y el grado depende del elemento. Por ejemplo:

**Cadmio:** podemos consumirlo a través de los alimentos ya que éstos pueden contaminarse a partir de los fertilizantes fosfatados. Cuando este metal se acumula en el cuerpo puede causar osteoporosis, enfisema pulmonar, cáncer de pulmón, cáncer de próstata, hipertensión, diversas cardiopatías y retraso en la habilidad verbal de los niños.

**Arsenico:** lo podemos inhalar del humo del tabaco, o consumirlo en los huevos de gallina criadas en régimen industrial ya que se les da arsénico para combatir los parásitos. Este metal causa daños al sistema neurológico, al cardiovascular y se relaciona con diferentes tipos de cáncer en la piel. Si se tiene un consumo constante durante mucho tiempo puede provocar aparición de llagas y un aspecto leproso. Si es inhalado puede causar cáncer de pulmón.

**Plomo:** la intoxicación es provocada por el consumo de alimentos preparados o almacenados en recipientes de barro vidriado de los cuales se desprende plomo; también la exposición por inhalación de partículas extremadamente pequeñas en zonas con intenso tráfico vehicular, éstas persisten en el aire durante algunas semanas antes de sedimentarse y son emitidas por los autotransportes que consumen gasolinas que contienen tetraetilo de plomo. Si se consume mucho plomo durante poco tiempo puede causar alteraciones digestivas, dolores abdominales, vómitos, alteraciones renales y

.....★ ¿Qué son los metales pesados?

.....★ Los metales pesados son sustancias propias de la naturaleza, los podemos encontrar en el aire, el suelo y el agua (en esta última presentan diversos grados de reactividad y solubilidad). Los metales pesados incluyen elementos de transición como cromo, cobalto, níquel, cobre, zinc, plata, cadmio, mercurio, titanio y plomo; y de posttransición incluyendo algunos metaloides como el arsénico y el selenio.

**Metales pesados.**  
<http://www.inecc.gob.mx/sqre-temas/763-aqre-metales>

**Aprendizaje esperado**

• 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, sustentando 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. • Sugiere y evalúa la importancia de los elementos en la salud y el ambiente.

hepáticas, convulsión y coma; si el consumo es poco, constante y por mucho tiempo puede provocar neuropatías, debilidad y dolor muscular, fatiga, cefalea, alteraciones del comportamiento, parestesias, alteraciones renales, temblor, alucinaciones con pérdida de memoria, cólicos, alteraciones hepáticas, entre otros. No obstante todo lo anterior, la intoxicación con plomo es prevenible.

**Caso metales pesados:** en 1998, en Torreón, el Dr. José Manuel Velasco Gutiérrez (pediatra local) tuvo la iniciativa de ordenar análisis de plomo a los pacientes de su consulta privada. Los resultados encontrados tras analizar a 51 niños fueron alarmantes. Se muestran en la siguiente tabla:

| Concentración de plomo en la sangre | Niños |
|-------------------------------------|-------|
| menores a 10 µg/dL                  | 27    |
| 10 y 14 µg/dL                       | 9     |
| 15 y 19 µg/dL                       | 3     |
| 20 y 44 µg/dL                       | 8     |
| 45 y 69 µg/dL                       | 4     |

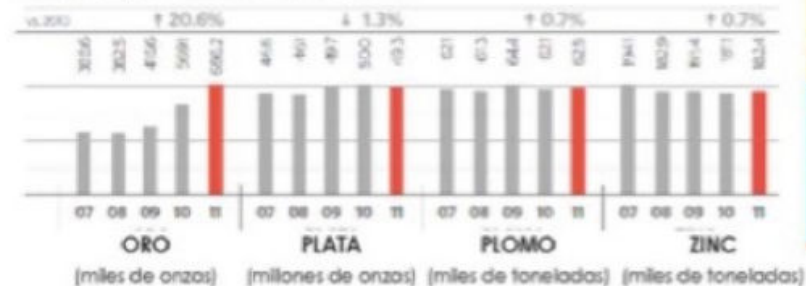
Tras investigar los análisis y los domicilios se determinó que el nivel de plomo en sangre aumentaba mientras más cerca se estaba de la fundidora Mel-Mex Peñoles.

Se encontró que el plomo ingresaba al organismo de los niños al ingerir polvo contaminado.

Por esta razón, adquiere especial relevancia el estudio del suelo y del polvo. También son importantes las acciones de higiene y dieta de la población expuesta para protegerse mejor, éstas son medidas de protección contra la agresión de un ambiente contaminado.

Industrias Peñoles S.A.B. de C.V. fue fundada en 1887, actualmente, es el mayor productor mundial de plata afinada y el más importante de bismuto metálico en el mundo occidental; es líder latinoamericano en la producción de oro y plomo afinados, y se encuentra entre los principales productores mundiales de zinc afinado y sulfato de sodio.

Observen la siguiente imagen donde podrán observar la cantidad de minerales y el volumen de producción.



**Competencia**

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. • Comprensión de las acciones y estructuras de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos. • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención.



- 1 Reúnanse en círculo. Lean el **Caso metales pesados** y discutan lo siguiente:
  - ¿Cuáles son las ventajas del uso de los metales pesados en nuestra vida cotidiana?
  - ¿Cuáles son las desventajas?
  - ¿Cómo afectaría nuestra vida el dejar de emplear este tipo de metales?
  - Si tuvieran la facultad de cerrar este tipo de fábricas y empresas, teniendo en cuenta que es fuente de empleo para muchos y líder mundial de producción ¿lo harían?
  - ¿Vale la pena el riesgo que conlleva el uso de estos metales con los daños a la salud y al medio ambiente?
  - ¿Qué proponen para lograr un equilibrio entre el uso de estos metales y su salud?
- 2 Peguen los 2 pliegos de papel bond en el salón.
- 3 La mitad del grupo hará un collage en el que se representen los beneficios del uso de los metales pesados y la otra mitad hará un collage sobre lo perjudicial de su uso en la naturaleza y la salud.
- 4 Peguen sus collages en una zona visible de la escuela y hagan una encuesta a los demás estudiantes y profesores sobre su opinión.
- 5 Reúnanse de nuevo en el salón y comenten sobre lo que opinaron los demás.
- 6 Escriban sus conclusiones.

**Materiales:** cuaderno, pluma, revistas, tijeras, pegamento, cinta adhesiva, 2 pliegos de papel bond (por grupo), plumones y pluma

90 min



¿Lo que comemos son elementos?

## ¿Qué aprendimos?

La sana alimentación es algo que escuchamos con frecuencia pero no le damos la importancia que se debe. Sabemos que comer en exceso hace daño, que comer poco también hace daño, que si sólo comemos comida chatarra no nos sentimos llenos. Nuestro cuerpo necesita distintas sustancias para mantenerse en funcionamiento, en este caso vimos la repercusión de la falta de hierro en la sangre y aunque es un metal, necesitamos de pequeñas cantidades para tener buena salud. Si recuerdan, el hierro se encuentra dentro de la tabla periódica y está dentro de los metales de transición. Los alimentos nos proporcionan la energía necesaria para hacer algo y también contribuyen para darnos "materiales" con los que estamos conformados, por ejemplo, el calcio del que están formados nuestros huesos lo podemos consumir en la leche.

¿Pueden identificar cuántos elementos que se encuentran dentro de la tabla periódica se encuentran en nuestro cuerpo?

**1** Copien en su cuaderno el cuadro **Los elementos y mi cuerpo** y llénelo con al menos diez elementos, además de los del cuadro, de la tabla periódica que se encuentran dentro de nuestro cuerpo.

**2** En grupo elaboren el cuadro en el pizarrón y escriban, sin repetir, los elementos que cada equipo encontró.

**3** Revisen que la información sea correcta y agreguen los datos nuevos al cuadro de su cuaderno.

40 min

| Nombre del elemento | Símbolo | Parte del cuerpo en la que se encuentra  | De dónde obtenemos ese elemento                 |
|---------------------|---------|--|---|
| Hidrógeno           | H       | Es parte de la estructura de nuestras células, por ejemplo los aminoácidos y carbohidratos | Alimentos que contienen proteínas como la leche |
| Calcio              | Ca      | Huesos y dientes   | Queso, leche                                    |
|                     |         |  |   |
|                     |         |  |   |



¿Qué alimento es mejor?

## Entrar en acción

Tener una buena alimentación depende de lo que esté a nuestro alcance y también de nuestras decisiones de no comer sólo lo que nos guste sino lo que nos haga falta. Muchos podrán decir que no pasa nada con la comida, que es deliciosa sin importar que haga daño, por ejemplo, pueden tener gastritis y aún así seguir comiendo cosas picantes a pesar de que se sentirán mal.

La alimentación es algo en lo que podemos tener mayor control y decidir lo mejor para nosotros mismos.

**1** Elaboren una entrevista, de al menos doce preguntas, para un nutriólogo o algún doctor que conozca sobre hábitos alimenticios.

**2** En sus preguntas incluyan que les dé una dieta balanceada para jóvenes de su edad y otra donde les diga los principales riesgos de una mala alimentación.

**3** Presenten a su profesor las preguntas de su entrevista.

30 min

**Tarea**

De manera individual, pregunten a sus padres si hay alguna biometría hemática de cualquier miembro de la familia, de ser así, saquen una copia. En equipo, pasen a computadora las preguntas que realizaron en clases y elijan a un nutriólogo o médico que se encuentre cerca de su comunidad y apliquen la entrevista que elaboraron. Pidan que les brinde consejos para mejorar sus hábitos alimenticios; muestren las biometrías hemáticas que hayan conseguido y pidan al médico que las revise y diga, de forma muy general, si la salud de esas personas está dentro de lo normal o es recomendable hacer algún cambio en sus hábitos de salud. Pasen en limpio la entrevista para entregarla en la siguiente clase, así como las recomendaciones que les dieron.



## Nuestro reporte

Tal vez las recomendaciones que les dio el médico sean difíciles de seguir de un día a otro, pero es algo nuevo que pueden experimentar y que los hará sentir mejor. Comer de manera sana y saludable les ayudará a tener un mejor rendimiento en todo lo que realicen.

A continuación, verán las actividades A y B, de acuerdo con la información que consiguieron elijan una.

¿Cómo mejorarían su alimentación?



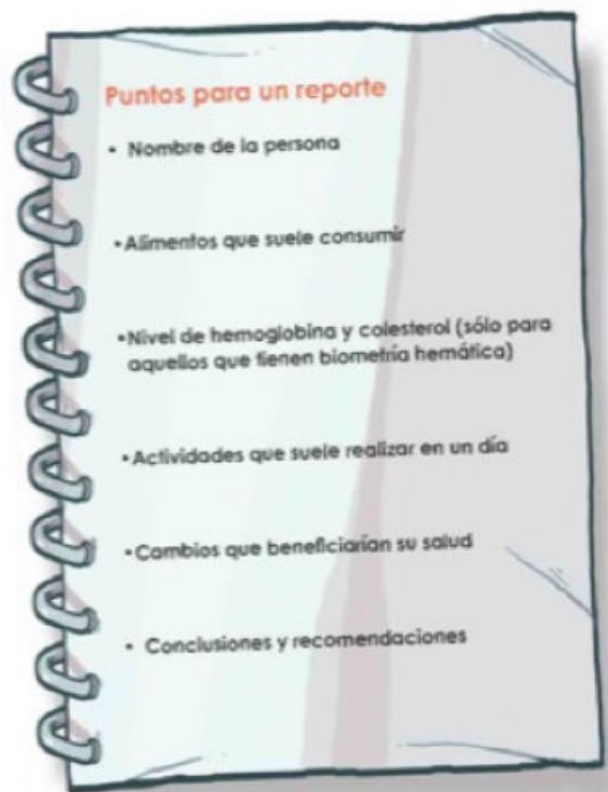
### Actividad A

Para los que tienen biometría hemática

- 1 Revisen las biometrías hemáticas que hayan conseguido, encuentren el nivel de hemoglobina y colesterol de cada una y escribanlos en sus cuadernos
- 2 Elijan aquella que tenga los valores más bajos de hemoglobina y los más altos de colesterol, pregunten al compañero que la consiguió sobre los hábitos alimenticios y de ejercicio de la persona a la que se le hizo la biometría
- 3 Con base en sus observaciones, establezcan si es necesario que la persona cambie sus hábitos alimenticios o que incorpore algún ejercicio en sus actividades diarias.
- 4 Con el cuadro **Puntos para un reporte**, elaboren uno sobre los cambios de hábitos alimenticios para la persona que dio su biometría hemática, incluyan las respuestas de la entrevista así como las conclusiones personales del equipo. Pásenlo en limpio y entreguen una copia a su profesor

Hoja de entrevista contestada, copia de la biometría hemática, cuaderno, colores, pluma.

40 min



#### Aprendizaje esperado

• 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 la prevención, considerando 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.



### Actividad B

Para los que no tienen biometría hemática

- 1 De forma individual, elaboren una lista de los alimentos que consumen en un día y las actividades que realizan. Traten de hacerlo lo más detallado posible. Incluyan una pequeña descripción de cómo consideran que se encuentran en su estado de salud, si tienen energía o si se cansan con facilidad.
- 2 Comparen sus listas y actividades, vean si hay cosas en común que realizan o alimentos que consumen y si podrían tener relación en cómo se sienten físicamente.
- 3 De acuerdo a lo que les comentó el médico, digan cuál sería un buen hábito alimenticio para ustedes y las actividades físicas que podrían realizar.
- 4 Con el cuadro **Puntos para un reporte**, elaboren uno sobre los cambios de hábitos alimenticios que les beneficiaría para tener un mejor estado de salud. Incluyan las respuestas de la entrevista así como las conclusiones personales del equipo. Pásenlo a limpio y entreguen una copia a su profesor.

Hoja de entrevista contestada, cuaderno, pluma.

40 min

## Repasar lo que se aprendió

Comer de forma saludable es un gran beneficio para tu salud; aunque todos tenemos características y necesidades diferentes siempre podremos encontrar un equilibrio entre lo que comemos y las actividades que realizamos para sentirnos bien.



¿Cómo compartirían con los demás lo que saben?



### Actividad para ambos equipos

- 1 Elaboren en papel bond un resumen de su reporte, incluyan los alimentos que les recomendó el médico y aquellos que ustedes conocen son importantes para su salud.
- 2 Expongan al grupo las conclusiones de su reporte.
- 3 Dejen los pliegos de papel bond pegados en su salón y entre todos elijan qué hábitos alimenticios van a mejorar y las actividades físicas que pueden realizar para mejorar su estado de salud
- 4 Escriban en su cuaderno lo que eligieron.

Cuaderno, papel bond, plumones y pluma.

50 min

#### Competencia

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



¿Qué no sabían de la comida?

## Campaña de divulgación

Los nutriólogos saben identificar y evaluar problemas nutricionales debido a la preparación que tienen, saben que los estilos de vida varían entre las personas y que no todos están dispuestos a cambiar sus hábitos de comida porque de inmediato piensan que les van a quitar todas las cosas que les gustan. El desconocimiento general que existe sobre una buena nutrición es causa de muchos problemas de salud.

Un cambio en los hábitos alimenticios parte de querer tener una vida más saludable y de conocer nuestro propio cuerpo así como las distintas opciones de alimentación que tenemos a nuestro alcance. Como ya se ha mencionado no todos funcionamos de la misma forma y por lo tanto, no necesitamos la misma cantidad de nutrientes.

### Comparar el conocimiento

Para comer mejor hay que empezar por saber qué nos conviene y qué no nos conviene en nuestra alimentación. La elaboración de carteles es una forma de dar a conocer a otras personas algún tema o algo que se considere importante; mientras más claro sea el mensaje o la imagen más llamará la atención de las personas que lo observen.



1. Elijan uno de los siguientes grupos de alimentos, procuren no repetir el mismo que elija otro equipo.
  - Comida chatarra
  - Frutas
  - Verduras
  - Comidas instantáneas
  - Carnes
  - Bebidas
  - Comida rápida
2. Reúnan toda la información que puedan sobre los tipos de comida que se encuentran dentro del grupo de alimentos que eligieron.
3. Seleccionen al menos seis ejemplos de comida e investiguen cuántas calorías proporciona.
4. Elaboren en su cuaderno un ejemplo de cómo quieren que se vea su cartel.
5. Presenten su trabajo al profesor.

40 min

**Aprendizaje esperado**

• A partir de situaciones problemáticas plantear preguntas, actividades a desarrollar y recursos necesarios, considerando los contenidos estudiados en el bloque. • Plantear estrategias con el fin de dar seguimiento a su proyecto, considerando su plan en caso de ser necesario. • Argumentar y comunicar, por diversos medios, algunas alternativas para evitar los impactos en la salud o el ambiente de algunos contaminantes. • Explicar y evaluar la importancia de los elementos en la salud y el ambiente.



1. Empleen la información que encontraron sobre el grupo de alimentos que les tocó y elaboren en su cartulina un cartel en el que ilustren su tema. Pueden emplear dibujos o ilustraciones.
2. Incluyan al menos dos alimentos que estén dentro del grupo de comida para que ilustren su cartel.
3. Escriban una frase que represente el trabajo de su cartel y agréguela.
4. Expongan a sus compañeros de salón su trabajo y peguen su cartel en los alrededores de la escuela.

Cuaderno, cartulina, plumones, pinturas o acrílicas, pinceles.

50 min



1. Expongan ante el grupo los artículos que elaboraron los equipos.
  - Escuchen las opiniones de sus compañeros y tomen nota de las recomendaciones para mejorar su trabajo.
  - Escriban la versión final de sus artículos en hojas blancas. Si cuentan con equipo de cómputo, escribanlos con el procesador de textos.
2. Organicen la información que van a incluir los equipos en el periódico mural.
  - Distribuyan los espacios que usará cada equipo y coloquen los artículos sobre el material que van a emplear para su periódico.
  - Decidan el título de su periódico mural.
3. Acuerden con el profesor las fechas y los lugares donde podrán colocar el periódico mural del grupo.

60 min

### Más calorías, menos salud




---



---



---



---

¡Este producto aporta 540 cal!

**Competencia**

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

## ¿Qué necesito repasar?

¿Qué tanto dominas los aprendizajes esperados de este bloque? Marca la casilla que describe cómo te sientes en cada caso. Inventa tu marca personal, puedes usar tus iniciales o crear un icono con alguna imagen que te guste... y no olvides comentar con tu maestro para obtener la ayuda que necesitas.

|  | No puedo hacerlo, estoy confundido(a). | Hay partes que no entiendo, necesito repasar. | Puedo hacerlo con la ayuda de pistas. | Puedo hacerlo sin ayuda. |
|--|--|---|---------------------------------------|--------------------------|
| Clasifico materiales cotidianos en mezclas, compuestos y elementos considerando su composición, pureza y modelo corpuscular. |  |   |                                       |                          |
| Represento mediante simbología química elementos, moléculas, átomos, iones (aniones y cationes).                             |  |   |                                       |                          |
| Represento el enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis.                         |  |   |                                       |                          |
| Identifico la importancia de las aportaciones de Cannizzaro y de Mendeleiev.   |  |   |                                       |                          |
|  |  |   |                                       |                          |

## Entre compañeros

Intercambien con otro equipo las hipótesis que escribieron para resolver el caso del Club de detectives, decidan si cumplen los siguientes criterios. Marquen la casilla correspondiente de cada criterio y comenten con sus compañeros qué necesitan hacer para mejorar su trabajo.

| No cumple | Cumple parcialmente | Si cumple | Criterios  |
|-----------|---------------------|-----------|--|
|           |                     |           | La hipótesis responde a una pregunta de investigación.                     |
|           |                     |           | Se define la variable dependiente de la hipótesis.                         |
|           |                     |           | Indica el fenómeno que explica las variaciones de la variable dependiente. |
|           |                     |           | Indica la relación entre las variables dependiente e independiente.        |
|           |                     |           | Las propiedades de las variables se pueden medir.                          |
|           |                     |           | Indica los pasos a seguir para comprobar la hipótesis.                     |

## Ponte a prueba

Una sana alimentación es la base para que se sientan bien y tengan las energías necesarias para desempeñar las actividades que se propongan. Con la evaluación del artículo "¿Estás comiendo bien?" aprenderán más sobre las consecuencias y beneficios de comer de manera adecuada por la edad en la que están; como ya se ha dicho antes no todos necesitamos de los mismos alimentos porque no somos iguales y no tenemos los mismos gastos de energía en el cuerpo.

La evaluación también pondrá a prueba qué tanto aprendieron sobre los contenidos del Bloque 2 y cuáles son las herramientas que emplearon en esta ocasión.

A continuación se les presentan una serie de preguntas evaluativas que deben contestar de acuerdo con el artículo titulado **¿Estás comiendo bien?** Las preguntas se basan en temas revisados durante el bloque por lo que pueden consultarlo de nuevo para responder.

- Lee el artículo "¿Estás comiendo bien?"
- Responde o desarrolla cada una de las siguientes propuestas
  - Realiza una lista en la que menciones los nutrimentos necesarios para tener buena salud.
  - Enlista los elementos de la tabla periódica que se mencionan en el artículo.
  - Con ayuda de la tabla periódica determina la familia y periodo al que pertenece cada elemento anotado anteriormente.
  - Describe las propiedades de cada elemento en función de su naturaleza (metales, no metales, gases nobles, etcétera).
  - Apóyate en la tabla periódica para determinar el número de electrones, de protones y de neutrones de cada uno de los elementos escritos.
  - Copia la siguiente tabla y llénala con los datos que obtuviste en cada pregunta.

| Elemento | Familia | Periodo | Propiedades | Núm. de electrones | Núm. de neutrones | Núm. de protones |
|----------|---------|---------|-------------|--------------------|-------------------|------------------|
|          |         |         |             |                    |                   |                  |
|          |         |         |             |                    |                   |                  |
|          |         |         |             |                    |                   |                  |

## ¿Estás comiendo bien?

Las necesidades de alimentación de los adolescentes son diferentes de las de otros grupos de población porque están en pleno crecimiento.

**P**ara hablar de la alimentación y nutrición de los jóvenes es necesario empezar por diferenciar la adolescencia de la pubertad. La pubertad es un proceso fisiológico que se inicia con el llamado segundo brote de crecimiento y corresponde al periodo de máxima diferenciación sexual. En este periodo se producen cambios en los órganos reproductivos, aparecen las características sexuales secundarias y se modifican el tamaño y la composición corporales (las proporciones de músculo, grasa y esqueleto cambian). En términos

generales, se considera que la pubertad termina cuando el individuo deja de crecer y está apto para la reproducción. Por su parte, la adolescencia es un proceso psicosocial propio del ser humano, que comprende todos aquellos cambios que constituyen la transición de niño a adulto, y que se acompaña de una serie de ajustes que finalmente le permiten aceptar los cambios corporales, buscar un nuevo concepto de identidad y realizar un plan de vida.

### La energía es importante

Después de que el individuo abandona el seno materno, en ningún otro momento de la vida éste crece en forma tan acelerada como en la pubertad. Esta condición supone un aumento en las necesidades de energía, lo que se caracteriza por un mayor apetito. Cuando esta avidez de alimento se satisface en forma excesiva o no se realiza suficiente actividad física, puede aparecer sobrepeso e incluso obesidad. Se ha demostrado que las dietas basadas en alimentos que aportan gran cantidad de energía en poco volumen (alta densidad energética), como los pastelillos, los helados, las bebidas azucaradas y las frituras suelen ser deficientes en vitaminas y nutrientes inorgánicos.

En países como Estados Unidos, Inglaterra, Bélgica o Brasil alrededor de un tercio de la población infantil y juvenil tiene obesidad o sobrepeso, especialmente las niñas. México no es la excepción, la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud realizada en el año 2006, señala que 22% de los adolescentes tienen sobrepeso y el 10% obesidad. Estas cifras se incrementan notablemente entre los 20 y 30 años, en los que la actividad física se reduce, provocando que el exceso de peso se presente en más de la mitad de la población. Estos datos resultan un tanto paradójicos, pues se considera con frecuencia que las principales enfermedades relacionadas con la alimentación de este grupo de edad son la anorexia y la bulimia.

El problema de la obesidad va más allá de la estética, ya que a diferencia de lo que se pensaba, suele ir acompañado de otras enfermedades crónicas. Por ejemplo, se puede mencionar un estudio realizado por la Universidad Autónoma del Estado de México que incluyó a 1 366 niños y adolescentes originarios de la ciudad de Toluca. Se encontró que el 20% presentaba simultáneamente hipertensión, obesidad y concentraciones de glucosa, colesterol y triglicéridos por encima de lo recomendable y sólo el 10% no tuvo ninguna de estas patologías. Lo alarmante es que este estudio bien podría ser un reflejo de lo que está pasando con los 35 millones de mexicanos que tienen entre 10 y 30 años de edad.

Afortunadamente, la desnutrición por deficiencia de energía y proteína ha disminuido y sólo en algunas regiones constituye un problema de salud pública. Es más, como un indicador de la mejora del estado nutricional, el promedio de estatura se ha incrementado cuatro centímetros en los últimos 25 años.

### Clavos y gises

Si bien se reconoce que todos los nutrientes son importantes —pues la carencia de cualquiera de ellos puede conducir a cuadros de deficiencia y, si la situación se prolonga, a la muerte—, durante la pubertad es necesario poner particular atención en el hierro, el calcio y el zinc.

El hierro se requiere para asegurar la adecuada oxigenación de la sangre y la eficiente generación de energía a lo largo de toda la vida, pero en la adolescencia su demanda aumenta debido al crecimiento de los tejidos corporales (en los varones este crecimiento corresponde sobre todo al tejido muscular) y el aumento en el volumen sanguíneo. En las mujeres el hierro es necesario para reponer las pérdidas debidas a la menstruación. Cuando la dieta no aporta la cantidad requerida de hierro, se produce una disminución de la reserva corporal (deficiencia) y, si no se corrige, anemia. La deficiencia de hierro puede afectar la respuesta inmune, lo que disminuye la resistencia a infecciones y deteriora la capacidad de aprendizaje, pues se ha demostrado que la anemia afecta la memoria de corto plazo. En un estudio realizado en diversos países se encontró que la anemia es el problema nutricional más frecuente entre los adolescentes,

su prevalencia es de 22 a 55%, sin diferencias significativas entre sexos.

La necesidad de hierro asociada con el crecimiento está en función de la masa muscular o magra. Se requieren aproximadamente 476 miligramos de hierro por kilogramo de masa magra. Esto significa que durante la pubertad los varones necesitan 42 miligramos de hierro por cada kilogramo de peso que aumentan, mientras que las mujeres, debido a su mayor proporción de grasa, requieren 31 miligramos de hierro por cada nuevo kilogramo de peso. Se ha demostrado que si bien es cierto que las adolescentes pierden más hierro que los hombres debido a la menstruación, los hombres pueden llegar a tener requerimientos más elevados por kilogramo de peso ganado, así como un mayor crecimiento y desarrollo de masa muscular que las mujeres. Recientemente se elaboraron las recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana, donde la ingestión diaria sugerida (IDS) para el hierro es de 22 mg/día. El hierro se puede obtener de las carnes rojas; las leguminosas como los frijoles y las hojas verdes (como las espinacas) si se acompañan de alimentos ácidos (como las salsas o el agua de limón); los alimentos adicionados, como los cereales para desayuno, también son una buena opción.

En la pubertad también se requiere calcio debido al acelerado desarrollo muscular, óseo y endocrino: en este periodo es cuando se retiene la mayor cantidad de calcio en el organismo. Se calcula que alrededor



Entre comida sana y no tan sana

de cuatro años después de que aparecen los primeros signos de desarrollo puberal, la mujer adquiere cerca de 50% de la masa mineral ósea. Dos años después de la menarca (primera menstruación) la mujer tiene cerca de 85% de su masa mineral ósea, mientras que en los siete años posteriores a la menarca ya no se observan variaciones significativas.

De acuerdo con diversos estudios, los adolescentes mexicanos tienen un consumo insuficiente de calcio. Se ha postulado que el alto consumo de refrescos en este grupo de edad contribuye a un aporte deficiente de calcio, con la desventaja adicional de que este tipo de bebidas disminuyen la absorción de calcio, por ser alimentos muy ricos en fosfatos. En condiciones normales, para absorber el calcio requerimos que esté en una relación de 2:1 con el fósforo (como en las tortillas); en los refrescos (sobre todo en los de cola) hay más fosfato que calcio y por eso lo absorbemos menos. Este panorama se oscurece aún más si se considera que un exceso de fósforo en la dieta promueve la excreción urinaria de calcio. Así, al tomar refrescos no sólo no absorbemos



calcio, también aumentamos su excreción urinaria.

Se calcula que en los adolescentes alrededor de 15% de la ingestión energética proviene del consumo de refrescos; la Encuesta Nacional de las Adicciones del Mexicano de 2004 reveló que alrededor de 60% de los jóvenes se consideran adictos al refresco de cola. En algunos países se ha logrado un consumo adecuado de calcio, promoviendo que los jóvenes tomen leche en abundancia. En México la Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México reveló que el consumo per cápita de leche en los adolescentes de las familias de escasos recursos es aproximadamente de un vaso al día. Esta cantidad cubre casi una sexta parte de lo que requieren los adolescentes y es a todas luces insuficiente, aun considerando el consumo de otras fuentes de calcio como las tortillas de maíz y los pescados secos.

Se calcula que un consumo adecuado de calcio para cubrir la demanda durante esta etapa de la vida va de 1100 a 1600 mg/día, por lo cual se establece que la IDS para adolescentes mexicanos de ambos sexos es de 1300 mg/día.

El zinc es otro nutriente inorgánico importante durante la pubertad ya que es indispensable para el crecimiento, la mineralización ósea, la maduración sexual, y la síntesis de los ácidos nucleicos y proteínas. Su deficiencia se puede manifestar por pérdida de peso e infecciones como gripas y diarreas, ya que el zinc interviene en las funciones celulares

determinantes en la respuesta inmune. Además, el zinc participa en la biosíntesis de proteínas y de ácidos nucleicos (ARN y ADN) por lo que su deficiencia en los varones se ha asociado con un pobre desarrollo de los testículos. La deficiencia de zinc en los adolescentes se puede deber al aumento en el gasto energético que produce el crecimiento acelerado. Algunos informes han mostrado que la deficiencia leve de zinc puede influir sobre los patrones de crecimiento en los adolescentes. Para disminuir este riesgo te sugerimos comer siempre algunos alimentos ricos en zinc, como los de origen animal (leche, carne o huevo), cereales integrales, nueces, almendras, avellanas, ajonjolí y germen de trigo.

## Alimentación saludable

Hasta aquí se ha hablado de lo importante que son para la salud y la vida los nutrientes y la energía, pero a ninguno se le antojaría cambiar un plato de chilaquiles con sus frijolitos y queso rallado por un par de cápsulas de nutrientes (las cuales son innecesarias si se tiene una alimentación correcta). Los alimentos son el vehículo de los nutrientes y su consumo nos proporciona placer y motivos de socializar. Por lo tanto, se debe poner énfasis en los alimentos y no en los nutrientes. El plato del bien comer es una herramienta útil para este fin. Quizá te estás preguntando si la pirámide de los alimentos no tiene el mismo propósito. Y la respuesta es que sí, pero esa imagen no es la

## Tips para una buena alimentación

Consume alimentos de los tres grupos en el desayuno, la comida y la cena.

- Muchas verduras (zanahorias, calabazas, ejotes, etc.) o frutas (naranjas, sandía, guayaba, manzana, melón, etc.). Prefiere las de temporada, que son más baratas y de mejor calidad.
- Suficientes cereales (pan, tortilla, galleta, tamales, sopa de pasta, etc.). Recuerda que los cereales son alimentos de alta densidad energética (aportan mucha energía por cada gramo de peso), por lo que no debes abusar en su consumo.
- Leguminosas (frijol, habas, garbanzo, etc.) y alimentos de origen animal (pescado, huevo, carne, pollo, leche, queso, yogurt, etc.), que tienen proteína de buena calidad y hierro que se absorbe fácilmente, pero es recomendable limitar su consumo por su elevado contenido de colesterol.

Come la mayor variedad posible de alimentos. Nuestros ancestros comían más de 250 especies de plantas y 120 especies de animales. Hoy en día el maíz, el trigo, el arroz, las papas, algunas leguminosas y pocas verduras y frutas constituyen el 90% de los alimentos de origen vegetal que consumimos.

adecuada para nuestra población, ya que fue hecha para la población estadounidense caracterizada por tener una complexión más grande y alta, y con alimentos y patrones alimenticios diferentes a los nuestros. A diferencia de la pirámide, el plato del bien comer fue diseñado por y para los mexicanos, y está basado en un proceso de investigación en el cual se consideraron tanto los aspectos técnicos como la percepción y la aceptación de la población.

El plato del bien comer presenta tres grupos de alimentos: 1) verduras y frutas, 2) cereales y 3) leguminosas y alimentos de origen animal. Los alimentos no se encuentran agrupados de acuerdo con su aporte de nutrientes porque los alimentos son seres vivos y en general cualquier ser vivo requerirá más o menos de los mismos compuestos para su metabolismo. Así, no debe extrañarnos que la carne contenga pequeñas cantidades de vitamina C o que los cereales sean buenas fuentes de algunas vitaminas. La agrupación responde más bien a la forma en que debemos comer como homínidos que somos. En el recuadro (p. 112) se presentan algunas sugerencias para comer en forma saludable.

## Algunas dudas frecuentes sobre la alimentación

Si paso la mayor parte del tiempo en la calle, ¿qué hago para tener una alimentación saludable?

Trata de no comer en la calle y cuando no tengas otra opción busca un lugar limpio y donde los que preparan los alimentos no manejen también el dinero. Para el descanso procura llevarte algo de fruta o verdura preparada en casa. Si ya te aburriste de la manzana o la pera, puedes intentar unas jicamas con chile y sal o un mango picado combinado con pepino y con un poco de jugo de naranja; puedes meterlos dentro de una bolsa hermética para evitar que se derrame el jugo. Evita o disminuye el consumo de comidas rápidas (jojol, los tacos y garnachas también son comida rápida), ya que por lo general son elevadas en sodio, grasa y azúcar.

Algunas cadenas de restaurantes ya tienen opciones de ensaladas; si las aprovechas pide el aderezo de manera separada, así podrás limitar su consumo.

## ¿Cómo puedo limitar el consumo de sal?

El sodio es un nutriente indispensable para el cuerpo, ya que participa en gran cantidad de funciones como la regulación de la tensión arterial o el funcionamiento cardíaco, sin embargo, hoy en día la alimentación lo contiene en exceso. A manera de ejemplo baste mencionar que mientras nuestros ancestros consumían 1 g de sodio y 7 g de potasio, actualmente comemos (por medio de productos industrializados)

## Tips para una buena alimentación

No omitas ningún tiempo de comida:

- Come de acuerdo con tus necesidades y condiciones, ni de más, ni de menos. No esperes a estar totalmente satisfecho porque la señal de la saciedad tarda entre 20 y 30 minutos en llegar al cerebro y cuando esto sucede probablemente ya comiste más de lo necesario.
- Consume lo menos posible de grasas, aceites, azúcar y sal. Si observas el plato del bien comer, verás que no incluye estos alimentos ya que están presentes de manera natural en otros alimentos y no es necesario agregarlos a nuestra dieta.
- Cocina con poca sal, endulza con escasa azúcar; no las pongas en la mesa, y modera el consumo de productos que los contengan en exceso. Trata de comer con tu familia en un ambiente agradable, tranquilo y evita comer frente al televisor o mientras haces otra cosa.

5 g de sodio y menos de 3 g de potasio al día. Este cambio tiene gran trascendencia en el desarrollo de algunos tipos de hipertensión. Toma en cuenta que las botanas, los embutidos como las salchichas o el jamón, y los productos enlatados son los que más sal tienen, pero a la cabeza están las sopas instantáneas que aportan hasta el 50% de la recomendación diaria de consumo de sodio.

#### ¿Cuánta agua debo tomar?

Bebe agua potable en abundancia, de preferencia más de 2 litros al día. Evita o disminuye el consumo de refrescos por su alto contenido de azúcar. Algunos investigadores piensan que en buena medida la epidemia de obesidad y sobrepeso que agobia a nuestra población se debe al consumo indiscriminado de refrescos.

#### ¿El huevo es bueno o malo? ¿Las nuevas opciones de huevo son mejores para la salud?

El huevo es un alimento que aporta gran cantidad de nutrimentos; uno de ellos es el colesterol, una molécula que nuestro cuerpo necesita para la generación de las membranas celulares y hormonas, pero que cuando se encuentra en exceso tiende a depositarse en las paredes de las venas, ocasionando en algunos casos los infartos. Por su alto contenido de colesterol, el huevo ha sido tachado de "alimento peligroso"; sin embargo no hay evidencia de que un consumo moderado (una pieza diaria o cada tercer día) realmente aumente las concentraciones

de colesterol en la sangre. Ahora hay nuevas opciones en el mercado: huevos light o modificados en su contenido de vitaminas o ácidos grasos n-3 (popularmente conocidos como omega-3). En el caso de los primeros dos no hay evidencia de que realmente sean más bajos en energía ni de que aporten muchas más vitaminas que los huevos normales. En cambio, sí hay algunos tipos de huevo que pueden contener dos o tres veces más ácidos grasos n-3 que los normales, aunque todavía no se demuestran totalmente sus efectos benéficos sobre la salud. Cabe recordar que los ácidos grasos n-3 reducen el riesgo de arritmias, y por lo tanto de muerte súbita, y el riesgo de trombosis, lo que conduce a contrarrestar el accidente cerebrovascular. También disminuyen los triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad, evitando el engrosamiento de la placa aterosclerótica, y la presión sanguínea, entre otras funciones. Independientemente de la opción que elijas, no es conveniente ingerir el huevo crudo, pues puede estar contaminado con la bacteria *Salmonella enteritidis* (responsable de la salmonelosis), que frecuentemente habita en la cloaca de la gallina y contamina tanto el cascarón como el interior del huevo. Además, la clara del huevo contiene avidina, una proteína que inhibe la absorción de la biotina, vitamina necesaria para el metabolismo de energía. Tanto la biotina como la *Salmonella* se inactivan con el calor, por ello es recomendable cocinar el huevo a una temperatura mayor de 65 °C por 3 1/2 minutos.

#### ¿Si como alimentos light bajaré de peso?

Para bajar de peso es necesario tener un balance de energía negativo; es decir, que gastes más energía de la que consumes. Un nutriólogo te puede asesorar para que bajes de peso sin que comprometas tu salud. En el mercado existen muchos productos "dietéticos": los hay bajos en grasas, en azúcares, sin grasas trans (los ácidos grasos trans promueven la síntesis de colesterol, son muy utilizados por la industria de alimentos pues mejoran su sabor) o colesterol, pero no significa que sean bajos en energía. La legislación mexicana señala que para que un producto sea considerado bajo en energía no debe de aportar más de 40 kilocalorías por ración, en tanto que los que no contienen energía proporcionan 5 kcal/ración. Como el tamaño de las raciones puede variar mucho, es recomendable revisar las etiquetas para que no te lleves una sorpresa desagradable. Así, los alimentos light se pueden consumir con moderación como parte de un régimen de reducción de peso, pero no serán los únicos responsables del éxito.

#### ¿Son recomendables las bebidas energizantes?

Las bebidas energizantes son aquellas que, además de hidratos de carbono, contienen taurina, cafeína, guaraná, ginseng, glucoronolactona y algunas vitaminas (véase *¿Cómo ves?* núm. 98). Estas bebidas se han popularizado entre los jóvenes que buscan aumentar su energía para rendir más en la escuela, aumentar

sus horas de trabajo o simplemente para divertirse toda la noche. Sin embargo, el consumo de más de dos latas al día podría perjudicar la salud y producir insomnio, ansiedad, problemas intestinales, nerviosismo, taquicardia, hipertensión arterial e incluso infarto al miocardio. Estos síntomas se deben a que algunas de las sustancias que contienen las bebidas energizantes son estimulantes del sistema nervioso. Por ejemplo, una lata de 250 mililitros contiene en promedio de 60 a 80 miligramos de cafeína, lo que equivale a una taza grande de café cargado. Además, a menudo estas bebidas se mezclan con otras que contienen alcohol como vodka, ron, tequila o cerveza. Aunque muchas personas argumentan que estas combinaciones disminuyen los efectos de las bebidas alcohólicas, el daño al sistema nervioso es mayor. La mezcla de cafeína y alcohol puede crear deshidratación, desorientación y un incremento de la exigencia cardíaca. Sin embargo, los consumidores no se percatan de ello pues estos síntomas son enmascarados por el efecto estimulante de la cafeína, que

contrarresta el efecto sedante del alcohol y genera una sensación de bienestar y euforia. Por lo anterior, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) recomienda a los consumidores no mezclarlas con bebidas alcohólicas; no tomar más de dos latas al día; las mujeres embarazadas o que estén dando pecho no deben consumirlas, tampoco los menores de edad.

#### Cuerpo sano

Una dieta correcta debe ir acompañada de actividad física. Acumula 30 minutos de actividad física al día. Puedes iniciar con periodos de cinco o 10 minutos e incrementar poco a poco el tiempo. Procura que se acelere tu corazón y tu respiración se haga más rápida, pero que puedas hablar sin sofocarte y respirar por la nariz y no por la boca.

Debes mantener un peso saludable, ya que tanto el exceso como la falta favorecen el desarrollo de problemas de salud. Para calcular este peso sólo tienes que aplicar la siguiente fórmula:  $(23) \times (\text{estatura}$

en metros)<sup>2</sup>. Si a ese resultado le sumas o restas cinco, obtendrás el límite máximo y mínimo de tu peso. Cuida que tu cintura mida menos que tu cadera, así disminuirás el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

#### Toda esta información de nada sirve si no la pones en práctica... así que ¡a comer bien y a moverte!

Reyna Sámano es estudiante de la maestría en antropología social, Luz María de Regil es doctora en ciencias de la salud pública y Esther Casanueva es doctora en epidemiología clínica. Las tres autoras son nutriólogas certificadas por el Colegio Mexicano de Nutriólogos e investigadoras del Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes.

Sámano, R., Regil, L. M. y Casanueva, E. (2006) "¿Estás comiendo bien?" Revista de divulgación *¿Cómo ves?* (110) México: UNAM. Recuperado de <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/110/estas-comiendo-bien>

1 NUEVO  
IA ORIGINAL

|                       |                     |                       |                      |                       |                      |                       |                     |                       |                       |                       |                       |                     |                     |                    |                    |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1<br>H<br>1.00794     | 2<br>He<br>4.002602 |                       |                      |                       |                      |                       |                     |                       |                       |                       |                       | 18<br>VIIIA         |                     |                    |                    |
| 3<br>Li<br>6.941      | 4<br>Be<br>9.012182 |                       |                      |                       |                      |                       |                     |                       |                       |                       |                       | 10<br>Ne<br>20.1797 |                     |                    |                    |
| 11<br>Na<br>22.989770 | 12<br>Mg<br>24.3050 | 3<br>IIB              | 4<br>IVB             | 5<br>VB               | 6<br>VIB             | 7<br>VIIB             | 8                   | 9                     | 10                    | 11<br>IB              | 12<br>IIB             | 16<br>VIA           | 17<br>VIIA          | 18<br>VIIIA        |                    |
| 19<br>K<br>39.0983    | 20<br>Ca<br>40.078  | 21<br>Sc<br>44.955910 | 22<br>Ti<br>47.88    | 23<br>V<br>50.9415    | 24<br>Cr<br>51.9961  | 25<br>Mn<br>54.938040 | 26<br>Fe<br>55.847  | 27<br>Co<br>58.933200 | 28<br>Ni<br>58.6934   | 29<br>Cu<br>63.546    | 30<br>Zn<br>65.409    | 34<br>Se<br>78.96   | 35<br>Br<br>79.904  | 36<br>Kr<br>83.798 |                    |
| 37<br>Rb<br>85.4678   | 38<br>Sr<br>87.62   | 39<br>Y<br>88.90585   | 40<br>Zr<br>91.224   | 41<br>Nb<br>92.90638  | 42<br>Mo<br>95.94    | 43<br>Tc<br>(98)      | 44<br>Ru<br>101.07  | 45<br>Rh<br>101.07    | 46<br>Pd<br>106.42    | 47<br>Ag<br>107.8682  | 48<br>Cd<br>112.411   | 50<br>Sn<br>118.710 | 51<br>Sb<br>121.757 | 52<br>Te<br>127.6  | 54<br>Xe<br>131.29 |
| 55<br>Cs<br>132.90545 | 56<br>Ba<br>137.327 | 72<br>Hf<br>178.49    | 73<br>Ta<br>180.9479 | 74<br>W<br>183.84     | 75<br>Re<br>186.207  | 76<br>Os<br>190.23    | 77<br>Ir<br>192.227 | 78<br>Pt<br>195.078   | 79<br>Au<br>196.96655 | 80<br>Hg<br>200.59    | 84<br>Po<br>(209)     | 85<br>At<br>(210)   | 86<br>Rn<br>(222)   |                    |                    |
| 87<br>Fr<br>(223)     | 88<br>Ra<br>(226)   | 104<br>Rf<br>(261)    | 105<br>Db<br>(262)   | 106<br>Sg<br>(266)    | 107<br>Bh<br>(264)   | 108<br>Hs<br>(265)    | 109<br>Mt<br>(268)  | 110<br>Ds<br>(271)    | 111<br>Rg<br>(272)    | 112<br>Cn<br>(285)    | 116<br>Lv<br>(293)    | 117<br>Ts<br>(294)  | 118<br>Og<br>(294)  |                    |                    |
|                       |                     | 57<br>La<br>138.9055  | 58<br>Ce<br>140.12   | 59<br>Pr<br>140.90766 | 60<br>Nd<br>144.24   | 61<br>Pm<br>(145)     | 62<br>Sm<br>150.36  | 63<br>Eu<br>151.964   | 64<br>Gd<br>157.25    | 65<br>Tb<br>158.92534 | 69<br>Tm<br>168.93421 | 70<br>Yb<br>173.04  | 71<br>Lu<br>174.967 |                    |                    |
|                       |                     | 89<br>Ac<br>(227)     | 90<br>Th<br>232.0375 | 91<br>Pa<br>231.03688 | 92<br>U<br>238.02891 | 93<br>Np<br>(237)     | 94<br>Pu<br>(244)   | 95<br>Am<br>(243)     | 96<br>Cm<br>(247)     | 97<br>Bk<br>(247)     | 99<br>Es<br>(252)     | 100<br>Fm<br>(257)  | 101<br>Md<br>(258)  | 102<br>No<br>(259) | 103<br>Lr<br>(260) |

### Estructura de la tabla periódica

|                       |                       |                       |                       |                      |                     |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| 5<br>B<br>10.811      | 6<br>C<br>12.0107     | 7<br>N<br>14.00674    | 8<br>O<br>15.9994     | 9<br>F<br>18.9984032 | 10<br>Ne<br>20.1797 |
| 13<br>Al<br>26.981538 | 14<br>Si<br>28.0855   | 15<br>P<br>30.973761  | 16<br>S<br>32.06      | 17<br>Cl<br>35.453   | 18<br>Ar<br>39.948  |
| 31<br>Ga<br>69.723    | 32<br>Ge<br>72.64     | 33<br>As<br>74.92160  | 34<br>Se<br>78.96     | 35<br>Br<br>79.904   | 36<br>Kr<br>83.798  |
| 49<br>In<br>114.818   | 50<br>Sn<br>118.710   | 51<br>Sb<br>121.757   | 52<br>Te<br>127.6     | 53<br>I<br>126.90447 | 54<br>Xe<br>131.29  |
| 81<br>Tl<br>204.3833  | 82<br>Pb<br>207.2     | 83<br>Bi<br>208.98039 | 84<br>Po<br>(209)     | 85<br>At<br>(210)    | 86<br>Rn<br>(222)   |
| 113<br>Nh<br>(284)    | 114<br>Fl<br>(285)    | 115<br>Mc<br>(288)    | 116<br>Lv<br>(293)    | 117<br>Ts<br>(294)   | 118<br>Og<br>(294)  |
| 69<br>Dy<br>162.500   | 67<br>Ho<br>164.93032 | 68<br>Er<br>167.258   | 69<br>Tm<br>168.93421 | 70<br>Yb<br>173.04   | 71<br>Lu<br>174.967 |
| 95<br>Cf<br>(251)     | 96<br>Es<br>(252)     | 97<br>Fm<br>(257)     | 98<br>Md<br>(258)     | 99<br>No<br>(259)    | 100<br>Lr<br>(260)  |

### Naturaleza de los elementos

- Alcalinos
- Alcalinotérreos
- Metales de transición
- Lantánidos
- Actínidos
- Metales del bloque p
- No metales
- Gases nobles
- Sólido
- Líquido
- Gas
- Sintético

### Cómo se lee un elemento



# Bloque 3

## La transformación de los materiales: la reacción química

### ¿Qué vamos a aprender?

- 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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.



## La transformación de los materiales: la reacción química

El desarrollo del lenguaje nos ha permitido crecer como sociedad y es una forma para apreciar el mundo. El lenguaje es una herramienta fundamental para nosotros. ¿recuerdan cuando empezaron a descubrir el lenguaje escrito?, o ¿cuándo sus padres les han contado sobre la primera palabra que ustedes aprendieron a pronunciar?, o ¿han visto sus primeros dibujos que realizaron para expresar lo que les gustaba? Si analizan un poco, a lo largo de su vida han aprendido diferentes lenguajes y con ello descubrieron un mundo diferente, es así como en este bloque continuarán descubriendo el mundo de la química. Aprenderán el lenguaje, los elementos, cómo nombrar a los compuestos, cómo expresarlos en forma tridimensional, cuáles son los números importantes que intervienen entre los elementos y compuestos, hasta cómo se combinan entre ellos dando lugar a nuevos con diferentes características, sin importar que los elementos que intervienen sean los mismos.

### Activa lo que sabes

De forma individual, responde las siguientes preguntas en tu cuaderno.

• Hasta el día de hoy ¿cuántos lenguajes conoces?  
 • ¿Qué es un cambio físico? Da un ejemplo  
 • ¿Qué es un cambio químico? Da un ejemplo  
 • Menciona 3 actividades en donde requieras aplicar calor para que se lleve a cabo y 3 donde se libere calor para llevarse a cabo.  
 • El proceso de elaboración de una quesadilla se representa así:

• Explicala en tus propias palabras? ¿Es aplicable al proceso de la quesadilla?  
 • ¿Agregarías o quitarías algo?  
 • ¿Qué es el número de valencia de un elemento químico?  
 • ¿Cómo definirías un enlace matrimonial?  
 • ¿Cómo definirías un enlace químico?  
 • ¿Qué características tiene cada uno?  
 • Dibuja el tamaño de un humano respecto a un planeta y al virus de la influenza humana.  
 • Escribe la importancia del uso del microscopio y del telescopio para nuestro conocimiento.  
 • ¿Cuántas moléculas de agua contiene 1g de arroz?  
 • ¿En dónde has escuchado hablar de calorías? ¿A qué se refiere ese término?  
 • ¿Crees que un hombre necesita más calorías que una mujer? ¿Por qué?

• Redacta como describirías este proceso  
 • ¿Cuáles serían los reactivos?  
 • ¿Cuáles serían los productos?  
 • ¿Qué dice la ley de la conservación de la materia?

### Nos ponemos de acuerdo

Se sorprenderían al descubrir que muchas cosas de la vida cotidiana provienen de los conocimientos que otorgan las ciencias, en particular de la química: radios, videojuegos, microondas, autos, libros, estufas, ropa, satélites, billetes, tinta, agua potable, vidrios, detergentes, cosméticos, tortillas con o sin maíz transgénico, etc. Todos ellos, en su momento, fueron un descubrimiento científico y tecnológico.

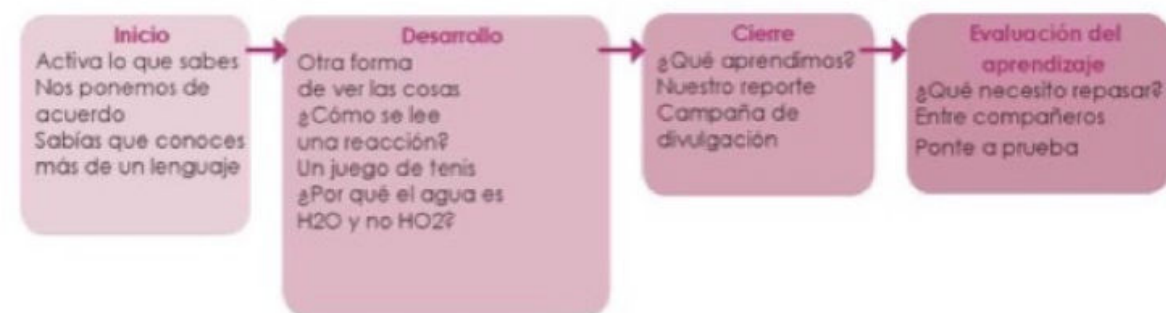


- Formen cuatro equipos y repartan las preguntas del pizarrón. Cada equipo debe trabajar con tres preguntas.
- Escriban cada pregunta en un pliego de papel bond. Agreguen todas las respuestas de los compañeros del equipo, sin juzgarlas ni cuestionarlas.
- Coloquen los pliegos de papel en las paredes del aula, para formar un mural.
  - Lean en silencio las respuestas de los compañeros. Si alguien tiene una idea, una experiencia o un ejemplo diferente, puede anotarlos en la hoja correspondiente.
  - Copien en su cuaderno las respuestas que consideran acertadas y las que consideren falsas.



- En grupo, analicen la ruta de aprendizaje del proyecto **La transformación de los materiales: la reacción química**.
  - Explore los contenidos de las páginas 118-173 de su libro, para identificar los temas y las investigaciones que realizarán en este bimestre. Completen los contenidos del desarrollo, en el diagrama.
  - Revisen la secuencia de actividades y escriban en el pizarrón los problemas que podrán resolver con los aprendizajes del proyecto.
- Comparen la información del diagrama con las preguntas de los pliegos de papel. Discutan qué fenómenos les interesa entender y qué problemas quisieran resolver.
  - Anoten en el pizarrón los intereses e inquietudes del grupo.

Ruta de aprendizaje del proyecto **La transformación de los materiales: la reacción química**

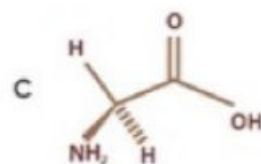
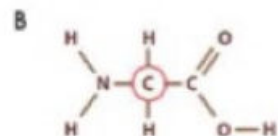
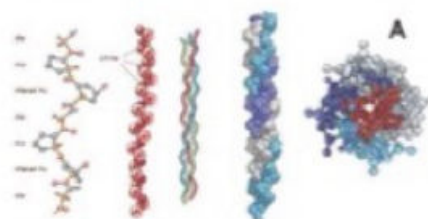


## Sabías que conoces más de un lenguaje



- 1 Dibuja el modelo de Lewis para el carbono de la estructura de la glicina que está representado en la imagen B.
- 2 Escribe debajo de tu dibujo la valencia que tiene cada átomo y la familia a la que pertenece.
- 3 Compara tu modelo con el de otro compañero y verifiquen que ambos tengan la respuesta correcta.
- 4 Presenten su trabajo a su profesor.

40 min



Así es, de manera inconsciente manejas diferentes lenguajes, incluso en la escuela lo hacen según la clase o el momento del día en que se encuentren. La química también tiene su lenguaje y, aunque no lo hayan notado, ustedes ya lo conocen. Los modelos son una forma de lenguaje ya que son representaciones físicas de las sustancias que nos ayudan a visualizar su comportamiento. Por ejemplo, la representación tridimensional de moléculas y de compuestos nos ayudan a poder decir su fórmula y a que nos indiquen cuál es la valencia de cada elemento y sus enlaces.

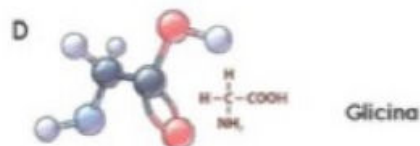
Existen diferentes tipos de modelos, observen los siguientes ejemplos en los que se emplea la proteína conocida como colágeno.

La imagen A es la representación del colágeno, el cual está formado por varias cadenas de aminoácidos entre los cuales se encuentra la glicina, que está representada en diferentes modelos en las imágenes B, C y D.

En la imagen B observamos en un solo plano al aminoácido glicina formado por 2 carbonos, 5 hidrógenos, 2 oxígenos y 1 nitrógeno. Cada uno de los elementos tiene un cierto número de enlaces, los cuales coinciden con la valencia de cada uno, el carbono que está redondeado en rojo tiene 1 enlace con el nitrógeno, 1 enlace con otro carbono, otro enlace con 1 hidrógeno y el último enlace con otro hidrógeno. El oxígeno siempre tiene una valencia de 2 y tiene 2 enlaces con un carbono, y el otro oxígeno tiene enlaces con un hidrógeno y con un carbono.

La imagen C es un modelo llamado de cuñas, el cual indica cómo se acomodan los elementos en tres planos diferentes, observen que el  $\text{NH}_2$  tiene una línea (cuña) gruesa esto significa que el  $\text{NH}_2$  sale del plano; uno de los H tiene una cuña discontinua, esto significa que el elemento sale hacia atrás del plano; los otros elementos tienen cuñas de línea delgada que nos indica que se encuentran en el plano. Para poder entender mejor, imagínense que están parados y su cuerpo simula las líneas delgadas, si mueven un brazo hacia delante  $90^\circ$  su brazo estaría simulando la cuña gruesa y su mano el  $\text{NH}_2$ ; si el otro brazo lo mueve hacia atrás del cuerpo, éste simulará la cuña discontinua y su mano el H.

La imagen D es una representación tridimensional de la glicina en donde se ve el tamaño de los elementos y su número de enlaces. Con base en todos los modelos podemos decir que la fórmula para la glicina es  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ .



Colágeno.  
<http://www.ecured.cu/Col%C3%A1geno>

Aprendizaje esperado

• 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.

## Lenguaje en modelos

Fuente: Chamizo, J. Antonio y Garritz, A., Química, México, Addison Wesley Iberoamericana: 1998, pp. 26-28, 542

Los **modelos** son una representación de una o muchas ideas, con los cuales se facilita la comprensión y la predicción de la naturaleza que nos rodea. En química podemos nombrar dos ejemplos:

Tridimensional: es la representación espacial de las moléculas o átomos.

Lewis: es la representación de la distribución de los electrones de valencia en un átomo.

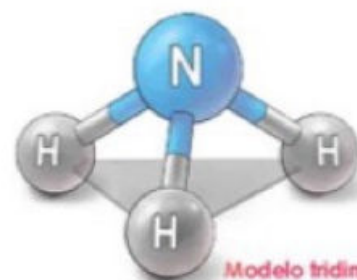
Con la proteína del colágeno se pueden explicar ambos tipos de modelos. Recuerden que las proteínas son parte de los nutrientes que requerimos para vivir, sus funciones van desde la parte estructural y de soporte, hasta la hormonal, respiratoria y enzimática, entre otras. Están compuestas principalmente de carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno, todos estos y algunos otros elementos se encuentran como parte de las unidades formadoras de proteínas, llamadas aminoácidos. El colágeno se encuentra formando huesos, dientes, cartilagos, ligamentos y la piel. Por ello en los últimos años se ha utilizado esta proteína para algunas cuestiones del cuidado de la piel. Está conformada en su mayoría por 3 aminoácidos: glicina, hidroxiprolina y prolina.

Los siguientes ejemplos también son modelos sólo que aquí no puedes observar la molécula espacial ni electrónicamente, sin embargo, son parte importante para la elaboración de explicaciones a fenómenos químicos, éstos son:

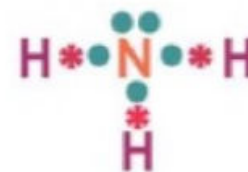
Cambio físico: es la transformación que no produce modificaciones en la naturaleza de las sustancias. El cambio de estado de agregación es ejemplo de este tipo de transformaciones.

Cambio químico: es la transformación en donde hay una modificación en el interior de la sustancia. En ella las sustancias desaparecen y otras aparecen con diferentes propiedades. También se conocen como reacciones químicas.

Los modelos van cambiando a través del tiempo ya que siempre estamos tratando de saber más acerca de nuestro entorno. Explican también cómo se combinan los electrones en un enlace covalente, esto a través del arreglo más estable (cuando se completan 8 electrones en la capa de valencia).



Modelo tridimensional  
 $\text{NH}_3$  piramidal  
(amoníaco)



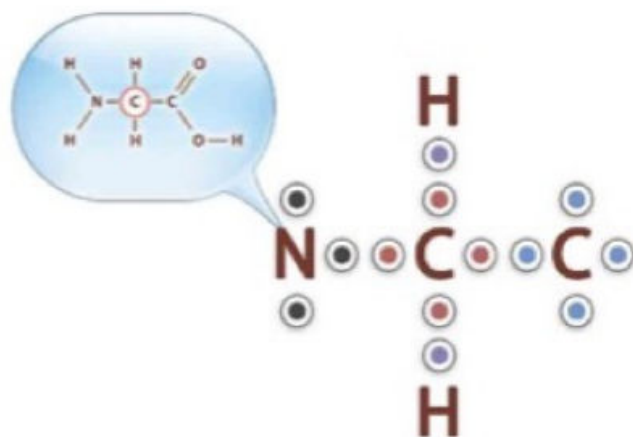
Modelo de Lewis  
 $\text{NH}_3$  (amoníaco)

Competencia

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.

## Otra forma de ver las cosas

Otro modelo es el de Lewis y allí los electrones externos o de valencia, se representan en forma de puntos rodeando al núcleo y los electrones internos son representados por el símbolo del elemento. Por ejemplo en la glicina el carbono señalado con un círculo rojo tiene 4 enlaces. Observen la siguiente imagen:



El carbono siempre tiene una valencia de 4, por lo que lo representamos con 4 "esteras"; el nitrógeno tiene una valencia de 3; el hidrógeno de 1. Recuerden que todos los elementos tratan de tener 8 electrones de valencia y el hidrógeno 2, es por ello que comparten electrones, cada par de electrones compartidos es un enlace y se representa con una línea.

En la química, un modelo importante es aquel en el que se representa una reacción química o un cambio químico ya que dentro de ese modelo se puede identificar quién reacciona con quién, cuánto reacciona, qué se produce, si la reacción necesita algo de energía adicional a la reacción e incluso aplicar la ley de la conservación de la masa.

Nuestro mundo está en constantes cambios, la noche se transforma en día, lo caliente se convierte en frío y los seres vivos nacen, crecen, envejecen y mueren. Cuando un cambio no produce modificaciones en la naturaleza de las sustancias se le llama cambio físico. Por ejemplo, si calentamos agua, tenemos agua caliente y después de un tiempo vuelve a estar fría pero siempre es agua. Sin embargo, cuando el cambio implica una modificación en el interior de la sustancia se le llama cambio químico, allí unas sustancias desaparecerán y aparecerán otras con diferentes propiedades, como cuando nos duele el estómago y ponemos en un vaso de agua una pastilla efervescente, o como la leche que cuando se hace agria se precipitan o separan ciertos sólidos y la leche sabe y se ve totalmente diferente a lo que es.

Entonces ¿en dónde está la energía cuando como y aún no ha pasado el tiempo suficiente para que mi cuerpo absorba los nutrientes?

Recuerda alguna ocasión en la que comiste tanto, que sudaste; al ingresar los alimentos a nuestro cuerpo empieza un proceso llamado metabolismo y consiste en descomponer los nutrimentos en sustancias más simples y luego reutilizar algunas de ellas para que formen parte de nosotros. Cuando los nutrimentos se están desintegrando en sustancias más simples hay una liberación de energía proveniente de los enlaces que se han roto para separar los alimentos. Esta energía nosotros la medimos en calorías o en joules.

**Carbono.**  
<http://www.educ.ar/sifios/educar/recursos/ver?id=40714&referente=docentes>

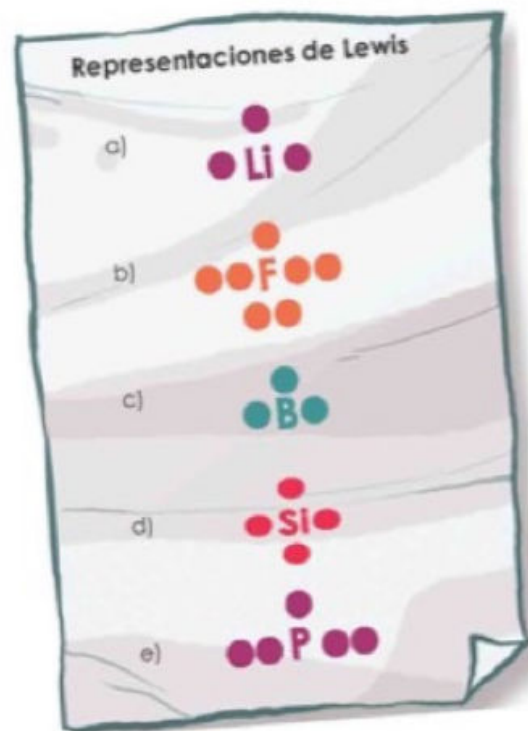
**Aprendizaje esperado**  
 • Descripción algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (fermentación, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color). • Identifica que en una reacción química se absorbe o se desprende energía en forma de calor.

Sin importar de qué cambio se hable, siempre hay energía de por medio, a veces la energía se consume, como cuando calentamos la leche para fabricar cajeta. Otras veces la producimos, por ejemplo al conducir un auto.

Cuando en un cambio químico se desprende energía se dice que es un cambio exotérmico; cuando consume, es un cambio endotérmico.

### Cuadro de valencias

| Familia | Valencia principal | Ejemplo |
|---------|--------------------|---------|
| 1       | 1                  | H       |
| 2       | 2                  | Ca      |
| 13      | 3                  | Al      |
| 14      | 4                  | C       |
| 15      | 3                  | N       |
| 16      | 2, 4, 6            | O, S, P |
| 17      | 7                  | Cl, Br  |



- 1 Copien las siguientes representaciones de Lewis en su cuaderno y marquen con una X cuál de ellas es incorrecta. Empleen el cuadro de valencias para ayudarse.
- 2 Justifiquen sus respuestas.
- 3 Corrijan aquellas que consideran incorrectas.
- 4 Presenten su trabajo a su profesor.

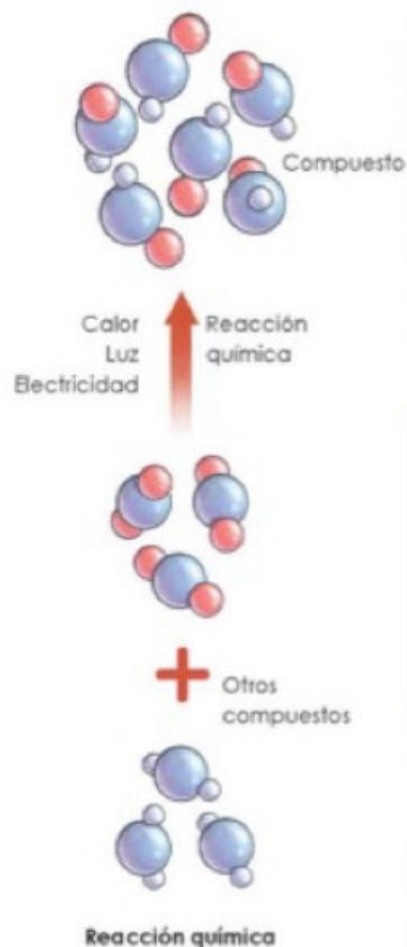
Cuadro de valencias. 30 min



- 1 Cada integrante del grupo debe decir un ejemplo de un cambio químico que haya observado en su casa o escuela. Algún voluntario los va escribiendo en el pizarrón.
- 2 Revisen la lista que quedó en el pizarrón y discutan cuáles sí son cambios químicos y cuáles no.
- 3 Expliquen sus elecciones. Borren de la lista los cambios que no son químicos y copien en su cuaderno los que sí fueron elegidos como cambios químicos.

55 min

**Competencia**  
 • Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.



## ¿Cómo se lee una reacción?

Un cambio o reacción química es el proceso por el cual una o más sustancias, llamadas reactivos, van desapareciendo y transformándose en otras sustancias con propiedades diferentes, llamadas productos. Para que exista esa creación de nuevas sustancias las moléculas de los reactivos deben chocar para así poder romperse, intercambiar electrones y producir otras moléculas distintas. Para que esto ocurra el choque debe de ser suficientemente fuerte, es decir, las moléculas se deben mover a suficiente velocidad.

Recuerden que para leer una reacción química deben saber que:

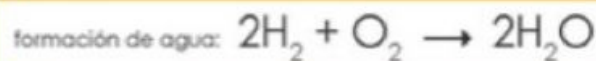
- El signo + se lee como "reacciona con", si el signo se encuentra del lado de reactivos; si se encuentra del lado de productos se lee como "y"
- La flecha se lee como "produce"

También indica hacia dónde va a ser el cambio, es decir señala la dirección de la reacción química. Cuando se hace una mermelada la fruta reacciona con el azúcar y produce una mermelada, ésta es la dirección correcta de la reacción ya que nunca tendremos una mermelada que produce azúcar y fruta.

Las fórmulas químicas son la expresión de la composición de una molécula e indican la clase de átomos y en qué cantidad la conforman. La fórmula empírica sólo nos dice los átomos que la forman, pero no indica la forma en la que se enlazan unos a otros. Para indicar la clase de átomos que constituyen una molécula se emplea el símbolo del elemento correspondiente y se indica la cantidad de ese átomo presente, para ello se le coloca un subíndice.

Cuando un símbolo aparece sin subíndice quiere decir que sólo hay un átomo de ese elemento. De esta forma el agua, cuya fórmula es  $H_2O$  tiene 2 átomos de hidrógeno y 1 de oxígeno; muchas veces se usan paréntesis, que siempre van acompañados de un subíndice que afecta a todos los elementos que estén en el paréntesis, por ejemplo la cal apagada que es necesaria para la nixtamalización del maíz y así producir tortillas tiene como fórmula:  $Ca(OH)_2$ , el paréntesis nos indica que hay 2 OH. Por lo tanto, la molécula tiene 2 átomos de oxígeno, 2 de hidrógeno y 1 de calcio.

Entonces ahora podemos leer la reacción de la formación del agua de la siguiente manera:



2 moléculas de hidrógeno reaccionan con una molécula de oxígeno y producen 2 moléculas de agua.

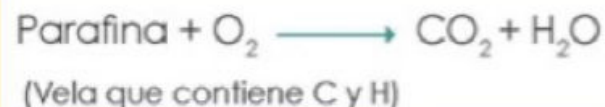
.....★ ¿Cómo es que funciona eso de la velocidad, sólo tienen que ir muy rápido las moléculas de los reactivos?

.....★ La velocidad de las moléculas está relacionada con la temperatura de la sustancia, las reacciones pueden ser exotérmicas (desprendiendo energía durante la reacción) o endotérmica (absorbiendo energía durante la reacción), es decir, necesita calor para que se lleve a cabo.

Aprendizaje esperado

• Distinguir algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (fermentación, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color). • Identificar que en una reacción química se absorbe o se desprende energía en forma de calor.

La reacción química que ocurre al encender una vela es:



Esta es la representación de una ecuación química; del lado izquierdo de la flecha se encuentran las sustancias que llamamos reactivos y son la parafina (inicialmente sólida) y el oxígeno contenido en el aire (un gas), del lado derecho están los productos: dióxido de carbono (un gas) y agua (también en estado gaseoso). Muchas veces es necesario poner el estado de agregación de las sustancias, con el fin de conocer el manejo y cuidado de las mismas, los estados de agregación se anotan de la siguiente manera:

(s) = sólido;

(metal) = elemento metálico;

(l) = líquido;

(g) = gas;

(aq) = disolución acuosa (en agua)

Reescribiéndola:



Cuando uno de los reactivos es oxígeno molecular y sus productos son dióxido de carbono y agua, se conoce como reacción de combustión. Al prenderse una vela lo que se quema no es la mecha, sino la cera o parafina de la que está hecha. Con el calor la parafina se funde y luego se evapora. Cuando está en forma gaseosa entra en contacto con el oxígeno del aire creando una reacción química en la que se desprende mucha energía (en forma de calor y luz) y el resultado es la llama.



1 La reacción que ocurre cuando una tubería (metal) empieza a lucir de color naranja y café se debe a que se ha oxidado, la reacción que describe ese cambio es:



2 Escriban cuáles son los reactivos y cuáles son los productos de esa reacción.

3 Investiguen con su tabla periódica si son metales, no metales, anfotéricos o gases y escribanlo en su cuaderno.

4 Escriban también qué estados de agregación tiene cada uno.

5 ¿Cómo leerían dicha reacción?

6 Presenten su trabajo a su profesor.

40 min

.....★ ¿Cómo es que con 2 moléculas de hidrógeno y una de oxígeno se hacen 2 moléculas de agua?, ¿no sólo debería ser una?

.....★ Porque las reacciones deben balancearse, el oxígeno y el hidrógeno nunca se encuentran solos, siempre forman moléculas, es decir  $H_2$  y  $O_2$ , así que cuando se unen forman 2 moléculas de agua.

Cambios químicos.

<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=40751&referente=docentes>

Competencia

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.



Fuente: Brown, Theodor y cols., *Química, La ciencia central*, 9ª edición. México: Pearson Prentice Hall, 2004, pp. 76-79

Una **reacción química** es el cambio químico que tiene como fin la formación de nuevas sustancias (**productos**) a partir de otras (**reactivos**). Pueden ser de dos tipos:

Reacciones endotérmicas: son aquellas que necesitan calor (energía) para poder llevarse a cabo. Como cuando queremos comer carne es necesario hacer uso del fuego para cocerla y con ello se llevan a cabo muchas reacciones que proporcionan ese sabor característico de la carne.

Reacciones exotérmicas: aquellas en las que se desprende calor (energía) al llevarse a cabo, por tanto no necesitan temperatura para que se lleven a cabo. Cuando quemamos un papel, la reacción de combustión libera energía en forma de calor, es por ello que nos quemamos.

Un modelo que nos ayuda a explicar las reacciones químicas es el cinético molecular. En una reacción al entrar en contacto los reactivos, éstos empiezan a interactuar y a chocar, hay choques no productivos y otros productivos que terminan en la formación de una nueva sustancia.

a) Colisión eficaz o productiva



b) Colisión ineficaz



La **velocidad de una reacción** es qué tan rápido o qué tan lento pueden obtenerse los productos deseados en una reacción química. Esta velocidad está en función de cuántos choques productivos (esto es, que resulten en la formación de productos) existan entre las moléculas (modelo cinético molecular). La velocidad de una reacción depende de la temperatura, las concentraciones y la presión. La velocidad de los choques entre moléculas depende de factores como:

**Concentración:** es tener las cantidades suficientes para hacer que las moléculas choquen productivamente.

**Temperatura:** con ella la energía con la que se mueven las moléculas puede alterarse. Si se eleva la temperatura las moléculas se mueven más rápido y viceversa.

**Presión:** si se aumenta ésta, el espacio para que las moléculas choquen disminuye y es más probable que sus choques sean productivos.

**Catalizadores:** aceleran o retardan las reacciones según la naturaleza del mismo.

## Reacciones químicas

Las **fórmulas químicas** son la expresión del lenguaje químico que nos indica la composición de una molécula, es decir nos dice cuántos elementos están combinados y en qué proporción. También nos indica la composición de una molécula y el número de enlaces que forma cada uno de los elementos. Los elementos que conforman una molécula se representan con su símbolo químico y la cantidad de ellos con un subíndice del lado derecho. Si tienen una fórmula en donde un elemento no tiene subíndice, el subíndice será 1. Si los subíndices de una fórmula son múltiplos, entonces la fórmula se representa aplicando el mínimo común divisor.

Ejemplo:  $H_2O$ ,  $Fe_2O_3$

El **balanceo de reacciones** es el método empleado para que se cumpla la ley de la conservación de la materia en una reacción química.

Por ejemplo al balancear



Balanceamos el nitrógeno primero



Después balanceamos el hidrógeno



Como ven del lado izquierdo hay dos nitrógenos y del lado derecho igual. Del lado izquierdo hay  $3 \times 2$  dando un total de seis hidrógenos y del lado derecho son  $2 \times 3$  dando el mismo número de hidrógenos. En las reacciones químicas debe de existir el mismo número de átomos, tanto del lado de reactivos como del de productos, es así como se cumple la ley de la conservación de la materia, se conserva el número de átomos de cada elemento en ambos lados de la flecha. No siempre van a poder balancear con el primer elemento que elijan.



Transformaciones.

<http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ultra1/tercero/tema4/oa1/index.html>



## Un juego de tenis

De una reacción química podemos saber cuánto de cada reactivo reacciona y cuánto se produce, todo esto gracias a la ley de la conservación de la materia.

Recuerden que la materia sólo se transforma, por lo que el número de átomos de cada elemento, antes y después de la reacción, debe ser igual. A este proceso se denomina balance de la ecuación y se consigue anteponiendo a los símbolos y fórmulas unos números llamados coeficientes (cuando los coeficientes equivalen a 1 no se colocan en la ecuación química). Existen dos tipos de balanceo: algebraico y al tanteo, este último se ejemplificará con una reacción que sucede las 24 h del día.

Las plantas llevan a cabo una tarea fundamental en la vida de nuestro planeta que es el producir oxígeno y obtener compuestos que almacenan energía, como la glucosa. La ecuación química que describe este cambio es:



Observen el cuadro 1. A cada reactivo se le designó una esfera de diferente color, por ejemplo al oxígeno se le representó con esferas azules, por lo que el  $\text{O}_2$  se puede representar de la siguiente manera

| Cuadro 1       |             |           |                |             |
|----------------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| Núm. de átomos | Reactivos   | = o ≠     | Núm. de átomos | Productos   |
| 1              | Carbono ●   | Diferente | ●●●●●●         | Carbono ●   |
| 2              | Hidrógeno ● | Diferente | ●●●●●●●●       | Hidrógeno ● |
| 2              | Oxígeno ●   | Diferente | ●●●●●●         | Oxígeno ●   |

Hay elementos en donde el número de átomos (esferas) en los reactivos no es igual al número de átomos en los productos. En el caso del carbono, en reactivos hay 1 átomo de carbono y en productos hay 6, por lo tanto, piensen por cuál número tienen que multiplicar el coeficiente del carbono y el número de átomos (reactivos) para que exista un número igual de ambos lados. En este caso, el múltiplo para la igualdad es el número 6, entonces en la reacción escribimos el número antes de la fórmula de la siguiente manera:



| Cuadro 2       |             |           |                |             |
|----------------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| Núm. de átomos | Reactivos   | = o ≠     | Núm. de átomos | Productos   |
| 6              | Carbono ●   | Igual     | ●●●●●●         | Carbono ●   |
| 2              | Hidrógeno ● | Diferente | ●●●●●●●●       | Hidrógeno ● |
| 2              | Oxígeno ●   | Diferente | ●●●●●●         | Oxígeno ●   |

Entonces ¿los átomos andan pasando de un lado a otro, pero nunca dejan de existir como átomos?

Así es, los átomos o elementos, vagan por todos lados, pero siempre son átomos sólo que a veces están conformando distintos compuestos o iones.

**Balaceo por tanteo.**  
<http://www.portaleducativo.net/septimo-basico/792/Balaceo-de-una-reaccion-quimica>

**Aprendizaje esperado**

• Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química. • Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpretar la información que contiene. • Verifica la correcta escritura 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.

Repitiendo la misma operación de igualar la cantidad de átomos de un lado que del otro el caso del hidrógeno queda de la siguiente manera:



Los coeficientes en los reactivos modifican la cantidad de oxígeno, por lo que se debe aumentar la cantidad de oxígeno en los productos. ¿En cuál de las fórmulas debe de ir el coeficiente? Deberá de ir en el  $\text{O}_2$ , ya que si lo ponemos en la glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) se modificarán las cantidades del carbono y del oxígeno y entonces tendríamos que empezar otra vez. Por lo que sólo resta pensar ¿qué número multiplicado por 2 y al sumarle 6 da 18? Pueden plantear una ecuación o empezar a probar números, en este caso el número es el 6.

La reacción queda de la siguiente forma:



| Cuadro 3       |             |           |                |             |
|----------------|-------------|-----------|----------------|-------------|
| Núm. de átomos | Reactivos   | = o ≠     | Núm. de átomos | Productos   |
| 6              | Carbono ●   | Diferente | ●●●●●●         | Carbono ●   |
| 12             | Hidrógeno ● | Diferente | ●●●●●●●●       | Hidrógeno ● |
| 12             | Oxígeno ●   | Diferente | ●●●●●●         | Oxígeno ●   |

Así comprobamos que se conservó la masa en esa reacción química, de ambos lados (reactivos y productos) existe la misma cantidad de átomos de cada elemento, cumpliéndose así la ley de la conservación de la materia.

### La reacción química de los carbohidratos

Al comer un postre, los carbohidratos o azúcares ingresan a nuestro sistema digestivo que los convierte en glucosa. Así nuestro cuerpo obtiene energía. Las reacciones que producen energía se llaman exotérmicas. La energía que obtenemos descomponiendo un carbohidrato es de 4.1 kcal/g y la que obtenemos al metabolizar una proteína o un lípido que es de 9.3 kcal/g.

La reacción global para el metabolismo o aprovechamiento de la glucosa en nuestro cuerpo es:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

**Competencia**

• 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.

- Lean **La reacción química de los carbohidratos** y realicen las siguientes puntos en su cuaderno:
  - Escriban los reactivos y los productos de la reacción química.
  - Expliquen si es una reacción exotérmica o endotérmica.
- Reúnanse con otra pareja y hagan el balance de la reacción por tanteo.
- Presenten su trabajo a su profesor.

Si quieres practicar un poco más el balanceo de ecuaciones puedes practicar con las siguientes:

$$\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$$

$$\text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

**50 min**



## ¿Por qué el agua es $H_2O$ y no $HO_2$ ?

¿Cuál de las fórmulas corresponde a la molécula del agua?

$H_2O$

$HO_2$

$OH_2$

$O_2H$

$H_2O$  ¡Correcto!

Pero, ¿han pensado por qué tiene esa fórmula y no las otras propuestas? ¿Por qué el dióxido de carbono es  $CO_2$  y no  $OC_2$ ?, es decir, ¿saben por qué tienen ese orden y esos números?

Parte de esta respuesta la encontraras en la siguiente información:

### Enlaces químicos

Fuente: Química, consultado el 22 de noviembre del 2009. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ulooa1/tercero/inicio.htm>

El **enlace químico** es la representación de la unión de dos o más elementos a través de una línea. Los electrones de un elemento son los que siempre intervienen en los enlaces, jamás los protones ni los neutrones.

El **número de valencia** es el número de electrones que pueden participar en un enlace y el **número de oxidación** es la carga virtual que se le añade al número de valencia.

Existen varios tipos de enlaces químicos:

**Enlaces iónicos:** Se forman a partir de la unión de dos cargas opuestas (+ y -). Se explica con el modelo al que llamamos de transferencia. La carga positiva es aportada por los cationes (elementos con carga positiva) que se forman a partir de los elementos que se encuentran del lado izquierdo de la tabla periódica, ya que esos metales tienen en su último nivel de energía muy pocos electrones, pero en el nivel anterior tienen 8 electrones, así que si pierden los electrones del último quedan con una configuración de gas noble (con 8 electrones en su último nivel de energía). Por eso, esos elementos con facilidad pierden electrones y se convierten en iones.

¿Todo lo que es líquido tiene agua?

★ ¿Cómo puedo saber en qué orden y cuántos elementos se pueden enlazar?

★ Con el número de valencia, es decir el número de átomos a los que puede unirse un elemento.

Reacción química 1.  
<http://www.sabematodo.org/quimica/quimicageneralesdeceera.html>

Aprendizaje esperado

• Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química. • Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpretar 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.

Los aniones, que son elementos o grupos de elementos que ganan electrones, provienen de las familias del lado derecho de la tabla periódica. Así existe una atracción entre iones de carga opuesta y se forman los enlaces iónicos con estructuras cristalinas.

Enlaces covalentes: se dan entre los elementos de la parte derecha de la tabla periódica o el hidrógeno. Podemos explicarlo con el modelo de Lewis. El que los enlaces se formen con esos elementos se debe a que la mayoría de dichos elementos tienen en su último nivel de energía muchos electrones (más de 4 y hasta 7) por lo que siempre están en busca de completar su nivel con 8 electrones, así que cuando se acercan dos átomos del mismo tipo desean quitarle al otro electrones, pero el otro no se deja, por lo que terminan acordando compartirlos.

El fin de estos enlaces es tener 8 electrones en su último nivel, por lo que el número de enlaces está limitado.

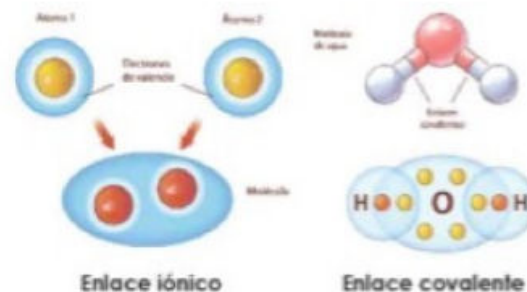
### Representación de los enlaces iónicos

$A^+B^-$  Iónico

Se unen dos elementos y uno queda cargado

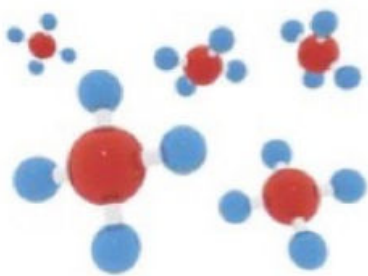
$A-B$  Covalente

Ambos elementos quedan neutros, así que no hay carga



Competencia

• 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.

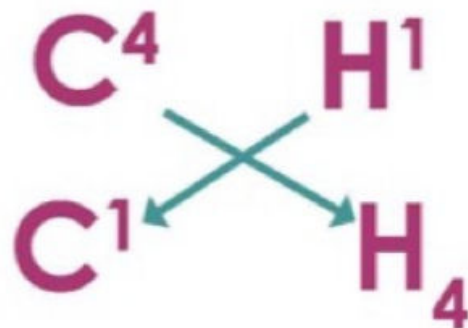


Molécula de metano (CH<sub>4</sub>)

Por ejemplo, el CH<sub>4</sub> su fórmula establece que un átomo de carbono tiene cuatro enlaces, cada uno con un hidrógeno, así que si analizamos el elemento junto con su valencia por separado, lo observamos así:



Ahora ¿qué pasa si mezclamos las valencias de cada elemento?, es decir si el C se tiene que formar con cuatro enlaces y el hidrógeno con 1



El uno nunca es necesario ponerlo por lo que cuando se mezclan los átomos tenemos la fórmula CH<sub>4</sub>

Siempre que quieras formar un compuesto tienes que cruzar las valencias, que en realidad es compartir o donar los electrones de valencia.

En el cloruro de sodio (NaCl) se escribe así porque:



Intercambiando los electrones



Ya sabemos obtener los números que están en las fórmulas, pero ¿cómo saber qué elemento se escribe primero? La química utiliza un concepto que se llama número o estado de oxidación, el cual es el número de valencia de cada elemento pero con una carga hipotética positiva o negativa, según sea la naturaleza del elemento y de cuántos electrones le falten o sobren para obtener la configuración electrónica del gas noble más cercano (8 electrones en su último nivel de energía).

**Reacción química 2.**  
<http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ultra1/tercero/tema3/oa4/index.html>

Aprendizaje esperado

• Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química. • Verifica la coherencia expresada en ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa.

Por ejemplo, el óxido de magnesio puede usarse como complemento alimenticio para proporcionar la cantidad de magnesio a nuestro cuerpo, o también puede usarse como antiácido para aliviar los malestares estomacales causados por el calor o la acidez estomacal o como laxante por periodos breves, por ejemplo, antes de una intervención quirúrgica.

Su fórmula es MgO

El magnesio es un metal alcalinotérreo, se encuentra en el grupo 2 y en el periodo 3, su configuración electrónica es:



El magnesio puede perder 2 electrones y tener los 8 electrones en su último nivel o ganar 6 electrones, ¿qué elemento podría donar 6 electrones? Ninguno, ya que sólo le faltarían 2 electrones para adquirir la configuración más estable, por lo tanto el magnesio tiene la facilidad de perder 2 electrones, dos cargas negativas, entonces recordando un poco de matemáticas si a algo neutro, llámese el número cero, le restas un número negativo, quedará un número positivo. Esto se puede expresar con la siguiente expresión:  $\text{Mg} - (2e^-) = \text{Mg}^{2+}$



Molécula de sal (NaCl)



1 Lean el siguiente recuadro

Otro compuesto que forma el magnesio es el cloruro de magnesio (MgCl<sub>2</sub>) el cual puede formar parte de los líquidos anticongelantes de los autos.

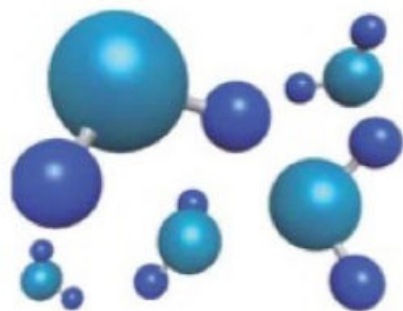
- 2 A partir de la fórmula determinen la valencia y el número de oxidación de cada elemento y escribanlo.
- 3 Determinen la valencia y el número de oxidación para la fórmula del cloruro de potasio (KCl).

40 min

**Los átomos 2 (del núm. oxidación)**  
<http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ultra1/tercero/tema3/oa4/index.html>

Competencia

• 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.



Molécula de agua (H<sub>2</sub>O)

## Hablemos de otros elementos

El oxígeno es un no metal, se encuentra en el grupo 16 y en el periodo 2, su configuración electrónica es: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>4</sup>

¿Qué tiene que pasar con el oxígeno para que tenga una configuración de gas noble (8 electrones último nivel)? Puede ganar 2 electrones o perder 6, pero es más fácil ganar dos electrones por lo que a un elemento neutro le sumas 2 cargas negativas, y quedará con una carga negativa, esto se representa:  $O + (2e^-) = O^{2-}$

En su curso de Física aprendieron que cargas opuestas se atraen, en ello se basa el ponerle una carga imaginaria al elemento según como se vaya a comportar, por ejemplo: los metales o parte izquierda y central de la tabla periódica, siempre tienen un estado de oxidación positivo y por tanto forman cationes y los no metales, parte derecha, tienen un estado de oxidación negativo, por lo que forman aniones; en nuestro ejemplo ya que obtuvimos la carga hipotética llamada número de oxidación y obtenemos los iones correspondientes a cada elemento que nos interese, catión = Mg<sup>2+</sup> y el anión O<sup>2-</sup>.

Cuando se forma el compuesto, la suma de los estados de oxidación tiene que ser cero y para ello es necesario:

- Identificar el catión y el anión catión = Mg<sup>2+</sup> y el anión O<sup>2-</sup> colocar del lado izquierdo el catión y del lado derecho el anión Mg<sup>2+</sup> O<sup>2-</sup>.
- Verificar el estado de oxidación de cada elemento (2+, 2-).
- Intercambiar los números de oxidación Mg<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> - Mg<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, cuando los coeficientes son los mismos o son múltiplos, se toma el mínimo común multiplicador, es decir podemos dividir entre 2 y nos queda MgO.

En las reacciones químicas hay un reacomodo de electrones de cada elemento, para formar nuevas sustancias. ¿Cómo se da ese reacomodo en la reacción?

Analicemos una reacción que seguro has experimentado: ¿alguna vez has escuchado que alguien que se queja del estómago comenta que tiene acidez? Normalmente se toma un antiácido, como el hidróxido de magnesio.



★ ¿Qué es estado de oxidación y por qué se divide en positivo y negativo?

★ El número de oxidación es la carga hipotética que tiene o tendría un elemento al formar un compuesto para que éste sea neutro; lo que define si el número de oxidación tiene carga negativa o positiva es su lugar en la tabla; los no metales tendrán negativo y los metales positivo.



**Tipos de reacciones.**  
<http://recursosfoc.educacion.es/ciencias/ulooa/web/ulooa1/tercero/tema3/oa4/index.html>

Al igual que en el ejercicio anterior lo primero que se debe de hacer es identificar el catión y el anión de cada uno de los compuestos (recuerda que los iones pueden ser monoatómicos o poliatómicos):

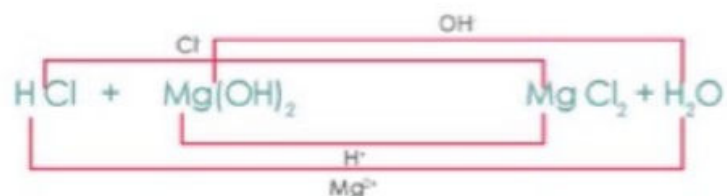
Catión HCl = H<sup>+</sup>

Catión Mg(OH)<sub>2</sub> = Mg<sup>2+</sup>

Anión HCl = Cl<sup>-</sup>

Anión Mg(OH)<sub>2</sub> = OH<sup>-</sup> (anión poliatómico)

Al igual que para formar un compuesto se deben de unir cationes con aniones, sin repetir compuestos por lo que se tiene que "cruzar" los cationes y aniones, de la siguiente manera:



Se verifica el estado de oxidación de cada elemento (2+, 2-)

Se hace el "intercambio" de iones, tomando en cuenta su respectivo número de oxidación.

Se balancea



1 Copien en su cuaderno las siguientes fórmulas químicas.

- LiF
- Na(OH)
- CH<sub>4</sub>
- H<sub>2</sub>S

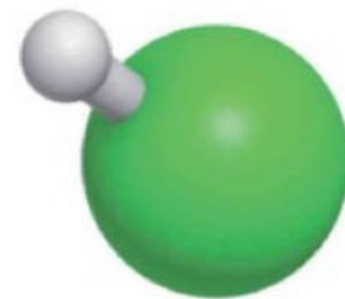
2 Identifiquen el anión y catión de cada uno de los compuestos.

3 Según su naturaleza ¿cuál sería su estado de oxidación?

4 Escojan 2 de los compuestos y propongan la forma en que reaccionarían, guíense con los ejemplos del análisis de las reacciones.

5 Expongan al grupo sus resultados y cuando todos los equipos hayan pasado, lleguen a una conclusión como grupo.

60 min



Molécula de ácido clorhídrico (HCl)

.....★ ¿Cómo se decide qué sistema emplear para nombrar los compuestos y sustancias?

.....★ Actualmente se decide que la IUPAC es la encargada de nombrarlos, esto se debe a que ya está "homogeneizado" el lenguaje y es más fácil hacerlo así, sin embargo por cuestiones culturales y tradición empleamos los nombres "comunes".



**Nomenclatura.**  
<http://www.sabelotodo.org/quimica/nomenclatura.html>



- 1 Copia en tu cuaderno el cuadro **Adivina el nombre** y trata de descubrir cuál es el nombre de las sustancias que se presentan en el cuadro. Emplea la información que aprendiste en esta clase.
- 2 Reúnete con otro compañero y comparen sus nombres, revisen la ficha 5 para saber los nombres reales.

15 min

**Adivina el nombre**

| Nombre común      | Fórmula             | Nombre |
|-------------------|---------------------|--------|
| Sal               | NaCl                |        |
| Cal viva          | CaO                 |        |
| Leche de magnesia | Mg(OH) <sub>2</sub> |        |
| Sosa cáustica     | Na(OH)              |        |
| Anestesia         | NO <sub>2</sub>     |        |

## Todos tenemos nombre y apellido

Ustedes ya conocen el nombre de los elementos y de las diferentes reacciones, ahora es tiempo de conocer cómo se nombran algunos compuestos, empleando el lenguaje químico claro está.

Para poder nombrar a los compuestos es necesario conocer cómo y con qué están unidos los elementos. El lenguaje utilizado para nombrarlos se conoce como nomenclatura.

Tanto en épocas pasadas como hasta nuestros días se utilizan los nombres según algunas características de las sustancias o el uso que le damos, es decir, se aprende el nombre de éstos más por la práctica que por las características químicas. El caso más común es el cloruro de sodio que llamamos sal, otro ejemplo es el hidróxido de sodio el cual nombramos comúnmente como sosa cáustica, otro caso es el del vinagre el cual tiene como nombre ácido acético.

Por generaciones se ha buscado simplificar la forma en que nombramos a los compuestos. El sistema que hoy rige es el que establece la IUPAC (International Union Pure and Applied Chemistry). Este sistema permite nombrar a los compuestos de una manera más fácil, y se pueden clasificar como óxidos, hidróxidos, sales binarias, hidruros. En general para nombrar se utiliza al inicio uno de estos nombres seguido del nombre del otro elemento y entre paréntesis el número de oxidación en numeración romana.

Lean los siguientes ejemplos:

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> cuyo nombre con la nomenclatura IUPAC es óxido de hierro (III), se le llama **óxido** porque es la combinación del oxígeno con otro elemento, de preferencia metales.

Mg(OH)<sub>2</sub>, su nombre es hidróxido de magnesio cuando un elemento tiene una sola valencia, ésta no se señala en el paréntesis. Se le llama **hidróxido** ya que los compuestos siempre se forman con un ión hidroxilo (OH<sup>-</sup>) y un metal.

NaCl, cloruro de sodio en las **sales binarias** al nombre del no metal se le agrega la terminación uto para después agregar el nombre del metal **HCl** y **NH<sub>3</sub>** son ejemplos de **hidruros**, sus nombres IUPAC serían **cloruro de hidrógeno** y **amoníaco hidruro de nitrógeno (III)**.

En general para este tipo de compuestos se utiliza el nombre tradicional **ácido clorhídrico** y **amoníaco**.

### El otro nombre

Fuente: Nomenclatura Química Inorgánica, Consultado el 22 de noviembre del 2009. Disponible en <http://www.scribd.com/doc/14442406/Nomenclatura-Quimica-Inorganica>

La **nomenclatura** es el lenguaje químico que nos ayuda a darle un nombre propio a cada compuesto. La IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) clasifica a los compuestos como:  
 Óxidos: se forman por la unión de un elemento, principalmente metal y el oxígeno.  
 Hidróxidos: es la combinación del ion hidroxilo con un metal.  
 Sales binarias: cuando se unen un metal y un no metal.  
 Hidruros: se forman por la combinación de un elemento con el hidrógeno.

Aparte de la nomenclatura que rige la IUPAC, existen algunas otras más antiguas como la tradicional y la estequiométrica. La tradicional se refiere a cómo, a través de los años, la gente ha nombrado a las sustancias digamos en lenguaje coloquial; la estequiométrica se basa en el uso de prefijos numerales griegos (mono, bi, tri, etcétera).

La fórmula general de óxidos es: E<sub>x</sub>O<sub>y</sub>  
 La fórmula general de hidróxidos es: M(OH)<sub>x</sub>  
 La fórmula general de las sales binarias es: M<sub>x</sub>Nm<sub>y</sub>  
 La fórmula general de los hidruros es: EH<sub>x</sub> (a estos últimos normalmente se les llama con su nombre tradicional)  
 El significado de las siglas es  
 E = Elemento, X, Y = valencia del metal; Nm = no metal.  
 Para saber más puedes usar el anexo de Nomenclatura inorgánica.



- 1 Copien en su cuaderno la tabla **Lo que nos rodea** y completen los datos que se piden en cada columna.
- 2 Analicen y clasifiquen los compuestos de la tabla **Lo que nos rodea** por sus semejanzas según su fórmula. Empleen el cuadro **Familias** para realizarlo. Compáren con otro equipo
- 3 sus resultados y presenten a su profesor su trabajo.

40 min

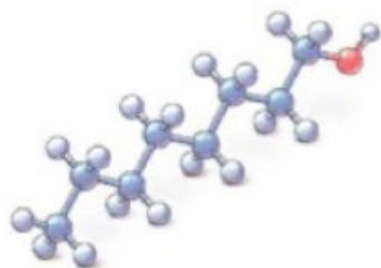
**Familias**

| Criterio de agrupación | Compuestos |
|------------------------|------------|
|                        |            |
|                        |            |
|                        |            |
|                        |            |
|                        |            |

**Lo que nos rodea**

| Fórmula             | Elementos                     | Metal | No metal | Anfotérico | Núm. oxidación |
|---------------------|-------------------------------|-------|----------|------------|----------------|
| NaCl                |                               |       |          |            | H              |
| CaO                 |                               |       |          |            | Ca             |
| CO <sub>2</sub>     |                               |       |          |            | Al             |
| NH <sub>3</sub>     |                               |       |          |            | C              |
| Mg(OH) <sub>2</sub> | Mg                            | X     |          |            | +2             |
|                     | OH                            |       |          |            | -1             |
| Na(OH)              |                               |       |          |            |                |
| NO <sub>2</sub>     |                               |       |          |            |                |
| HCl                 |                               |       |          |            |                |
| H <sub>2</sub> SO   | H                             |       |          |            | +1             |
|                     | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |       |          |            | -2             |
| NF                  |                               |       |          |            |                |

Competencia  
 • Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Comprensión de las alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.



Octanol

## ¿Alguna vez han olido un recuerdo?

Es difícil describir un olor sin relacionarlo con un recuerdo, el sentido del olfato, a diferencia de otros sentidos, siempre está activo, siempre estamos oliendo y con cada respiro es inevitable dejar de oler. Cada vez que inhalamos introducimos a la cavidad nasal (nariz) una enorme cantidad de moléculas que entran en contacto con la mucosa y con la membrana mucosa, allí se localizan los receptores del olfato, estos receptores (neuronas) tienen ramificaciones parecidas a pelos llamados cilios, se encargan de recoger las moléculas y mandan una señal eléctrica a través de las fibras nerviosas hasta el cerebro.

Por ejemplo en la imagen de la izquierda observamos la molécula de octanol, la identifica nuestro cuerpo como un olor a naranja dulce. Si movemos el acomodo de los elementos o cambiamos los ángulos entre cada elemento, nuestros receptores de la nariz ya no lo identificarían como ese olor.

Actualmente sabemos la geometría o distribución espacial que tienen las moléculas y el acomodo de los elementos en una molécula, pero

.....★ ¿Cómo saben los receptores qué moléculas tomar?

.....★ Los receptores son como cerraduras, donde sólo la forma adecuada de llave puede abrirse, de forma similar sucede con las moléculas y las neuronas. Las moléculas deben tener un tamaño y forma geométrica específica para poder desencadenar toda la maquinaria que hace que nuestro cerebro envíe la señal con la información de que es un olor agradable o uno desagradable y qué tipo de olor es.

### Electronegatividad

Fuente: Chang, Raymond, *Química*, 4ª edición. México: Mc Graw Hill, 1992, pp. 361-363

La **electronegatividad** es la propiedad de los elementos que expresa la tendencia que tienen para atraer hacia sí los electrones de un enlace. Entre mayor sea el valor de electronegatividad es mayor la fuerza con la que atraen electrones. El elemento que tenga mayor electronegatividad es el que se lleva los electrones. Con esta propiedad podemos determinar si un enlace es iónico o covalente.

Tabla periódica con valores de electronegatividad.

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |          |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| H<br>2.1  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | B<br>2.0 | C<br>2.5 | N<br>3.0 | O<br>3.5 | F<br>4.0 |
| Li<br>1.0 | Be<br>1.5 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | Al<br>1.5 | Si<br>1.8 | P<br>2.1  | S<br>2.5  | Cl<br>3.0 |          |          |          |          |          |
| Na<br>0.9 | Mg<br>1.2 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | Ga<br>1.6 | Ge<br>1.8 | As<br>2.2 | Se<br>2.4 | Br<br>2.8 |          |          |          |          |          |
| K<br>0.8  | Ca<br>1.0 | Sc<br>1.2 | Ti<br>1.6 | V<br>1.6  | Cr<br>1.6 | Mn<br>1.5 | Fe<br>1.8 | Co<br>1.8 | Ni<br>1.8 | Cu<br>1.9 | Zn<br>1.6 | Ga<br>1.6 | Ge<br>1.8 | As<br>2.2 | Se<br>2.4 | Br<br>2.8 |          |          |          |          |          |
| Rb<br>0.8 | Sr<br>1.0 | Y<br>1.2  | Zr<br>1.4 | Nb<br>1.6 | Mo<br>1.8 | Tc<br>1.9 | Ru<br>2.2 | Rh<br>2.2 | Pd<br>2.2 | Ag<br>1.9 | Cd<br>1.7 | In<br>1.7 | Sn<br>1.8 | Sb<br>1.8 | Te<br>2.1 | I<br>2.5  |          |          |          |          |          |
| Cs<br>0.7 | Ba<br>0.9 | La<br>1.1 | Hf<br>1.3 | Ta<br>1.5 | W<br>1.7  | Re<br>1.9 | Os<br>2.2 | Ir<br>2.2 | Pt<br>2.2 | Au<br>2.4 | Hg<br>1.9 | Tl<br>1.8 | Pb<br>1.8 | Bi<br>1.9 | Po<br>2.0 | At<br>2.2 |          |          |          |          |          |
| Fr<br>0.7 | Ra<br>0.9 | Ac<br>1.1 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |          |

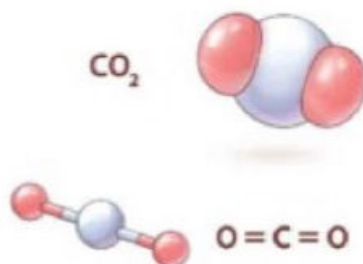
**Aprendizaje esperado**

• 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.

esto ocurrió después de muchos años de investigación y de diferentes aportaciones. Pauling introdujo el concepto de electronegatividad al decir que era la tendencia o capacidad de un átomo en una molécula para atraer hacia sí los electrones del enlace. También asignó al flúor un valor de electronegatividad de 4, el máximo, y al francio el mínimo 0.7. Esta medida es importante porque la diferencia de electronegatividades entre los átomos determina si es un enlace iónico, si la diferencia de electronegatividad es mayor a 1.7 o un enlace covalente; si la diferencia de electronegatividad es menor a 1.7.

Por ejemplo en el cloruro de sodio, el cloro tiene una electronegatividad de 3 y el sodio de 0.9, la diferencia es  $3 - 0.9 = 2.1$  por lo tanto es un enlace iónico. En la molécula de amoníaco, el nitrógeno es 3 y el hidrógeno es 2.1; por lo que  $3 - 2.1 = 0.9$  es un enlace covalente. Lewis y Kossel propusieron modelos para explicar cómo se comportan los electrones en un enlace. Kossel propuso la transferencia de electrones de un elemento a otro para formar iones y así tener un enlace iónico; Lewis propuso la compartición de electrones para tener una molécula estable con 8 electrones en su capa de valencia y así formar un enlace covalente.

Hemos usado el modelo de Lewis para compuestos con enlaces sencillos, pero en el caso de la molécula del dióxido de carbono  $CO_2$  ¿cómo planearían el modelo de Lewis?



Dióxido de carbono. Cuando se comparten 2 electrones se forman dobles enlaces

Figura 1



En la figura 1 al carbono le faltan 4 electrones para formar su octeto y ambos oxígenos necesitan 2 electrones para completar su octeto, entonces ¿cómo se enlazarían estos elementos?

Figura 2



Observen la figura 2, allí el carbono compartió con ambos oxígenos sus 2 electrones y así todos completan su octeto. Si movemos el acomodo de los elementos o cambiamos los ángulos entre cada elemento, nuestros receptores de la nariz ya no lo identificarían como ese olor.

**1** Clasifica los siguientes compuestos en iónicos o covalentes, para ello toma en cuenta los datos de electronegatividad contenidos en las tablas de electronegatividades.

- $LiF$
- $CO$
- $H_2O$
- $NaCl$
- $CCl_4$

**2** Compara tus resultados con un compañero del grupo.

**3** Presenten su trabajo al profesor.

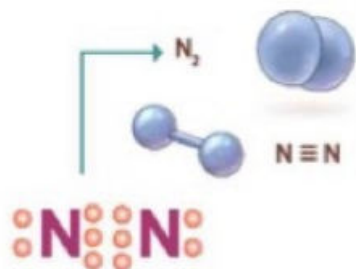
Tabla de geometría molecular. 50 min

Sencillo, doble o triple, ¿cuál necesita?  
[http://www.hdt.gob.mx/new\\_media/secundaria\\_3/ciencias3\\_b3/oda\\_4720\\_0/recursos/](http://www.hdt.gob.mx/new_media/secundaria_3/ciencias3_b3/oda_4720_0/recursos/)

Electronegatividad Pauling.  
<http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicogeneralesdecero.html>

**Competencia**

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Comprensión de las alianzas y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.



Triple enlace

## Huele a moléculas

Cuando se comparten 3 electrones entonces se formarán triples enlaces como en la molécula de nitrógeno, donde el nitrógeno tiene en su capa de valencia 5 electrones por lo que le faltan 3 para completar los ocho, así que los comparten.

Así como en los enlaces hay pares de electrones compartidos, también existen pares no compartidos, los cuales podemos observar en las estructuras de Lewis. Por ejemplo el agua, observen la siguiente figura con la estructura de Lewis.



★ El número de enlaces formados tiene que ver con los electrones que se comparten?

★ Si dependiendo del número de enlaces que se forman es el número de pares de electrones que se comparten. Por ejemplo en el metano CH<sub>4</sub>, cada hidrógeno comparte un par de electrones con el carbono; en la molécula de nitrógeno, cada átomo comparte 3 pares de electrones.

Noten que el oxígeno comparte 2 electrones con cada hidrógeno para completar el octeto: quedan libres 2 pares de electrones (círculo verde). Estos pares de electrones compartidos y no compartidos definen la geometría de una molécula por medio de otro modelo al que llamamos par electrónico o de valencia y se basa en la naturaleza de los electrones y del núcleo. Recuerden que los electrones son partículas con carga negativa y como tales siempre tratan de estar lo más separados posible. Por ejemplo en el metano [CH<sub>4</sub>] el carbono comparte con cada hidrógeno un par de electrones; su modelo de Lewis es:



Como podemos observar el carbono comparte todos sus electrones de valencia, así como el hidrógeno, por lo tanto en esta molécula hay 4 pares electrónicos compartidos y ninguno no compartido.

Otro ejemplo de geometría es el amoníaco, molécula que tiene 3 pares de electrones compartidos y un par no compartido, a este par se le conoce como libre y la repulsión entre los electrones de este par y los de un par compartido es mayor que entre los pares compartidos, esto es importante ya que dependiendo de la repulsión es la geometría.

### Geometría molecular.

<http://www.lestiempomodernos.org/700apple/FQ/areas/qinorganica.htm>

## Moléculas

Fuente: Brown, Theodor y cols., *Química, la ciencia central*, 9ª edición. México: Pearson Prentice Hall, 2004, pp. 315-319

Las **moléculas** son la expresión mínima de un compuesto, si tratamos de separarlas quedarán los elementos que lo conforman. Las moléculas se forman cuando los enlaces son covalentes, si los enlaces son iónicos forman cristales.

Las características de las moléculas están dadas por el tipo de elementos que las conforman así como de su arreglo espacial, a eso último se le conoce como **geometría molecular**.

Para determinar la geometría de las moléculas es necesario cuantificar los electrones compartidos y los no compartidos.

**Electrones compartidos:** en un enlace covalente son aquellos que intervienen en él. Los electrones compartidos siempre están en pares, es decir cada elemento contribuye con un electrón.

**Electrones no compartidos:** son aquellos que no participan en el enlace.

La repulsión entre los electrones compartidos y los no compartidos es lo que determina el arreglo espacial de los elementos. El modelo tridimensional se basa en esta teoría de repulsión de pares.

Ambos tipos de electrones se determinan según las estructuras de Lewis.

### Tabla de geometría molecular

Geometría y formas moleculares de moléculas con dos, tres, cuatro pares de electrones alrededor del átomo central

| Pares de electrones | Representación de la ubicación de los electrones en la geometría | Núm. de pares compartidos | Núm. de pares no compartidos | Geometría molecular | Ejemplo                |
|---------------------|--|---------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------|
| 2                   |  | 2                         | 0                            | Lineal              | <chem>O=C=O</chem>     |
| 3                   |  | 3                         | 0                            | Plana trigonal      | <chem>F3B</chem>       |
| 4                   |  | 2                         | 1                            | Angular             | <chem>[O-]N[O-]</chem> |

### Competencia

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

### Aprendizaje esperado

• 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.

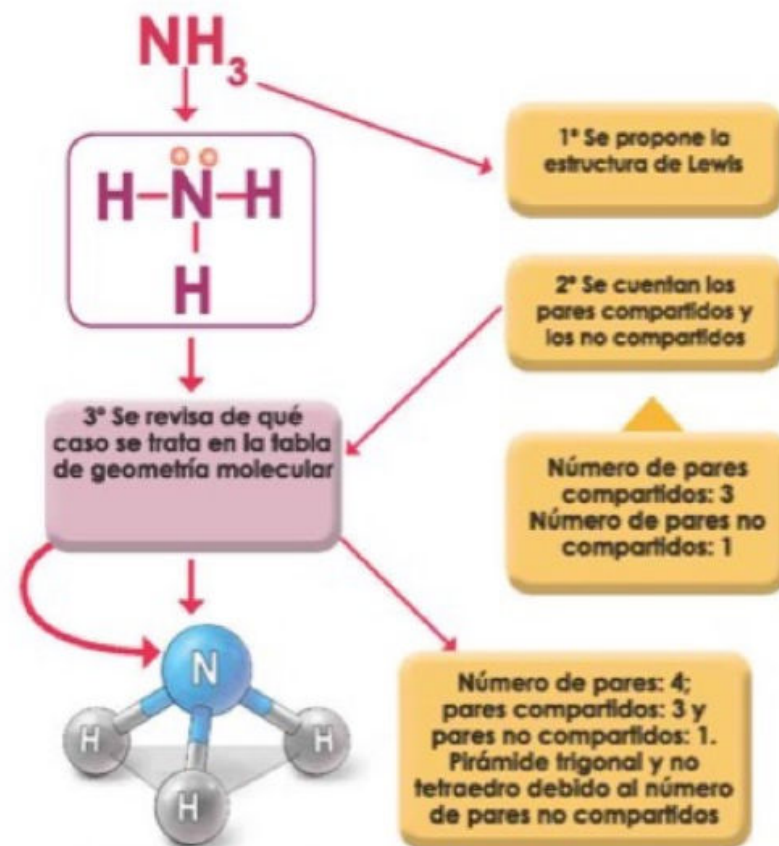


**Tabla de geometría molecular**

Geometría y formas moleculares de moléculas con dos, tres, cuatro pares de electrones alrededor del átomo central

| Pares de electrones | Representación de la ubicación de los electrones en la geometría | Núm. de pares compartidos | Núm. de pares no compartidos | Geometría molecular                   | Ejemplo           |
|---------------------|--|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| 4                   |  | 4                         | 0                            | Tetraédrica                           | <chem>CH4</chem>  |
|                     |  | 3                         | 1                            | pirámide trigonal                     | <chem>NH3</chem>  |
|                     |  | 2                         | 2                            | Angular                               | <chem>H2O</chem>  |
| 5                   |  | 5                         | 0                            | Bipirámide trigonal                   | <chem>PCl5</chem> |
|                     |  | 4                         | 1                            | Tetraedro distorsionado o sube y baja | <chem>SF4</chem>  |
|                     |  | 3                         | 2                            | Forma T                               | <chem>ClF3</chem> |
|                     |  | 2                         | 3                            | Lineal                                | <chem>XeF2</chem> |
|                     |  | 2                         | 3                            | Plana trigonal                        |                   |

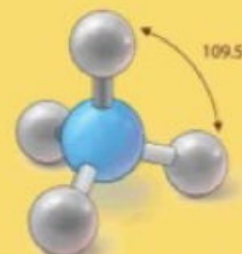
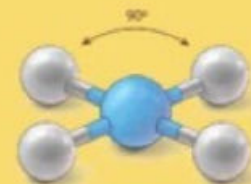
Para encontrar la geometría adecuada sólo es necesario plantear la estructura de Lewis, contar los pares compartidos y no compartidos, buscar en una tabla donde, gracias al trabajo de muchas personas, puedes encontrar fácilmente la distribución de los átomos. Observen la figura:



Geometría molecular



1 Observa las siguientes imágenes y escribe en tu cuaderno en cuál de ellas crees que exista menor repulsión entre cargas negativas (electrones).



2 Compara tu respuesta con otro compañero y de ser diferentes lleguen a una sola opción.  
3 Justifiquen su elección.

20 min



- 1 Elijan un compuesto que crean que tiene un enlace covalente (que no sea el agua) y dibujen en su cuaderno cómo sería su geometría molecular.
- 2 Presenta tu trabajo a tu profesor.

40 min

Modelando moléculas e identificando valencias  
[http://www.hdf.gob.mx/new\\_media/secundaria\\_3/ciencias3\\_b3/oda\\_4716\\_0/recursos/](http://www.hdf.gob.mx/new_media/secundaria_3/ciencias3_b3/oda_4716_0/recursos/)







¿Cuántas ingieres?

## En sus marcas, listos, ¡calorías!

Bienvenidos a la carrera de 100 m libres, en el carril 1 se encuentra la hormiga atómica, en el segundo carril la tortuga flash y en el tercer carril el perezoso armadillo, en el cuarto carril el joven Usain Bolt y en el quinto carril está doña Lucía. Todos se colocan en posición y se da la señal de partida. Los resultados de la carrera son: en tercer lugar la hormiga atómica; en segundo lugar doña Lucía y en primer lugar Usain Bolt. La hormiga, muy sorprendida, le pregunta a doña Lucía: -¿de dónde proviene la energía de Bolt para correr a esa velocidad? ¡Estoy sorprendida!

Para contestar esa pregunta es necesario recordar algunos conceptos que aprendiste en tus clases de Ciencias II (Física). ¿Recuerdas la energía cinética?, aquella que está asociada a los cuerpos que se encuentran en movimiento, la cual depende de la masa y de la velocidad; también hay que recordar el principio de la conservación de la energía, el cual nos indica que la energía sólo se transforma.

Todos los seres vivos necesitamos energía para poder realizar todas nuestras actividades diarias; por ejemplo, las plantas necesitan la luz solar y el agua para poder obtener energía y crecer; los seres humanos necesitamos ingerir alimentos, a través del rompimiento de los nutrientes obtenemos energía.

Al tener una buena alimentación, nos aseguramos de tener la cantidad suficiente de energía para llevar a cabo las actividades diarias. Esto significa que debemos de comer de todos los grupos de alimentos sin abusar de ninguno de ellos y buscando siempre un equilibrio entre ellos, lo que llamamos una dieta balanceada y para ello podemos observar "pirámide alimentaria" donde es fácil identificar que:

- Los productos de la base son los que hay que comer en mayor cantidad.
- Los niveles de consumo van disminuyendo conforme subimos la pirámide.
- Es importante consumir gran cantidad de agua potable.
- Ingerir frutas y verduras más que carnes y lácteos.
- Consumir carnes, huevos, pescado en menor cantidad que los vegetales.
- Consumir muy pocos refrescos y comida "chatarra".

★ ¿Usain Bolt es el corredor que recorre 100 m en 9.63 s? ¿Cuántas calorías deberá ingerir un atleta como él?

★ Un atleta de alto rendimiento, como Usain debe de consumir más de 8 000 calorías.

Los alimentos.  
<http://www.educ.ar/sites/educar/recursos/ver?id=15302>



1. Enlisten en su cuaderno los alimentos que consumen en un día.
2. Busquen en la tabla de calorías (página 95) la cantidad que tiene cada uno de sus alimentos seleccionados y sumen el total.
3. Observen los resultados y concluyan si su alimentación es balanceada considerando que para su edad las necesidades calóricas están entre 2150-2400 cal/día.
4. ¿Crees que tu alimentación es adecuada? ¿Qué cambiarías? Presenten a su profesor una copia de su trabajo.

50 min

Aprendizaje esperado  
 • 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 relacionadas a una dieta correcta.

Los alimentos están constituidos por diferentes tipos de nutrientes, los cuales al entrar en nuestro cuerpo y comenzar a ser aprovechados aportan energía, que ayuda a que nuestro cuerpo haga todas sus funciones adecuadamente. La cantidad de energía liberada de los alimentos se mide en calorías y cada nutriente aporta cierta cantidad de calorías al cuerpo, por ejemplo:

- Los carbohidratos aportan 4 cal/g.
- Las proteínas aportan 4 cal/g.
- Los lípidos o grasas producen cerca de 9 cal/g.

El tener una buena alimentación no significa comer de todo a todas horas y en grandes cantidades ni en mínimas cantidades, más bien significa comer de forma balanceada, es decir comer exclusivamente lo que tu cuerpo requiere dependiendo de diversos factores como:

- Sexo
- Edad
- Tamaño corporal
- Actividad física
- Estado fisiológico
- Ambiente

Para poder medir si llevamos una dieta balanceada debemos de hacer una comparación entre la ingesta y el gasto de nutrientes, para ello es necesario emplear una unidad de medida conocida como caloría.

Las calorías se definen como la cantidad de calor (energía) que eleva 1°C la temperatura de 1 g de agua. La FAO (Organización para la Alimentación y la Agricultura) describe las calorías como "la cantidad de calor producida cuando el alimento es quemado en el cuerpo". Gracias a esta medida podemos determinar si nuestra dieta es balanceada o no y si es necesario modificar nuestros hábitos para mejorar nuestra salud.

BN = IN-GN (BN: Balance nutricional; IN: Ingesta nutricional; GN: Gasto nutricional).

Cuando BN, el balance nutricional, es igual a cero, significa que la ingesta y el gasto son iguales (dieta balanceada); si el BN es mayor a cero significa que la ingesta es mayor al gasto y cuando BN es menor a cero, la ingesta es menor al gasto.

Competencia  
 • 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.



1. Lee los siguientes enunciados y determina si son falsos o verdaderos. Justifica tu respuesta.
  - Los bebés recién nacidos tienen un BN < 0
  - En una persona obesa la IN = GN
  - Durante el embarazo el BN > 0
  - Los deportistas de alto rendimiento necesitan que el BN < 0
  - Tu BN > 0
2. Discutan de manera grupal las respuestas y corrijan aquellas que estén mal.
3. Escriban en su cuaderno si su balance nutricional es mayor, menor o igual a cero y justifiquen su respuesta.
4. Entreguen una copia a su profesor.

Material: cuaderno, lápiz, pluma.

15 min



¿Cuánta energía necesitas para hacer actividades físicas?

## Club de detectives

¿No sería increíble que con sólo tomar una bebida o una pastilla no necesitaríamos de más nutrientes en todo un día? Nuestro cuerpo obtiene la energía para todo un día a partir de los elementos que componen los alimentos que consume.

Como lo hemos estudiado en clases anteriores la energía que nuestro cuerpo necesita proviene del aprovechamiento de los nutrientes que ingerimos en los alimentos, es decir del rompimiento de enlaces de las moléculas que los conforman, obteniendo así la cantidad de calorías que requiere cada individuo, recuerda que ella está en función de diferentes factores como: la actividad física, la edad, el sexo, etcétera.

Los carbohidratos, las proteínas, los lípidos y las vitaminas están constituidos principalmente por el ya conocido CHONPS: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre, los cuales se encuentran distribuidos en diferentes proporciones según el alimento, es por ello que es muy importante que comas de una manera sana y balanceada.

En la actualidad hay miles de productos que prometen un poco eso, la gran mayoría también prometen que te ayudan a bajar de peso o a tener un mejor rendimiento físico. Pero ya hemos mencionado que no puede existir un producto único que sirva a todos porque como seres humanos nuestro organismo tiene diferentes necesidades y desgastes; es decir, lo que le sirve a tu mejor amigo no necesariamente te sirve a ti.

Si comiéramos de manera más sana, como nos recomiendan los profesionales en nutrición, y no sólo lo que nos gusta o está a nuestro alcance, no haría falta buscar complementos alimenticios. ¿Cómo podemos emplear el pensamiento científico en temas como la alimentación?



- 1 Lean el caso **Bebidas energizantes, parte 1**. Dentro de la lectura encontrarán preguntas, respóndanlas en su cuaderno antes de continuar leyendo los siguientes párrafos.
- 2 Intégrese con otro equipo y comparen sus respuestas con base en lo siguiente:
  - Marquen si tuvieron respuestas similares y expliquen por qué.
  - Enlisten los efectos secundarios que consideren puedan tener las bebidas energizantes.
  - ¿Qué hubieran hecho ustedes en el caso de Pavel?
- 3 Escriban el acuerdo al que llegaron entre ambos equipos.
- 4 Baboren una entrevista de al menos doce preguntas para la persona que va a dar la charla en la escuela de Pavel.
- 5 Entreguen una copia de sus conclusiones a su profesor.

45 min

### Bebidas energizantes parte I

Suena el timbre para salir de clases. El grupo A contra el grupo B están listos para el desempate en el partido de fútbol porque se quedó pendiente del día anterior. En el último minuto, Pavel, del grupo B, logró meter el gol de la victoria. Tras celebrar con el resto de sus amigos, todos se encuentran cansados y muy sedientos pues ese día hizo más calor que de costumbre. La mayoría de los chicos que jugaron tomaron agua, pero Pavel no traía, así que fue a la tienda con su amigo Eric para comprarse algo.

¿Qué se comprarían ustedes?

Cuando entraron a la tienda vieron en el refrigerador varios refrescos, agua y algunas latas de colores llamativos que decían: "Bebida energizante, sólo para grandes deportistas" y como ambos estaban muy cansados por haber jugado decidieron comprarse cada quien una lata de esa bebida. A Eric no le gustó el sabor, así que se la regaló a Pavel y regresó a comprarse otra cosa. Pavel se tomó las dos latas porque tenía demasiada sed. Todos se despidieron y cada quien se fue a su casa.

¿Creen que tengan efectos secundarios las bebidas que tomó Pavel?

De camino a su casa Pavel se sentía muy bien, no estaba cansado y se sentía más atento a todo lo que ocurría a su alrededor. Pocos minutos más tarde sentía que alguien lo estaba siguiendo pero por más que volteaba no veía a nadie, su ritmo cardíaco estaba muy acelerado a pesar de que iba caminando, sentía que estaba temblando pero no sabía por qué; como pudo corrió hasta su casa. Encendió la televisión para relajarse pero no sirvió, el sonido lo molestaba, trató de recostarse pero no podía estar quieto. Cuando sus padres llegaron notaron que Pavel no era el de siempre así que hablaron con él y les contó cómo se sentía y lo que había bebido. Decidieron llevarlo al doctor para descartar cualquier problema. El doctor confirmó que Pavel se sentía así debido a que las bebidas que tomó tenían taurina.

¿Qué otros ingredientes conocen que están en las bebidas energizantes? (escriban en su cuaderno, por lo menos, tres).

Pavel tuvo insomnio toda la noche así que no asistió a la escuela al día siguiente. Cuando el director se enteró de lo ocurrido decidió dar una charla sobre las consecuencias de consumir este tipo de bebidas.

¿Qué preguntas le harían a la persona encargada de dar la charla? (escriban al menos siete, en su cuaderno)

#### Tarea

Impriman el artículo llamado **En busca de la energía perdida. ¿qué te tomas?** que se encuentra en la página de internet <http://www.comoves.mx>.

No olviden traerlo para la siguiente clase

#### Bebidas energizantes.

<http://revistadelconsumidor.gob.mx/wp-content/uploads/2011/04/pdf-bebidas2.pdf>

#### Aprendizaje esperado

• Selecciona hechos y conclusiones para planear la explicación de fenómenos químicos que respondan a interrogantes o resolver situaciones problemáticas referentes a la transformación de los materiales. • Sintetiza la información de su investigación con el fin de evaluar conclusiones, a partir de gráficos, 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.

#### Competencia

• 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.




¿Conocen algún suplemento alimenticio para ser más fuertes o tener más energía o ser más listos?

### Descubrir al culpable

El doctor descubrió que la taurina y la cafeína fueron las sustancias que le causaron tantos problemas a Pavel, pero ¿cuántos de nosotros no tomamos o ingerimos diversas cosas porque están a nuestro alcance o porque hemos visto que otros lo hacen y al parecer no les pasa nada? Aunque no lo parezca, hasta por el clima tomamos ciertas cosas, si hace frío, un chocolate caliente; si llueve, un café; si hace calor, un refresco.

Uno de los complementos alimenticios y al alcance de todos son las bebidas energizantes, las venden en cualquier lugar y no se requiere ni receta ni mayoría de edad para su consumo. En este caso fue la taurina lo que afectó al consumidor, ¿qué otras sustancias pudieron causar síntomas similares?

 (de preferencia los de la clase anterior)

- 1 Lean el cuadro **Bebidas energizantes, parte 2**, así como el artículo de divulgación que trajeron **En busca de la energía perdida, ¿qué te tomas?**
- 2 Seleccionen tres puntos que les parezcan los más importantes del tema y que estén relacionados con procesos químicos. Escriban un resumen de ellos en su cuaderno.
- 3 Partiendo de que el culpable en afectar a Pavel fue la sustancia llamada taurina escriban una entrevista de diez preguntas que por lo menos les ayude a comprobar si eso es o no es cierto.
- 4 Respondan en su cuaderno lo siguiente:
  - ¿Cómo describirían la reacción química que generan esas bebidas en su cuerpo?
  - ¿Por qué crean adicción?
  - ¿Quiénes consideran que son las personas que pueden consumir esos productos?

Entrevista de la clase anterior.

50 min 

### Bebidas energizantes parte 2

En la escuela de Pavel dieron una charla sobre las consecuencias del consumo de bebidas energizantes. Acudió una experta en química de los alimentos para explicarles. Entre los puntos expuestos nombró algunas bebidas que la mayoría de los alumnos conocían o alguna vez habían probado.

Se repartieron a los alumnos folletos donde se explicaban los peligros del consumo en exceso de este tipo de energizantes y por qué causan adicción entre quienes lo consumen.



Estas bebidas tienen escasa regulación para su venta y la promoción de su consumo es indiscriminada.

Ingredientes como la taurina, la cafeína, el ginseng, la carnitina afectan al organismo. Más allá de llenarlos de energía les pueden ocasionar insomnio, mareos, ansiedad, temblores, taquicardias.

Llegan a ser la causa de que tu cuerpo dependa de esas sustancias para funcionar normalmente.

En este punto ya saben que la taurina tuvo un efecto adverso sobre la salud de Pavel, pero aún no saben por qué le ocurrió eso. Como ya hemos dicho, ningún cuerpo es igual a otro, a algunas personas pudo no pasarles nada con la cantidad que consumió Pavel, a otras pudo haberles ido mucho peor. Los alimentos, medicinas, bebidas y cualquier cosa que consumamos tienen reacciones en nuestro cuerpo debido a las sustancias químicas que existen y reaccionan en él.

#### Tarea

Aplican su entrevista a un doctor o una persona experta en química de alimentos y traigan sus respuestas para la siguiente clase.

#### Competencia

• 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.

#### Aprendizaje esperado

• Selecciona hechos y conceptos para planear la explicación de fenómenos químicos que respondan a interrogantes o resolver situaciones problemáticas referentes a la transformación de los materiales. • Sintetiza la información de su investigación con el fin de que valore conclusiones, a partir de gráficos, 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.



¿Sabían que en su cuerpo hay taurina?

### Paso 1. Determinar el problema

El problema visible es que Pavel se sintió mal y tuvo diversos síntomas a raíz de haber ingerido la bebida energizante, pero sólo sabemos eso. Junto con la entrevista que aplicaron y con lo que leyeron del artículo "En busca de la energía perdida. ¿qué te tomas?", ¿qué hace falta saber?

### Paso 2. Realizar la investigación

En el caso de Pavel no establecimos un problema general, como en las ocasiones anteriores, sólo saben que la cafeína y la taurina tuvieron que ver en que se sintiera tan mal. Tienen la información del artículo "En busca de la energía perdida. ¿qué te tomas?", así como las respuestas de un doctor o el experto en química de alimentos. De nuevo es momento de investigar si la información que tienen sirve para resolver la pregunta y el problema que establecieron.



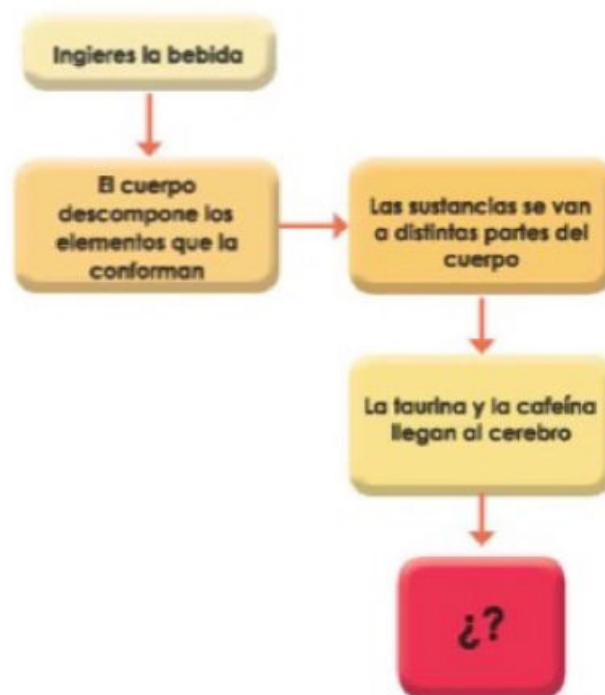
- 1 Con la información que tienen establezcan el problema a resolver en el caso de Pavel.
- 2 Elaboren una pregunta con la que puedan resolver el problema.
- 3 Discutan en grupo cuál es el problema que deben resolver de acuerdo con lo que presentaron. Elijan uno.
- 4 De nuevo en su equipo inicial establezcan una pregunta que les sirva para resolver ese problema.

El artículo de divulgación "En busca de la energía perdida. ¿qué te tomas?", entrevista que aplicaron.

45 min

#### Diagrama

¿Qué pasa con una bebida energizante?



- 1 Revisen el diagrama "¿Qué pasa con una bebida energizante?" y con ayuda de la información que tienen completen al menos tres cuadros más de qué pasa en nuestro cerebro al consumir esas sustancias.
- 2 Hagan el nuevo diagrama en su cuaderno. Revisen en su biblioteca escolar o en internet si lo que completaron del diagrama es posible que suceda.
- 3 Reúnanse con otro equipo y compartan sus ideas. Entre ambos equipos dibujen una propuesta en la cartulina en la que representen cómo se verían los modelos moleculares de la cafeína y la taurina.

El artículo de divulgación "En busca de la energía perdida. ¿qué te tomas?", entrevista que aplicaron, cartulina, plumones, lápiz.

55 min



¿Qué dudas tendrían sobre las bebidas energizantes?

### Paso 3. Formular las hipótesis

El cerebro se encarga de controlar todo nuestro cuerpo y cuando una sustancia ajena ingresa altera todo su funcionamiento. Éste es el caso de Pavel ya que era la primera vez que consumía bebidas energizantes y la cantidad fue demasiada.

¿Cuáles creen que sean las variables en este caso?



- 1 De acuerdo con la pregunta que hicieron para delimitar el problema, determinen las variables que necesitan para sus hipótesis. Empleen las variables que se encuentran en la ilustración.
- 2 Escriban en su cuaderno las hipótesis alterna y nula.
- 3 Marquen de diferente color la variable independiente y la dependiente y expliquen por qué las eligieron y cómo es que ayuda a resolver su problema.
- 4 Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

45 min





## Elabora tu jabón líquido

- 1 Pese todos los materiales para que tengan listas las cantidades exactas.
- 2 En el vaso de precipitado o recipiente de 1 l vacíen el agua. Agreguen la glicerina mientras agitan.
- 3 Viertan el lauril sulfato de sodio y el lauril éter sulfato de sodio a la mezcla de glicerina con agua.
- 4 Agreguen la esencia y el color. Agiten de manera suave.
- 5 Observen la viscosidad de su mezcla, si desean que sea más viscosa, es decir, que fluya menos, agreguen la sal.
- 6 Envasen el jabón líquido en la botella con ayuda del embudo.

**Material:** Vaso de precipitado de 1 l (o 1 tazón de vidrio con capacidad de 1 l, 1 botella de plástico con capacidad de 600 ml, 1 balanza o cucharas medidoras para repostería, 2 probetas (o taza medidora), 1 agitador, 1 embudo de plástico, agua 35 ml, glicerina pura\* 35 ml, lauril sulfato de sodio\* 5 ml, lauril éter sulfato de sodio\* 425 g, también llamado hexapón 5, sal 10 g, esencia de cítricos, colorante vegetal anaranjado, amarillo o del color que prefieran.\*\*

\* Se consiguen en droguerías.  
\*\* Se consigue en autoservicios o tiendas de materias primas para helados y refrescos.

45 min

**Nota.** En lugar del lauril sulfato de sodio puede utilizarse 1/3 barra de jabón neutro rallado (50 g, aproximadamente). El jabón debe rallarse y disolverse en el agua caliente, agregando después el resto de los ingredientes. El resultado será un jabón opaco.

## Explora, experimenta y actúa...

Seguro han escuchado frases como: lávate bien las manos, hay que lavar la ropa sucia, limpia tu cuarto, lávate esa cara, báñate, no seas cochino, limpia el patio del perro, entre muchas otras. En casi todas nuestras prácticas de limpieza utilizamos agua y jabón, pero alguna vez se han preguntado ¿quién inventó el jabón? ¿Cómo se hace el jabón? ¿Todos los jabones son iguales? ¿Por qué limpian los jabones?

## Proyecto ¿Cómo elaborar jabones?

Los primeros hallazgos de sustancias parecidas al jabón datan de 2800 a.C., en unos jarros de arcilla encontrados en Babilonia. Allí se encontraron escritos donde indican que la sustancia había sido elaborada hirviendo grasa animal con cenizas, y que se utilizaba para adornar el peinado; los egipcios en el año 1500 a.C. ya utilizaban el jabón para bañarse, ellos hacían el jabón de grasa animal y de aceite vegetal que mezclaban con sales alcalinas tales como carbonato de sodio; alrededor del año 312 a.C., el jabón vino a ser muy popular con la construcción de los primeros baños romanos y no fue sino hasta el siglo XIX cuando el jabón se convirtió en una sustancia que la mayoría de las personas podían adquirir. Hoy día no es necesario hacer nuestro propio jabón ya que lo venden en casi cualquier lugar.

En general pensamos que la capacidad de lavado de un jabón depende de la cantidad de espuma, sin embargo hay algunos otros factores que intervienen, por ejemplo: la composición de la mugre y del jabón, la temperatura del jabón y el agua, las características del objeto por limpiar, el frotamiento, la duración del lavado, número y secuencia de enjuagues, etc. De manera general podemos decir que la capacidad que tienen los jabones para limpiar se debe al resultado de las estructuras que forman sus componentes.



**Jabón y detergentes.**  
[http://bibliotecadigital.lce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec\\_9.html](http://bibliotecadigital.lce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec_9.html)

Una molécula de jabón está constituida por una parte hidrófoba (repele el agua) y otra hidrófila (afin al agua), si se separan deja de ser jabón. Cuando la molécula de jabón se une al agua la forma en que se acomodan dichas partes se llaman micelas, la parte de la molécula que repele el agua busca huir de ella y la afin busca unirse. Las colas de estas moléculas se agrupan y disuelven la grasa de la ropa sucia o de los alimentos. Las cabezas hidrofílicas hacen contacto con el agua pero, al estar cargadas negativamente, se repelen impidiendo que las gotas de grasa se junten nuevamente.



¿A qué conclusión llegaron?



## Evalúa tu jabón

- 1 Elijan un integrante del equipo, en la palma de su mano coloquen 3 gotas del aceite usado. El alumno debe frotar el aceite con ambas manos.
- 2 Coloquen 6 gotas del jabón que elaboraron en la actividad anterior. El alumno debe frotar sus manos 4 veces y enjuagar con agua.
- 3 Observen sus manos y anoten sus observaciones. Posteriormente, el alumno ya puede secarse las manos.
- 4 Repitan el mismo procedimiento y agreguen 3 gotas de aceite usado en otro compañero, pero esta vez se debe frotar las manos con el jabón de trastes y seguir los mismos pasos. Observen sus manos y anoten sus observaciones.
- 5 Los últimos compañeros que no han usado ningún jabón deben pasar sus manos por el piso. Uno de ellos se tratará las manos con el jabón de trastes y el otro con el jabón que elaboraron y seguirán los mismos pasos. Observen sus manos y anoten sus observaciones.
- 6 Copien la siguiente tabla y llénenla de acuerdo con sus observaciones. Pongan una X de acuerdo con el siguiente criterio: 1 mala; 2 regular; 3 buena; 4 muy buena; 5 excelente.

### Tipo de jabón

|                             | Ensayo 1 | Ensayo 2 | Ensayo 3 | Ensayo 4 |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Cantidad de espuma sin agua |          |          |          |          |
| Cantidad de espuma con agua |          |          |          |          |
| Sensación en la piel        |          |          |          |          |
| Limpieza                    |          |          |          |          |

- 7 Contesten las siguientes preguntas: ¿Qué jabón limpia mejor el aceite? ¿Qué jabón limpia mejor la mugre? ¿Qué jabón produce más espuma sin agua y con agua? Justifica tu respuesta. ¿Cuál de los jabones da una mejor sensación en la piel? ¿Hay alguna relación entre la cantidad de espuma y el grado de limpieza?
- 8 De forma grupal discutan sus respuestas y entre todos lleguen a una conclusión.

**Material:** 4 goteros, jabón líquido de la actividad 1, jabón de trastes que empleen en su casa 50 ml, aceite comestible usado 5 ml, agua de la llave, toalla o servilletas para secar, cuaderno, pluma, lápiz, colores.

30 min

### Competencia

• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones fundamentadas 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.

### Aprendizaje esperado

• Selección de hechos y conclusiones 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 valore conclusiones, a partir de gráficos, 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.



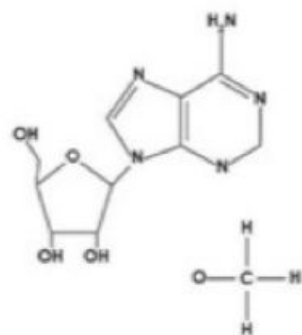
¿Qué eligen ustedes?

## ¿Qué aprendimos?

Ahora saben cuáles fueron las sustancias que intervinieron para provocar en Pavel los síntomas de insomnio, ritmo cardíaco acelerado y nerviosismo, entre otros. Lo que tal vez aún no les queda del todo claro es el cómo y el por qué pasó eso. Una de las observaciones importantes que se pueden hacer es que la cafeína bloquea el efecto de la adenosina, la cual es una sustancia que induce al sueño. Aparte de esta característica la cafeína también tiene efectos sobre los sistemas circulatorio, respiratorio y digestivo, además es un estimulante del sistema nervioso central.

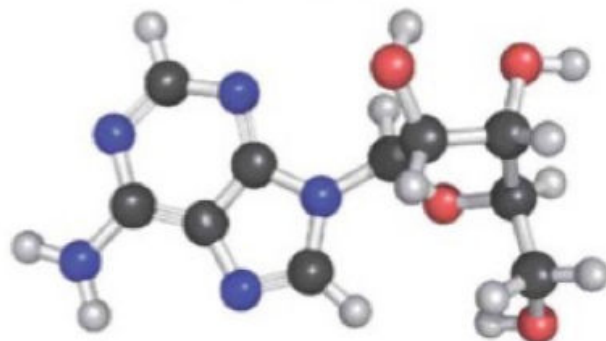
### Modelos moleculares

Diagrama de Lewis



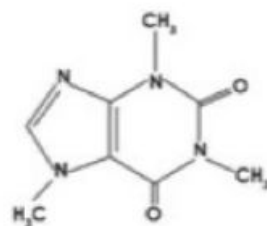
Adenosina

Modelo tridimensional

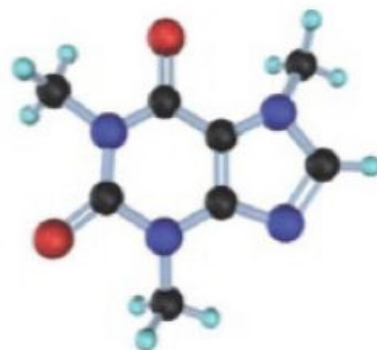


Cafeína

Diagrama de Lewis



Modelo tridimensional



- 1 La cafeína y la adenosina se parecen mucho en cuanto a los efectos que producen en nuestro organismo.
  - ¿qué es mejor para nuestro cuerpo, algo que producimos de forma natural, como la adenosina o algo externo como la cafeína?
  - ¿Estará relacionada la geometría molecular de la adenosina y la cafeína con las reacciones que provocan en su cuerpo?
- 2 Lleguen a un acuerdo y escriban en el pizarrón las hipótesis alterna y nula en la que establezcan la relación que encontraron.
- 3 Señalen cuáles son las variables dependiente e independiente y expliquen por qué lo son.
- 4 Copien en su cuaderno las hipótesis.

45 min



¿Cómo se sentirán tomando sólo agua para refrescarse?

### Entrar en acción

Sentirse bien y contar con la energía necesaria para hacer las actividades de cada día requiere de una buena alimentación, pero también de descansar lo suficiente. Ya sean bebidas energizantes, complementos alimenticios u otras formas de "obtener energía" son, en su mayoría, trampas para el cerebro ya que no reponen la energía perdida sino que te impiden sentirte cansado. Tener actividades recreativas y energía para realizarlas es importante, pero descansar también lo es.



- 1 Observen los diagramas de Lewis de la página 162 y elijan un átomo central (carbono, nitrógeno u oxígeno). Descubran la geometría del modelo tridimensional que le corresponde.
- 2 Dibujen en su cuaderno cómo se vería el modelo tridimensional del átomo central seleccionado.
- 3 Entreguen a su profesor una copia de su trabajo.

45 min



### Tarea

Cada equipo elija uno de los modelos tridimensionales para que traigan el material necesario para representarlo (pueden emplear esferas de unicel, plastilina, o cualquier material que se les ocurra). Procuren que no todos los equipos tengan el mismo, por lo menos debe haber dos equipos para cada modelo.

#### Aprendizaje esperado

• Selecciona hechos y acontecimientos para planear la explicación de fenómenos químicos que respondan a interrogantes o resolver situaciones problemáticas referentes a la transformación de los materiales. • Sintetiza la información de su investigación con el fin de que valore conclusiones, a partir de gráficos, 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.

#### Competencia

• 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.



## Nuestro reporte

Qué tan maravilloso puede llegar a ser el mundo microscópico, ¡imaginen! se toman una bebida, el cuerpo absorbe los ingredientes de la misma, uno de ellos acelera su metabolismo, tanto que puede causar arritmias, ir al baño frecuentemente, agitar la mente y hasta quitar el sueño. Todo gracias a cómo los elementos de una sustancia se acomodan entre ellos e interactúan con otros pertenecientes a nuestro cuerpo, es más, se hacen pasar por sustancias que se encuentran de forma natural en nuestro cuerpo haciendo desafinar a nuestro cerebro, aunque claro, no por mucho tiempo. ¿Cómo es que la cafeína bloquea a la adenosina?

¿Qué pasará con lo que se está tomando?

| Analizar las moléculas |                                  |                     |                                 |                                    |            |
|------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------|
| Núm. átomo central     | Elementos involucrados, valencia | Estructura de Lewis | Pares de electrones compartidos | Pares de electrones no compartidos | Estructura |
| <b>Cafeína</b>         |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 1                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 2                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 3                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 4                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 5                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 6                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 7                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| <b>Adenosina</b>       |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 1                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 2                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 3                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 4                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 5                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 6                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 7                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 8                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 9                      |                                  |                     |                                 |                                    |            |
| 10                     |                                  |                     |                                 |                                    |            |



- 1 Completen el cuadro **Analizar las moléculas**. Pueden apoyarse en las imágenes de la clase pasada, así como en el análisis que realizaron para determinar la geometría.
- 2 Comparen el cuadro con otro equipo. En caso de que los datos no coincidan deduzcan cuál es el correcto.
- 3 Entreguen a su profesor una copia de su trabajo.

55 min



¿Cómo sería el modelo atómico de lo que comen?

## Repasar lo que se aprendió

Ahora que saben cuál es el proceso por el cual logra la cafeína bloquear a la adenosina en el cerebro podrán verlo de una forma más cercana, para entenderlo más fácilmente.



- 1 Armen el modelo que eligieron de la clase anterior.
- 2 Reúnanse con los equipos que tengan los otros dos modelos de las moléculas revisadas.
- 3 Juntén las estructuras entre los tres equipos y determinen por qué la cafeína puede bloquear la adenosina.
- 4 Discutan si les fue útil visualizar las moléculas por medio de los modelos o si ustedes podrían haberlo resuelto con las imágenes proporcionadas en la clase anterior.

Modelo tridimensional que eligieron, material que trajeron para elaborar el modelo.

50 min





¿Qué tan fácil es conseguir bebidas energizantes?

## Campaña de divulgación

Debido a que las bebidas energizantes están al alcance de cualquiera es importante que los posibles consumidores sepan las consecuencias de ingerirlas. Si las empresas encargadas de la producción y de la publicidad de dichas bebidas hablaran, tanto de las repercusiones como lo hacen de las ventajas que tiene consumir la bebida, muchos lo pensarían más de dos veces antes de consumirlas y por lo mismo las ventas disminuirían y eso afectaría el negocio. Sin embargo, los fabricantes de estas bebidas se justifican con las letras pequeñas y con la responsabilidad que tiene el consumidor.

Por eso, aunque la responsabilidad sea de cada persona, hay que estar seguros de todo lo que implica consumir estos productos.



- 1 Elijan una bebida energizante. Procuren que no todas las equipos tengan la misma.
- 2 Escriban los lugares donde la pueden comprar y qué necesitan para hacerla.
- 3 Dibujen en su cuaderno cómo es la presentación de la bebida y cuál es la frase publicitaria que emplean para venderla.
- 4 Digan si alguna de ustedes la ha consumido o si conocen a alguien que la haya hecho y como se sentía.
- 5 Compren la bebida energizante y escriban en su cuaderno cuáles son los ingredientes que contiene y si en algún lado del producto hay alguna advertencia sobre su consumo.
- 6 Presenten una copia de su trabajo a su profesor.

45 min





Cartel campaña 1

## Compartir el conocimiento

Las bebidas energizantes surgen como una alternativa para sentirse mejor y renovado de forma rápida y sin esfuerzos, sin embargo no son el reemplazo de alimentarse sanamente y de descansar las horas necesarias. Este tipo de productos debe verse, a lo más, como una ayuda pero no como algo necesario.



¿Cuáles son los pros y los contras de las bebidas energizantes?

| Analizar las moléculas  |   |
|---|---|
| "Cerberus Plus"   | Siesta de seis horas<br>Un coctel de frutas<br>Dos litros de agua                   |
|  |  |
| Beneficios que brinda   |   |
| Efectos que dañan la salud  |   |



- 1 Realicen un cuadro comparativo en su cuaderno. Observen el del ejemplo.
- 2 Para completar el cuadro empleen datos que ya conozcan, investiguen en su biblioteca escolar o por internet. También pueden emplear la tabla **Calorías** ubicado en la página 95 del bloque 2.
- 3 Pasen su cuadro en el papel bond y expónganlo al resto del grupo.
- 4 Peguen su papel bond en un lugar visible de la escuela.

Papel bond y plumones.  
55 min



- 1 Organicen una mesa redonda para presentar el periódico mural a los maestros, alumnos y padres de familia de la comunidad escolar.
  - Seleccionen a los compañeros que presentarán los artículos de cada equipo.
  - Decidan el orden de presentación y el tiempo de que dispondrá cada equipo para presentar su artículo.
  - Formulen algunas preguntas para dialogar con la audiencia sobre los problemas y las soluciones que analizaron en este bloque. Pidan a su profesor que los ayude a moderar la mesa redonda.
- 2 Al concluir las presentaciones, dediquen unos minutos para formular preguntas a la audiencia y para reflexionar.

60 min

### Tarea

Investiguen en internet o en su biblioteca escolar sobre los ingredientes que contiene la bebida energizante que eligieron e identifiquen si tiene alguno que dañe la salud. Igualmente pueden emplear la información que han ido recolectando en las clases.

### ¿Qué necesito repasar?

¿Qué tanto dominas los aprendizajes esperados de este bloque? Marca la casilla que describe cómo te sientes en cada caso. Inventa tu marca personal, puedes usar tus iniciales o crear un icono con alguna imagen que te guste... y no olvides comentar con tu maestro para obtener la ayuda que necesitas.

|   | No puedo hacerlo, estoy confundido(a). | Hay partes que no entiendo, necesito repasar. | Puedo hacerlo con la ayuda de pistas. | Puedo hacerlo sin ayuda. |
|---|--|---|---------------------------------------|--------------------------|
| Represento el cambio químico mediante una ecuación e interpreto la información que contiene.            |  |   |                                       |                          |
| Verifico la correcta expresión de reacciones con base en la conservación de la materia.                 |  |   |                                       |                          |
| Explico la importancia del trabajo de Lewis y Pauling.  |  |   |                                       |                          |
| Identifico el mol como la cantidad de sustancia.  |  |   |                                       |                          |
| Relaciono la cantidad de calorías requeridas con las características tanto personales como ambientales. |  |   |                                       |                          |
| Comunico las implicaciones sociales de los resultados de una investigación científica.                  |  |   |                                       |                          |

### Entre compañeros

Intercambien con otro equipo las hipótesis que escribieron para resolver el caso del Club de detectives, decidan si cumplen los siguientes criterios. Marquen la casilla correspondiente de cada criterio y comenten con sus compañeros qué necesitan hacer para mejorar su trabajo.

| No cumple | Cumple parcialmente | Sí cumple | Criterios  |
|-----------|---------------------|-----------|--|
|           |                     |           | La hipótesis responde a una pregunta de investigación.                     |
|           |                     |           | Se define la variable dependiente de la hipótesis.                         |
|           |                     |           | Indica el fenómeno que explica las variaciones de la variable dependiente. |
|           |                     |           | Indica la relación entre las variables dependiente e independiente.        |
|           |                     |           | Las propiedades de las variables se pueden medir.                          |
|           |                     |           | Indica los pasos a seguir para comprobar la hipótesis.                     |

### Ponte a prueba

A continuación se presenta una serie de preguntas que deben responder o desarrollar de acuerdo con el artículo titulado **Estalactitas y estalagmitas**. Las preguntas se basan en temas revisados durante el bloque por lo que pueden consultarlo de nuevo para responder.

1. Revisa el cuadro **Consideraciones a tomar en la formación de estalactitas y estalagmitas**. Copia las reacciones en tu cuaderno e identifica con un círculo del color que quieras los elementos que son los reactivos y encierra con un cuadrado de otro color los elementos que sean productos.

| Consideraciones a tomar en la formación de estalactitas y estalagmitas  |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>El material principal de las piedras calizas es el carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), este compuesto es insoluble en agua, sin embargo si el agua está ligeramente ácida se puede solubilizar.</li> <li>El agua subterránea contiene cierta cantidad de ácidos, provenientes de la descomposición de la vegetación.</li> <li>El agua de la atmósfera contiene también dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y está ligeramente ácida</li> </ul> |  |
| <b>Reacción 1</b>   | Cuando el agua arrastra las piedras calizas la reacción que sucede es:<br>$\text{CaCO}_3(\text{ac}) + \text{HCl}(\text{ac}) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{ac}) + \text{Cl}^{-}(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ |
| <b>Reacción 2</b>   | La formación de los depósitos de carbonato de calcio sucede a partir de esta reacción.<br>$\text{Ca}^{2+}(\text{ac}) + \text{HCO}_3^{-}(\text{ac}) \longrightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$      |

- Empleando la reacción 2 escribe cuál es la continuación del estado de agregación del carbonato de calcio y del agua.
- Dibuja los modelos de Lewis para los iones de color naranja y para los compuestos de color amarillo.
- Realiza el balanceo de la reacción 2.
- Determina la geometría del compuesto en color rojo.
- Copia en tu cuaderno la siguiente tabla y llena los datos faltantes.

| Valencia de cada elemento | Representación del modelo de Lewis (para elementos y compuestos) | Número de pares de electrones compartidos | Número de pares de electrones no compartidos | Dibujo de la geometría de la molécula |
|---------------------------|--|---|--|---------------------------------------|
|                           |  |   |  |                                       |
|                           |  |   |  |                                       |
|                           |  |   |  |                                       |

- La representación de la geometría del CO<sub>2</sub> es lineal y tiene dos dobles enlaces ¿Qué representan los dobles enlaces?; dibuja su estructura de Lewis.
- Escribe como se leería la reacción que balanceaste utilizando los moles como lenguaje principal.
- De la cantidad de moles que determinaste para el carbonato de calcio en la reacción 2 calcula la cantidad de gramos a la que equivale esa cantidad de moles.
- Determina peso molecular del carbonato de calcio.
- Escribe cuantas moléculas de carbonato de calcio hay en un mol.
- ¿Qué factores influyen en la formación de estalagmitas y estalactitas?
- Explica cómo harías en casa un experimento similar a la elaboración de estalagmitas y estalactitas pero acelerando el proceso. Menciona también qué materiales utilizarías.

## Estalactitas y estalagmitas

La naturaleza nunca deja de sorprendernos... allá donde miremos hay cosas increíbles. Hoy vamos a hablar de una de ellas: las estalagmitas y las estalactitas. Para evitarnos confusiones lo aclaramos desde aquí: las estalactitas son las que cuelgan y las estalagmitas las que crecen desde el suelo. El resultado final son verdaderas catedrales del subsuelo, de formas caprichosas. Las estalactitas y estalagmitas son sólo el ejemplo más conocido de toda una familia de bellos espeleotemas (significa "depósito de caverna"), es decir, aquellas formaciones que "crecen" en las cavernas cuando ciertos minerales se depositan poco a poco. Hoy aprenderemos cómo la naturaleza moldea estas rocas de una manera que ningún humano podría imitar: no es una cuestión de habilidad, sino de tiempo.

### Queremos explicar

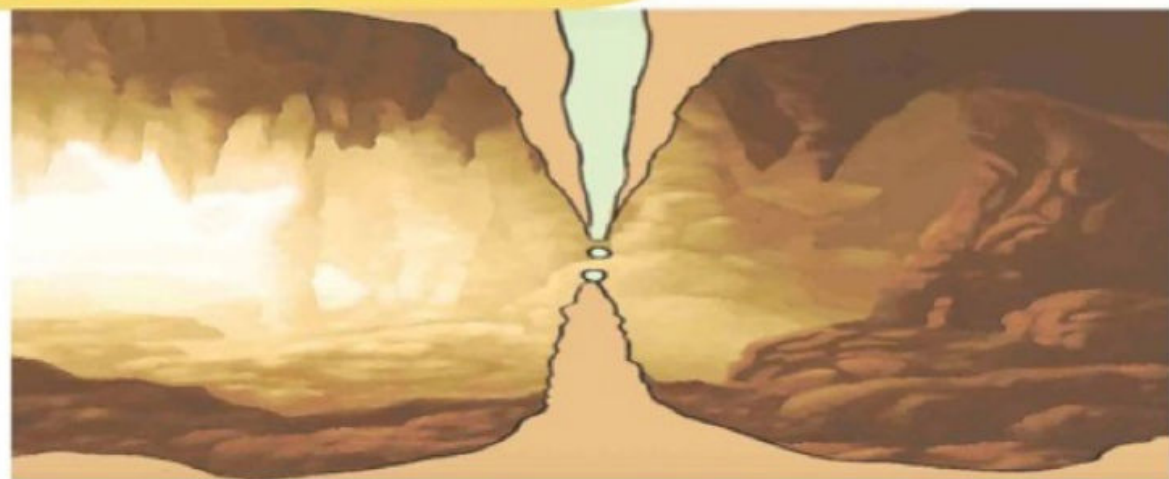
Las estalactitas y estalagmitas son formaciones rocosas que podemos encontrar en las cuevas de roca caliza. Las estalactitas son las que cuelgan del techo y las estalagmitas crecen desde el suelo.

Se forman muy lentamente gracias a la acumulación de calcio que el agua arrastra a lo largo de muchos años al gotear del techo. Son frágiles y hay que respetarlas como cualquier otro elemento natural.

### Arquitectura natural

Imagina que te piden que construyas una columna de 6 metros de alto usando solamente agua, aire y rocas de miles de toneladas. ¿Parece imposible, verdad? Pues no lo es, al menos para la naturaleza; claro, también es que la naturaleza dispone de recursos de los que nosotros carecemos. El principal de ellos es una infinita paciencia: con mucho tiempo, un poco de agua, aire y un mineral llamado calcita la naturaleza construye estos impresionantes espeleotemas. ¿Y qué son exactamente estos espeleotemas, con un nombre tan raro? En general, son formaciones rocosas que aparecen en ciertas cuevas y que se producen por el depósito de minerales en determinados puntos.

Lo primero que hemos de tener en cuenta es que se forman cuando precipita el carbonato cálcico que hay disuelto en el agua que se filtra por las rocas. Paso a paso: el carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ , lo que quiere decir que está formado por un átomo de calcio, uno de carbono y tres de oxígeno) es el componente principal de las rocas calizas. Precipitar quiere decir que deja de estar disuelto en el agua y se convierte en un sólido que se deposita. Este proceso lo puedes observar en tu cocina: toma un vaso de agua y disuelve en él una cucharada de sal, agitando hasta que dejes de ver granitos de sal. Después, y con mucho cuidado, toma una cazuela de fondo ancho, pon el agua con la sal disuelta dentro y ponla al fuego. Poco a poco verás que el agua se evapora y que en el fondo de la cazuela se empieza a formar una fina capa de polvo blanco. ¿qué será? Pues es la sal, que estaba disuelta en el agua, pero cuando ésta se ha evaporado la sal precipita y se deposita en el fondo. Otro dato muy importante es que esta agua tiene forma de gotas que caen lentamente. En concreto, las estalactitas se forman a partir de puntos donde el agua gotea desde el techo de la caverna y las estalagmitas



donde esa gota cae. Por eso las primeras tienen la punta hacia abajo y las segundas hacia arriba. Aquí nos puede venir bien un poquito de griego: estalactita viene del griego "stalaktos", que quiere decir algo así como "lo que gotea"; a su vez, estalagmita viene de "stalagma", que se refiere al "agua filtrada gota a gota". Cada una de estas gotas deja tras de sí una levisima capa de mineral invisible al ojo humano.

### Infinita paciencia

¿Qué se necesita para conseguir una estalactita? Sobre todo, mucha paciencia. Además, necesitaremos una cueva kárstica, agua y aire. Una cueva kárstica se forma cuando el agua disuelve toneladas de unas rocas llamadas rocas calizas y las arrastra poco a poco. Esto deja la roca llena de agujeros y galerías, que en muchos casos acaban abriéndose al aire libre.

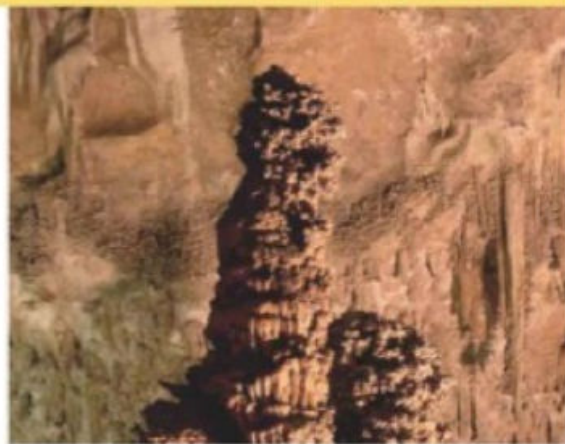


Esto hace las delicias de los espeleólogos, que son unas personas muy curiosas que acostumbran a meterse por estas cuevas para explorarlas, y también posibilitan la maravilla que vamos a ver. Toda estalactita y estalagmita empieza en una grieta de la roca del techo de estas cuevas kársticas. Allí donde el agua que se filtra a través de la roca hasta llegar a un hueco lleno de aire puede ir cayendo gota a gota. Allí es donde nacen las estalactitas. Cada gota que cae deja tras de sí un poquito del carbonato cálcico que lleva disuelto.

El carbonato, que precipita en los bordes de la gota va formando diminutos anillos de mineral (algo parecido a la marca que deja una pompa de jabón que se posa en la mesa y estalla). Estos anillos comienzan a superponerse y a formar un delgado tubo que cuelga del techo. A este tubo se le llama "macarrón" y tiene entre 2 y 9 cm de diámetro. Sus paredes son muy finas, medio milímetro, pero puede alcanzar hasta 6 metros de longitud.

Después, el agua comienza a circular también por el exterior de las paredes, depositando a su vez finas capas de carbonato que van ensanchando la estalactita. (Así es como se forman también los carambanos de hielo en invierno: una gota de agua se congela mientras cae y las que van cayendo pasando sobre ella van dejando finas capas de hielo). En nuestra estalactita, por el conducto central siguen pasando gotas que la hacen crecer hacia abajo.

Poco a poco, se va formando la estructura cónica, que cuelga del techo con la punta hacia el suelo. Las



estalactitas, como muchos de los espeleotemas, pueden presentar toda la gama de coloraciones, dependiendo de los minerales disueltos, bacterias, así como inclusiones de material orgánico.

Las estalagmitas, en cambio, no tienen conducto central: se forman cuando las gotas que caen del techo dejan un rastro de carbonato precipitado antes de seguir su camino. Poco a poco estos sedimentos van formando capa tras capa de calcita, de modo que la estalagmita crece hacia arriba; tienen punta porque ahí es donde cae la gota en primer lugar. (Podemos ver algo parecido si dejamos que la cera que se va derritiendo de una vela caiga todo el rato sobre el mismo punto).

Generalmente las estalagmitas son más anchas que las estalactitas, y con el extremo menos puntiagudo. Presentan una enorme variedad de formas, resultado de diversos factores como el ritmo del goteo y su altura de caída, evaporación, etc. Por ejemplo, mientras mayor sea la altura de goteo, menor altura tendrá la estalagmita y su parte superior irá variando de cóncavo a cóncavo: esto se debe a que el agua cae con más fuerza y por lo tanto se dispersa más al golpear.

Los ritmos de crecimiento de estas formaciones son variables y muy irregulares, pudiendo sufrir largas interrupciones. Se han medido velocidades de hasta 1 cm en 2 años, pero la datación de la edad de la mayoría de ellas indica que han crecido a un ritmo mucho más lento. Por ejemplo, una estalagmita de 40 centímetros estudiada en una gruta de Cuba tiene una edad estimada de 15000 años para crecer esos 40 centímetros.

Como hemos visto, hay muchos factores que influyen en la formación de las estalagmitas y estalactitas. Entre ellos tenemos la temperatura, la concentración del  $\text{CO}_2$  del aire de la cueva, el caudal de agua que gotea o la humedad relativa del aire. Una vez que conocemos como influyen estos factores y el tipo de formaciones a las que pueden conducir podemos leer el libro al revés: estudiando por ejemplo las capas de una estalagmita podemos saber en qué condiciones se formó. Esto permite que los expertos puedan saber cómo ha ido cambiando el clima en una región a lo largo de miles de años estudiando los espeleotemas de las cuevas.

Otros espeleotemas. Las estalagmitas y las estalactitas no son las únicas maravillas que crecen en los jardines de piedra subterráneos. Siguiendo el mismo proceso básico de precipitación del carbonato, pero con otras condiciones diferentes, se obtienen formas muy variadas. Por ejemplo, cuando una estalactita y una estalagmita acaban por unirse se forma una columna.

### Helictitas

Son espeleotemas que crecen en cualquier dirección, desafiando a la gravedad. Pueden tomar muchas formas, desde finos hilos hasta cuernos. El proceso de formación es el mismo que para las estalactitas: el agua que pasa por un conducto central deja su carbonato, formando anillos que se superponen. Pero ¿cómo puede ir el agua en contra de la gravedad? La explicación está en que su conducto central es muy estrecho, lo que se denomina un capilar. La fuerza que tira del agua por este tubo es la presión hidrostática, que hace que cuando



el agua del final del tubo se evapora "tira" del agua que está en el capilar: cada una de estas gotas dejará su carbonato antes de partir.

### Conulitos

Cuando las gotas caen sobre un terreno suelto, como por ejemplo arena, pueden formar un orificio por erosión. En las paredes de este agujero y en los granos de mineral del terreno precipita la calcita, dando lugar a un cráter calcificado llamado conulito. Muchas veces el destino de los conulitos es servir de base a una estalagmita, ya que su orificio central acaba por llenarse de calcita.

### Perlas

Las perlas tienen formas esféricas, cúbicas o irregulares. Se forman en acumulaciones de agua de poca profundidad, donde el carbonato precipita en torno a núcleos de crecimiento (granos de arena, huesos o trozos de roca), creciendo de forma concéntrica. Como el agua se ve agitada por el goteo, las canicas no se pegan entre ellas ni al fondo. En la Cueva de las Canicas, en México, el suelo está cubierto por millones de estas perlas.

Fuente: [http://www.cuevadenerja.es/images/material\\_estalactitas.pdf](http://www.cuevadenerja.es/images/material_estalactitas.pdf)



# Bloque 4

## La formación de nuevos materiales

### ¿Qué vamos a aprender?

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.



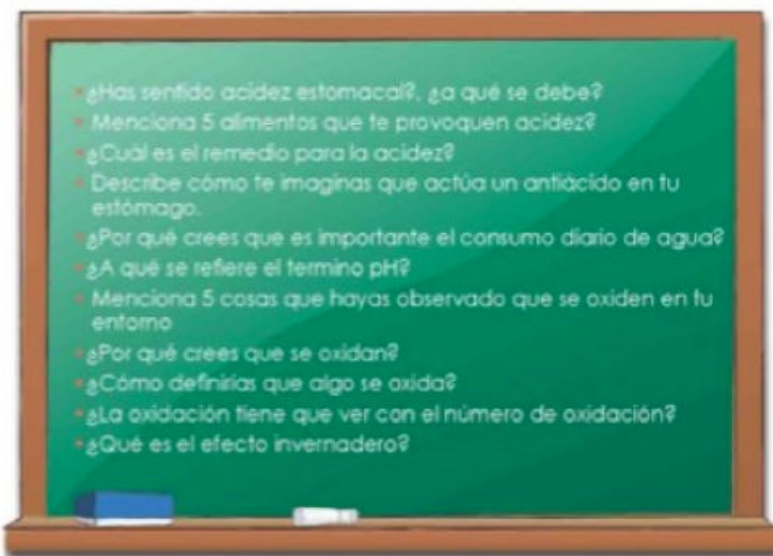


## La formación de nuevos materiales

De arriba para abajo, de derecha a izquierda; a lo largo del libro les hemos demostrado que no importa hacia dónde miren, siempre habrá un cambio químico, o transformaciones de las especies químicas. En este bloque verán dos ejemplos de diferentes tipos de reacciones que suceden a diario en alguna parte del universo como el oscurecimiento de la plata, el control de la acidez estomacal, la corrosión de las tuberías, entre otras. El que las revisen en el bloque de forma separada no necesariamente significa que sucedan de manera aislada, muchas veces ocurren simultáneamente. También descubrirán una pequeña parte de lo que hacen los catadores. Sí, esos personajes que con ayuda del sentido del gusto son capaces de identificar sabores y olores para que se pueda determinar si los vinos, el café o los quesos tienen las características necesarias para su consumo.

### Activa lo que sabes

 De forma individual, responde las siguientes preguntas en tu cuaderno.



### Nos ponemos de acuerdo

Se sorprenderían al descubrir que muchas cosas de la vida cotidiana provienen de los conocimientos que otorgan las ciencias, en particular de la química: radios, videojuegos, microondas, autos, libros, estufas, ropa, satélites, billetes, tinta, agua potable, vidrios, detergentes, cosméticos, tortillas con o sin maíz transgénico, etc. Todos ellos, en su momento, fueron un descubrimiento científico y tecnológico.



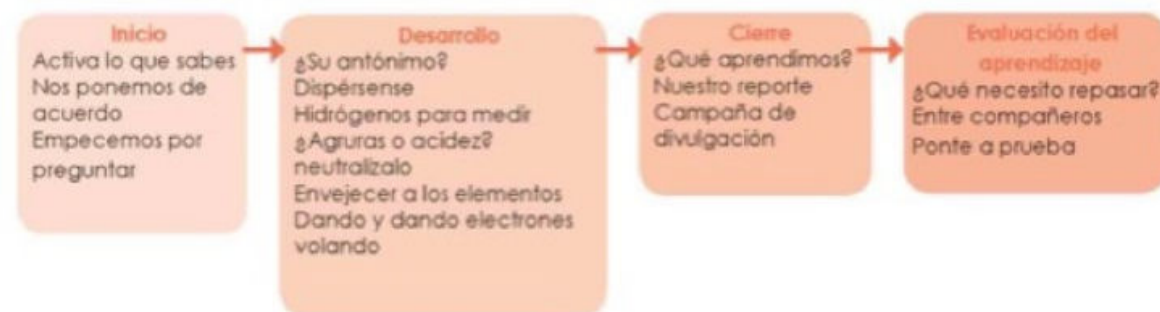
- Formen cuatro equipos y repartan las preguntas del pizarrón. Cada equipo debe trabajar con tres preguntas.
- Escriban cada pregunta en un pliego de papel bond. Agreguen todas las respuestas de los compañeros del equipo, sin juzgarlas ni cuestionarlas.
- Coloquen los pliegos de papel en las paredes del aula, para formar un mural.
  - Lean en silencio las respuestas de los compañeros. Si alguien tiene una idea, una experiencia o un ejemplo diferente, puede anotarlo en la hoja correspondiente.
  - Copien en su cuaderno las respuestas que consideran acertadas y las que consideran falsas.

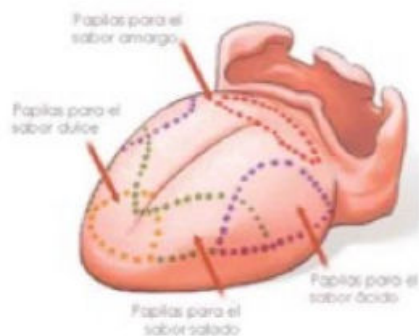


1 En grupo, analicen la ruta de aprendizaje del proyecto **La formación de nuevos materiales**.

- Explore los contenidos de las páginas 174-219 de su libro, para identificar los temas y las investigaciones que realizarán en este bimestre. Completen los contenidos del desarrollo, en el diagrama.
  - Revisen la secuencia de actividades y escriban en el pizarrón los problemas que podrán resolver con los aprendizajes del proyecto.
- 2 Comparen la información del diagrama con las preguntas de los pliegos de papel. Discutan qué fenómenos les interesa entender y qué problemas quisieran resolver.
- Anoten en el pizarrón los intereses e inquietudes del grupo.

Ruta de aprendizaje del proyecto **La formación de nuevos materiales**





¿Saben por qué la lengua tiene distintas papilas gustativas?

## ¿Qué tomas?, amargo o ácido

¿Creen que hay algo en común entre las propiedades del limón, la naranja, los refrescos, el vinagre, el vino? Seguro han probado más de dos de estas sustancias. Nuestros sentidos del gusto y del olfato son los encargados de dar un sabor a cada alimento haciendo uso de los diferentes receptores que tenemos, tanto en la nariz como en la boca, principalmente en nuestra lengua. En ella están situados diferentes tipos de receptores: tanto para el sabor dulce como para el amargo, el salado y el agrio. Este último sabor es producido por los ácidos y muchas veces lo llamamos sabor ácido. En la lengua, los receptores para este sabor se encuentran, en mayor proporción, en la parte lateral posterior de la lengua.

Los ácidos tienen como característica que:

- favorecen que los metales se oxiden,
- producen cambios de color en pigmentos vegetales,
- reaccionan con los metales liberando hidrógeno,
- en soluciones acuosas conducen la electricidad y
- neutralizan sus efectos cuando reaccionan con las bases.

Los ácidos pueden ser dañinos o benéficos para nosotros o el medio ambiente. Veamos:

- De forma benéfica nuestro cuerpo produce ácido clorhídrico en el estómago y sirve para degradar los alimentos.
- Los microorganismos, específicamente las bacterias llamadas *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* son adicionadas a la leche para degradar la lactosa (el azúcar de la leche) y producir ácido láctico; de esta forma la leche se convierte en yogurt.
- Un ejemplo de lo dañino que pueden llegar a ser los ácidos es la lluvia ácida. Ésta comienza cuando se emplean combustibles fósiles, ya sean derivados del carbón como el petróleo que arrojan grandes cantidades de dióxido de azufre y de diversos óxidos de nitrógeno que se van a la atmósfera. Por acción de la luz solar estos óxidos se transforman en trióxido de azufre y pentóxido de dinitrógeno que, con el agua presente en la atmósfera, se transforman en ácido sulfúrico y en ácido nítrico. Estos ácidos caen al suelo arrastrados por la lluvia y afectan a estructuras metálicas y de cemento, también dañan las hojas y raíces de las plantas, incluso logran acabar con ellas. La lluvia ácida produce la acidificación del suelo y las aguas, afectando el desarrollo de las plantas y de los animales.

★ ¿Cómo que el sentido del olfato también es encargado de los sabores?

★ Sin el sentido del olfato no percibes los sabores, esto se debe a que tanto en las fosas nasales como en la boca tienes sistemas sensoriales que perciben los sabores y necesitas de ambos para percibirlos.

**Ácidos y bases.**  
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sitio/upload/acidosybases.pdf>

Aprendizaje esperado  
 • Identifica ácidos y bases en materiales de uso cotidiano.

## Ácidos

Fuente: Reactividad química, consultado el 20 de enero del 2010. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ultra1/tercero/tema4/oa5/index.html>

Los **ácidos** son las especies químicas que tienen un sabor agrio, cortan la leche, favorecen que los metales se oxiden, producen cambios de color en pigmentos vegetales y reaccionan con los metales liberando hidrógeno; en soluciones acuosas conducen la electricidad, y neutralizan sus efectos cuando reaccionan con las bases. Un ejemplo de ácido es la salsa de tomate conocida como "catsup"; también el cloro con el que se lavan los baños, es un ácido.



### Bebidas

| Bebida                              | Nivel de acidez | Origen de la bebida (marca) |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Jugo de durazno                     |                 |                             |
| Jugo de tomate                      |                 |                             |
| Jugo de manzana                     |                 |                             |
| Jugo de naranja                     |                 |                             |
| Jugo de limón                       |                 |                             |
| Refresco de cola                    |                 |                             |
| Leche de magnesio                   |                 |                             |
| Medicina contra la acidez estomacal |                 |                             |
| Agua                                |                 |                             |

### Gráfica



- 1 Copien en su cuaderno el cuadro **Bebidas**.
- 2 Elijan un compañero del equipo para que sea quien realice el experimento. Pídanle que enjuague su boca con agua.
- 3 El compañero debe probar cada una de las bebidas sin que se la tome y decir qué tan ácida le pareció. Empleen como escala del 0 al 14, siendo 1 el valor de mayor acidez y 14 el de menor. Escribanlo dentro del cuadro.
- 4 Cada que vayan a probar una de las bebidas escupan la anterior en el plato y vuelvan a enjuagar su boca.
- 5 En grupo comparen sus resultados y elaboren una gráfica donde los expresen.

Un plato hondo, una botella de agua, un vaso de jugo de cada una de las siguientes bebidas: naranja, limón, manzana, durazno, tomate; leche de magnesio, medicina contra la acidez estomacal (presentación líquida) y un refresco de cola.

60 min

★ ¿Esto también es un ácido?  
[http://www.hdt.gob.mx/new\\_medio/secundaria\\_3/ciencias3\\_b4/oda\\_4728\\_0/recursos/](http://www.hdt.gob.mx/new_medio/secundaria_3/ciencias3_b4/oda_4728_0/recursos/)

Competencia  
 • 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.



¿Qué otras bases conoces?

## ¿Su antónimo?

Los ácidos tienen su antónimo, es decir una sustancia que tiene las propiedades opuestas a él, éstas son las bases o álcalis. Sus características son que tienen un sabor amargo, alteran los colores en pigmentos vegetales (pero distinto a los ácidos), tienen consistencia jabonosa, eliminan las grasas (pero no los óxidos), las soluciones acuosas conducen la electricidad y neutralizan sus efectos al reaccionar con los ácidos.

Al igual que los ácidos, las bases pueden ser tanto benéficas como dañinas para nosotros. Las bases son igualmente peligrosas o no para nosotros. Las bases se emplean para eliminar la grasa y por ello se encuentran en productos de limpieza clasificados como detergentes alcalinos (álcalis). Estos productos eliminan la suciedad de los suelos, las paredes, los utensilios de cocina, entre otras cosas. Los detergentes más poderosos son fuertemente alcalinos y se utilizan para eliminar la cera y la grasa quemada.

También los detergentes que se utilizan en las máquinas lavavajillas son muy alcalinos. Algunos ejemplos de estas bases ampliamente utilizadas en la limpieza son la disolución de hidróxido de sodio y la disolución de hidróxido de amonio. Sin embargo, estas sustancias son muy peligrosas y si no se tiene cuidado en su uso pueden resultar dañinas.

¿Saben cómo se hace una tortilla? Su proceso de elaboración incluye un paso en el que es necesario emplear una base. Los pasos son: nixtamalización, lavado, molido, amasado, tortado y la cocción.

.....★ ¿Cuál es la diferencia más obvia entre un ácido y una base?

.....★ La diferencia más significativa es el sabor: los ácidos saben agrios y las bases tienen un sabor amargo; pero casi nunca se pueden probar las sustancias con las que se trabaja pues se corre el riesgo de que nos hagan daño, recuerda que los ácidos y las bases pueden llegar a quemar, por eso es importante que no los pruebes a menos que sean alimentos o bebidas que comúnmente consumes.

### Bases

Fuente: Reactividad química, consultado el 20 de enero del 2010. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/uloo1/tercero/tema4/oa5/index.html>



Las bases tienen un sabor amargo, alteran los colores en pigmentos vegetales, pero de distinta forma que los ácidos, se sienten jabonosas, eliminan las grasas, pero no los óxidos; en soluciones acuosas conducen la electricidad y neutralizan sus efectos al reaccionar con los ácidos. Por ejemplo, el hidróxido de calcio, conocido como sosa cáustica, es con lo que se limpia la cocina.

#### Ácidos y bases.

<http://www.juntadeandalucia.es/averoes/centros-tic/41008970/helvia/sitio/upload/acidosybases.pdf>

El proceso más importante para que una tortilla tenga las características físicas que ya conocen, así como las propiedades químicas de sus nutrimentos, es la nixtamalización. Éste es un proceso prehispánico que consiste en la cocción del grano de maíz con agua alcalina o básica, es decir, con una disolución de hidróxido de calcio al 3%, aproximadamente, a una temperatura entre 95°C y 100°C, por un tiempo de 60 a 180 minutos, seguido por un reposo de 12 horas. Este tratamiento con una base como el hidróxido de calcio y el calor, así como el tiempo de reposo en la disolución provocan que la capa externa del grano pueda removerse fácilmente, que se ablande el grano y que la estructura de algunas proteínas cambie; igualmente, la presencia del calcio es determinante para la textura en la tortilla además de que es un mineral necesario para nuestra salud.

### Ácidos y bases

| Sustancia                 | Se agrega  | Observaciones |
|---------------------------|--|---------------|
| 100 ml de extracto de col | jugo de limón                                    |               |
| 100 ml de extracto de col | leche  |               |
| 100 ml de extracto de col | vinagre  |               |
| 100 ml de extracto de col | líquido para limpiar estufas                     |               |
| 100 ml de extracto de col | ácido acetilsalicílico disuelto en 40 ml de agua |               |
| Trozo de metal            | Jugo de limón 40 ml                              |               |
| Trozo de metal            | Líquido para limpiar estufas 40 ml               |               |



- Copien en su cuaderno el cuadro **Ácidos y bases** y llenenlo de acuerdo con las observaciones que encuentren en cada paso. Piquen finamente varias hojas de col morada. Colóquenlas en una cacerola y agreguen dos litros de agua. Calientenla hasta que hierva durante 4 minutos. Después déjenla enfriar y cuélenla.
- Etiqueten cinco vasos de la siguiente forma:
  - Vaso 1: jugo de limón
  - Vaso 2: leche
  - Vaso 3: vinagre
  - Vaso 4: líquido para limpiar estufas
  - Vaso 5: ácido acetilsalicílico disuelto en 40 ml de agua (muelan las tres tabletas y disuélvanlas en 40 ml de agua caliente. Déjenla enfriar).
- Empleen la probeta de 100 ml y viertan esa cantidad de extracto de col a cada vaso. Con un gotero (distinto para cada sustancia) agreguen a cada vaso la sustancia que indica su etiqueta y vayan agitándola. Sigán haciéndolo hasta que observen un cambio. Escriban en su cuaderno cuántas gotas necesitaron para obtener un cambio en cada vaso y qué cambio observaron.
- Etiqueten dos vasos nuevos de la siguiente forma:
  - Vaso 6: jugo de limón y metal
  - Vaso 7: líquido para limpiar estufas y metal
- Coloquen en ambos vasos una pieza de metal. Midan con las probetas de 50 ml 40 ml de jugo de limón y 40 ml de líquido para limpiar estufas. Agreguen a cada vaso la sustancia correspondiente y agítenlo.
- Escriban qué cambio observaron.
- Respondan los siguientes puntos:
  - ¿Qué sustancias tuvieron cambios similares?
  - ¿Cómo clasificarían a las sustancias: ácidas o básicas?, justifiquen su elección.
  - ¿Qué características observaron para los ácidos y para las bases?
  - Escriban al menos dos conclusiones.
- Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

**Materiales:** una col morada, dos pedazos de metal (cobre o hierro), un cuchillo, una cacerola chica, 2.5 litros de agua, una coladera, 15 vasos transparentes, 5 goteros, 200 ml de jugo de limón, de leche, de vinagre y de líquido para limpiar la estufa (tengan cuidado al manejarlo), tres pastillas de ácido acetilsalicílico (no paracetamol), una tableta de antiácido no efervescente, 7 agitadores, una probeta de 100 ml y dos probetas de 50 ml, 10 etiquetas blancas.

60 min



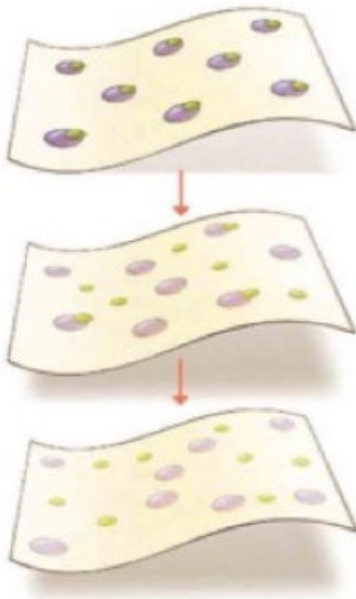
#### Competencia

• 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.

#### Aprendizaje esperado

• Identifica ácidos y bases en materiales de uso cotidiano.

## Dispérsense



Disociación de electrolitos: de débiles a fuertes.

Seguro han escuchado que se recomienda tomar una bebida rehidratante después de hacer ejercicio para que así puedan recuperar los electrolitos. Éstos son parte natural de nuestro cuerpo y se encuentran disueltos en todos los fluidos; el mantener los niveles de electrolitos es parte de mantener una dieta adecuada. Los electrolitos los obtenemos del agua y de alimentos como frutas y verduras. Algunos de estos electrolitos son iones de potasio, de magnesio, de fosfato, de sulfato, de bicarbonato, de sodio, de cloro o de calcio, entre otros.

Los electrolitos ayudan a que las reacciones celulares, así como los impulsos nerviosos, se lleven a cabo.

El concepto de electrolito fue utilizado alrededor de 1884 por Svante August Arrhenius, quien propuso la "teoría de la disociación electrolítica", la cual propone que los compuestos químicos disueltos en agua se separan en iones (aniones y cationes), los cuales se mueven libremente por el líquido, permitiendo el transporte de carga o la corriente eléctrica, es por ello que se les llama electrolitos. Es importante recalcar que entre mayor sea la separación de los iones del compuesto, mayor será la concentración de electrolitos y por lo tanto transportarán de una manera más eficiente las cargas, conducirán mejor la corriente que los compuestos que no se disocian tanto.

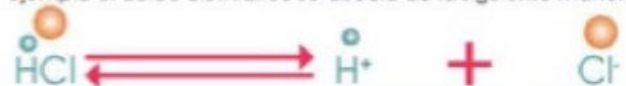
Los electrolitos se pueden clasificar en función de su grado de disociación:

- Los **electrolitos fuertes** son aquellas sustancias que en disolución se separan completamente en sus iones.
- Los **electrolitos débiles** son aquellas sustancias que se disocian parcialmente en la disolución.

Con base en la teoría de los electrolitos, Arrhenius definió a los ácidos como toda sustancia que en disolución acuosa se disocia, liberando cationes H<sup>+</sup>:



Por ejemplo el ácido clorhídrico se disocia de la siguiente manera:



Y las bases como aquella sustancia que, en disolución acuosa, se disocia liberando aniones OH<sup>-</sup>:



Por ejemplo la disociación del hidróxido de calcio se puede expresar de la siguiente manera:



.....★ ¿Cuál es la diferencia entre bebidas energizantes y bebidas rehidratantes?

.....★ Las bebidas rehidratantes equilibran tu cuerpo cuando te hacen falta sales minerales y electrolitos, lo cual sucede cuando estás deshidratado; y las bebidas energizantes te proveen de sustancias que alteran tu sistema nervioso central, ocasionando que no sientas cansancio.

**Electrolitos fuertes y débiles**  
[http://recursos.encicloabierta.org/telesecundaria/31tu/3\\_tercero/3\\_Quimica/INTERACTIVOS/3ca\\_b04\\_101\\_s02\\_descartes/index.html](http://recursos.encicloabierta.org/telesecundaria/31tu/3_tercero/3_Quimica/INTERACTIVOS/3ca_b04_101_s02_descartes/index.html)

Aprendizaje esperado  
 • Explica las propiedades de los ácidos y las bases de acuerdo con el modelo de Arrhenius.

Al igual que en la teoría de electrolitos los ácidos y las bases pueden clasificarse como fuertes o débiles según su disociación.

A lo largo de los años la teoría de Arrhenius fue criticada, principalmente porque está basada en disoluciones acuosas y en muchas ocasiones los ácidos no se encuentran en disolución acuosa. Otra desventaja que presenta la teoría es que los ácidos y las bases están limitadas a especies que contienen y liberan iones hidrógeno o hidroxilo, pero existen sustancias como el amoníaco, el cual es una base cuya fórmula es NH<sub>3</sub>, es decir no contiene ningún ion hidroxilo (OH<sup>-</sup>) que pueda liberar.



**Fuertes:** aquellas especies que se disocian casi el 100%



**Débiles:** sustancias que se disocian muy poco.

### Electrolitos y modelo de Arrhenius

Fuente: Reactividad química, consultado el 20 de enero del 2010. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ultra1/tercero/tema4/oa5/index.html>

Los **electrolitos** son aquellas especies o iones que se encuentran en disolución acuosa y se mueven libremente por el líquido permitiendo así el transporte de carga o de corriente eléctrica. Las bebidas rehidratantes contienen muchos electrolitos.

El **modelo de Arrhenius** establece que los ácidos y las bases son electrolitos que se disocian en el disolvente, es decir la sustancia que se encuentre en mayor proporción en comparación con la otra. Los ácidos y las bases, según Arrhenius, también tienen la propiedad de ser fuertes o débiles según su disociación.

Los ácidos se disocian liberando cationes H<sup>+</sup>:



Las bases se disocian liberando aniones OH<sup>-</sup>:



### Ácidos y bases

| Compuesto            | Fórmula | Conduce la corriente | Intensidad | Conclusión |
|----------------------|---------|----------------------|------------|------------|
| Cloruro de sodio     | NaCl    | Si                   | alta       |            |
| Ácido acético        |         | Si                   | baja       |            |
| Glucosa              | vinagre | No                   | nula       |            |
| Ácido clorhídrico    | HCl     | Si                   | alta       |            |
| Hidróxido de potasio | KOH     | Si                   | alta       |            |
| Hidróxido amonio     |         |                      | baja       |            |

- 1 Copien en su cuaderno el cuadro **Ácidos y bases**.
- 2 Discutan los siguientes puntos:
  - ¿Cómo clasificarían cada uno de los compuestos?
  - ¿En qué se basarían para clasificarlos?
  - ¿De qué otra forma pueden ordenarlos?
  - ¿Cómo será su comportamiento en un disolvente distinto del agua?
- 3 Anoten sus conclusiones en el cuadro.
- 4 Escriban en su cuaderno cómo se disociaría cada uno de estos compuestos.

Consulten el fichero del bloque 2 para repasar los temas de compuestos iónicos y corriente eléctrica. **55 min**

Competencia  
 • Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.



pHímetro y tiras para medir pH

## Hidrógenos para medir

Si alguna vez han comido en exceso es muy probable que hayan tenido dolor de estómago y más aún si lo que comieron fueron alimentos chatarra como frituras o dulces. Muchos de los alimentos que consumimos provocan una producción anormal de los jugos gástricos, es decir, del fluido estomacal que sirve para digerir alimentos y activar enzimas. Estos jugos son muy ácidos e inducen a una contracción muscular, provocan dolor, hinchazón y pueden provocar sangrado en la pared estomacal.

Para poder especificar la fuerza de los ácidos o las bases como los jugos gástricos o alguna otra sustancia se desarrolló una forma de cuantificarlo llamada pH, cuyo significado es potencial de hidrógeno, esta medida de acidez se basa en la cantidad de iones  $H^+$  que se encuentran en una disolución. Su rango de valores va de 0 a 14, y se distribuyen de la siguiente manera:

- Las disoluciones con valor de 7 son neutras, es decir la concentración de hidrógenos en la disolución es de  $1 \times 10^{-7}$  mol.
- Las disoluciones ácidas tienen un valor menor a 7.
- Las disoluciones básicas tienen un valor mayor a 7.

Para medir el pH se emplean indicadores que en su mayoría son colorantes orgánicos, que cambian de color dependiendo de si la sustancia es ácida o básica. Existen otros métodos, por ejemplo las tiras para medir el pH y el potenciómetro, instrumento con el cual se cuantifica la concentración de hidrógenos y el mismo hace la conversión a pH. Si tú quisieras realizar el mismo cálculo que ese instrumento tendrías que seguir la siguiente expresión matemática:

$$pH = -\log[H^+]$$

Dicha expresión se lee de la siguiente manera: el pH es el menos logaritmo de la concentración de hidrógenos en disolución. Recuerdas que en la sección pasada hablamos sobre la fuerza de los ácidos y de las bases en función de la disociación, pues bien entre más se disocia un ácido o una base, mayor será la concentración de iones  $H^+$  u  $OH^-$  en disolución y entonces el ácido o la base será fuerte. Por ejemplo el ácido sulfúrico, el nítrico y el clorhídrico son ácidos fuertes; el acético (vinagre), el clorhídrico son débiles. El hidróxido de sodio (sosa), el hidróxido de potasio (potasa) son bases fuertes y débiles el hidróxido de amonio o de aluminio.

Supongamos que hacemos un jugo de limón para ponerle a las jicamas, la concentración de  $H^+$  es de  $1 \times 10^{-2}$ , por lo que con esta información podemos calcular el pH.

$$pH = -\log(1 \times 10^{-2}) = 2$$

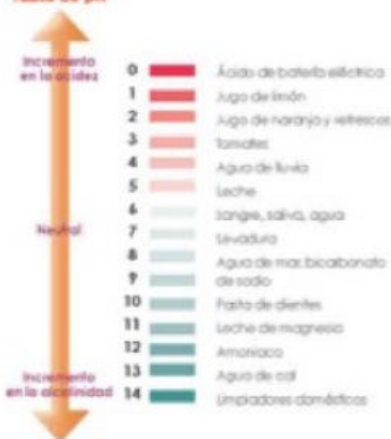
★ ¿Es cierto que las comidas ácidas, picantes o muy grasosas producen más ácidos gástricos y pueden provocar acidez, gastritis y hasta úlceras?

★ Ciertamente ese tipo de alimentos son dañinos a tu salud, de ahí la importancia de evitar entre otros el consumo de refrescos o salsas y aumentar el consumo de agua potable.

pH.  
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=20075&referente=docentes>

Observen el pH de algunas sustancias en la siguiente tabla:

Tabla de pH



**Aprendizaje esperado**

• Identifica la acidez de algunos alimentos o de aquellos que la provocan. • Analiza los riesgos a la salud por el consumo frecuente de alimentos ácidos, con el fin de tomar decisiones para una dieta correcta que evite el consumo de agua simple potable.

La determinación del pH se fundamenta en las propiedades del agua ya que, aparte de todas las propiedades que se han mencionado sobre ella, también cuenta con la posibilidad de actuar tanto como ácido o como base al mismo tiempo. ¿Por qué creen que ocurre eso? Analicen su fórmula  $H_2O$ , funciona como una base en reacciones con ácidos como HCl (ácido clorhídrico) y el  $CH_3COOH$  (ácido acético) y funciona como ácido con bases como el  $NH_3$ , de hecho el agua puede aportar  $H^+$  y  $OH^-$ .

### pH

Fuente: Reactividad química, consultado el 20 de enero del 2010. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ultra1/tercera/tema4/oa5/index.html>

El pH es la herramienta que ayuda a cuantificar qué tan ácida o qué tan básica es una sustancia, dependiendo de la cantidad de hidrógeno que contenga la disolución. Las sustancias ácidas tienen un pH menor a 7 y mayor o igual a 0; las sustancias básicas tienen pH mayor a 7 y menor o igual a 14. El valor de 7 es un número neutro, es decir, ni ácido ni básico. El agua siempre tendrá un pH muy cercano a 7.



- 1 Copien el cuadro **Su pH es...**
- 2 Llénelo con los datos que obtuvieron en las clases 1 y 2.
- 3 Discutan en grupo los resultados que obtuvieron en el cuadro y entre todos hagan una nueva tabla y exprésenlos en forma gráfica.
- 4 Midan el pH de todas las sustancias. Pidan ayuda a su profesor para medir el pH.
- 5 Respondan: ¿coincidieron sus determinaciones cualitativas con las cuantitativas?
- 6 Con base en lo que has estudiado y en los resultados obtenidos escribe ¿cuál de las bebidas recomendarías ingerir de manera frecuente? Justifica tu respuesta.
- 7 A la bebida elegida, agrega los alimentos que consideres necesarios para el buen funcionamiento de tu cuerpo.
- 8 Justifica tu respuesta: ¿Crees que los niños que viven en otro lado del país hayan contestado lo mismo que tú?

50 ml de los siguientes jugos: durazno, tomate, manzana, naranja, limón; 50 ml de las siguientes sustancias: refresco de cola, leche, leche de magnesio, agua, vinagre, líquido para limpiar la estufa; 3 tabletas de ácido acetilsalicílico disueltas en 40 ml de agua; potenciómetro, pHímetro o tiras indicadoras de pH.

80 min

| Su pH es...          | Resultados del cuadro de bebidas |         |
|----------------------|----------------------------------|---------|
|                      | Bebida                           | Clase 1 |
| Jugo de durazno      |                                  |         |
| Jugo de tomate       |                                  |         |
| Jugo de manzana      |                                  |         |
| Jugo de naranja      |                                  |         |
| Jugo de limón        |                                  |         |
| Refresco de cola     |                                  |         |
| Leche                |                                  |         |
| Leche de magnesio    |                                  |         |
| Pastillas antiácidas |                                  |         |
| Agua                 |                                  |         |
| Vinagre              |                                  |         |

**Competencia**

• 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.



¿Han tenido dolor de estómago?

## ¿Agruras o acidez?... neutralízalos

¿Les suena familiar una sensación de quemazón o ardar justo en la boca del estómago?, incluso pueden haber sentido un sabor agrio o ácido y más si se presentó una hora después de que comieran alimentos como pizza con salsa de tomate, frutas cítricas, alimentos con picante o muy condimentados, bebidas alcohólicas, café, refresco, etc. Si su respuesta es "sí" quiere decir que ustedes han sufrido de agruras o acidez estomacal, así que saben que para aliviarla, comúnmente, se toma un antiácido o una base, recuerden que una base neutraliza los efectos de un ácido y viceversa.

Sin embargo todos estos malestares se pueden evitar llevando una dieta balanceada, evitando comer muchas grasas y comida irritante o condimentada, evitando situaciones de estrés, tomando al menos 2 l de agua al día.

Si descuidas tu cuerpo y no haces caso a las señales que nos manda, la acidez podría provocarnos úlceras, gastritis, cáncer estomacal o de esófago.

Observen la ilustración. La reacción que se lleva a cabo entre un ácido y una base se conoce como reacción de neutralización, si se mezclan las cantidades correctas de ácido y base, entonces tanto uno como otro pierden sus propiedades y se tienen, como productos de la reacción, agua y sal conformada por el anión del ácido y por el catión de la base.

★ ¿Por qué la mayoría de los alimentos tienen propiedades ácidas?

★ Porque todos los alimentos tienen un proceso de maduración y cuando eso ocurre da como resultado que se generen diferentes sustancias, entre ellas los ácidos.

Reacción de neutralización



Reacción de Neutralización.  
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=92925&referente=docentes>

Aprendizaje esperado  
 • Identifica la formación de nuevas sustancias en reacciones ácido-base sencillas. • Identifica las propiedades de las sustancias que neutralizan la acidez estomacal.

Pero ¿cómo saber qué sustancias básicas son las más adecuadas para actuar como antiácidos? Lo primero es descartar a las bases fuertes, debido a que son dañinas para el cuerpo humano, luego entonces quedan las bases débiles, pero son demasiadas así que las verán resumidas en la siguiente tabla donde están las bases que se utilizan en varios productos comerciales.

| Antiácidos   |  |  |
|--|--|--|
| Medicamento  | Composición (principios activos)               | Fórmula                                    |
| Comprimidos masticables para la acidez                                 | Hidróxido de aluminio<br>Hidróxido de magnesio | Al(OH) <sub>3</sub><br>Mg(OH) <sub>2</sub> |
| Pastillas para combatir la acidez estomacal e indigestión              | Bicarbonato de sodio                           | NaHCO <sub>3</sub>                         |
| Comprimidos masticables para combatir la acidez y el ardor de estómago | Carbonato de calcio<br>Carbonato de magnesio   | CaCO <sub>3</sub><br>MgCO <sub>3</sub>     |
| Pastillas para combatir el ardor de estómago                           | Carbonato de calcio                            | CaCO <sub>3</sub>                          |
| Sal efervescente para combatir la acidez                               | Carbonato de sodio                             | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>            |



- 1 Copien en su cuaderno la tabla **Antiácidos** y respondan las siguientes preguntas:
  - En los principios activos ¿cuál es la parte que actúa como anión? Y ¿cuál es la parte que actúa como catión?
  - ¿Creen que todos los principios activos de los medicamentos actúan como bases?, justifiquen su respuesta.
  - ¿Cuál de los medicamentos creen que es el más efectivo?, ¿por qué?
- 2 Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

30 min



- 1 Pesen en un vidrio de reloj 33.60 g de carbonato de calcio.
- 2 En un vaso de precipitado coloquen 50 ml de ácido clorhídrico, midan su pH.
- 3 Añadan al ácido 2 ml de antiácido. Agiten y observen. Midan de nuevo el pH de la reacción y escribanlo en su cuaderno.
- 4 Repitan el paso anterior hasta que el pH sea aproximadamente de 7. Escriban sus observaciones.
- 5 Respondan ¿qué sucedió con el pH?

Una balanza, vidrio de reloj, agitadores, probetas, vasos de precipitado, agua, una tableta de antiácido que contenga carbonato de calcio, disolución de HCl preparada por el profesor, pHímetro o tiras reactivas de pH.

50 min

Competencia  
 • 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.



¿El metal envejece?

## Envejecer a los elementos

¿Qué le pasa a la lámina del auto?, ¿será lo mismo que le pasa a las manzanas cuando se oscurecen?, ¿o lo que les pasa a los nutrientes que consumimos?, ¿o al envejecer nuestro cuerpo? La oxidación es el proceso mediante el cual algunos átomos trasladan electrones a otro átomo o molécula. El hierro de las tuberías se corroe por acción del aire y de los líquidos y se oxida; una manzana partida adquiere un color pardo al oxidarse con el aire; la leña se oxida cuando se quema. La respiración misma es un proceso de oxidación.

.....★ Entonces ¿corrosión y oxidación es el mismo proceso?

.....★ Si porque en ambos procesos existe un donador y un receptor de electrones que hacen que ocurran reacciones REDOX; la diferencia entre ambos conceptos radica en que la corrosión se aplica solamente cuando un metal o aleación pierden sus propiedades. Podemos decir que todos los procesos de corrosión son oxidaciones, pero no todas las oxidaciones son reacciones de corrosión.

### Reacciones de óxido reducción

Fuente: Chang, Raymond., Química, 4ª edición, México: Mc Graw Hill, 1992, pp. 350-355

Las **reacciones óxido reducción** son aquellas en las que una especie o sustancia dona electrones y otra recibe los electrones. Los electrones que pierde el elemento que se oxida, son los mismos que gana la especie que se reduce. Siempre que se lleve a cabo una oxidación, simultáneamente se llevará a cabo una reducción.

- **Oxidación:** es el cambio en el número de oxidación debido a que ese elemento perdió electrones, por lo tanto, el número de oxidación aumenta.
- **Reducción:** es el cambio en el número de oxidación provocado por la ganancia de electrones, y por ello, el número de oxidación disminuye.

El **agente reductor** es aquel que induce a que otra especie se reduzca, al mismo tiempo que éste se oxida.

| Reacción  | Electrones        | Agente   | Número de oxidación |
|-----------|-------------------|----------|---------------------|
| Oxidación | Pierde electrones | Reductor | Aumenta             |
| Reducción | Gana electrones   | Oxidante | Reduce              |

El **agente oxidante** es la especie que provoca la oxidación de otra, simultáneamente aquella se reduce.

- Para entender mejor el cuadro, deben recordar los siguientes puntos:
- Un compuesto neutro, o en estado basal, tiene el mismo número de cargas negativas que positivas.
  - Los electrones tienen una carga negativa, por lo cual cuando un elemento se oxida, pierde cargas negativas. Podríamos decir, de forma aparentemente figurada, que se vuelve positivo. Es decir, aumenta si lo vemos en una recta numérica donde en medio está el cero; de igual forma sucede cuando se reduce, digamos que gana electrones y se vuelve negativo.

Número de oxidación.  
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=70071&referente=docentes>

Incluso nosotros nos oxidamos, ¿han oído sobre el ciclo de la vida?, éste consiste en que los seres vivos nacen, crecen, se reproducen y mueren. A lo largo del ciclo está implícito el envejecimiento, que es un proceso biológico en donde existen cambios en determinadas características fisiológicas que hacen que el aspecto externo y algunos procesos internos se modifiquen en el transcurso de la vida de los seres vivos. Estas modificaciones están influidas por factores como el ambiente, la carga genética y el estilo de vida.

Para explicar estos cambios se han propuesto diferentes modelos. Uno de ellos está relacionado con el proceso de la respiración en donde se consume oxígeno, para convertir los nutrientes y generar ATP (adenosintrifosfato), dióxido de carbono, agua y algunas otras moléculas, a las cuales se les llaman **especies reactivas del oxígeno** donde están incluidas aquellas llamadas radicales libres o algunos compuestos que promueven la formación de los radicales. Los radicales libres se caracterizan por tener un número impar de electrones, por lo que son altamente reactivos y se pueden unir fácilmente a otra molécula; por ello se les llama agentes oxidantes, por aceptar electrones de otras especies, produciendo que estas últimas se oxiden, es decir que donen sus electrones. Algunos ejemplos de estas moléculas son los ácidos grasos, el ADN, entre otros.

Todos los organismos vivos que utilizan el oxígeno para obtener energía, liberan radicales libres por lo que es inevitable la oxidación de sus cuerpos. Los seres humanos estamos incluidos en ese proceso pero podemos retrasarlo gracias a los antioxidantes ya que neutralizan los efectos de los radicales. Algunos ejemplos de antioxidantes son la vitamina E y C, los betacarotenos que se encuentran en las zanahorias, los flavonoides en los espárragos y los licopenos contenidos en los tomates.

Actualmente sabemos que no se necesita la presencia del oxígeno para que las sustancias se oxiden, lo que define a estas reacciones es el movimiento de electrones de un átomo o molécula a otro. Por ejemplo, la plata se torna de color negro y por más que la intenten limpiar con agua y jabón es imposible que se quite ese color.

El color negro en la plata se debe a un compuesto llamado sulfuro de plata, que se forma a partir del azufre que se encuentra en el aire. Un método fácil de limpieza es cubrir la pieza con papel aluminio en un recipiente de plástico al que le agreguen agua hervida con una cucharada de bicarbonato de sodio y una de cloruro de sodio; de esa forma el color negro desaparecerá. La reacción que describe lo que acaban de leer es la siguiente:



Observen que en ese cambio químico no existe el elemento del oxígeno, sin embargo el aluminio se oxida al transferirle electrones a la plata.

Competencia  
• 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.

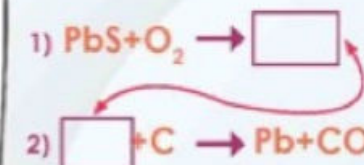


- 1) Lean el texto **El plomo**.
- 2) Copien en su cuaderno la reacción que se encuentra dentro del texto y complétenla.
- 3) Cuando la tengan lista hagan su balance.
- 4) Entreguen a su profesor una copia de su trabajo.

40 min

### El plomo

El plomo (Pb) se presenta en diferentes compuestos de la corteza terrestre, el principal es llamado galena que es el sulfuro de plomo (PbS), el cual es sometido a la siguiente reacción con el fin de obtener Pb puro.



El 50% de la producción de plomo se usa en la fabricación de baterías. Porcentajes menores se emplean como aditivo de gasolina y en pigmento para algunas tintas.

## Dando y dando, electrones volando

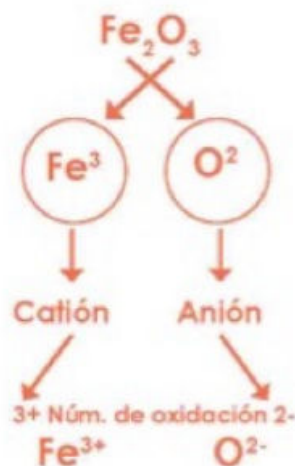
★ ¿Por qué el oxígeno se representa con dos átomos (O<sub>2</sub>) y el hierro se representa sólo con uno (Fe) si ambos tienen como número de oxidación cero?

★ Esto se debe a que cuando se establecieron los números de oxidación se marcó que los elementos libres tendrían un número de oxidación de cero.

Ya se ha dicho que en las oxidaciones los electrones se transfieren, pero ¿a dónde se transfieren? Recuerden la ley de la conservación de la materia, estas reacciones también deben cumplir con ella por lo que los electrones de un elemento oxidado no desaparecen, son recibidos por otra especie química, de la cual se dice que está reducida. Para ejemplificarlo revisen la siguiente reacción, que es lo que ocurre con un coche o una tubería o un clavo cuando se oxidan:



Cuando el hierro se encuentra como elemento puro, o en estado basal, tiene un estado o número de oxidación cero y en producto tiene un número de oxidación de 3<sup>+</sup> porque ya está combinado con el oxígeno. El oxígeno tiene 2<sup>-</sup> de producto y como oxígeno en estado natural o molecular, tiene cero.



Óxido de hierro (III)

Para saber el número de oxidación que tienen los elementos en un compuesto hay que hacer el proceso a la inversa. Observen el ejemplo del óxido de hierro (III). Empleando la fórmula del Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> observen cómo se cruzan los subíndices.

Ahora ya tienen las valencias de cada elemento. Para asignarle la carga hipotética (número de oxidación) necesitan identificar al anión y al catión y adicionarle su carga respectiva. Recuerden que el estado de oxidación del oxígeno siempre es 2<sup>-</sup>.

Gracias a la determinación de estos números es como podemos localizar los electrones, para hacerlo más evidente es necesario escribir el cambio de número de oxidación de cada elemento como si fuera una reacción.

1 Copia en tu cuaderno las siguientes reacciones.

$$\text{Fe}^0 \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$$

$$\text{O}_2^0 \longrightarrow \text{O}^{2-}$$

2 Observa los números de oxidación y responde ¿cuál fue el elemento que "perdió o ganó" electrones? Justifica tu respuesta.

3 Copia en tu cuaderno el cuadro Redox y complétalo con los datos que faltan.

4 Si tienes dudas sobre tu respuesta pide asesoría a tu profesor.

45 min

Reacciones Redox.  
<http://www.sabelotodo.org/quimica/redox.html>

Aprendizaje esperado  
 • 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.

## Estado o número de oxidación

Fuente: Morfimer, Charles, Química. México: Grupo Editorial Iberoamericana, 1983, pp. 288, 289

El estado o número de oxidación es otra de las muchas herramientas que se utilizan en Química, y este número es un acuerdo arbitrario con reglas arbitrarias. Se puede definir como la carga hipotética que tiene un átomo al formar una molécula o un cristal. Dicho número es regularmente la valencia con su respectivo número entero, positivo o negativo, y expresa la cantidad de electrones que dicho átomo aporta o gana en la formación de enlaces.

A continuación se enlistan algunos puntos que deben tomarse en cuenta para determinar el número de oxidación en los compuestos:

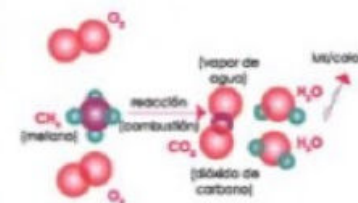
- En los elementos libres (en estado no combinado) cada átomo tiene un número de oxidación de cero. Así, cada átomo en H<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, Na, Be, K, O<sub>2</sub>, P<sub>4</sub> tiene el mismo número de oxidación cero.
- Para los iones compuestos de un solo átomo, el número de oxidación es igual a la del ion. Todos los metales alcalinos (familia 1) tienen un número de oxidación 1<sup>+</sup>; los alcalinos térreos (familia 2) tienen un número de oxidación de 2<sup>+</sup> en sus compuestos.
- El aluminio siempre tiene un número de oxidación de 3<sup>+</sup>.
- El número de oxidación del oxígeno, en la mayoría de los compuestos, es de 2<sup>-</sup>; pero en el peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) y en el ion peróxido O<sub>2</sub><sup>2-</sup> el número es 1<sup>-</sup>.
- El número de oxidación del hidrógeno es 1<sup>+</sup>, excepto cuando está enlazado a metales en compuestos que tienen dos elementos como en LiH, CaH<sub>2</sub>, su número es de 1<sup>-</sup>.
- El flúor tiene un número de oxidación de 1<sup>-</sup>.
- En una molécula neutra, la suma de los números de oxidación de todos los átomos debe ser cero.
- La comparación de dichos números de cada átomo en los compuestos nos ayuda a determinar en una reacción óxido-reducción, cuál es el que se oxida y cuál se reduce.



- 1 Copien los siguientes compuestos y determinen los números de oxidación de cada elemento:
  - Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>
  - CaO
- 2 • HF  
 Observen la siguiente reacción y determinen qué elemento se oxidó y cuál se redujo.  
 $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3 Presenten una copia de su trabajo a su profesor.

45 min

En la ilustración pueden apreciar lo que ocurre con las moléculas en la reacción. Reacción que sucede cuando se abre la llave del gas y se enciende la estufa.

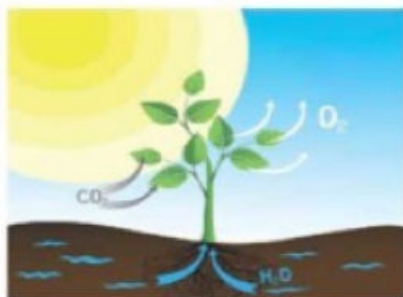


## Redox

| Elemento | ¿Ganó o perdió electrones? | ¿Ocurrió una oxidación o una reducción? | ¿Aumentó o disminuyó el número de oxidación? |
|----------|----------------------------|---|--|
| Hierro   |                            |   |  |
| Oxígeno  |                            |   |  |

Competencia  
 • 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.





Proceso de fotosíntesis

## Sube y baja, oxida y reduce

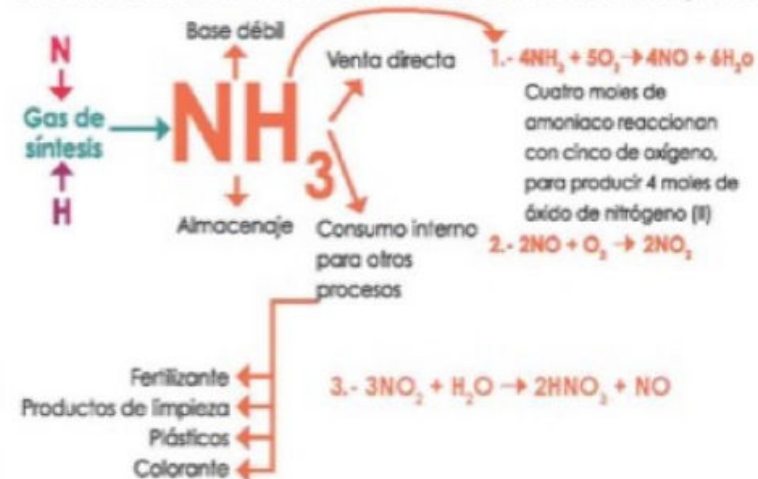
En las clases pasadas analizamos un tipo de reacción llamado de oxidación-reducción, en las cuales los agentes reductores son los que se oxidan, cuando donan electrones, y los agentes oxidantes son los que se reducen, es decir los que aceptan electrones.

En nuestra vida cotidiana, las reacciones no suceden de forma separada, sino simultáneamente; para demostrarlo vean el siguiente ejemplo:

El ácido nítrico es un electrolito fuerte que se emplea en la obtención de metales, en la fabricación de explosivos, en los antibióticos, en los lubricantes, en los insecticidas, en las películas fotográficas y en la manufactura de fertilizantes entre otros productos.

Este ácido se obtiene a partir del amoníaco el cual es una base débil de fórmula  $NH_3$ , es un gas de olor picante, que hierve a  $-33^\circ C$  y congela a  $-78^\circ C$ . Normalmente se encuentra en disolución acuosa al 30 o 40 %. Aunque es conocido en los hogares por emplearse su disolución, que es fuertemente alcalina, en la limpieza doméstica, sus aplicaciones industriales lo hacen un componente básico en la industria.

En la imagen inferior podemos observar las diferentes aplicaciones que tiene el amoníaco, una de las principales es como materia prima para la obtención del ácido nítrico a través de tres diferentes reacciones químicas.



Definamos quién es agente oxidante o el que se reduce, y quién el agente reductor, o el que se oxida. Para ello tenemos que obtener el número de oxidación de cada elemento en el compuesto.

- ★ Por qué las especies que se reducen se llaman agentes oxidantes y las especies que se oxidan se llaman agentes reductores?
- ★ Tal vez parezca confuso, un agente oxidante es el que induce a que la otra especie se oxide (pierda electrones) y por consiguiente se reduce (gana electrones). Podemos decir que estos agentes (oxidantes y reductores) son especies químicas que provocan a las especies para que donen o acepten electrones

**Amoníaco.**  
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=105160&referente=docentes>



Para poder determinar el número de oxidación de este tipo de compuestos, debemos recordar que todos los compuestos son neutros, por lo cual tenemos que rectificar cuantificando las cargas teóricas (hipotéticas) de cada elemento, tomando en cuenta los estados de oxidación que ya conocemos oxígeno 2-, hidrógeno 1+ y el número de elementos. Como se muestra a continuación.

$$\text{H}^{1+} \text{N}^? \text{O}_3^{2-} \Rightarrow x = 6 - \begin{array}{l} -6 + 1 + ? = 0 \\ ? = +6 - 1 \\ ? = +5 \\ \text{N}^{5+} \end{array}$$

- Copien en su cuaderno el cuadro ¿Cómo estimar el número de oxidación? y completen los espacios vacíos con el número de oxidación correspondiente.
  - A partir de las "reacciones" donde se observa el cambio en el número de oxidación, determinen en qué caso el nitrógeno donó electrones y en qué caso aceptó electrones (recuerden que la propiedad de donar y recibir electrones de un elemento proviene de aquellos elementos que tienen varias valencias).
  - Determinen en cuál de las "reacciones", el nitrógeno se oxidó y en cuál se redujo.
  - Si tienes dudas sobre tu respuesta pide asesoría a tu profesor.
- 45 min

### ¿Cómo estimar el número de oxidación?

|  | NO <sub>2</sub> | HNO <sub>3</sub> | NO              |
|--|-----------------|------------------|-----------------|
| Número de oxidación  |                 |                  |                 |
| Cambio del número de oxidación del nitrógeno (forma de reacción) |                 |                  |                 |
| Tipo de reacción   |                 |                  |                 |
|  | N <sup>4+</sup> | N <sup>5+</sup>  |                 |
|  | N <sup>4+</sup> |                  | N <sup>2+</sup> |

- Copia en tu cuaderno el cuadro **Reacciones ácido base** y explica cuál de los compuestos es ácido y cuál es base.
- 35 min

### Reacciones ácido base

| Compuesto        | pH en la solución | Comportamiento | Justificación |
|------------------|-------------------|----------------|---------------|
| HNO <sub>3</sub> | Menor a 7         |                |               |
| H <sub>2</sub> O | Igual a 7         |                |               |
| NO <sub>2</sub>  | Menor a 7         |                |               |
| NO               | Menor a 7         |                |               |



## ¿Qué lleva?, electrones

¿Se han preguntado que harían si estuvieran en un transbordador espacial? Desde hace varios años el ser humano se ha interesado por ver más allá de lo evidente, para ello se crearon diferentes medios para estudiar el Universo. Como toda investigación, implicó riesgos que era necesario correr para poder satisfacer esa curiosidad, y algunos terminaron en tragedias. Por ejemplo, el martes 28 de enero de 1986 el transbordador estadounidense de nombre Challenger, tenía como misión ser el primer cohete espacial estadounidense en el que viajaría un ciudadano no-astronauta. La NASA (National Aeronautics and Space Administration) deseaba demostrar lo seguro que eran los viajes especiales, cuando a los 73 segundos, a 14,000 metros de altitud, la nave se desintegró mientras sus cohetes propulsores seguían en ascenso y la cabina con la tripulación caía al mar a 321 km/h. Se iniciaron las investigaciones pertinentes, entre ellas la búsqueda de las grabaciones, las cuales se encontraron 6 semanas después del incidente a 30 metros bajo el agua. Éstas estaban visiblemente deterioradas por el agua de mar (pH básico) y al analizarlas se dedujo que la mayor afectación venía del hidróxido de magnesio (formado a partir de los iones hidróxido del agua de mar y los iones magnesio que provenían del riel de la cinta). Después de algunas semanas, los investigadores lograron neutralizar el hidróxido de magnesio. Para llevar a cabo esa tarea sometieron la cinta a tratamientos alternados de ácido nítrico y agua destilada. Una vez que removieron todo el hidróxido de magnesio la cinta fue enjuagada con metanol y cubierta con sílicón. De esa forma fue posible ver la grabación para así determinar qué sucedió aquel día.

¿Los metales se corren en el espacio?

★ En mi clase de biología revisamos que el magnesio forma parte de los huesos, entonces, si tiro un hueso al mar ¿le pasa lo mismo que a las cintas de grabación del transbordador?

★ Así es, el hueso, después de un buen tiempo de estar sumergido, tendrá formada una capa de sales y se debilitará, es decir, perderá todas sus propiedades.

### Ácidos y bases

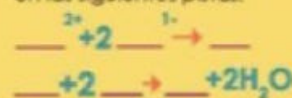
| Compuesto                         | pH en la solución |
|-----------------------------------|-------------------|
| HNO <sub>3</sub>                  | Menor a 7         |
| Mg(OH) <sub>2</sub>               | Mayor a 7         |
| Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | Menor a 7         |
| H <sub>2</sub> O                  | Igual a 7         |

### ¡Oxidación!

<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=91079&referente=docentes>



1 Escriban las reacciones necesarias para lograr la formación del hidróxido de magnesio y su tratamiento con ácido nítrico. Apóyense en las siguientes pistas:



2 Copien en su cuaderno el cuadro **Ácidos y bases** y expliquen cuál de los compuestos es ácido y cuál base. Recuerden que se trata de una neutralización.

3 Copien el cuadro **Número de oxidación** y completen los elementos de cada casilla. Indiquen cuál es agente oxidante y cuál es agente reductor.

• Observen si cambió el número de oxidación del nitrógeno.

4 En parejas, verifiquen sus resultados. Si no coinciden, vuelvan a realizar las actividades para confirmarlos.

80 min

### Aprendizaje esperado

• 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.

## Corrosión

Fuente: Recursos didácticos: experimentos y ejemplos, consultado el 26 de enero del 2010. Disponible en [http://bibliotecadigital.ice.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/09/htm/sec\\_7.html](http://bibliotecadigital.ice.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/09/htm/sec_7.html)

La **corrosión** es una reacción de óxido-reducción espontánea, en la cual un metal o aleación reacciona con el medio, trayendo como resultado un deterioro en las propiedades metálicas. El metal puro regresa a su estado original, es decir combinado. Para que suceda este cambio se requiere la presencia de una sustancia que done electrones (ánodo) en contacto con otra que los reciba (cátodo) y un medio conductor de iones (electrolito).

La corrosión se puede clasificar de acuerdo con la forma o el medio. Si hablamos de la forma, puede haber corrosión uniforme, corrosión en placas, por picado o fisurante; si hablamos de la clasificación, según el medio, puede ser corrosión química o corrosión electroquímica. Esta última es la más frecuente y se produce cuando los metales se encuentran en contacto con un medio conductor, como el agua, disoluciones salinas o humedad atmosférica. En la corrosión los electrones viajan a lo largo del metal desde las regiones anódicas, donde se produce la oxidación, hasta las regiones catódicas, donde ocurre la reacción de reducción. Las **reacciones anódicas** son aquellas en donde el metal se oxida y sufre el deterioro; debido a ello, dona o pierde electrones. Las **reacciones catódicas** son la contraparte, es decir son la reacción de reducción, donde los electrones donados son aceptados. La primera reacción representa la oxidación de los metales en una atmósfera de oxígeno y la segunda en un medio ácido, como en la lluvia ácida. En todo este proceso siempre quedan iones de Fe y de O<sub>2</sub> los cuales se combinan para formar el óxido de hierro.

### Clasificación de la corrosión



### Número de oxidación

|                     | HNO <sub>3</sub> | Mg(OH) <sub>2</sub> | Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> O | Tipo de reacción      |
|---------------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------|
| Número de oxidación | 1+ 5+            | 2- 2+               | 2+ 5+                             | 2- 1+            | Oxidación o reducción |

### Cambio del número de oxidación del nitrógeno (forma de reacción)

|   |   |   |
|---|---|---|
| N | → | N |
|---|---|---|

### Competencia

• 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.



¿Habrá cosas útiles en la basura?

.....★ ¿Cómo ocurre la corrosión?

.....★ La corrosión empieza cuando el ánodo experimenta una reacción de oxidación es decir, de pérdida de electrones. Gracias al medio, que permite el flujo de iones, los electrones pueden ser aceptados por el cátodo, que a su vez se reduce, dando como resultado la pérdida de las características del material en cuestión.

## Club de detectives

¿Han escuchado hablar de la corrosión?, justo esa que huele raro, que a veces es de color rojo pardo y que deteriora las propiedades de algunos metales, es decir, el metal puro regresa a su estado original, o sea, combinado. Seguro han visto la corrosión en las tuberías, en los autos, en los postes. Ésta ocurre por una reacción de óxido-reducción en donde el metal, o aleación, reacciona con el medio que lo rodea produciéndose así una reacción espontánea.

Para poder explicar dicha reacción es necesario mencionar que la corrosión es un fenómeno electroquímico que se asemeja mucho a una pila o batería. Para que se produzca, se necesita:

- material que done electrones (ánodo),
- material que acepte los electrones (cátodo) y
- medio conductor de iones (electrolito).

## Descubrir al culpable

Lo que ocurrió con la bicicleta que encontraron Brenda y sus amigos fue que el metal había pasado por el proceso de corrosión. La corrosión se puede clasificar de acuerdo con la forma o el medio, es decir de acuerdo a cómo se ve el deterioro a simple vista o con la ayuda de algún instrumento y al tipo de materia o sustancia que rodeó y provocó la corrosión.



- 1 Lean el texto **¿Qué le pasó a la bicicleta?, parte 1**. Respondan en su cuaderno las preguntas que aparecen al final.
- 2 Comenten si han visto cosas de metal en el estado que se describe en el caso. De ser así, ¿cómo llaman comúnmente a ese estado?
- 3 De acuerdo a la explicación sobre cómo ocurre la corrosión, digan qué le pasó a la bicicleta del caso. Digan cuál sería el cátodo, el ánodo y el conductor de iones en este caso.
- 4 Entreguen una copia de sus conclusiones a su profesor.

60 min

**Acerca.**

<http://www.educ.ar/sites/educar/recursos/ver?id=124228&referente=docentes>



¿Se podrá arreglar?

## ¿Qué le pasó a la bicicleta?

### Parte 1

David, Brenda y Juan iban caminando por la calle para llegar a casa de su amiga Laura. Mientras caminaban, contaban chistes y anécdotas. En un momento dado, pensaron que sería muy divertido ir los tres en carro a donde fuera, pero aún no tenían la edad para hacerlo.

Por el camino dieron con un lote baldío y algo llamó su atención. Cuando se acercaron, notaron que se asomaban unas ruedas y unos tubos de metal. Entre los tres sacaron las piezas, poco a poco, y se dieron cuenta de que había muchas: dos ruedas, una cadena, cuatro pedales, dos triángulos, dos asientos. Los tres exclamaron contentos que se trataba de una bicicleta doble llamada tandem. El problema era que estaba demasiado descuidada, pero decidieron intentar arreglarla.

Entre todos juntaron las piezas y las llevaron a casa de Laura ya que era la más cercana y tenía un espacio amplio para trabajar en el jardín. Al ver con mayor atención, notaron que las piezas de metal estaban de color anaranjado en algunos extremos y se sentían rasposas al tacto; por suerte las llantas sólo necesitaban aire y los asientos podían limpiarse.

Los chicos comentaron:

- ¿Cómo es que la bicicleta quedó así?
- ¿Qué cosas tuvieron que suceder para que quedara en ese estado?
- ¿Se puede limpiar el metal?



¿Qué es lo que se puede arreglar de la bicicleta?

### Tarea

Investiguen cuál es el tipo de material del que está fabricada una bicicleta, así como la explicación de por qué ese material es la mejor opción para fabricarla.

### Competencia

• 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.

### Aprendizaje esperado

• Proponer 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 gráficos, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables. • Conoce los resultados de su proyecto de diversas formas, preparando 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.



¿Cuánto tiempo tarda un metal en pasar por la corrosión?

Es importante tener en cuenta que hay reacciones tanto en el cátodo como en el ánodo.

**Reacciones anódicas:** son aquellas donde comienza el viaje de los electrones a través del metal y se expresan de la siguiente manera:



**ne = número de electrones donados**

Este tipo de reacciones son las que sufren los metales que presentan el deterioro de sus propiedades. La reacción anódica representa la oxidación del metal, es decir la pérdida o la donación de electrones. Es por eso que al inicio está el hierro en estado basal y después lo vemos con 2 cargas positivas que indican el número de electrones que donó, es decir 2.

**Reacciones catódicas:** donde los electrones son aceptados. Una de las reacciones más importantes y que ocurre en casi todos los procesos de corrosión en medio acuoso, es la reducción de oxígeno, expresada de la siguiente forma:



Cuando la corrosión sucede en un medio ácido o en ausencia de oxígeno se produce la formación de hidrógeno, el cual puede irse al medio ambiente o ser absorbido por el mismo metal.



**(De preferencia el mismo equipo de la clase anterior)**

1. Lean el cuadro **Factores que intervienen en la corrosión**. Con base en eso y en la tarea de la clase anterior, escriban de qué metal está hecha la bicicleta tándem que encontraron David y sus amigos.
2. Expliquen qué tipo de corrosión fue el que ocurrió en la bicicleta.
3. Discutan con qué material se pudo haber protegido la bicicleta para evitar que se dañara tanto. Justifiquen su respuesta.
4. Si ustedes pudieran crear su propia bicicleta, qué materiales emplearían y por qué.
5. Presenten una copia de sus respuestas a su profesor.

**Entrevista de la clase anterior.** 50 min

## Factores que intervienen en la corrosión

Un factor importante que interviene en todas las reacciones de óxido-reducción y como parte de ellas, en la corrosión, es el potencial de oxidación, que es la cuantificación de la tendencia que tienen todos los metales a perder electrones.

Con él se predice cuáles metales experimentarán la oxidación más rápido que otros. Generalmente se emplea un metal más activo para proteger al otro metal.

El valor de los potenciales de oxidación se ve afectado por el medio en el que se encuentran, por lo que existen tablas de potenciales especiales para diferentes medios. En la tabla "Serie galvánica para metales en agua de mar" se ordenan los metales de más activos (que se oxidan más fácilmente) a menos activos. Los metales más activos protegen a los menos activos.

| Serie galvánica para metales en agua de mar     |  |
|---|--|
| 1. Magnesio                                     | Metales más activos<br><br>Metales menos activos |
| 2. Aleaciones de magnesio                       |  |
| 3. Zinc   |  |
| 4. Aleaciones de aluminio                       |  |
| 5. Acero galvanizado (acero recubierto de zinc) |  |
| 6. Hierro de fundición                          |  |
| 7. Acero  |  |
| 8. Plomo  |  |
| 9. Estaino                                      |  |
| 10. Cobre                                       |  |
| 11. Latón (cobre + zinc)                        |  |
| 12. Bronce (cobre + estaino)                    |  |
| 13. Plata                                       |  |
| 14. Oro   |  |
| 15. Platino                                     |  |

Tal vez no han logrado adivinar qué tipo de corrosión ocurrió con la bicicleta. Para este caso diremos que esta bicicleta estaba hecha de hierro y debido a ello fue que se dañó. Como ya saben, no todos los metales pasan por el mismo proceso de corrosión, algunos metales son más reactivos que otros y por lo mismo, unos se corromen rápidamente y otros lentamente.

**Tarea**

Investiguen al menos tres propiedades de los metales de la tabla **Serie galvánica para metales en agua de mar** y escribanlas en su cuaderno.



¿Por dónde empezarían ustedes?

## Paso 1. Determinar el problema

Así como esa bicicleta, muchas otras han pasado por lo mismo y han terminado de igual forma en la basura. El problema, en esta ocasión, es que la bicicleta sufrió un proceso de corrosión.

**¿Qué le pasó a la bicicleta?**  
parte 2

La bicicleta, como muchas otras de hace años, estaba construida en su mayoría por hierro (que es un metal que se conoce desde la prehistoria y se usaba para fabricar armas y utensilios debido a su gran abundancia). En estado libre es muy difícil de encontrarlo ya que es un metal muy reactivo; se combina con los halógenos, azufre, fósforo y carbono. En el aire húmedo se corroe lentamente formando óxido férrico hidratado de color marrón rojizo y textura porosa. La formación de este producto es un fenómeno electroquímico en donde el hierro tiene un par de electrones que puede donar y que junto con el agua procedente de la atmósfera proporcionan una disolución electrolítica que proporciona una pequeña corriente eléctrica; el hierro se descompone al reaccionar con el oxígeno del aire. El uso de este metal en combinación con otros es muy amplio, desde utensilios hasta construcciones.

La bicicleta fue corroida porque se quedó a la intemperie, entonces, tanto el oxígeno de la atmósfera como la humedad y la lluvia provocaron que se fuera deteriorando. Fue una combinación del medio en que se encontraba y el paso del tiempo. El problema es "¿por qué pasó por el proceso de corrosión la bicicleta?" y la respuesta es el paso del tiempo, los materiales con los que estaba hecha y el medio en que se encontraba.

## Paso 2. Realizar la investigación

La bicicleta tándem que encontró David junto con los demás está completa y podría volverse a usar de no ser por la corrosión de la mayoría de las partes metálicas de la misma. Ya saben qué tipo de metal y qué clase de corrosión fue la que ocurrió. ¿qué es lo que necesitan saber ahora?



1 Lean el texto **¿Qué le pasó a la bicicleta?, parte 2**, y realicen las siguientes actividades.

- Determinen el problema del caso de la bicicleta.
- Digan cuál es el tipo de corrosión que ocurrió.
- Elaboren una pregunta con la que puedan obtener información para resolver el problema.

2 Cada equipo debe presentar al grupo su problema y la pregunta que permita resolverlo.

3 Discutan en grupo cuál es la pregunta o preguntas que resuelven mejor el problema y cada equipo elija la que más se acerque a la opción que tenía antes.

45 min



- 1 Busquen información para comprobar la hipótesis del texto **¿Qué le pasó a la bicicleta?**
- 2 Investiguen si pudo ocurrir la corrosión de otra manera.
- 3 Elaboren un diagrama que describa el orden en que ocurrió el proceso de corrosión.
- 4 Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

55 min



¿Cómo se puede evitar la corrosión?

## Paso 3. Formular las hipótesis

La corrosión, como una reacción de óxido-reducción, se ve afectada por los factores que en general intervienen en todas las reacciones, es decir: la temperatura, la concentración, la presión. ¿Cuáles creen que sean las variables en este caso?



- 1 De acuerdo con la pregunta que hicieron para delimitar el problema, determinen las variables que necesitan para sus hipótesis. Empleen las variables que se encuentran en el cuadro.
- 2 Escriban en su cuaderno las hipótesis alterna y nula.
- 3 Marquen de diferente color la variable independiente y la dependiente y expliquen por qué las eligieron y cómo es que ayuda a resolver su problema.
- 4 Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

45 min



## Paso 4. Poner a prueba las hipótesis

Una vez que eligieron sus variables establezcan sus hipótesis. Recuerden que deben buscar la forma en que van a comprobarlas. Una pista en este caso es que la variable dependiente es la corrosión de ciertas partes de hierro de la bicicleta. Esto es porque para que la bicicleta pasara por esa reacción tuvieron que participar muchos más factores, ¿cuáles son?, ¿cómo pueden comprobar qué fue lo que ocasionó la corrosión?



¿Cómo se decide qué partes aún sirven?



- 1 Expliquen qué pasos seguirían para comprobar sus hipótesis.
- 2 Investiguen en su biblioteca escolar, local o en internet la información que les haga falta para comprobar sus hipótesis.
- 3 Digan cuál de sus hipótesis se comprobó y expliquen cómo.
- 4 Presenten su trabajo a su profesor.

50 min

## Paso 5. Analizar los resultados

Se estableció que el problema con la bicicleta fue que factores tales como la humedad, el tiempo y el medio en que se encontraba la habían corroído. Por lo tanto, lo que tenían que comprobar era cómo había ocurrido ese tipo de corrosión y si en verdad esos factores habían sido los culpables. ¿Qué fue lo que encontraron?



- 1 Revisen sus hipótesis de nuevo y con la información que trajeron de tarea digan cuál de ellas se comprobaría. Expliquen por qué.
- 2 Reúnanse con otro equipo y explique cada uno cuál fue la hipótesis, qué pasos siguieron para comprobarlas y qué resultados obtuvieron.
- 3 Analicen si los resultados que obtuvo cada equipo están bien y si están en lo cierto sobre la hipótesis que se comprobó.
- 4 Escriban las observaciones que les dio el otro equipo, reevalúen sus resultados y entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

50 min

### Tarea

Investiguen sobre las propiedades del hierro y vean que factores o variables son las que provocan la corrosión en ese metal.

## Paso 6. Establecer la conclusión

Actualmente se han realizado mejores combinaciones de metales para lograr resultados más duraderos y efectivos, no sólo para las bicicletas sino para otros medios de transporte. Ahora que saben qué ocurrió, ¿es posible que puedan hacer algo más?



¿Qué otra idea se les ocurre para prevenir la corrosión?

### Reporte de investigación

1. **Determinar el problema**  
Escriban el problema que encontraron y la pregunta que lo delimita.
2. **Realizar la investigación**  
Determinen las preguntas para delimitar el problema y la información que se necesita para responder las preguntas.
3. **Formular la hipótesis**  
Establezcan las hipótesis alterna y nula que mejor abarcan el problema a resolver.
4. **Poner a prueba las hipótesis**  
Expliquen qué hipótesis se comprobó y los pasos que siguieron para ello.
5. **Analizar los resultados**  
Expliquen qué significa que la hipótesis se haya comprobado y cómo explicarían todo lo que ocurrió con la bicicleta.
6. **Establecer la conclusión**  
Agreguen la conclusión a la que llegaron como equipo y que les permite resolver el problema inicial.



- 1 Escriban en su cuaderno la conclusión a la que llegaron sobre el problema que establecieron en el paso 1. Escriban al menos diez renglones.
- 2 Digan qué pueden hacer ahora que saben sobre la corrosión de ciertos elementos metálicos.
- 3 Pasen en limpio, ya sea en computadora o en hojas blancas, todo su reporte desde que iniciaron la investigación y entréguelo a su profesor. No olviden agregar sus nombres. Observen el formato del informe.

Hojas blancas, información que han recopilado durante las clases y computadora (opcional).

50 min

### Aprendizaje esperado

• Proponer 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 gráficos, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables. • Comenta 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.

### Competencia

• Comprensión de los 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.



## Explora, experimenta y actúa...

Los seres humanos hemos desarrollado distintas tecnologías para facilitar y mejorar nuestra vida, pero para realizarlas se ha hecho uso de los recursos que nos provee nuestro planeta Tierra, recursos que en su mayoría no son renovables, por lo que se causa un daño irreversible a nuestro mundo.

Para que funcionen las máquinas, los aparatos electrónicos, los automotores, entre otros se requiere de energía, la cual adquirimos utilizando moléculas ricas en ella, llamadas combustibles fósiles (como el gas, el carbón y el petróleo). El uso de estos combustibles genera contaminantes que afectan la salud no solamente de las personas sino también de animales y plantas.

### Proyecto ¿Cuál es el impacto de los combustibles y qué alternativas de solución podemos desarrollar?

En la actualidad, el combustible más utilizado es el petróleo, el cual se conforma de diferentes hidrocarburos compuestos principalmente de azufre, nitrógeno y oxígeno; los hidrocarburos están constituidos por átomos de carbono y de hidrógeno.

Uno de los más importantes combustibles derivados del procesamiento del petróleo son los combustibles líquidos como las gasolinas; su combustión produce sustancias tóxicas que han generado condiciones ambientales de contaminación con graves consecuencias para la salud.

Precisamente, uno de los productos contaminantes de la combustión de la gasolina es el plomo, que en forma preocupante ha afectado la salud de muchas personas, principalmente de los niños que pueden presentar alteraciones en su comportamiento, represión del desarrollo y pérdida progresiva de la palabra, además de que el plomo se fija en sus huesos. El plomo tiene también efectos sobre las funciones renales y en algunos casos sus consecuencias son fatales.

En muchas ocasiones la combustión no se lleva a cabo de forma completa, es decir no todos los reactivos se transforman en productos, se forman otras reacciones que dan lugar a compuestos que contaminan de igual o mayor manera el medio ambiente. Por ejemplo, el bióxido de azufre, que

★ ¿De dónde proviene la energía para que funcionen las máquinas, los aparatos electrónicos, los automotores?

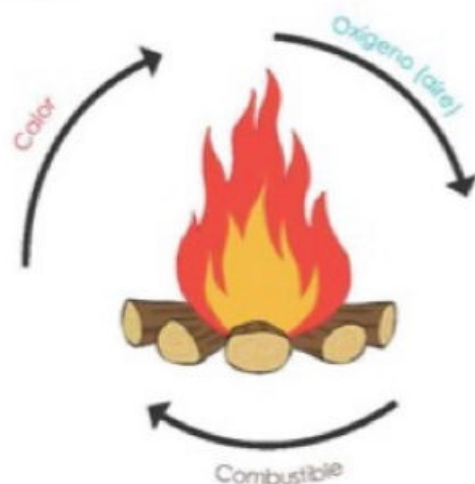
★ La energía se obtiene a través de un proceso llamado combustión que es una reacción de oxidación-reducción exotérmica, en la cual se tiene como reactivos a un combustible y a un comburente (normalmente el oxígeno del aire), los cuales reaccionan y dan como productos energía,  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

**Petróleo.**  
<http://www.imp.mx/petroleo/ninos/>

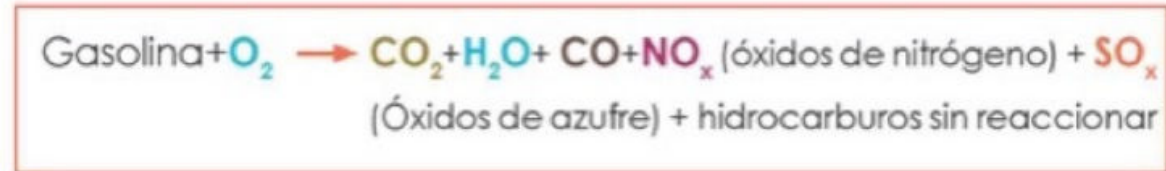


¿Podemos aprovechar la energía solar?

produce daños en los sistemas respiratorios, puede producir irritaciones y favorece el desarrollo de enfermedades respiratorias obstructivas crónicas como el cáncer. El ozono se genera en la atmósfera por reacción del oxígeno molecular y el oxígeno atómico. El responsable de la formación de este último es el bióxido de nitrógeno, que reacciona por efectos de la luz solar. El ozono produce irritación de las vías respiratorias y es además utilizado como un indicador de la contaminación del aire. Otro compuesto que se encuentra mezclado con los hidrocarburos de las gasolinas es el benceno. Éste puede ingresar al organismo por vía respiratoria y cutánea, produciendo depresión del sistema nervioso central, irritación en la piel y daño hematológico.



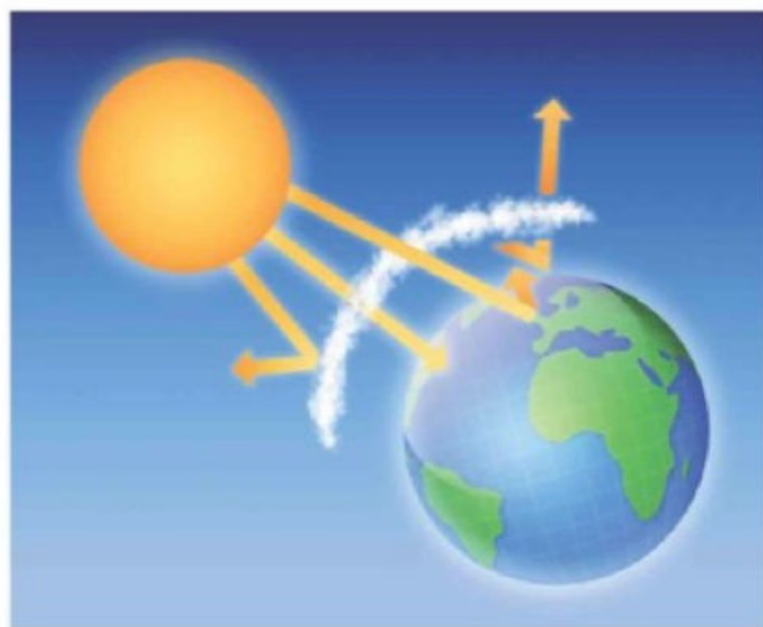
Observen la siguiente reacción de combustión de las gasolinas.





Parecería que si se lleva a cabo una combustión completa, es decir que sólo se obtenga como producto  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ , no hay efectos nocivos, sin embargo no es así. Seguramente han escuchado hablar del cambio climático, es decir el cambio en el clima debido a las alteraciones al entorno natural derivado de las actividades humanas que se refleja a través del tiempo. Los cambios pueden observarse en la intensidad y distribución de las lluvias a lo largo del año, en la temperatura tanto en tierra firme como en el mar, en la disminución de los glaciares.

La temperatura se ve afectada debido al llamado efecto invernadero, la tierra funciona como un invernadero, es decir la temperatura interior es mayor que en el exterior. Esto se debe principalmente a que los vidrios de su estructura dejan pasar la energía que proviene de la radiación del Sol, pero no la dejan escapar fácilmente, lo que produce un efecto de calentamiento.



Si les interesa saber más acerca del medio ambiente y sus afectaciones pueden consultar la liga:  
<http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/documents/sniam/yelmedio.html>



- 1 Observen la imagen de "efecto invernadero" y respondan las siguientes preguntas:
  - ¿Cómo es que el planeta Tierra funciona como un invernadero?
  - ¿Qué gases de la atmósfera son llamados de efecto invernadero?
  - ¿Cuál es la función de los gases de efecto invernadero?
  - ¿Qué pasa si existe un aumento en la cantidad de gases de efecto invernadero?
  - ¿Cómo creen que afecte a la fauna de México el efecto del incremento de los gases?
- 2 Lean la ficha **Los gases de efecto invernadero** y discutan cómo pueden disminuir las emisiones de bióxido de carbono en los cuatro sectores de la tabla **Estrategias para disminuir las emisiones de  $\text{CO}_2$** .
- 3 De manera grupal discutan sus respuestas y elaboren un periódico mural con las aportaciones de cada equipo en las que mencionen cómo disminuir el efecto invernadero. Coloquen el periódico en un lugar visible de su escuela o comunidad.
- 4 De manera individual, escriban sus conclusiones en su cuaderno.

**Materiales:** cuaderno, pluma, lápiz, colores, regla, plumones, cinta adhesiva, un pliego de papel bond.

80 min



**Producción de energía eléctrica sin emisiones de dióxido de carbono**

### Los gases de efecto invernadero

El tiempo de vida del  $\text{CO}_2$  en la atmósfera es de 5 a 200 años. Es emitido a la atmósfera anualmente por medio de los procesos naturales (fuentes) y es absorbido por los océanos y la biomasa viviente (sumideros). Los flujos continuos más grandes ocurren entre la atmósfera y la biota terrestre, y entre la atmósfera y la superficie de los océanos. Respecto de las concentraciones relativamente estables de  $\text{CO}_2$  de los milenios anteriores ( $280 \pm 10$  ppm), desde 1980 se observa un ritmo medio de aumento del 0.4% anual.

Durante los últimos 20 años, la mayoría de las emisiones se deben a la quema de combustibles de origen fósil; el resto proviene predominantemente de los cambios en el uso de la tierra, especialmente por la deforestación.

Revista Ptolomeo, México: UNAM. Recuperado de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/667/A4.pdf?sequence=4>

### Estrategias para disminuir las emisiones de $\text{CO}_2$

| Atmósfera   | Unidad             | Año  | Valor   |
|---|--------------------|------|---------|
| Emisiones de bióxido de carbono derivadas de la quema de combustibles fósiles y de la manufactura de cemento. | Miles de toneladas | 2008 | 129 761 |
| Emisiones de bióxido de carbono según sector: electricidad y producción de calor.                             | Miles de toneladas | 2009 | 118 800 |
| Emisiones de bióxido de carbono según sector: industrias manufactureras y de la construcción.                 | Miles de toneladas | 2009 | 51 800  |
| Emisiones de bióxido de carbono según sector: transporte.   | Miles de toneladas | 2009 | 147 300 |

#### Competencia

• Comprensión de los 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.

#### Aprendizaje esperado

• Proponer programas 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 gráficos, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables. • Conoce los resultados de su proyecto de diversas formas, preparando 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.





¿Qué otros objetos de metal se usan en su vida cotidiana?

## ¿Qué aprendimos?

La corrosión trae como resultado la degradación de materiales, interrumpe actividades fabriles, provoca la pérdida de productos, contamina el medio ambiente. El costo de los daños causados por la corrosión representa entre el tres y el cinco por ciento de todo lo que un país industrializado produce; solamente hablando del acero, de cada diez toneladas fabricadas por año se pierden dos y media por corrosión.

Por esta razón, cada día se desarrollan nuevos recubrimientos, se mejoran los diseños de las estructuras, se crean nuevos materiales, se sintetizan mejores inhibidores, se optimizan los sistemas de monitoreo. Todo esto en un esfuerzo permanente por minimizar el impacto negativo de la corrosión.

## Entrar en acción

Se puede prolongar la vida útil de las herramientas y estructuras. Un ejemplo de ello es el hierro que es un metal que se oxida con mucha facilidad al contacto con el ambiente, dañando así diferentes objetos como los automóviles, los barcos, etc. Para evitar este problema se han planteado diferentes métodos, uno de los más simples es proteger el hierro creando una barrera entre el metal y el medio causante de la corrosión (que en este caso sería la atmósfera), dicha barrera protectora puede ser de pintura de aceite, un plástico o una grasa.

Otra forma de protección contra la corrosión es recubrir el hierro con una capa de otro metal que sea químicamente más activo que el hierro, un ejemplo de ello es el zinc, esto es debido a que cuando los metales en cuestión se ponen en contacto con el ambiente se crea una "pila", en donde el metal más activo lleva el papel del polo negativo y el metal menos activo de polo positivo y como resultado da que el metal más activo se corroe y el menos activo queda a salvo. A este tipo de método se le conoce como protección anódica y el metal que protege se llama metal de sacrificio. Por ejemplo, cuando el hierro es cubierto por una capa de zinc, este último (por ser más activo que el hierro) se oxidará más rápido, protegiendo así al hierro de la corrosión, lo mismo sucede con el magnesio.

1. Discutan cuántas cosas de su vida diaria están elaboradas con metales.
2. Hagan una lista en el pizarrón, de al menos 25 cosas de metal y agreguen el tipo de metal en caso de saberlo.
3. Marquen cuáles de esas cosas las han visto con corrosión o las han tenido que reemplazar.
4. Concluyan cómo sería su vida si no fueran esos objetos y si es posible reusarlos, "limpiarlos", o qué pueden hacer cuando sufren de corrosión.
5. Escriban sus conclusiones en su cuaderno.

40 min



¿Qué protección tienen estos metales?



1. Antes de iniciar la actividad te recomendamos leer las normas de seguridad del laboratorio, ubicadas al final de tu libro.
2. Rotulen los clavos de la siguiente forma: A1, A2, A3, M1, M2, M3, C1, C2, C3, D1, D2 y D3. De igual forma rotulen los tubos de ensayo.
  - Los clavos rotulados con A recúbralos con pintura acrílica transparente.
  - Los clavos rotulados con M enréndenlos con la cinta de magnesio.
  - Los clavos que tienen la C enréndenlos con alambre de cobre.
3. Introduzcan los clavos a sus respectivos tubos de ensayo.
  - A los tubos que tengan el número 1 agréguele 5 ml de agua.
  - Agreguen 5 ml de agua con sal a los tubos de ensayo con el número 2.
  - Agreguen 5 ml de ácido sulfúrico al 10% a los tubos de ensayo con el número 3.
4. Dejen reposar los tubos de ensayo por más de una hora (de ser posible, dejen reposar todos los tubos 24 horas).
5. Observen lo que sucede después de una hora. Observen lo que sucede a las 24 horas.
6. Copien el cuadro de "resultados" en su cuaderno y anoten todas sus observaciones.
7. Entreguen a su profesor una copia de su trabajo.

12 clavos de hierro no galvanizado de tres centímetros, un bote de pintura acrílica transparente, 12 tubos de ensayo, cinta de magnesio, alambre de cobre, 30 ml de agua, una cucharada de sal, 30 ml de ácido sulfúrico al 10%.

70 min

## Resultados

| Clavo | Sustancia agregada | Velocidad de oxidación | Reacción | Tipo de corrosión | Observaciones generales que perciben de la forma física |
|-------|--------------------|------------------------|----------|-------------------|---|
| A1    |                    |                        |          |                   |   |
| A2    |                    |                        |          |                   |   |
| A3    |                    |                        |          |                   |   |
| M1    |                    |                        |          |                   |   |
| M2    |                    |                        |          |                   |   |
| M3    |                    |                        |          |                   |   |
| C1    |                    |                        |          |                   |   |
| C2    |                    |                        |          |                   |   |
| C3    |                    |                        |          |                   |   |
| D1    |                    |                        |          |                   |   |
| D2    |                    |                        |          |                   |   |
| D3    |                    |                        |          |                   |   |

## Competencia

• Comprende de los 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 • Comprende de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.



¿Los clavos están compuestos de más de un metal?

## Nuestro reporte

Una vez que los metales se han corroído, en algunos casos es posible quitarles la corrosión, sin embargo el metal se puede volver más delgado o simplemente no queda como al inicio. Por ello la mejor opción es prevenir el desgaste y la corrosión de los materiales para alargar su durabilidad y prevenir accidentes.



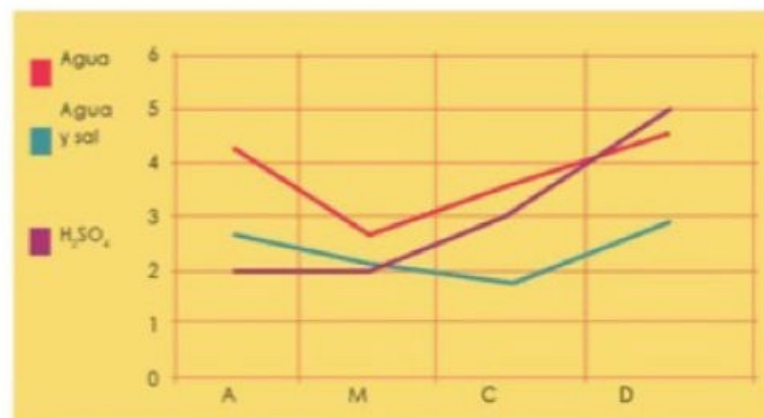
- 1 Con la información del cuadro **Resultados** elaboren una gráfica en la que expresen las diferentes velocidades de oxidación que tuvieron los clavos en sus diferentes medios. Consideren que el valor de 5 se le otorgará a la velocidad mayor y de 1 a la menor. Guíense con la gráfica de resultados.
- 2 Hagan una nueva gráfica en la que indiquen qué clavo fue el menos afectado. Usen el número 12 para el más afectado y 1 para el que sufrió menos daño.
- 3 Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

Cuadro de resultados de la actividad pasada.

55 min

Consideren las variables de los ejes y las condiciones de los experimentos como en la siguiente gráfica que se presenta como formato guía. Las tendencias y el orden de los puntos correspondientes a tus observaciones pueden ser diferentes a los de la gráfica.

### Formato de gráfica de resultados



- 1 Discutan de manera grupal los resultados de cada equipo.
- 2 Analicen si obtuvieron los mismos resultados, de no ser así, reflexionen a qué se puede deber la diferencia.
- 3 Concluyan qué medio fue el más corrosivo para los clavos y cuál fue el menos corrosivo. Expliquen a qué se puede deber ese resultado. Digan qué material protegió más a los clavos.
- 4 Escriban sus conclusiones en el cuaderno.

Gráficas y cuadros de resultados.

50 min



¿Qué vamos a decir a los demás?

### Pasos del Investigador

- **Determinen el problema:** expliquen por qué consideran un problema lo que quieren investigar o por qué lo consideran importante.
- **Realicen la investigación:** elaboren al menos tres preguntas que delimiten su investigación.
- **Formulen hipótesis:** empleen las que originalmente habían escrito o modifiquenlas en caso de ser necesario.
- **Prueben las hipótesis:** expliquen cómo analizarían las variables de sus hipótesis.
- **Analicen los resultados:** digan qué significa lo que pueden comprobar hasta este punto.
- **Elaboren sus conclusiones:** expliquen qué pasó o si es posible que aún necesiten más información para resolver su pregunta inicial.

### Tarea

Investiguen qué es reciclar, así como los centros que tienen cerca de su localidad y los materiales que pueden llevar para no desperdiciarlos. Investiguen cómo es el reciclado de los metales, el papel, el vidrio, los plásticos y los desechos orgánicos.

#### Aprendizaje esperado

• Proponer 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. • Conoce los resultados de su proyecto de diversas formas, preparando 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.

#### Competencia

• Comprensión de los 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.



## Campaña de divulgación

Sin contar la durabilidad de los metales y de los materiales que tenemos para nuestro uso diario, deben tomar en cuenta que el uso correcto y el cuidado de nuestras cosas mejoran mucho las probabilidades de que los objetos no se desperdicien y los podamos usar por mucho más tiempo. Así también se ahorra y no se ocasiona un uso innecesario de los recursos que se encuentran en nuestro planeta. Por ello es importante informar a los demás sobre el uso correcto y el cuidado de lo que usamos.

Ayudar a que nuestro entorno y nuestra vida mejoren está en nuestras manos. Una de las muchas actividades que podemos hacer por nuestro mundo es reciclar materiales.

¿Cuáles metales se pueden reciclar?



- 1 Lean los cuadros ¿Qué tiramos a la basura? y Período que tardan algunos materiales en degradarse
- 2 Hagan una lista de los materiales que tiran en una semana. Digan cuáles son y cada cuando tienen que reponerlos.
- 3 Al lado de cada material digan cuáles creen que se pueden reutilizar o reciclar.
- 4 Presenten una copia de su trabajo a su profesor.

Cuadro de resultados de la actividad pasada.

30 min

### ¿Qué tiramos a la basura?

| Materiales                  | Porcentaje del total de la basura |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Papel y cartón              | 40.2%                             |
| Desechos de comida y jardín | 27.0%                             |
| Vidrio                      | 11.5%                             |
| Materiales                  | 10.0%                             |
| Plásticos                   | 9.2%                              |
| Otros                       | 2.1%                              |

### Período que tardan algunos materiales en degradarse

| Materiales         | Tiempo que tarda en degradarse |
|--------------------|--------------------------------|
| Pedazo de papel    | 2 a 4 semanas                  |
| Tela de algodón    | 1 a 5 meses                    |
| Soga               | 3 a 14 meses                   |
| Medio de lana      | 1 año                          |
| Trozo de bambú     | 1 a 3 años                     |
| Pedazo de madera   | 13 años                        |
| Lata de hojalata   | 100 años                       |
| Plásticos          | 450 años                       |
| Botella de cristal | Más de 500 años                |
| Lata de aluminio   | Más de 500 años                |

#### Aprendizaje esperado

• Proponer proyectos 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 gráficos, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables. • Comenta los resultados de su proyecto de diversas formas, preparando 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.

## Compartir el conocimiento

Reciclar es un proceso en el cual diferentes materiales, que se podrían catalogar como basura, son recolectados y transformados en nuevos materiales con el fin de ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materia prima para la elaboración de otros. En la medida en que reciclamos materiales estamos contribuyendo a proteger diferentes recursos naturales no renovables y algunos renovables como los árboles indispensables para nuestra respiración.



¿Conocen centros de reciclaje en el lugar en que viven?

## Reciclado de metales

El aluminio, el hierro, el acero, el cobre, la plata y el oro se pueden reciclar debido a que los pueden fundir y volver a solidificar en la misma forma o en otras diferentes.



**Desventajas:** sólo se reciclan si se encuentran sin mezclarse y no se pueden reciclar en casa.

**Ventajas:** se pueden reciclar cuantas veces se requiera.

El reciclaje de aluminio ha aumentado debido a que es un metal inocuo, inodoro, insípido y ligero. Se utiliza en las latas de bebidas; por año más de un millón de toneladas de latas son desechadas y, si consideran que para que una lata se desintegre necesita más de 500 años resulta por ello un gran daño al medio ambiente. Al reciclarlo se ahorra aproximadamente 91% de la energía requerida para hacer metal nuevo, es decir, para hacer las latas con metal nuevo.

Centro de reciclado: Avenida José López Portillo.



- 1 Elaboren un cartel que describa el proceso y las ventajas del reciclado del material que buscaron como tarea. Usen el modelo para elaborar su cartel.
- 2 Expongan al resto del grupo su trabajo y péguenlo en una zona visible de su escuela o localidad.

Cartulina y plumones. 55 min

#### Competencia

• Comprensión de los 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.

## ¿Qué necesito repasar?

¿Qué tanto dominas los aprendizajes esperados de este bloque? Marca la casilla que describe cómo te sientes en cada caso. Inventa tu marca personal, puedes usar tus iniciales o crear un icono con alguna imagen que te guste... y no olvides comentar con tu maestro para obtener la ayuda que necesitas.

|  | No puedo hacerlo, estoy confundido(a). | Hay partes que no entiendo, necesito repasar. | Puedo hacerlo con la ayuda de pistas. | Puedo hacerlo sin ayuda. |
|--|--|---|---------------------------------------|--------------------------|
| Identifico ácidos y bases en materiales de uso cotidiano.  |  |   |                                       |                          |
| Explico las propiedades de los ácidos y las bases de acuerdo con el modelo de Arrhenius.   |  |   |                                       |                          |
| Analizo 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. |  |   |                                       |                          |
| Relaciono el número de oxidación de algunos elementos con su ubicación en la tabla periódica.  |  |   |                                       |                          |
| Comunico las implicaciones sociales de los resultados de una investigación científica.   |  |   |                                       |                          |

## Entre compañeros

Intercambien con otro equipo las hipótesis que escribieron para resolver el caso del Club de detectives, decidan si cumplen los siguientes criterios. Marquen la casilla correspondiente de cada criterio y comenten con sus compañeros qué necesitan hacer para mejorar su trabajo.

| No cumple | Cumple parcialmente | Sí cumple | Criterios  |
|-----------|---------------------|-----------|--|
|           |                     |           | La hipótesis responde a una pregunta de investigación.                     |
|           |                     |           | Se define la variable dependiente de la hipótesis.                         |
|           |                     |           | Indica el fenómeno que explica las variaciones de la variable dependiente. |
|           |                     |           | Indica la relación entre las variables dependiente e independiente.        |
|           |                     |           | Las propiedades de las variables se pueden medir.                          |
|           |                     |           | Indica los pasos a seguir para comprobar la hipótesis.                     |

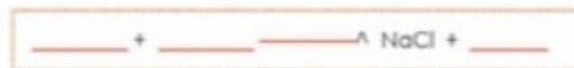
## Ponte a prueba

A continuación se les presentan una serie de preguntas evaluativas que deben contestar de acuerdo con el artículo titulado "Introducción al proceso fotográfico". Las preguntas se basan en temas revisados durante el bloque por lo que pueden consultarlo de nuevo para responder.

- Lee el artículo **Introducción al proceso fotográfico**.
- Responde o desarrolla cada uno de los siguientes puntos:
  - Escribe cómo es la fórmula química del bromuro de plata.
  - Revisa de nuevo el párrafo del punto **Registro de la imagen** y establece si la reacción que en él mencionan es exotérmica o endotérmica. Justifica tu respuesta.
  - Copia en tu cuaderno la reacción del bromuro de plata y determina los números de oxidación de cada elemento (tanto para los reactivos como para los productos).
  - Define qué es un agente reductor y especifica qué sucede con el número de electrones.
  - Determina si la plata sufrió una reacción de oxidación o una reacción de reducción. Justifica tu respuesta.
  - Di si el bromuro de plata es un agente oxidante o un agente reductor y explica por qué.
  - En algunos casos, el proceso de revelado se inicia con la siguiente reacción:



Tomando en cuenta esa reacción, escribe una reacción de neutralización en la cual el producto sea NaCl. No olvides balancearla.



- En la reacción que escribiste, indica cuál es el ácido y cuál es la base.
- Copia en tu cuaderno el cuadro **¿Dónde va cada uno?** y complétalo con la reacción de neutralización que realizaste.
- Di cuál sería el pH que tendría el agua que se obtiene de la reacción de neutralización. Justifica tu respuesta.

| ¿Dónde va cada uno?   |       |      |
|---|-------|------|
| Características (cuáles son sus propiedades cualitativas y cuantitativas) | Ácido | Base |
|   |       |      |
|   |       |      |
|   |       |      |

# Introducción al proceso fotográfico

Resulta difícil abordar el estudio de la fotografía sin tener antes una visión en conjunto del proceso, ya que una visión parcial de sus fundamentos físico-químicos puede hacer olvidar la existencia de la técnica fotográfica como un todo, e impide aplicar una serie de ejemplos prácticos que, sin duda ayudarían a su mejor comprensión. En líneas generales, la técnica fotográfica, puede dividirse en óptica, química y física sencillas.

## Formación de la imagen

Algunas de las radiaciones electromagnéticas emitidas o reflejadas por un sujeto, al penetrar por el objetivo de nuestra cámara se desvían o refractan para volver a juntarse formando una imagen invertida. La distancia a que ocurre esto, está relacionada con la distancia del sujeto a la lente y el poder de refracción (o distancia focal) de la misma.

Esta imagen suele formarse sobre una placa de cristal esmerilado que nos permite comprobar si el objeto está o no correctamente enfocado. Cambiando la lente (objetivo) por otras de distinta longitud focal, podemos modificar el tamaño de la imagen.



OBTURADOR  
Tiempos cortos 00:20



OBTURADOR  
Tiempos largos 00:40



Al efectuar una toma fotográfica, una lámina cubierta con material fotosensible sustituye a la placa. La cantidad total de luz que ha de recibir este material, ha de poderse controlar rigurosamente; para ello disponemos de dos controles: el diafragma, que gradúa el caudal de luz; y el obturador que determina el tiempo durante el cual la película va a recibir ese caudal. Ambos controles están calibrados hoy en día en una escala numérica internamente aceptada.

En estos dos dispositivos radica todo el control del fotógrafo, y es fundamental comprenderlos desde el principio. Para ello se utiliza casi siempre el siguiente ejemplo:

Supongamos que tenemos un vaso (la película) que hay que llenar con una cantidad determinada de agua (en nuestro caso luz); pues bien, igual podemos conseguir esa cantidad abriendo el orificio (o diafragma) del grifo al máximo durante un minuto, que cerrándolo a la cuarta parte y dejando discurrir el agua cuatro minutos.

Para un mismo tipo de película y unas mismas condiciones de iluminación, esta cantidad total de luz ha de ser

siempre la misma; es decir la cantidad de luz recibida está en función de la intensidad luminosa por el tiempo de exposición.

## Matemáticamente: $EV=I \times T$

Más adelante, veremos cómo con la abertura del diafragma, podemos regular, además de la intensidad luminosa, la extensión de la zona de nitidez de la imagen y cómo con el anillo de velocidades podemos congelar el movimiento de los objetos y evitar las imágenes movidas.

## Registro de la imagen

Una película fotográfica está compuesta fundamentalmente por una emulsión de gelatina y cristales de haluros de plata (generalmente cloruro, yoduro o bromuro de plata) que se descomponen al recibir cierta dosis de radiación electromagnética, de baja longitud de onda, formando un germen de plata metálica apenas visible. Según la Ley de Bunsen-Roscoe, la cantidad de cambio químico producido es proporcional a la cantidad de luz absorbida, es decir a la intensidad multiplicada por el tiempo.



**Revelado de la imagen**

Los pequeños átomos de plata metálica formada configuran una imagen negativa del objeto, llamada imagen latente.

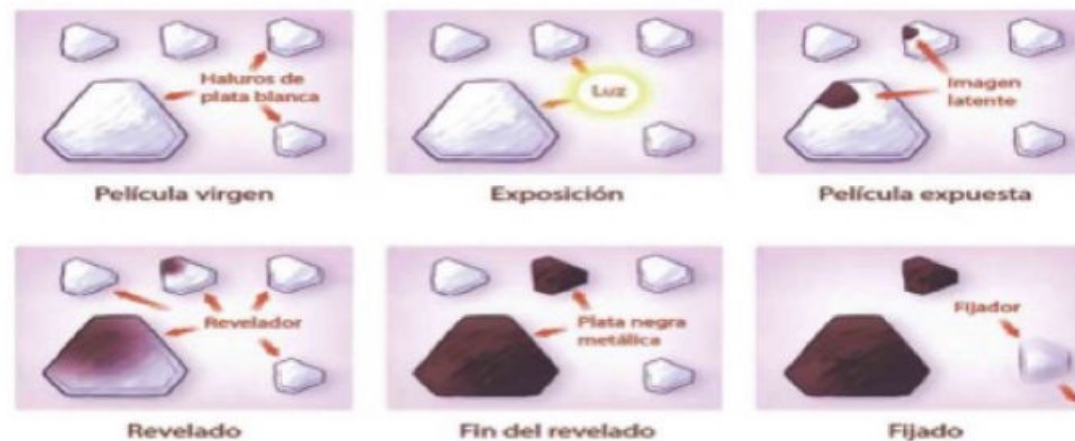
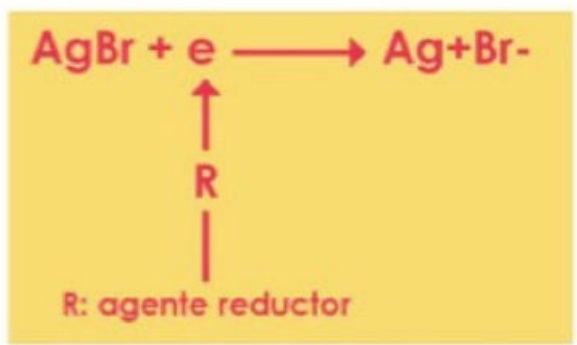
Teóricamente podríamos aumentar la cantidad de estos átomos hasta hacer visible la imagen a simple vista, pero los prolongados tiempos de exposición necesarios para ello, nos causarían innumerables problemas. Por ello se somete esta debilísima imagen latente a un proceso de intensificación química o revelado.

El proceso de revelado consta, en esencia, de tres pasos: el primero de ellos, o revelado propiamente dicho, consiste en la formación de un gran número de átomos de plata alrededor de cada átomo de plata inicial debido a la acción de una sustancia química reductora que cede electrones a los haluros de plata. Es decir bromuro de plata más un electrón, produce plata metálica más un ion bromuro.

Los electrones necesarios para esta reacción proceden de agentes reductores aromáticos como los de tipo polifenol (por ejemplo el metol –no confundirlo con metanol–).

Un revelador se compone además de una serie de sustancias aceleradoras, retardadoras, conservantes, etc., que veremos más adelante. De cualquier forma algunos de los cambios físico-químicos producidos durante el revelado, aún no han sido explicados por completo.

En un revelado a fondo, cada microcristal de haluro que posea átomos de plata formados durante la exposición, irá transformándose en plata alrededor de estos núcleos



metálicos. De esta manera, la emulsión constará ahora de cristales de plata metálica negra, que en conjunto resultan perfectamente visibles, de los cristales blancos de haluro de plata que no resultaron expuestos y de una serie de productos químicos producidos durante la reacción, que confieren a la película una apariencia lechosa.

Si el proceso terminase aquí, al extraer la película y observarla a la misma luz que la impresionó, los cristales de haluros no expuestos volverían a reaccionar y la película acabaría por ennegrecerse por completo: por ello en la etapa hemos de suprimirlos mediante un compuesto químico ácido que los disuelva, el fijador. Una vez completa la etapa de fijado, se procede a un lavado intenso de la película para eliminar los restos de productos químicos que pudiesen afectar a la emulsión y se procede al secado de la imagen negativa.

El negativo es necesario ahora copiarlo o positivarlo para reconstruir la imagen con la gradación tonal del objeto. La copia o positivo se obtiene de forma similar pero utilizando el negativo como original y utilizando un proyector o ampliadora en lugar de la cámara; sobre este aparato puede ejercerse el mismo control sobre el tiempo e intensidad de la luz. La nueva emulsión fotosensible tiene como soporte papel en vez de acetato, para aumentar la reflectancia y contraste

de la copia, pero las sustancias fotosensibles vienen a ser las mismas al igual que el proceso y las sustancias reveladoras.

Si en vez de papel utilizásemos como soporte de la emulsión otra vez el acetato, obtendríamos una diapositiva, esta palabra, contracción de la frase "directo-a-positivo" se toma por su equivalencia a otros procesos en que la imagen positiva se obtiene sin mediar un negativo.

- La ventaja del método negativo-positivo radica en que:
- Pueden hacerse muchas copias a partir de un negativo,
  - Éstas pueden hacerse en gran variedad de tamaños y sobre distintos soportes, y
  - Permite además ejercer un nuevo control de la imagen durante el proceso de positivado.

Universidad de Alcalá (2002) Introducción al proceso fotográfico, negativo-positivo. Curso de iniciación a la fotografía científica. Alcalá, España: Recuperado de -[http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj\\_2006/pdf06/2006-09-25%20Evoluci%C3%B3n%20del%20servicio%20de%20revelado%20e%20impresi%C3%B3n%20fotogr%C3%A1fica.pdf](http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2006/pdf06/2006-09-25%20Evoluci%C3%B3n%20del%20servicio%20de%20revelado%20e%20impresi%C3%B3n%20fotogr%C3%A1fica.pdf).

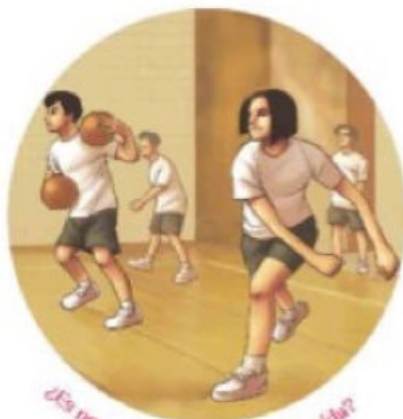
# Bloque 5

## Química y tecnología

### ¿Qué vamos a aprender?

- 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.





¿Es necesario el plástico en su vida?

Ya al final del curso, este último bloque no será como los demás. Una de las principales diferencias es que no hay clases, sólo proyectos para que los desarrollen. A lo largo del libro han aprendido habilidades que deben poner en práctica en este último tramo. Algunos proyectos inician directamente con una historia a partir de la cual deben seguir los pasos del investigador para solucionarlo y elaborar distintos experimentos; para ello empleen las habilidades que han ido adquiriendo.

## Proyecto 1 Borrar la huella del plástico

### Los plásticos

son uno de los más grandes desarrollos tecnológicos de los últimos 50 años. Estos materiales llegaron a sustituir otros como el vidrio, la cerámica, el algodón y los metales. Debido a diferentes características estos materiales sintéticos, derivados del petróleo o de algunas fuentes naturales, son largas cadenas lineales o entrecruzadas de moléculas que se repiten y repiten formando un polímero; debido a estas estructuras presentan facilidad de manipulación, impermeabilidad, baja densidad (son ligeros en relación a su volumen), tienen una baja conductividad eléctrica y son muy resistentes a la corrosión, a la intemperie, a la biodegradación y sobre todo, tienen un bajo costo de producción.

Los plásticos se pueden dividir en función de las estructuras que se formen al irse repitiendo las moléculas, en termoplásticos, termoestables y elastómeros; cada cual tiene diferentes propiedades y reacciona de distinta forma ante las variables. La gran paradoja de estos materiales es que sus ventajas también son consideradas desventajas pues el desecho de estos materiales causa daños al medio ambiente, debido a que es muy difícil su degradación (tardándose hasta 450 años). Aún así, las pequeñas partículas que quedan de ellos siguen afectando a los ecosistemas; por ejemplo, en los animales marítimos pueden causar hasta la muerte ya que éstos los consumen indiscriminadamente.

Por ello es importante crear una conciencia del uso de los plásticos, de saber que algunos se pueden reutilizar, conocer que se pueden emplear otros materiales que produzcan menos daños. Siguiendo esta necesidad muchos de los investigadores científicos se han propuesto buscar alternativas para que los plásticos tengan más o menos las mismas características pero con la ventaja de degradarse más rápido.

#### Aprendizaje esperado

• Plantear pregunta, realizar predicciones, formular hipótesis con el fin de obtener evidencias empíricas para argumentar sus conclusiones, con base en los contenidos estudiados en el curso.

### Para seguir jugando

Un día después de clases Alberto y sus amigos decidieron ponerse a jugar quemados con una pelota. En el transcurso de la tarde Christian aventó tan fuerte la pelota que fue a dar a la casa del investigador Jack y no solamente se voló la pelota, sino que también se ponchó ya que cayó justo arriba de un rosal.

Todos quedaron preocupados por el accidente y con ganas de seguir jugando porque finalmente estaban de vacaciones y no querían regresar temprano a sus casas. Jack salió a ver qué había pasado y reconoció a los chicos de la escuela. Ellos le contaron lo sucedido y entonces les propuso que hicieran su propia pelota y así seguir jugando. Todos aceptaron, pero había una condición, Jack les dijo que al finalizar el juego tendrían que desaparecer la pelota, ya fuera que la reciclaran o la reutilizaran, todo con el fin de que no contaminara, por lo que quemarla, tirarla a la basura o enterrarla estaba descartado. Todos aceptaron, así que Jack les dijo que se pusieran de acuerdo sobre cómo querían su pelota o las características que debía tener: blanda, dura, hueca o que botara.

Los chicos, después de un rato de discusión, decidieron que querían una pelota chica no hueca, dura y que botara mucho.

### Paso 1. Determinar el problema

Con base en lo relatado en el texto "Para seguir jugando" se puede plantear el problema al que se enfrentan los chicos. Ya sabemos que el investigador les va a ayudar para crear una pelota nueva, él los guiará en su fabricación, pero los chicos tienen el reto de descubrir cómo es que podrían reciclarla, reutilizarla o desintegrarla. Es por ello que antes de elaborar la pelota deben plantearle al investigador cómo resolverían el problema.

Para poder resolver este problema es necesario que recuerden sus clases de química y se "vistan" de investigadores para las próximas sesiones. ¿Cuál creen que es la pregunta principal a plantearse?

#### Competencia

• Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

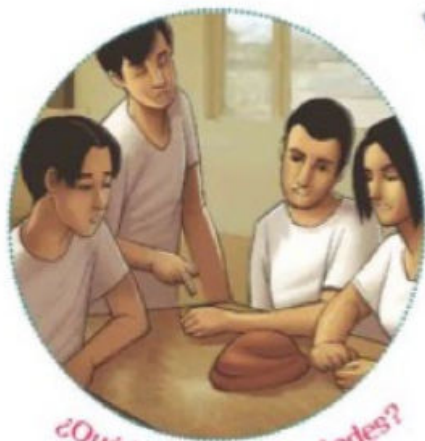


- Después de haber leído el texto **Para seguir jugando** resuelvan los siguientes puntos en su cuaderno.
  - Enlisten al menos ocho materiales que crean sacó Jack para elaborar la pelota.
  - Seleccionen al menos tres pasos que puedan emplearse para fabricar la pelota nueva.
  - Dibujen cómo se vería la pelota una vez terminada.
- Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

60 min







- 1 Escriban y expliquen en su cuaderno cuál es el problema a resolver en el caso **Para seguir jugando**.
- 2 Elaboren tres preguntas con las que puedan resolver el problema que establecieron.
- 3 Discutan con otro equipo y vean si consideran que tienen el mismo problema a resolver y cuáles son las opciones que tiene cada equipo para lograrlo. No es necesario que coincidan en lo mismo pero pueden compartir sus puntos de vista.
- 4 Regresen a su equipo de investigación y elijan sólo una de las preguntas que elaboraron para resolver el problema.

45 min

## Paso 2. Realizar la investigación

Como investigadores ante un problema deben empezar a formularse preguntas para con ellas establecer sus hipótesis y así poder resolver el problema en cuestión. En este paso deben buscar las posibles respuestas de la pregunta que establecieron con anterioridad. Recuerden que los investigadores recurren a diferentes medios para obtener la información que necesitan.

### El investigador podría preguntarse:

- ¿Cómo se puede desbaratar el plástico?
- ¿En qué se puede transformar un plástico?
- ¿De qué está constituido el plástico?
- ¿El plástico es lo mismo que un polímero?
- ¿Se pueden degradar los polímeros?
- ¿Existen diferentes tipos de polímeros?
- ¿De dónde se obtienen los polímeros?
- ¿Qué propiedades presentan los plásticos?
- ¿Qué sustancias permiten desbaratar o transformar el plástico?

### Tarea

De acuerdo con las preguntas que seleccionaron, investiguen en su biblioteca escolar o en internet la información que van a necesitar para responderlas. Tráiganla para la siguiente clase. Pueden consultar la página de internet:  
[www.cientec.or.cr/ambiente/pdf/plasticos\\_materiales2003-CIENTEC.pdf](http://www.cientec.or.cr/ambiente/pdf/plasticos_materiales2003-CIENTEC.pdf)

### Aprendizaje esperado

• Plantear preguntas, realizar predicciones, formular hipótesis con el fin de obtener evidencias empíricas para argumentar sus conclusiones, con base en los contenidos estudiados en el curso.



- 1 Lean el cuadro **El investigador podría preguntarse** y discutan cuáles serían las preguntas más apropiadas para resolver su problema.
- 2 Elaboren tres preguntas distintas a esas.
- 3 De manera grupal coloquen en el pizarrón cuáles son las preguntas que delimitan el problema y cuáles son preguntas útiles pero que no delimitan el problema. Incluyan las de cada equipo y las que están en el cuadro **El investigador podría preguntarse**.
- 4 Tomen en cuenta cómo quedó el listado de las preguntas y elijan aquellas que les sirvan para resolver el problema que determinaron como equipo.

65 min

## Paso 3. Formular las hipótesis

En estos momentos ya cuentan con información útil que les sirve como investigadores para relacionar las posibles variables que se presentan en el problema. El siguiente paso es establecer las hipótesis que sirven para solucionarlo.

- **Hipótesis alterna:** el método "X" es el más útil para la degradación de los plásticos y por ello la pelota podrá ser degradada.
- **Hipótesis nula:** el método "X" **no** es útil para la desintegración de plásticos, por lo que no podrá ser degradada la pelota.

Aquí la variable dependiente es la desintegración de los plásticos y la variable independiente es la que manipulamos, en este caso serían los métodos que se emplearon para lograr esa desintegración.

## Paso 4. Poner a prueba las hipótesis

Para poner a prueba las hipótesis es necesario, en primera instancia, llevar a cabo la fabricación de un polímero para después realizar algunas pruebas con el fin de aceptar o rechazar la hipótesis nula. ¡Así que manos a la obra!



- 1 De acuerdo con la pregunta que hicieron para delimitar el problema elaboren su hipótesis alterna y nula.
- 2 Escriban en su cuaderno ambas hipótesis y marquen de diferente color la variable independiente y la dependiente y expliquen por qué lo son.
- 3 Entreguen una copia de su trabajo a su profesor.

35 min

### Competencia

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.

## Materiales:

- Dos tazas del mismo tamaño, cuaderno, pluma, lápiz, colores, una cuchara sopera, una cuchara de café.

## Reactivos:

- Adhesivo vinílico (pegamento blanco del que se emplea para pegar madera o en las tareas escolares).
- Perborato de sodio, conocido como perborato dental (se vende en las farmacias como producto para la higiene dental).
- 1 l de vinagre.



- 1 En una taza pongan el equivalente a una cucharada sopera de pegamento blanco y añadan una cucharada sopera de agua.
- 2 Revuelvan con la cuchara para que se disuelva, hasta lograr una mezcla homogénea.
- 3 En la otra taza agreguen una cucharada cafetera de perborato de sodio y añadanle agua hasta la mitad de la taza. Revuelvan con la cuchara hasta que se disuelva.
- 4 Viertan una cucharada cafetera de la disolución de perborato de sodio sobre la disolución de pegamento blanco. Muévanlo con la cuchara y observen la reacción química que va formando una masa viscosa. Si hace falta pueden añadir más disolución de perborato de sodio.
- 5 Separen la masa viscosa y observen sus propiedades. Usen la masa para hacer una bola y déjenla botar. Describan en sus cuadernos ¿qué ocurre?

65 min

## PRECAUCIÓN

No deben llevarse la sustancia a la boca, ni ponerla encima de la ropa o de los muebles. Al terminar la actividad deben lavarse muy bien las manos.

## Variables extrañas

Hasta el momento ustedes conocían dos tipos de variables que son: dependiente e independiente. Sin embargo, en este experimento será más fácil que encuentren las variables extrañas, éstas son agentes externos que no están controlados por el investigador y ocasionan que el experimento no salga como se había planeado. En este caso algunas de las variables extrañas pueden ser:

- Al probar con distintas proporciones de pegamento blanco y agua obtienen sustancias con distintas consistencias y aspecto (unas veces en hilos, otras más polvorientas).
- Con algunas marcas de pegamento se obtiene una sustancia con aspecto de gel muy suave que fluye lentamente. Muy parecido a algunas sustancias que se venden como juguetes de aspecto "asqueroso" y de "moco". Si lo consiguen, expliquen cómo lo hicieron y la marca del pegamento que emplearon. Compártanlo con sus compañeros.

¿Qué más pueden hacer con la pelota?

- Añadir color vegetal a la disolución de cola blanca para darle color.
- Dejar secar durante unos días la bola que han fabricado.
- Ver qué ocurre cuando se sumerge en vinagre el polímero obtenido.

## Aprendizaje esperado

• Diseña y elabora objetos sencillos, 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.

Una vez que han elaborado su polímero, viene la otra parte del experimento. Ahora tienen que someterlo a varias pruebas con el fin de desintegrarlo. Aquí es donde realmente empiezan a poner a prueba sus hipótesis.



- 1 Describan qué propiedades físicas tiene su pelota. No la expongan a las pruebas hasta que haya pasado un día de su fabricación.
- 2 Elige del cuadro **A prueba** una de las formas que se proponen para que degraden la pelota que crearon.
- 3 Baboren en su cuaderno un cuadro donde pongan el procedimiento que eligieron, los tiempos entre cada observación y el resultado que obtuvieron.

35 min



¿De qué otras formas se hacen las cosas de plástico?

## A prueba

| luz  | Lluvia   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expongan la pelota a la luz solar todo un día.</li> <li>• Revisen el estado de la pelota cada 2 horas y anoten sus observaciones</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para que simulen la lluvia llenen la mitad de una taza con vinagre y agréguele un tercio de agua.</li> <li>• Introduzcan la pelota en el vaso y observen qué pasa.</li> <li>• Revisen el estado de la pelota cada 2 horas y anoten sus observaciones</li> </ul> |
| Temperatura  | Descomposición   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzcan la pelota en un tazón y llénenlo de hielo. De ser posible, métenlo en un refrigerador por 5 horas</li> <li>• Revisen el estado de la pelota al finalizar ese tiempo y anoten sus observaciones.</li> <li>• Saquen la pelota del hielo y pónganla en agua hirviendo por 2 horas.</li> <li>• Observen que ocurrió y escribanlo en su cuaderno.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzcan la pelota en una maceta con tierra junto con residuos de una manzana.</li> <li>• Observen a lo largo de tres días qué es lo que ha ido ocurriendo con su pelota y escribanlo en su cuaderno.</li> </ul>   |

## Materiales:

Cuaderno, plumas, lápiz, cronómetro o reloj, polímero que fabricaron (pelota).

## Reactivos:

1 l de vinagre.

## Competencia

Comprende 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. • Comprende de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.



¿Cuál fue su resultado?

### Paso 5. Analizar los resultados

Crear su pelota fue sólo parte de su experimento. La pusieron a prueba para comprobar sus hipótesis y han obtenido resultados a partir de ello. ¿Listos para interpretarlos?



- 1 Realicen un cuadro en donde expongan la prueba que hicieron y las observaciones que encontraron.
- 2 Digan cuál de sus hipótesis se comprobó y expliquen por qué.
- 3 De manera grupal, elaboren el cuadro **Nuestros resultados** en el pizarrón. Cada equipo debe aportar las respuestas que obtuvo.
- 4 Discutan los diferentes resultados y concluyan cuál fue la mejor opción para la desintegración de la pelota. Justifiquen su respuesta.
- 5 Copien el cuadro en su cuaderno.

45 min

★ ¿Por qué la pelota se puede hacer dura o viscosa?

★ Porque la cola blanca es un adhesivo vinílico. Algunas veces contiene alcohol polivinílico y otras acetato de polivinilo. En ambos casos se trata de un polímero de cadena muy larga. Al añadir el perborato de sodio, sus moléculas forman enlaces que sirven de puente entre dos cadenas polivinílicas, así se forma un polímero entrecruzado que tiene unas propiedades diferentes al polímero inicial.

| Nuestros resultados  | Luz | Lluvia | Temperatura | Descomposición |
|--|-----|--------|-------------|----------------|
| Cómo afectó a la pelota  |     |        |             |                |
| Cuál tuvo un mayor efecto en la degradación de la pelota       |     |        |             |                |
| Cuál tuvo un menor efecto en la degradación de la pelota       |     |        |             |                |
| Cuál cumplió con el principio de la conservación de la materia |     |        |             |                |

### Paso 6. Establecer la conclusión

El plástico es empleado en múltiples cosas y es descartado y tirado a la basura sin pensar en qué otros usos se le pueden dar o cómo se puede reciclar para no generar más contaminación. ¿Qué han aprendido al respecto?

Con lo que investigaron y los experimentos que realizaron, ya saben qué resolución pueden tomar Alberto y sus amigos para reciclar o reutilizar la pelota.

### Reporte de investigación

- 1. Determinar el problema**  
Escriban el problema que encontraron y la pregunta que lo delimita.
- 2. Realizar la investigación**  
Determinen las preguntas para delimitar el problema y la información que se necesita para responder las preguntas.
- 3. Formular la hipótesis**  
Establezcan las hipótesis alterna y nula que mejor abarcan el problema que hay que resolver.
- 4. Poner a prueba las hipótesis**  
Expliquen qué hipótesis se comprobó y los pasos que siguieron para ello.
- 5. Analizar los resultados**  
Expliquen qué significa que la hipótesis se haya comprobado y cómo explicarían todo lo que ocurrió con la pelota.
- 6. Establecer la conclusión**  
Agreguen la conclusión a la que llegaron como equipo y que les permite resolver el problema inicial.



- 1 Escriban en su cuaderno la conclusión a la que llegaron sobre el problema que establecieron en el paso 1. Escriban al menos diez renglones.
- 2 Pasen en limpio, ya sea en computadora o en hojas blancas, todo su reporte desde que iniciaron la investigación y entréguelo a su profesor. No olviden agregar sus nombres. Observen el formato del informe.

Información que han recopilado durante las clases y computadora (opcional) u hojas blancas.

50 min



¿Cuántos tipos de productos de belleza emplean?

## Proyecto 2 Bellos y saludables

Una de las prioridades de nuestra vida es tener una buena salud, tanto física como mental, es por ello que a lo largo de nuestra vida nos han inculcado diferentes hábitos, como el comer de forma balanceada, ingerir todos los nutrientes necesarios para que estemos bien (recuerden que eso se ve reflejado en nuestra apariencia) y diferentes valores, tales como la honestidad, el respeto, la tolerancia, el amor (tanto hacia los demás como hacia nuestra propia persona).

Para tener una buena higiene personal se recomienda bañarse diario, usar ropa limpia, cortarnos las uñas, proteger nuestra piel con protectores solares y cremas, lavarnos las manos antes de comer y después de ir al baño. A todos los productos que limpian, embellecen, perfuman y dan color a la piel, cabello, etcétera, se les conoce como cosméticos y se pueden clasificar de acuerdo con su vía de aplicación o su estado físico.

Seguro que han empezado a preocuparse un poco más por su apariencia y puede que por lo mismo ahora utilicen perfumes, talco, brillo labial, etc. Aunque no lo parezca, esto también es parte de nuestra naturaleza de buscar la mejora continua. Como resultado de ello se han desarrollado productos cosméticos que ayudan a mantener o mejorar nuestra apariencia.

Sin embargo, algunas empresas y medios de comunicación manipulan los mensajes de lo que se considera "belleza" y de los cosméticos, a tal grado que pueden alterar nuestra forma de percibirlos, nuestros valores en torno a ella y hasta nuestros hábitos.

El siguiente proyecto que van a realizar es para que conozcan cómo se fabrican algunos cosméticos que usan comúnmente, así podrán hacer su propio juicio sobre los precios a los que suelen conseguirlos sólo por adquirir la marca de moda.

Recuerden que no es lo mismo la necesidad del cuidado personal que la necesidad de cumplir estereotipos impuestos por otros.

A continuación se muestran los pasos para elaborar tres productos de cuidado personal.

### Aprendizaje esperado

• Plantea preguntas, realiza predicciones, formula hipótesis con el fin de diseñar evidencias empíricas para argumentar sus conclusiones, con base en los contenidos establecidos en el curso. • Diseña y elabora diseños, modelos, experimentos o modelos con creatividad, con el fin de que descubra, explique y prediga algunos procesos químicos relacionados con la transformación de materiales y la obtención de productos químicos.



### Champú de 500 ml

- 1 Añadan el agua para el baño María en la cacerola grande y pónganla a hervir.
- 2 Una vez que empiece hervir coloquen el tazón de vidrio dentro de la cacerola y agréguele los 500 ml de agua hervida o clorada.
- 3 Disminuyan la flama y agreguen poco a poco el jabón rallado, sin dejar de mover con el agitador de vidrio, hasta que el jabón se haya disuelto. Después de eso apaguen la flama.
- 4 Agreguen la glicerina y el lauril sulfato, sigan moviendo lentamente para que se integre.
- 5 Añadan la esencia de rosas y continúen moviendo la mezcla.
- 6 Agreguen el colorante, poco a poco hasta que obtengan el color que deseen.

### Para el envasado, su conservación y su caducidad:

Vacien su mezcla en la botella, con la ayuda del embudo. Coloquen la etiqueta con el nombre del producto, su fecha de elaboración y la fecha de caducidad. (El champú elaborado de esta manera se conserva en un lugar fresco hasta por 7 meses).

45 min



### Gel fijador de 3.5 g

- 1 Vacien el agua en el vaso de precipitado y añadan poco a poco el carbopol. Agiten constantemente hasta que se disuelva.
- 2 Agreguen la trietanolamina y mezclen suavemente con el agitador o con la batidora hasta que obtengan una mezcla homogénea. Sin dejar de mezclar añadan el alcohol.
- 3 Añadan poco a poco el color y la esencia que eligieron.

### Para el envasado, su conservación y su caducidad:

Con ayuda de la espátula o con una cuchara vacien su producto en el envase y tápenlo. Coloquen la etiqueta con el nombre del producto, la fecha de elaboración y la de caducidad. (Guardando el gel en un lugar fresco y oscuro se conserva en buen estado hasta 3 meses).

50 min

### Materiales:

Cuaderno, pluma, una cacerola grande para el baño María, un tazón de vidrio con capacidad de 1 l, un embudo, una espátula, dos pipetas de 10 ml, una pipeta de 5 ml, un agitador de vidrio, una botella de plástico de medio litro limpia y con su tapa (pueden reusar la de los refrescos o la de un champú), una etiqueta autoadherible.

### Equipo:

- Una balanza.

### Reactivos:

- 500 ml de agua hervida o clorada.
- 50 g de jabón de tocador neutro (previamente rallado).
- 10 ml de glicerina.\*
- 10 ml de lauril sulfato de trietanolamina.\*
- 5 ml de esencia de rosas.\*
- Un sobre de colorante vegetal del color que deseen.
- 1 l de agua para el baño María.

\* Disponible en droguerías o farmacias grandes.

### Materiales:

Un vaso de precipitado de vidrio de 500 ml, una espátula, un envase de plástico con capacidad aproximada de 300 ml con tapa, una etiqueta autoadherible, un tarro o envase de plástico (con capacidad de 5 g), dos pipetas de 10 ml, una pipeta de 5 ml.

### Equipo:

- Una balanza.
- Un agitador de globo o batidora eléctrica.

### Reactivos:

- 5 ml de trietanolamina.\*
- 15 g de carbopol.\*
- 50 ml de alcohol desnaturalizado.\*
- 300 ml de agua fría (previamente hervida o clorada).
- 1 ml de esencia preferida (opcional).\*
- Un sobre de colorante vegetal.\*

\* Disponible en droguerías o farmacias grandes.

### Competencia

• Tema de desarrollo sustentable 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.



## Gel antibacterial de 90 ml

- Coloquen el colador de malla fina sobre el vaso de precipitado de 400 ml, añádanle el carbopol sobre el colador y eliminen los grumos con la ayuda de una espátula hasta pulverizar completamente.
- En el vaso de precipitado de 1 l vacíen el alcohol.
- Agreguen, poco a poco, al vaso de precipitado (donde está el alcohol) el carbopol y agiten vigorosamente.
- Añadan la glicerina mientras siguen agitando.
- Cuando se haya disuelto por completo el carbopol, agreguen la trietanolamina gota a gota.
- Si desean que quede menos viscoso el gel añadan más alcohol.

Para el envasado, su conservación y su caducidad:

Viertan su producto en el envase y tápenlo. Coloquen la etiqueta con el nombre del producto, la fecha de elaboración y la de caducidad. Conserven el producto en un lugar fresco para que el alcohol no se evapore.

45 min

### Materiales:

- Una espátula.
- Un vaso de precipitado de vidrio de 1 l.
- Un vaso de precipitado de vidrio de 400 ml.
- Un agitador de globo.
- Un envase de plástico con tapa y capacidad de 100 ml.
- Una faza.
- Un frasco pequeño (de 100 ml).
- Una etiqueta autoadherible.
- Una cuchara medidora de 0.75g de 0.4 g.

### Equipo:

- Un colador de malla fina.

### Reactivos:

- 90 ml de alcohol etílico 70° GL.\*
- ¼ de cucharada de carbopol.\*\*
- 1.125 ml de glicerina pura.\*
- ¼ de cucharada de trietanolamina.\*\*

\*Disponible en farmacias.

\*\*Disponible en droguerías.

## Para entrar en materia...

La materia se encuentra en la naturaleza en diferentes estados de agregación: sólido, líquido y gaseoso. Los tres estados pueden interactuar formando así mezclas homogéneas y heterogéneas. En el bloque 1 se explicó que las mezclas homogéneas son aquellas que presentan una sola fase, es decir que no se distingue ninguna sustancia de las que forman parte de ella y suelen llamarse disoluciones; en cambio en las mezclas heterogéneas se logran distinguir las sustancias que la componen.

Esta clasificación tiene una limitante ya que depende de nuestra vista, pero ¿qué pasa cuando nuestra vista ya no es suficiente?, entonces recurrimos a instrumentos que nos permiten ver más y gracias a eso se descubrió que algunas mezclas que consideramos homogéneas en realidad son heterogéneas, sólo que el tamaño de las partículas de cada componente es tan pequeño que no lo alcanzamos a distinguir. Un ejemplo de este tipo de dispersiones heterogéneas son los coloides, en ellos una de las fases se denomina dispersa y la otra fase dispersante o medio de dispersión; el tamaño de las moléculas que participan en las dispersiones es aproximado a 0.1 mm-1.0 mm.

Los sistemas coloidales pueden clasificarse en función al estado físico de la fase dispersa en el medio de dispersión. Observen la tabla de dispersiones.

Tabla de dispersiones

| Fase dispersa | Medio de dispersión | Nombre del coloide        | Ejemplos  |
|---------------|---------------------|---------------------------|---|
| Sólido        | Líquido             | Suspensión coloidal o Sol | Oro en agua, pasta dental, maquillaje líquido, gel. |
| Líquido       | Líquido             | Emulsión                  | Leche, cremas, mayonesa, champú.                    |
| Gas           | Líquido             | Espuma                    | Espuma (de cerveza, de jabón), merengue.            |
| Sólido        | Sólido              | Sol sólido                | Rubies y otras piedras preciosas.                   |
| Líquido       | Sólido              | Emulsión sólida           | Cuarzo lechoso.                                     |
| Gas           | Sólido              | Espuma sólida             | Perla, piedra pómez, poliestireno expandido.        |
| Sólido        | Gas                 | Aerosol sólido            | Humo, polvo volcánico.                              |
| Líquido       | Gas                 | Aerosol líquido           | Niebla, neblina.                                    |

En el cuadro se observan algunos productos de cuidado personal clasificados como Sol (en el caso de los geles y maquillajes líquidos) o como emulsiones (en el caso de las cremas y champús).

Para la elaboración de su proyecto deben desarrollar los seis pasos del investigador y entregar su informe final al profesor.

## Reporte de investigación

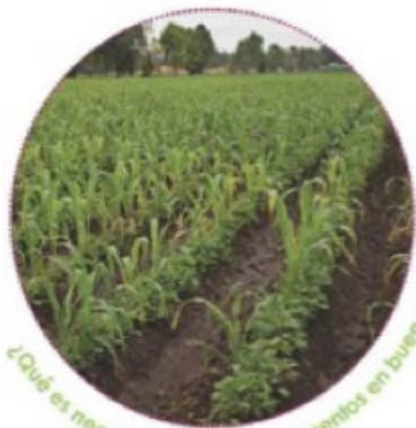
- Determinar el problema**  
Escriban el problema que encontraron y la pregunta que lo delimita.
- Realizar la investigación**  
Determinen las preguntas para delimitar el problema y la información que se necesita para responder las preguntas.
- Formular la hipótesis**  
Establezcan las hipótesis alterna y nula que mejor abarcan el problema que hay que resolver.
- Poner a prueba las hipótesis**  
Expliquen qué hipótesis se comprobó y los pasos que siguieron para ello.
- Analizar los resultados**  
Expliquen qué significa que la hipótesis se haya comprobado y cómo explicarían todo lo que ocurrió con los productos de cuidado personal.
- Establecer la conclusión**  
Agreguen la conclusión a la que llegaron como equipo y que les permite resolver el problema inicial.

### Competencia

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.

### Aprendizaje esperado

• Construye los resultados de su proyecto mediante diversos medios y 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.



¿Qué es necesario para tener alimentos en buen estado?

### Proyecto 3 Fertilizantes y plaguicidas

Tanto en este libro como en otros medios de comunicación como la radio, la televisión, las revistas, la internet, se ha hecho énfasis en la importancia de tener una alimentación balanceada, la cual nos aporte los nutrimentos necesarios para estar sanos. Pero ¿se han puesto a pensar qué pasaría si se quedaran sin alimentos?, o ¿qué harían si en lugar de comer una tortilla tuvieran que comer un pedazo de ella para que toda la familia comiera?

Cuando pensamos en el futuro, la alimentación representa uno de los principales problemas a los que nos tendremos que enfrentar.

En la actualidad producimos alimentos suficientes para todos y a pesar de ello una tercera parte del mundo padece de hambre. En México, de los casi 108 millones de habitantes, el 18.2% de personas padecen pobreza alimentaria extrema.

La agricultura se ve cada día más afectada debido al cambio climático y al desgaste a través de los años, lo cual trae como consecuencia que sea menos productiva, es decir que si hace unos 15 años una parcela producía 5 toneladas por año, ahora sólo produzca 3. Este fenómeno se ha visto alrededor del mundo, el arroz en el medio oriente, el trigo en Europa, el maíz y el frijol para Mesoamérica (incluyéndonos). Es por ello que necesitamos plantear una alternativa para que la producción sea mejor.

El siguiente proyecto que van a realizar es para que vean el uso de los fertilizantes y cómo pueden mejorar el crecimiento de las plantas. Debido a cuestiones de tiempo, analizarán la germinación del frijol.

#### Materiales:

Cuaderno, pluma, cuatro frascos de boca ancha con tapa, una probeta de 250 ml, un vidrio de reloj, una espátula, veinte tiras para medir el pH, un matraz aforado de 200 ml, seis etiquetas autoadheribles.

#### Equipo:

- Una balanza.

#### Reactivos:

- 800 ml de agua.
- 35 g de urea.
- 15 frijoles.



#### Germinación A (blanco/ caliente)

- 1 Coloquen un pedazo grande de algodón en el fondo de un frasco de boca ancha.
- 2 Pongan sobre el algodón tres semillas de frijol y agreguen agua suficiente para humedecer el algodón.
- 3 Tapen el frasco y coloquen la etiqueta de "germinación A".
- 4 Almacenen el frasco en un lugar tibio donde haya sol y aire.
- 5 Midan el pH y la temperatura del agua después de un día y escriban el resultado en su libreta. Recuerden cambiar diario el agua de su germinado después de medir su pH.

Nota: la lista de materiales es para realizar los cuatro experimentos.

50 min



#### Germinación B (blanco/frío)

- 1 Coloquen un pedazo grande de algodón en el fondo de un frasco de boca ancha.
- 2 Pongan sobre el algodón tres semillas de frijol y agreguen agua suficiente para humedecer el algodón.
- 3 Tapen el frasco y coloquen la etiqueta de "germinación B".
- 4 Almacenen el frasco en su refrigerador.
- 5 Midan el pH y la temperatura del agua después de un día y escriban el resultado en su libreta. Recuerden cambiar diario el agua de su germinado después de medir su pH.

Nota: Este procedimiento implica dos factores: por un lado el efecto del frío sobre la germinación y también la falta de luz.

45 min



¿Cuáles son las propiedades de algunos materiales?



#### Germinación C (nutrientes/caliente)

- 1 Coloquen un pedazo grande de algodón en el fondo de un frasco de boca ancha.
- 2 Para que elaboren la solución salina midan en la probeta 200 ml de agua y en la balanza pesen 35 g de urea. Agreguen ambas sustancias al matraz aforado, tápenlo y agítelo vigorosamente hasta que las sales se disuelvan.
- 3 Pongan sobre el algodón tres semillas de frijol y agreguen la solución salina para humedecer el algodón.
- 4 Tapen el frasco y coloquen la etiqueta de "germinación C".
- 5 Almacenen el frasco en un lugar tibio donde haya sol y aire.
- 6 Midan el pH y la temperatura de la solución salina después de un día y escriban el resultado en su libreta. Recuerden cambiar diario la solución salina de su germinado después de medir su pH.

50 min

#### Aprendizaje esperado

• Plantar y presentar, 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 diseños técnicos, representando o modela 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.

#### Competencia

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.



**Germinación D (nutrientes/ frío)**

- Coloquen un pedazo grande de algodón en el fondo de un frasco de boca ancha.
- Para que elaboren la solución salina midan en la probeta 200 ml de agua y en la balanza pesen 35 g de urea. Agreguen ambas sustancias al matraz aforado, tápenlo y agíterlo vigorosamente hasta que las sales se disuelvan.
- Pongan sobre el algodón tres semillas de frijol y agreguen la solución salina para humedecer el algodón.
- Tapen el frasco y coloquen la etiqueta de "germinación D". Almacenen el frasco en su refrigerador.
- Midan el pH y la temperatura de la solución salina después de un día y escriban el resultado en su libreta. Recuerden cambiar diario la solución salina de su germinado después de medir su pH.

**Nota:** Este procedimiento implica dos factores: por un lado el efecto del frío sobre la germinación y también la falta de luz.

45 min

Para transcribir sus observaciones, copien los siguientes cuadros y llénelos con sus observaciones.

| Germinar      |        |            |                    |
|---------------|--------|------------|--------------------|
| Observaciones |        |            |                    |
| Variables     | Blanco | Nutrientes | Cuál germinó mejor |
| Caliente      |        |            |                    |
| Frío          |        |            |                    |

| Bitácora de la germinación |                           |    |             |
|----------------------------|---------------------------|----|-------------|
| Observaciones              |                           |    |             |
| Día                        | Germinado/<br>condiciones | pH | Temperatura |
| Caliente                   |                           |    |             |
| Frío                       |                           |    |             |

No olviden concluir cuáles fueron las condiciones que permitieron un mejor germinado, cómo cambió el pH y qué temperatura fue la óptima para el germinado.

**Para entrar en materia...**

De la misma forma que los seres humanos necesitan una dieta balanceada, con nutrimentos necesarios para tener una buena salud; las plantas también los requieren. A continuación daremos un vistazo a la alimentación del reino vegetal.

Las plantas son seres pluricelulares, son verdes porque tienen una sustancia de color verde, la clorofila y el tipo de nutrición que requieren es autótrofa, es decir son capaces de sintetizar todas las sustancias que necesitan para vivir a partir de sustancias inorgánicas sencillas provenientes del suelo, agua, aire y con ayuda de la luz solar; es decir no se comen a otros seres vivos, obtienen la energía a través de un proceso conocido como: fotosíntesis.

Las plantas necesitan agua y sales minerales, que toman del suelo a través de sus raíces; gases que toman del aire y que penetran por sus hojas. La luz que toman del Sol. Con éstos las plantas pueden crecer y realizar todas sus funciones, pero al igual que nosotros guardan el alimento que no utilizaron en las hojas, raíces, frutos y semillas.

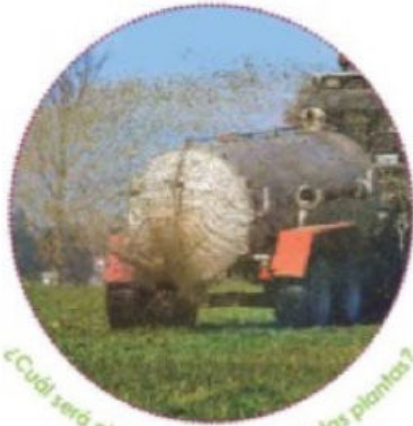
A continuación se hace una síntesis acerca de los elementos que necesitan las plantas para que, junto con la luz, puedan elaborar carbohidratos para su crecimiento

- Elementos que provienen del agua y aire: **carbono, hidrógeno, oxígeno**
- Elementos provenientes del suelo (minerales): se dividen en:

**Macroelementos:** N, P, K, Ca, Mg, S

**Microelementos:** Cl, B, Fe, Zn, Mn, Cu, Mo

| Tabla de elementos |   |
|--------------------|---|
| Variables          | Importancia   |
| Nitrógeno          | El más importante, parte fundamental de aminoácidos, proteínas, coenzimas, ácidos nucleicos y clorofila. El exceso puede causar una toxicidad por amonio afectando a la planta, suelo y agua. |
| Fósforo            | Constituyente de enzimas, ácidos nucleicos, fosfolípidos. El exceso provoca debilidad en las hojas.   |
| Potasio            | Es activador de muchas enzimas e interviene en la síntesis de proteínas.  |
| Calcio             | Regula el transporte de carbohidratos y forma parte de las paredes celulares. El exceso causa que las "venas" sean pardas.  |
| Magnesio           | Es parte esencial de la clorofila.  |
| Azufre             | Forma parte de aminoácidos y proteínas.   |
| Hierro             | Interviene en la síntesis de la clorofila.  |
| Manganeso          | Ayuda en la síntesis del oxígeno a partir de agua.  |
| Cobre              | Forma parte de paredes celulares.   |
| Boro               | Transporte de carbohidratos.  |
| Molibdeno          | Activa la enzima nitrato-reductasa.   |
| Cloro              | Activador de las enzimas que intervienen en la producción de oxígeno a partir de agua durante la fotosíntesis.  |



¿Cuál será el mejor nutriente para las plantas?

**Con el tiempo los minerales** que se encuentran en la tierra se van agotando y con ello la calidad de los plantíos, pues las plantas en lugar de necesitar vitaminas, proteínas, etc., como nosotros requieren fertilizantes y abonos (sustancias que se emplean para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal), los cuales deben contener principalmente nitrógeno, que puede añadirse en forma de amoníaco, urea o derivados del ácido nítrico (nitratos), fósforo y potasio. Es importante recalcar que no se debe abusar del uso de los fertilizantes, ya que el exceso de éstos contamina las aguas potables y ocasiona problemas de eutrofización, en los que se origina un exceso de los microorganismos de las aguas, que acaban con el oxígeno y causan la muerte de plantas y animales acuáticos, pero también, la contaminación del agua puede ocasionar graves trastornos para la salud. Así, los nitratos, pueden provocar enfermedades mortales en niños y muchos metales pesados ocasionan envenenamiento crónico, ya que se acumulan en el organismo.

Una vez que ya se ha fertilizado la tierra, con tantos nutrimentos se transforma en un paraíso para el crecimiento y proliferación de malas hierbas en los cultivos y, sobre todo de animales, insectos y microorganismos que pueden atacar a las plantas cultivadas y acabar con los cultivos. Para impedir esto se suele utilizar plaguicidas, ya sean herbicidas, insecticidas o fungicidas, pero al igual que el exceso de fertilizantes terminan dañando los ecosistemas.

Para impedir los efectos secundarios por el uso de plaguicidas, se han introducido métodos naturales contra las plagas, es decir se han desarrollado cultivos especiales que atacan a las plagas. Así, contra una oruga, se pueden emplear avispas que las devoren o usar hormonas que las conviertan en crisálidas antes de tiempo, impidiendo que se reproduzcan; plantas modificadas genéticamente que son resistentes a las enfermedades y a las plagas, que tienen menos requerimientos de suelo o que pueden soportar grados de salinidad en el agua mayores, los llamados transgénicos.

Para la elaboración de su proyecto deben desarrollar los seis pasos del investigador y entregar su informe final al profesor.

### Reporte de investigación

- 1. Determinar el problema**  
Escriban el problema que encontraron y la pregunta que lo delimita.
- 2. Realizar la investigación**  
Determinen las preguntas para delimitar el problema y la información que se necesita para responder las preguntas.
- 3. Formular la hipótesis**  
Establezcan las hipótesis alterna y nula que mejor abarcan el problema que hay que resolver.
- 4. Poner a prueba las hipótesis**  
Explican qué hipótesis se comprobó y los pasos que siguieron para ello.
- 5. Analizar los resultados**  
Explican qué significa que la hipótesis se haya comprobado y cómo explicarían todo lo que ocurrió con las distintas pruebas de germinación.
- 6. Establecer la conclusión**  
Agreguen la conclusión a la que llegaron como equipo y que les permite resolver el problema inicial.

#### Aprendizaje esperado

• Compara 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.

## Proyecto 4 Materiales de construcción



¿Cuáles son las propiedades de algunos materiales que utilizaban las culturas mesoamericanas?

**La inquietud del hombre** por cubrir sus necesidades se ha visto como algo evidente desde el inicio de los tiempos. Una de las necesidades era, y sigue siendo, encontrar un lugar seguro para protegerse del medio ambiente. Así, desde la edad de piedra, el ser humano está consciente de esta necesidad por lo que creó viviendas aprovechando los materiales y los lugares que tenía a su alcance. Las cuevas fueron durante muchos años el refugio perfecto, pero ¿qué pasaba si tenían que moverse de un lugar a otro?, entonces idearon hacer casas "rodantes" a base de madera y pieles; más adelante, conforme se fueron estableciendo un poco más, empezaron a desarrollar nuevos materiales con los cuales podían refugiarse de mejor manera, el mejor ejemplo se llama adobe, este material de construcción habitacional se ha utilizado a lo largo del continente americano, desde el suroeste de Estados Unidos, hasta la región andina de Sudamérica, pasando por Mesoamérica. Existen algunos vestigios del uso de adobe en culturas en el periodo clásico (teotihuacana) y en el periodo posclásico (maya, mixteca, chichimeca, etc.) por lo que nos hace pensar que desde el 2500 a.C. el hombre se preocupó por protegerse.

El adobe es el resultado de muchos años de experimentación por parte de nuestros ancestros, quienes comenzaron a mezclar diferentes materiales tanto de origen litológico (rocas) hasta orgánico, dando lugar a los llamados antiplásticos o desengrasantes; con ellos modificaban, controlaban y estabilizaban sus propiedades como la adhesividad, la compactación, el espacio poroso, así como permitían una adecuada aglutinación, resistencia a la intemperie y evitaban agrietarse.

El adobe tiene 5 características que lo hacen único:  
1. Bajo costo de fabricación y gran disponibilidad; 2. Alto ahorro de energía, haciendo uso principalmente de energías renovables; 3. Fácil manejo; 4. Fácil integración al ecosistema local; 5. Fácil reciclamiento de los excedentes de construcción. Todas estas características conllevan un enfoque ecológico responsable con la naturaleza representando, además, una alternativa de solución al problema de vivienda mediante la propuesta de una casa autoconstruible de bajo costo.

#### Competencia

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.



## Materiales:

- Cuaderno y pluma.

## Reactivo:

- Un tabique.
- Un ladrillo rojo.
- Una pieza de adobe.



## Prueba de apariencia

- 1 Lean el caso **Construyamos la casa** y realicen las siguientes pruebas.
- 2 Determinen la forma y las dimensiones de cada material. Apóyense en los siguientes puntos:
  - Si es homogéneo
  - Si es heterogéneo
  - Qué tan poroso es
  - Color

50 min

## Construyamos la casa

Como parte de los propósitos de año nuevo de toda tu familia se decidió construir una casa pequeña en un terreno que tienen en Texcoco, cerca de lo que queda del lago. Así que te han encomendado estudiar un poco acerca de los materiales de construcción debido a que hay mucha confusión entre la familia. Tu abuela insiste en que deben de hacerla de adobe, ya que es el material del que estaba hecha la casa de sus papás. A pesar de sus ventajas, como el bajo costo y el que es un buen aislante acústico y térmico, tiene las desventajas de que se desgasta muy rápido con la lluvia, con la humedad y es necesario dar un mantenimiento constante con barro, aparte de que es poco resistente a los terremotos. Tu hermano mayor insiste en que mejor sea de bloque hueco de cemento o de concreto, material que se hace de forma industrializada, es muy impermeable, resistente y aislante. Tu mamá quiere que sea de ladrillo rojo porque tiene buenas propiedades térmicas, es resistente pero tiene forma irregular y en el proceso de fabricación se desperdicia mucho material. Tú propones que sea de tabique ya que en la escuela todos los muros están contruidos de ellos y como la escuela se encuentra en buen estado supones que es muy resistente a todo.

Debido a que el terreno se encuentra cerca del lago de Texcoco, la variable que más puede afectar la construcción es el agua. Por ello, las pruebas que realicen a los materiales deben estar enfocadas a determinar su resistencia y porosidad (frente a los diferentes tipos de agua (lluvia, lago, neblina, atmosférica)).



## El barro y el adobe, vivienda y arte

[http://www.hdt.gob.mx/new\\_medio/secundaria\\_3/ciencias3\\_b5/oda\\_4745\\_0/recurso/](http://www.hdt.gob.mx/new_medio/secundaria_3/ciencias3_b5/oda_4745_0/recurso/)

## Aprendizaje esperado

• Frente a preguntas, realiza predicciones, formula hipótesis con el fin de obtener evidencias empíricas para argumentar sus conclusiones, con base en los cuestionamientos establecidos en el curso. • Diseña y elabora dibujos, esquemas, representaciones 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.



## Prueba de absorción

- 1 Pesen cada pieza y escriban en su cuaderno los pesos.
- 2 Sumerjan cada pieza en un recipiente metálico con agua a una temperatura de 16-30 °C. Déjenlas así durante 8 horas.
- 3 Cada hora revisen que la temperatura del agua siga siendo de 16 a 30 °C, de ser necesario agreguen agua caliente.
- 4 Saquen las piezas y séquenlas con un trapo húmedo.
- 5 Vuelvan a pesarlas y determinen cuánta agua absorbió cada una.
- 6 Midan el pH del agua que quedó en los recipientes metálicos y escriban el resultado en su cuaderno. El resultado que obtengan es la naturaleza ácido básica de cada pieza.

45 min

## Materiales:

- Cuaderno y pluma.
- Tres recipientes metálicos.
- Un termómetro.
- Tres tiras para medir pH.

## Equipo:

- Una báscula.

## Reactivos:

- Una tercera parte de un tabique.
- Una tercera parte de un ladrillo rojo.
- Una tercera parte de un ladrillo de adobe.



## Prueba de durabilidad

- 1 Pesen cada material y escriban en su cuaderno los pesos.
- 2 Congelen cada pieza durante un día.
- 3 Dejen las piezas al sol hasta que se descongelen.
- 4 Repitan el ciclo de congelación y descongelación dos días más.
- 5 Pesen nuevamente las piezas y vean que varió en cada una e infieran cuál tuvo mejor resistencia.

50 min

## Materiales:

- Cuaderno y pluma.
- Un termómetro.

## Equipo:

- Una báscula.
- Un refrigerador.

## Reactivos:

- Una tercera parte de un tabique.
- Una tercera parte de un ladrillo rojo.



## Prueba de determinación de propiedades químicas

Antes de iniciar la actividad te recomendamos leer las normas de seguridad, que se encuentran al final de tu libro.

- 1 Sumerjan cada pieza por separado en un recipiente y agréguele la cantidad necesaria de ácido sulfúrico al 15% para cubrirlos. Déjenlas allí por 24 horas.
- 2 Colóquense los guantes de látex y saquen cada pieza del recipiente. Obsérvenlas y toquen cada una para que describan qué les ocurrió.
- 3 Escriban sus conclusiones en su cuaderno.

50 min

## Materiales:

- Cuaderno y pluma.
- Un termómetro.

## Equipo:

- Una báscula.
- Un refrigerador.

## Reactivos:

- Una tercera parte de un tabique.
- Una tercera parte de un ladrillo rojo.
- Una tercera parte de un ladrillo de adobe.

## Competencia

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.

Con base en sus resultados determinen cuál sería el mejor material para construir la casa. Para anotar sus resultados pueden emplear un cuadro como el siguiente.

| Cuadro de resultados y observaciones |            |           |             |    |           |
|--------------------------------------|------------|-----------|-------------|----|-----------|
| Material                             | Apariencia | Absorción | Durabilidad | Ph | Corrosión |
| Material                             |            |           |             |    |           |
| Ladrillo                             |            |           |             |    |           |
| Adobe                                |            |           |             |    |           |
| Tabique                              |            |           |             |    |           |

↓

El material que presentó un mejor comportamiento ante las variables es: \_\_\_\_\_ seguido por \_\_\_\_\_ y al último \_\_\_\_\_

### Para entrar en materia...

La mayoría de los productos deben de cumplir con ciertas especificaciones, éste no es la excepción. Los materiales de construcción deben cumplir con especificaciones marcadas por el gobierno o por la mismas empresas productoras. Para corroborar las especificaciones existen algunas pruebas que deben realizarse para determinar la calidad del material, la mayoría de ellas son determinaciones físicas más que químicas; ejemplo de ellas son:

- dimensiones,

- resistencia a la compresión,

- absorción: es una medida de la porosidad del material y nos indica la posible filtración a través del material, así como su tendencia a disgregarse. Los valores de éste van desde 1-25%. Si el material es muy poroso el porcentaje de absorción es alto y habla también de la baja resistencia.

- durabilidad: es la propiedad que nos muestra cómo cambia el material bajo diferentes condiciones de humedad y temperatura. La pérdida de peso se relaciona con su resistencia.

El material que compone la parte más importante de los materiales de construcción, como tabiques, ladrillos, adobe es la arcilla, la cual es parte principal del suelo y del fango de la superficie de la tierra. La arcilla se forma por partículas de silicatos, de óxidos, de carbonatos, de sulfatos, de sulfuros, de hidróxidos, etcétera, y se vuelve una especie de plástico con cantidades apropiadas de agua y se endurece con el secado.

Para elaborar el proyecto deben desarrollar los seis pasos del investigador y entregar su informe final al profesor. No olviden mencionar sus conclusiones sobre las propiedades físicas y químicas de los materiales, así como su propuesta de cuál es el mejor material para la construcción y por qué.

### Reporte de investigación

- 1. Determinar el problema**  
Escriban el problema que encontraron y la pregunta que lo delimita.
- 2. Realizar la investigación**  
Determinen las preguntas para delimitar el problema y la información que se necesita para responder las preguntas.
- 3. Formular la hipótesis**  
Establezcan las hipótesis alterna y nula que mejor abarcan el problema que hay que resolver.
- 4. Poner a prueba las hipótesis**  
Expliquen qué hipótesis se comprobó y los pasos que siguieron para ello.
- 5. Analizar los resultados**  
Expliquen qué significa que la hipótesis se haya comprobado y cómo explicarían todo lo que ocurrió con los materiales de construcción.
- 6. Establecer la conclusión**  
Agreguen la conclusión a la que llegaron como equipo y que les permite resolver el problema inicial.

Proceso de producción de los tabiques y ladrillos



## Proyecto 5 Biocombustibles



**El petróleo, un recurso no renovable,** es el principal recurso que empleamos como combustible. Este líquido aceitoso está constituido por hidrocarburos que se encuentran en los poros de las rocas; el petróleo es el resultado de la transformación de restos de plantas y animales sepultados hace millones de años, bajo las condiciones de calor y presión dentro del planeta Tierra.

Para obtener petróleo, primero se debe encontrar, lo cual no es tarea fácil, después se perfora la superficie para así extraerlo por medio de bombas, para después ser transportado por ductos hacia la refinería en donde el petróleo crudo (recién extraído) se transforma en gasolinas y aceites lubricantes para los automóviles, combustible para barcos y aviones. También se utiliza para la generación de electricidad, para obtener energía en forma de calor para industrias, hospitales; algunos derivados se utilizan para la fabricación de plásticos, fibras, detergentes, medicinas, hules, entre otras aplicaciones. Sin embargo, es importante recordar que la industria petrolera es la que más contribuye a la contaminación aportando gases que afectan a nuestro planeta y están provocando el cambio climático. *¡Imagínate la vida sin el petróleo!*

Seguro han escuchado hablar del calentamiento global y del cambio climático que nos está afectando a todos, por ello los gobiernos de diferentes países han tomado conciencia y se han comprometido a realizar diferentes acciones para reducir las emisiones de gas, que podrían seguir incrementando el calentamiento. Pero, ¿cómo podrían lograrlo? Pues bien, se podría lograr si reducimos el consumo de energía, es decir del gasto de petróleo, del gas natural y del carbón. Para resolver este problema se propuso el uso de energías alternativas, que sean renovables y limpias. Un ejemplo de ellas son los biocombustibles.

Los biocombustibles son aquellos combustibles que tienen un origen biológico y que son renovables a partir de residuos orgánicos (como la remolacha, el girasol, el maíz, entre otros). El petróleo no es un biocombustible ya que no es renovable.

Los biocombustibles pueden ser utilizados como sustitutos de los combustibles provenientes del petróleo, aunque cabe mencionar que el uso de éstos no implica un reemplazo del 100% del combustible derivado del petróleo, sino que el uso es la combinación de ambos.

Entre los biocombustibles, se encuentra el bioetanol, que se obtiene a partir de especies vegetales como el maíz, la remolacha, el trigo, la cebada, la papa, los residuos de la industria agrícola, entre otros y, mediante un proceso similar a la producción de cerveza, es un procedimiento donde el almidón (polisacárido) es convertido en azúcares (glucosa, fructosa, sacarosa) y éstos a su vez son fermentados, es decir se descomponen en etanol y  $\text{CO}_2$ . Al final del proceso el etanol es destilado para eliminar agua, es así como está listo para mezclarse con la gasolina.

Si bien en el proyecto anterior se mencionó la importancia de los fertilizantes para resolver el problema de la alimentación, también es importante ver que con los alimentos se pueden generar otras alternativas para contaminar menos nuestro planeta.



- 1 Laven muy bien todo el material que vayan a emplear, de preferencia enjuáguelo con alcohol.
- 2 Para preparar levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) midan 100 ml de agua tibia y vacíen el agua en un vaso de precipitado de 150 ml. Añadan la levadura.
- 3 Pesen 0.25 g de sulfato de calcio o amonio, añádanlo al vaso de precipitado y agítelo ligeramente.
- 4 En cada matraz de 250 ml, viertan 150 ml del jugo que seleccionaron y adicione a cada uno 25 ml de la disolución de levadura.
- 5 Midan el pH de la mezcla de cada matraz y escríbanlo en su cuaderno. Coloquen una torunda de algodón en la boca de cada matraz.
- 6 Laven bien el frasco de mayonesa, séquenlo e introduzcan los dos matraces Erlen Meyer preparados anteriormente, y coloquen dentro la vela encendida. Tapen el frasco y séllolo.
- 7 Coloquen el frasco en un lugar caliente durante 72 horas (pueden ponerlo cerca de un calentador).
- 8 Al término del tiempo, saquen los matraces con cuidado y midan el pH de las mezclas. Con ayuda de su profesor, monten el equipo de destilación.
- 9 Destilen el etanol y determinen su volumen (recuerden que el punto de ebullición del etanol es cercano a 78°C).
- 10 Escriban en su cuaderno sus observaciones.

50 min

### Materiales:

- Cuaderno y pluma.
- Un paquete de algodón.
- Un frasco vacío de mayonesa con tapa de 3.4 kg.
- Una vela.
- Una caja de cerillos.
- Cuatro pares de guantes de látex.
- Dos probetas de 100 ml.
- Dos vasos de precipitados de 150 ml.
- Dos matraces Erlen Meyer de 250 ml.
- Cuatro tiras para medir pH.

### Equipo:

- Una parrilla de calentamiento.
- Un equipo de destilación.

### Reactivos:

- 200 ml de alcohol (lo suficiente para enjuagar el material).
- Un paquete de levadura.
- 2 g de sulfato de calcio o de amonio.
- 500 ml de jugo de fruta fresco (puede ser de manzana, de naranja, de papaya, o de mango).

### Para entrar en materia...

El bioetanol junto con el dióxido de carbono son el producto de la fermentación de diferentes materiales ricos en azúcares.

Todos los seres vivos necesitan de energía para llevar a cabo sus funciones vitales, dicha energía es obtenida a través del metabolismo de los alimentos y de la respiración, ya que es necesaria la presencia del oxígeno para poder obtener toda esa energía liberada de los alimentos. Cuando las células necesitan del oxígeno, proveniente de la respiración, para poder obtener la energía de los alimentos se dice que las células tienen una respiración aerobia y el resultado de todo el metabolismo de los alimentos es agua, dióxido de carbono y energía en forma de ATP. Sin embargo existen algunos organismos vivos como bacterias u hongos que para poder obtener la energía de los nutrimentos no requieren de oxígeno, de estos organismos se dice que son anaerobios y al conjunto de reacciones hasta obtener energía y otros productos se le conoce como fermentación.

### Busquemos otras opciones, combustibles biológicos.

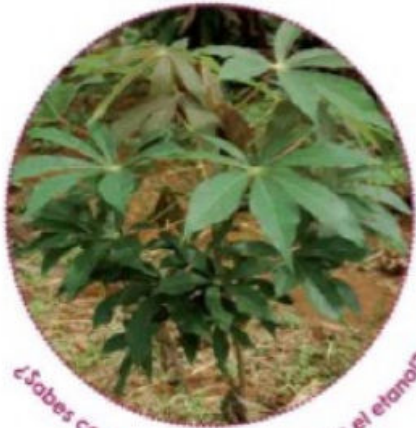
[http://www.hdt.gob.mx/new\\_media/secundaria\\_3/ciencias3\\_b5/oda\\_4747\\_0/recurso/](http://www.hdt.gob.mx/new_media/secundaria_3/ciencias3_b5/oda_4747_0/recurso/)

### Aprendizaje esperado

• Plantea preguntas, realiza predicciones, formula hipótesis con el fin de obtener evidencias empíricas para argumentar sus conclusiones, con base en los contenidos establecidos en el curso. • Diseña y elabora diseños, modelos o representaciones 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.

### Competencia

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 orientada a la cultura de la prevención. • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

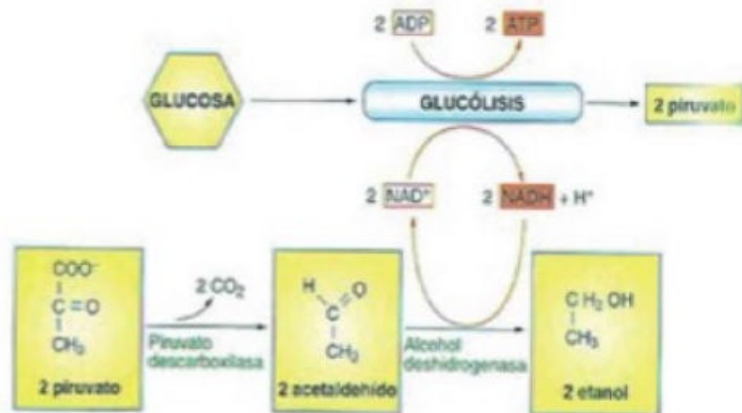


¿Sabes con qué plantas se produce el etanol?

Entre los diferentes tipos de fermentación, uno tiene como productos ATP, dióxido de carbono y ácido láctico o alcohol etílico o ácido acético. A lo largo de una fermentación es importante cuidar algunos aspectos como:

- a) Tipo de microorganismo fermentador
  - Temperatura óptima
  - pH óptimo
  - Requerimientos de oxígeno
- b) Medio de cultivo (medio donde se desarrollará el microorganismo y se llevará a cabo la fermentación)
  - Concentración de azúcares (glucosa, sacarosa etc.)
  - Nutrientes (fuentes de nitrógeno, fósforo, etc.)
  - pH
  - Oxígeno
- c) Condiciones de fermentación
  - Temperatura
  - Tiempo

Uno de los microorganismos que lleva a cabo la fermentación alcohólica y que es muy importante en la industria de alimentos es una levadura (hongo) llamada *Saccharomyces* sp. Este microorganismo es clasificado como una levadura con formas redondas, ovaladas o alargadas, cuya temperatura óptima para el crecimiento es alrededor de 30°C; como todos los organismos vivos, requiere de nutrientes; este microorganismo utiliza azúcares simples como glucosa, sacarosa, maltosa, como fuente principal de energía, asimismo tiene la característica de tolerar pH ligeramente ácido (4-4.5), una mayor concentración de alcohol que muchos otros microorganismos. Respecto a sus necesidades de oxígeno es necesaria una pequeña cantidad para favorecer su crecimiento aunque después ya no es necesaria ya que fermenta los azúcares y los convierte en alcohol.



**Aprendizaje esperado**

• Compara 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.

La producción de yogurt, de quesos, de vinagre, de vinos, de pan son algunas de las muchas aplicaciones que tiene en la industria la fermentación y en los últimos tiempos se ha retomado el desarrollo de tecnologías para la producción de combustibles, entre ellos el bioetanol, que no es más que la fermentación de azúcares, provenientes de diferentes materiales, con el fin de obtener etanol, gracias al bajo punto de ebullición que presenta el etanol (78°C) es posible destilarlo y mezclarlo con gasolina con ello se ayuda a aumentar el índice de octanos del combustible a un precio más bajo, mejora la combustión del motor por lo que se reduce la emisión de carbono y así ayuda a frenar un poco el cambio climático. Ofrece una alternativa para la solución a problemas ambientales debidos a residuos industriales. Una gran desventaja de la producción de biocombustibles es que la energía utilizada para la producción de éstos es mayor que la que pueden proveer estos productos. Otra desventaja es que en función de las posibles ganancias puede sustituir el cultivo de alimentos.



¿Cómo funciona una planta de biogas?

Para elaborar el proyecto deben desarrollar los seis pasos del investigador y entregar su informe final al profesor.

**Reporte de investigación**

1. **Determinar el problema**  
Escriban el problema que encontraron y la pregunta que lo delimita.
2. **Realizar la investigación**  
Determinen las preguntas para delimitar el problema y la información que se necesita para responder las preguntas.
3. **Formular la hipótesis**  
Establezcan las hipótesis alterna y nula que mejor abarcan el problema a resolver.
4. **Poner a prueba las hipótesis**  
Expliquen qué hipótesis se comprobó y los pasos que siguieron para ello.
5. **Analizar los resultados**  
Expliquen qué significa que la hipótesis se haya comprobado y cómo explicarían todo lo que ocurrió con la bicicleta.
6. **Establecer la conclusión**  
Agreguen la conclusión a la que llegaron como equipo y que les permite resolver el problema inicial.

**Competencia**

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.

## Bibliografía

- .....American Association for the Advancement of Science (1997). *Ciencia: conocimiento para todos. Proyecto 2061*. México: Oxford University Press/SEP.
- .....Arena, Susan (2010). *Fundamentos de Química*, México: Cengage Learning.
- .....Arnal Simon, Luis & Betancourt Suárez, Max (2005). *Reglamento de construcciones para el D.F.*, México: Editorial Trillas.
- .....Brown, Theodor y cols. (2004). *Química. La ciencia central*, México: Editorial Pearson Prentice Hall.
- .....Córdova Frunz, José Luis (2003). *La química y la cocina*, México: Fondo de Cultura Económica.
- .....Chamizo, J. Antonio (2004). *Cómo acercarse a la química*, México: Editorial Esfinge.
- .....Chamizo J. Antonio y Garritz A. (1998). *Química*, México: Editorial Addison Wesley Iberoamericana.
- .....Chang, Raymond (1992). *Química*, México: Editorial Mc Graw Hill.
- .....Frazier, W. C., Westhof, D.C. (1993). *Microbiología de los alimentos*, España: Editorial Acribia.
- .....Hernández, Gisela, Montagut Pilar y Sandoval Rebeca (1992). *Química en el mundo real*, México: Facultad de Química, UNAM.
- .....Louis V. Loeschig (2001). *Experimentos sencillos de química*, España: Editorial Oniro.
- .....Loyola, Ma. Dolores L. (2005). *Química 1*, México: Editorial Progreso.
- .....Morfimet, Charles (1983). *Química*, México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- .....Pinto, Gabriel y Cols (2006). *Química al alcance de todos*, España: Pearson Alhambra.
- .....Press Hans, Jürgen (2010). *Experimentos sencillos con sólidos y líquidos*, España: Editorial Oniro.
- .....Pérez Tamayo, Ruy (1996). *Acercas de Minerva*, México: Fondo de Cultura Económica.
- .....Prescott, Samuel C. (1989). *Industrial microbiology*, USA: Mc Graw Hill.
- .....Ramírez, R. M. y cols. (2001). *Manual de prácticas de microbiología general*, México: Facultad de Química, UNAM.
- .....Robinson, R. (2001). *Ciencia mágica en la cocina*, España: Editorial Oniro.
- .....Rodríguez, Carlos R. (1996). *Manual de autoconstrucción*, México: Editorial Árbol.
- .....Selva, Teresa de la (1993). *De la alquimia a la química*, México: Fondo de Cultura Económica.
- .....SEP (2002). *Enseñanza de las ciencias a través de los modelos matemáticos. Química*, México: SEP.
- .....Sherman, Alan (2001). *Conceptos básicos de química*, México: Compañía Editorial.
- .....Torfora, Gerard, J. y N. Anagnostakos (1993). *Principios de anatomía y fisiología*, México: Oxford University Press.
- .....Van Clavet, Janice (2010). *Descubrimientos que nos cambiaron la vida*, México: LIMUSA-Wiley.
- .....Van Clavet, Janice (2009). *Más de los mejores proyectos para la Feria de Ciencias*, México: Editorial Limusa.
- .....Whitten, Keneth (1998). *Química general*, España: Editorial Mc Graw Hill.

## Páginas de internet para consultar en clase

- .....Acero, consultado 02 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=124228&referente=docentes>
- .....Ácidos y bases, consultado 04 de junio de 2016. Disponible en <http://www.juntadeandalucia.es/avetrees/centros-fic/41008970/helvia/sitio/upload/acidosybases.pdf>
- .....Ácidos y bases, consultado 04 de junio de 2016. Disponible en <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fya/pH1.html>
- .....Agua embotellada, consultado el 04 de junio de 2016. Disponible en <http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=40822>
- .....Amoniaco, consultado 02 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=105160&referente=docentes>
- .....Aplicaciones de algunos elementos, consultado 04 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=91367&referente=docentes>
- .....Átomos, consultado 06 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>
- .....Avogadro, consultado 02 de junio de 2016. Disponible en <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fya/avogadro.html>
- .....Balanceo por tanteo, consultado 03 de junio de 2016. Disponible en <http://www.portaleducativo.net/septimo-basico/792/Balanceo-de-una-reaccion-quimica>
- .....Bebidas energizantes, consultado 05 de junio de 2016. Disponible en <http://revistadelconsumidor.gob.mx/wp-content/uploads/2011/04/pdf-bebidas2.pdf>
- .....Cambios químicos, consultado 07 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=40751&referente=docentes>
- .....Características 3 primeros periodos, consultado 01 de junio de 2016. Disponible en <http://www.deciencias.net/proyectos/4particulares/quimica/compuestos/3periodos.htm>
- .....Carbono, consultado 07 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=40714&referente=docentes>
- .....Colágeno, consultado 07 de junio de 2016. Disponible en <http://www.ecured.cu/Col%C3%A1geno>
- .....Concentración de Alcohol, consultado 01 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=124233&referente=estudian>
- .....Configuración electrónica, consultado 03 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>

- ..... **Conservación de la masa**, consultado 06 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=70051&referente=estudiantes>
- ..... **Cuidado del Agua**, consultado 01 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=92121&referente=estudiantes>
- ..... **Disolución**, consultado el 06 de junio de 2016. Disponible en <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fya/disoluciones.html>
- ..... **Electronegatividad Pauling**, consultado 07 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>
- ..... **El mal**, consultado 01 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>
- ..... **Enlaces químicos**, consultado 03 de junio de 2016. Disponible en [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-fic/41008970/helvia/sitio/upload/enlace\\_quimico.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-fic/41008970/helvia/sitio/upload/enlace_quimico.pdf)
- ..... **Estados de la materia**, consultado 02 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>
- ..... **Geometría molecular**, consultado 01 de junio de 2016. Disponible en <http://www.iestiemposmodernos.org/700appletsFQ/areas/qinorganica.htm>
- ..... **Jabón y detergentes**, consultado 03 de junio de 2016. Disponible en [http://bibliotecadigital.lice.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec\\_9.html](http://bibliotecadigital.lice.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec_9.html)
- ..... **La Química**, consultado 05 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>
- ..... **Los alimentos**, consultado 03 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=15302>
- ..... **Medir materia para identificarla**, consultado 04 de junio de 2016. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ulloa1/tercero/tema1/oa2/index.html>
- ..... **Metales pesados**, consultado 06 de junio de 2016. Disponible en <http://www.inecc.gob.mx/sqre-temas/763-aqre-metales>
- ..... **Mezclas**, consultado el 02 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=20074&referente=estudiantes>
- ..... **Modelos atómicos**, consultado 05 de junio de 2016. Disponible en <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fya/ma/ma.html>
- ..... **Nomenclatura**, consultado 02 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/nomenclatura.html>
- ..... **Número de oxidación**, consultado 04 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=70071&referente=docentes>

- ..... **Nutrientes**, consultado 05 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=70046&referente=docentes>
- ..... **Oxidación**, consultado 02 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=91079&referente=docentes>
- ..... **Petróleo**, consultado 03 de junio de 2016. Disponible en <http://www.imp.mx/petroleo/ninos/>
- ..... **pH**, consultado 06 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=20075&referente=docentes>
- ..... **Propiedades de los metales**, consultado 02 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=91503&referente=docentes>
- ..... **Puente de hidrógeno**, consultado 04 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/materia/enlaces.html>
- ..... **Química forense**, consultado 01 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=105157&referente=estudiantes>
- ..... **Reacción de Neutralización**, consultado 03 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=92925&referente=docentes>
- ..... **Reacción química 1**, consultado 07 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>
- ..... **Reacción química 2**, consultado 07 de junio de 2016. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/ulloa1/tercero/tema3/oa4/index.html>
- ..... **Reacciones Redox**, consultado 05 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/redox.html>
- ..... **Reconocer nuestros problemas**, consultado 01 de junio de 2016. Disponible en <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fya/algoritmo.html>
- ..... **Separación de mezclas**, consultado 03 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=92540&referente=estudiantes>
- ..... **Surgimiento de nuevo conocimiento**, consultado 03 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>
- ..... **Sustancias puras**, consultado 01 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=20074&referente=estudiantes>
- ..... **Tabla periódica**, consultado 01 de junio de 2016. Disponible en <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=129662&referente=estudiantes>
- ..... **Tabla periódica**, consultado 02 de junio de 2016. Disponible en <http://www.sabelotodo.org/quimica/quimicageneraldesdecero.html>
- ..... **Tipos de reacciones**, consultado 02 de junio de 2016. Disponible en <http://recursos.lic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa1/tercero/tema3/oa4/index.html>

●..... *Transformaciones*, consultado 07 de junio de 2016. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/quimica/uloo1/tercero/tema4/oa1/index.html>

#### Libros de consulta para alumnos

- ..... Emsley, John (2005). *Moléculas en una exposición*, México: Península.
- ..... García, Horacio (2002). *Del átomo al hombre*, México: SEP, Sanfillana.
- ..... Press, Hans Jürgen (2006). *Experimentos sencillos con sólidos y líquidos*, México: SEP, Oniro.

#### Libros de consulta para docentes

- ..... *Ciencia: una historia contada por sus protagonistas. Del siglo XIX a Einstein* (antología). (2005). México: SEP, Aguilar.
- ..... Hoffman, Roald, Vivian Torrence (2006). *Química imaginada, reflexiones sobre la ciencia*, México: SEP, Fondo de Cultura Económica.
- ..... Rugi, Roberto (2003). *La química*, México: SEP, EDITEX.

## Créditos iconográficos

- ..... P. 36 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_21698545\_in-the-middle-of-rain.html">4elevers / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 44 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_20330048\_saline-in-samutsakorn-thailand.html">narongsak / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 102 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_4182011\_lots-of-extremely-old-batteries-looking-quite-dangerous.html">smileus / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 103 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_19337359\_death-and-desolation-in-the-tinto-river.html">jarcosa / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 132 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_18362673\_disbalance-high-resolution-3d-image.html">boykung / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 136 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_9194352\_3d-render-of-glossy-methane-natural-gas-molecules.html">steph79 / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 137 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_17236613\_sodium-chloride-nacl-table-salt-crystal-structure.html">molekuul / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 138 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_18362673\_disbalance-high-resolution-3d-image.html">boykung / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 139 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_17236537\_hydrogen-chloride-hcl-molecule-chemical-structure-hcl-is-a-highly-corrosive-mineral-acid-and-is-the-.html">molekuul / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 150 <a href="http://es.123rf.com/photo\_15096576\_molecule-isolated-on-black.html">zerotwolab / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 163 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_15964119\_ingredients-for-soap-making-on-brown-background.html">belchonock / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 166 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_23152991\_adenosine-a-nucleoside-molecule-chemical-structure-this-is-one-of-the-four-building-blocks-of-dna-ad.html">icuilg / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 166 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_12507801\_molecule-of-caffeine-on-the-white-background.html">imbi007 / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 176 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_3992353\_stalactites-and-stalagmites-and-a-cenote-in-aktun-chen-mexico.html">hudakore / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 176 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_5429655\_giant-stalagmite-carlsbad-caverns.html">casiano / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 177 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_3992353\_stalactites-and-stalagmites-and-a-cenote-in-aktun-chen-mexico.html">hudakore / 123RF Foto de archivo</a>

- ..... P. 177 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_3992353\_stalactites-and-stalagmites-and-a-cenote-in-aktun-chen-mexico.html">hudakore / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 177 <a href="http://es.123rf.com/photo\_649627\_small-calcite-stone-formations-called-popcorn-adorn-the-roof-of-a-room-in-carlsbad-caverns-national.html">specularphot / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 194 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_14172409\_photosynthesis-vector-image-simple-scheme-for-students.html">olganikitina / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 198 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_21287255\_fuel-icons-over-white-background.html">yupiramos / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 200 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_17109322\_smoke-from-coal-power-plant-industry-pollution.html">ungnoilookjeab / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 200 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_5692594\_earth-atmosphere-greenhouse-effect-scheme-with-sun-rays-and-planet.html">arliomp / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 201 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_11582868\_bonfire-on-a-white-background-vector-illustration.html">dedmazay / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 207 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_13457985\_solar-water-heater.html">yogeshsmore / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 209 <a href="http://es.123rf.com/photo\_6995052\_high-voltage-substation-and-windmill-with-cloudy-sky.html">pedrosala / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 238 Créditos de la imagen de la página 238: Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_22843588\_farmer-spraying-herbicide-on-sugarcane-field.html">aniruto7o6 / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 239 Créditos de la imagen de la página 239: Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_20314571\_beans-sprouts.html">tharakorn / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 240 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_16679051\_a-tractor-with-manure-fertilizes-a-field-in-autumn.html">ginasanders / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 241 Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_6161411\_small-ballcourt-for-the-old-mayan-game-pok-ta-pok-coba-mexico.html">zhu\_zhu / 123RF Foto de archivo</a>
- ..... P. 248 Créditos para la imagen de la página 248: Image credit: <a href="http://es.123rf.com/photo\_2774184\_casava-bio-ethanol-plant.html">syam / 123RF Foto de archivo</a>



## Glosario

**Ácidos:** especies químicas que tienen un sabor agrio, favorecen que los metales se oxiden, en soluciones acuosas conducen la electricidad, neutralizan sus efectos cuando reaccionan con las bases y tienen un pH menor a 7.

**Agente oxidante:** es aquella especie que provoca la oxidación de otra y, simultáneamente, ella se reduce.

**Agente reductor:** es aquel que induce a que otra especie se reduzca y, al mismo tiempo, éste se oxida.

**Anión:** es el átomo que gana electrones y queda con una carga negativa.

**Átomo:** es la partícula más pequeña de la materia que puede subsistir en forma independiente, y participar en reacciones químicas.

**Balaceo de reacciones:** es el método empleado para que se cumpla la ley de la conservación de la materia en una reacción química.

**Bases:** especies químicas de sabor amargo, no eliminan los óxidos, en soluciones acuosas conducen la electricidad, neutralizan sus efectos al reaccionar con los ácidos y tienen un pH mayor a 7.

**Cambio físico:** es la transformación que no produce modificaciones en la naturaleza de las sustancias.

**Cambio químico:** es la transformación en donde hay una modificación en el interior de la sustancia.

**Catalizador:** acelera o retarda las reacciones según la naturaleza del mismo.

**Catión:** es el átomo que pierde electrones y queda con una carga positiva.

**Compuesto:** es una sustancia pura constituida por dos o más elementos, combinados químicamente en una proporción definida

y que pueden descomponerse por métodos químicos.

**Concentración:** es la relación entre la cantidad de sustancia en comparación con la cantidad de una disolución.

**Configuración electrónica:** es la forma en que se representa el acomodo de los electrones de un átomo.

**Conservadores de alimentos:** son aquellas sustancias que retrasan la descomposición de los materiales (alimentos, cosméticos, pinturas).

**Contaminación:** es cuando cualquier sustancia biológica, química o física se encuentra en un medio al que no pertenece. También es cuando las cantidades en que se presenta sobrepasen los niveles normales y que dichas sustancias causan efectos medibles sobre los seres humanos, los animales, la vegetación o los materiales.

**Corrosión:** es una reacción de oxidación-reducción espontánea, en la cual un metal reacciona con el medio, trayendo como resultado un deterioro en las propiedades metálicas.

**Cristalización:** método de separación de mezclas basado en la diferencia de solubilidades de cada componente con otras sustancias a diferentes temperaturas.

**Cromatografía:** método de separación de mezclas basado en las velocidades con las que se mueven las sustancias de una mezcla al atravesar un material poroso arrastradas por un disolvente en movimiento.

**Decantación:** método de separación de mezclas basado en la densidad de cada uno de los componentes.

**Densidad:** es la cantidad de masa de una sustancia en un volumen determinado.

**Descomposición de los alimentos:** es la al-

teración de las propiedades cualitativas o nutritivas de un alimento.

**Destilación:** método de separación de mezclas basado en la diferencia de los puntos de ebullición de cada componente de las mismas.

**Disolución:** es ejemplo de mezcla homogénea.

**Disolución acuosa:** es aquella mezcla homogénea en donde el disolvente es el agua.

**Disolvente:** es la sustancia que se encuentra en mayor proporción en una disolución.

**Electrolitos:** aquellas especies o iones que se encuentran en disolución y se mueven libremente por el líquido permitiendo el transporte de corriente eléctrica.

**Electrón:** partícula subatómica con carga negativa.

**Electrón de valencia:** partícula subatómica con carga negativa que se encuentra más alejada del núcleo.

**Electronegatividad:** es la propiedad de los elementos que expresa la tendencia que tienen para atraer hacia sí los electrones de un enlace.

**Electrones compartidos:** en un enlace covalente son aquellos que intervienen en el enlace covalente.

**Electrolitos:** aquellas especies o iones que se encuentran en disolución y se mueven libremente por el líquido permitiendo el transporte de corriente eléctrica.

**Electrones compartidos:** en un enlace covalente son aquellos que intervienen en el enlace covalente.

**Electrones no compartidos:** son aquellos que no participan en el enlace.

**Elemento:** es aquella sustancia que no se puede descomponer en sustancias más simples por

medios físicos o químicos. Sustancia constituida por átomos iguales entre sí que no se puede descomponer en otra más simple.

**Electrones compartidos:** en un enlace covalente son aquellos que intervienen en el enlace covalente.

**Electrones no compartidos:** son aquellos que no participan en el enlace.

**Elemento:** es aquella sustancia que no se puede descomponer en sustancias más simples por medios físicos o químicos. Sustancia constituida por átomos iguales entre sí que no se puede descomponer en otra más simple.

**Enlace covalente:** es un enlace químico que se forma cuando dos o más átomos comparten electrones de valencia con el fin de adquirir 8 electrones externos.

**Enlace iónico:** es un enlace químico que se crea a partir de iones con cargas diferentes, es decir entre cationes y aniones.

**Enlace químico:** es la representación de la unión de dos o más elementos a través de una línea.

**Enlace químico metálico:** es el enlace propio de los elementos metálicos.

**Estados de agregación:** indica las propiedades de las sustancias cuando se encuentran sujetas a la temperatura y la presión.

**Eutrofización:** excesiva proliferación de algas y macrofitas en las aguas por un exceso de materia orgánica.

**Extracción:** método de separación de las mezclas que se basa en la diferencia de solubilidades en dos o más sustancias insolubles.

**Filtración:** método de separación de mezclas basado en el tamaño de las partículas de los componentes y en la baja solubilidad de alguno.

**Flogisto:** parte de una sustancia que cuando se quema es liberada.

**Fórmula química:** es la expresión del lenguaje químico que indica la composición de una molécula, es decir, dice cuántos elementos están combinados y en qué proporción.

**Gaseoso:** estado de agregación en el que la sustancia no tiene forma ni volumen definido.

**Gases nobles:** elementos de la tabla periódica químicamente estables por tener en su última capa 8 electrones a excepción del He.

**Geometría molecular:** es el arreglo espacial de los elementos entre sí.

**Grupos de la tabla periódica:** también llamados familias, es el nombre de las columnas de la tabla periódica. Se indica con el número que aparece arriba de cada columna.

**Halógenos:** elementos de la tabla periódica que son muy reactivos y nunca se encuentran en el estado elemental en la naturaleza.

**Hidróxidos:** es la combinación del ion hidroxilo con un metal.

**Hidruros:** se forman por la combinación de un elemento con el hidrógeno.

**Insoluble:** propiedad de una sustancia a no disolverse en otra.

**Iones:** es la especie resultante de la pérdida o ganancia de electrones de un átomo.

**Isótopos:** son los átomos de un mismo elemento que tienen diferente número de neutrones.

**Ley de la conservación de la materia:** establece que la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

**Líquido:** estado de agregación en el que la sustancia tiene un volumen fijo, pero su forma se adapta a la del recipiente que la contenga.

**Magnetismo:** método de separación de mezclas basado en la carga eléctrica que tenga alguna de las sustancias.

**Masa:** cantidad de materia que contiene un cuerpo.

**Masa atómica:** es el número total de protones y neutrones presentes en el núcleo de un átomo de un elemento.

**Masa molecular:** es la masa que tiene una molécula y es igual a la suma de las masas atómicas de cada uno de los elementos.

**Masa molar:** la masa de un mol de cualquier sustancia es el número de gramos de esa sustancia igual en valor a su masa molecular.

**Materia:** sustancia de la cual están hechas las cosas.

**Materia orgánica:** conjunto de células animales o vegetales descompuestas total o parcialmente por acción de microorganismos.

**Metales:** elementos de la tabla periódica que conducen la electricidad.

**Metales alcalinos:** elementos de la tabla periódica que pierden fácilmente un electrón, por lo que forman cationes  $+1$ .

**Metales alcalino térreos:** elementos de la tabla periódica que pierden fácilmente dos electrones, formando cationes  $+2$ .

**Metales de transición:** elementos de la tabla periódica cuyo número de electrones de la última capa no indica el grupo debido a que la valencia es variable.

**Metaloides:** elementos de la tabla periódica que tienen propiedades metálicas y no metálicas.

**Métodos de conservación:** aquellos que se emplean para proteger a los alimentos contra los microorganismos y otros factores responsables de su deterioro.

**Método de separación de mezclas:** procedimiento que se utiliza para identificar los componentes de una mezcla.

**Mezcla:** es la combinación de dos o más sustancias puras.

**Mezcla heterogénea:** en ella se distinguen claramente las sustancias que la componen.

**Mezcla homogénea:** en ella no se distinguen las sustancias que la componen.

**Modelos atómicos:** son las diferentes formas que el ser humano ha creado para representar al átomo.

**Modelo atómico de Lewis:** es la representación de la distribución de los electrones de valencia en un átomo.

**Modelo atómico tridimensional:** es la representación espacial de las moléculas o átomos.

**Modelo cinético molecular:** explica que las sustancias se conforman por partículas en movimiento que se encuentran ordenadas espacialmente.

**Modelo de Arrhenius:** en él se establece que los ácidos y las bases son electrolitos que se disocian en el disolvente.

**Mol:** es la cantidad de materia que contiene un número fijo de átomos, moléculas, iones, etcétera.

**Molécula:** es la mínima cantidad de materia en una sustancia sin que pierda sus propiedades químicas.

**Neutrón:** partícula subatómica sin carga eléctrica.

**Nomenclatura:** es el lenguaje químico que ayuda a darle un nombre propio a cada compuesto.

**No metales:** elementos de la tabla periódica que forman aniones fácilmente, no son lustrosos, son malos conductores del calor y la electricidad.

**Número atómico:** es el número de protones en el núcleo de cada átomo y determina a qué elemento pertenece el mismo.

**Número de Avogadro:** es el equivalente a  $6.023 \times 10^{23}$  moléculas o átomos, cualquier unidad deseada.

**Número de oxidación:** es la carga virtual que se le añade al número de valencia o valencia.

**Oxidación:** es el cambio en el número de oxidación, debido a que ese elemento perdió electrones, por lo tanto el número de oxidación aumenta.

**Óxidos:** se forman por la unión de un elemento, principalmente metal y el oxígeno.

**Partes por millón:** es una unidad de concentración.

**Partículas subatómicas:** son las partículas en las que se puede dividir un átomo.

**Periodos de la tabla periódica:** se le llama así a las filas horizontales en la tabla periódica.

**pH:** es la herramienta que ayuda a cuantificar qué tan ácida o qué tan básica es una sustancia dependiendo de la cantidad de hidrógeno que contenga la disolución.

**Porcentaje en peso:** es la cantidad de soluto en el total de la disolución en unidades g o similares.

**Porcentaje en volumen:** es la cantidad de soluto en la disolución, en unidades de volumen de la disolución.

**Propiedades cualitativas de la materia:** son aquellas que se perciben con los sentidos.

**Propiedades cuantitativas de la materia:** son aquellas que requieren de un instrumento de medición para establecerlas.

**Propiedades de la materia:** son las características particulares que posee la materia.

**Propiedades extensivas:** son aquellas que dependen de la cantidad de la sustancia.

**Propiedades intensivas:** aquellas que no dependen de la cantidad de sustancia.

**Protón:** partícula subatómica con carga positiva.

**Puente de hidrógeno:** es el enlace que se da entre un hidrógeno de un enlace polarizado y otro elemento como el N, O, F que de igual manera se encuentra enlazado y tiene una carga parcial negativa.

**Punto de ebullición:** también llamado temperatura de ebullición.

**Punto de fusión:** también llamado temperatura de fusión.

**Química:** ciencia que estudia las propiedades de la materia y sus transformaciones.

**Reacciones anódicas:** aquellas en donde el metal se oxida y sufre el deterioro, debido a ello, dona o pierde electrones.

**Reacciones catódicas:** es la reacción de reducción donde los electrones donados son aceptados.

**Reacción de neutralización:** es aquella que se lleva a cabo entre un ácido y una base, en ella ambas sustancias pierden sus propiedades y se producen agua y una sal.

**Reacciones endotérmicas:** aquellas que necesitan calor para poder llevarse a cabo.

**Reacciones exotérmicas:** aquellas en las que se desprende calor al llevarse a cabo, por tanto no necesitan temperatura para realizarse.

**Reacciones óxido-reducción:** son aquellas en las que una especie o sustancia dona electrones y otra recibe los electrones.

**Reacción química:** es el cambio químico que tiene como fin la formación de nuevas sustancias a partir de otras.

**Reducción:** es el cambio en el número de oxidación provocado por la ganancia de electrones y por ello el número de oxidación disminuye.

**Sales binarias:** es la unión de un metal y un no metal.

**Salobre:** aquella agua que tiene menor cantidad de sal que la de mar y más que la del agua dulce.

**Sólido:** estado de agregación en el que la sustancia tiene una forma y volumen definidos.

**Solubilidad:** método de separación de mezclas basado en qué tan compatible es una sustancia con otra ya sea para unirse o separarse.

**Solución:** véase disolución.

**Soluto:** es la sustancia que se encuentra en menor cantidad en una disolución.

**Solvente:** también llamado disolvente, es la mayor proporción de una sustancia que se encuentra dentro de una mezcla.

**Sustancia:** véase materia.

**Sustancia pura:** es aquella en la que todas las partículas que componen una sustancia son iguales.

**Tabla periódica:** es la organización de los elementos químicos en función del número de protones en el núcleo de los mismos y sus propiedades.

**Temperatura de ebullición:** es aquella en la cual una sustancia pasa de líquido a gas a una atmósfera de presión.

**Temperatura de fusión:** es la que se requiere para pasar del estado sólido al estado líquido.

**Teoría del flogisto:** establece que cualquier sustancia que puede quemarse lo logra dependiendo de la cantidad de flogisto que contiene.

**Toxicidad:** es la medida de qué tan dañina puede ser alguna sustancia para cualquier ser vivo.

**Transmutación:** transformación o cambio.

**Valencia:** es el número de electrones externos de un átomo.

**Velocidad de una reacción:** es qué tan rápido o qué tan lento pueden obtenerse los productos deseados en una reacción química.

**Viscosidad:** es la facilidad con la que un líquido puede fluir.

**Volumen:** es la cantidad de espacio que ocupa la materia.

## Anexo 1

### Tabla general de nomenclatura inorgánica

|  | Fórmula general                | Nomenclatura tradicional   | Nomenclatura IUPAC  |
|--|--------------------------------|--|---|
| El significado de las siglas es: m, n = valencia del elemento; Nm = no metal |                                |  |   |
| <b>Hidráulicos</b>   | Nm H                           | Ácido Nm Hidrico   | Nm uro de hidrógeno.  |
| <b>Sales de los hidrácidos</b>   | Nm M                           | Nm uro del metal (si el metal posee más de un estado de oxidación posible, se utilizará oso para el menor estado de oxidación, e ico para el mayor estado de oxidación).   | Nm uro del metal indicando el estado de oxidación del metal cuando éste posee más de un estado de oxidación posible.  |
| <b>Hidróxidos</b>  | M (OH) <sub>n</sub>            | Hidróxido del metal, utilizando los prefijos oso e ico cuando el metal presenta más de un estado de oxidación posible.   | Hidróxido del metal indicando cuando el metal presenta más de un estado de oxidación posible.   |
| <b>Hidruros</b>  | M H <sub>n</sub>               | Hidruro del metal (si el metal posee más de un estado de oxidación posible se utilizará oso para el menor estado de oxidación e ico para el mayor).  | Hidruro del metal indicando estado de oxidación del metal si éste posee más de un estado de oxidación posible.  |
| <b>Óxidos ácidos</b>   | Nm <sub>n</sub> O <sub>n</sub> | Óxido del no metal (si el no metal posee más de un estado de oxidación posible se utilizará oso para el menor estado de oxidación e ico para el mayor).  | Óxido del no metal indicando el estado de oxidación del no metal cuando éste presenta más de un estado de oxidación posible.  |
| <b>Óxidos básicos</b>  | M <sub>n</sub> O <sub>n</sub>  | Óxido del metal utilizando los prefijos oso e ico cuando el metal presenta más de un estado de oxidación posible.  | Óxido del metal indicando cuando el metal presenta más de un estado de oxidación posible.   |
| <b>Oxoácidos</b>   | H Nm O                         | Ácido no metal (hipo-oso, oso, ico, per-ico). Los prefijos y sufijos indicados corresponden al estado de oxidación del no metal, y se utilizarán cuando el no metal tenga tres o más estados de oxidación posibles. Si el no metal posee sólo dos estados de oxidación posibles, se utilizará oso para el menor e ico para el mayor; si el no metal posee tres estados de oxidación posibles se utilizará hipo-oso para el menor, oso para el siguiente e ico para el mayor. | No metal ato de hidrógeno indicando el estado de oxidación del no metal cuando éste posea más de un estado de oxidación posible.  |
| <b>Sales de los oxoácidos</b>  | MeNm O                         | No metal (hipo-ito, ito, ato, per-ato) del metal (oso, ico); donde los prefijos y sufijos indican los estados de oxidación del metal y del no metal.   | No metal ato del metal indicando el estado de oxidación del metal y del no metal respectivamente (cuando el metal presenta un solo estado de oxidación posible se coloca sólo el numeral de stock correspondiente al no metal). |

## Anexo 2

### Medidas de seguridad en el laboratorio

#### Normas generales

- No fumes, comas o bebas en el laboratorio.
- Utiliza una bata para proteger tu ropa.
- Si tienes alguna herida, tápala.
- No pruebes ni ingieras los productos.
- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comunícalo inmediatamente al profesor.
- Recuerda dónde está situado el botiquín.
- Mantén el orden y la limpieza.
- No pruebes ni ingieras los productos químicos.

#### Normas para manipular el material

- No utilices ninguna herramienta o máquina sin conocer su uso, funcionamiento y normas de seguridad específicas.
- Maneja con especial cuidado el material frágil, por ejemplo, el vidrio.
- Al acabar la práctica, ordena el material utilizado y déjalo donde estaba.
- No peses los productos directamente en las balanzas. Utiliza vidrios de reloj o pesa sustancias.
- Maneja el material de vidrio con cuidado porque puede romperse con facilidad.
- Cuando el aspecto del material de vidrio no cambia cuando está caliente, toma precauciones para no quemarte.
- Informa al profesor del material roto o estropeado.

#### Normas para manipular productos:

- No fumes, comas o bebas en el laboratorio.
- Fíjate en los signos de peligrosidad que aparecen en los frascos de los productos químicos.
- Utiliza un embudo para trasvasar líquidos.
- Para diluir un ácido, viértelo sobre el agua y nunca al revés.
- Para oler una sustancia abanica el vapor con la mano en dirección a tu nariz.
- No calientes los líquidos inflamables directamente en la llama ni los manipules cerca del fuego.
- Para calentar un tubo de ensayo, cógelo con una pinza de madera, inclínalo y acerca a la llama su parte central, nunca la base. No dirijas la boca del tubo hacia las personas.
- Utiliza la vitrina de gases si realizas experiencias en las que se emiten vapores tóxicos o desagradables.
- Deposita los restos de las experiencias en recipientes adecuados. En ningún caso debes verterlos al desagüe de las piletas.
- No pipetees con la boca ninguna sustancia química. Utiliza el pipeteador.
- Comprueba los rótulos de todos los frascos que utilices; no utilices ningún frasco que no lleve rótulo o no esté identificado.
- Los ácidos y las bases fuertes deben manejarse siempre con precaución, especialmente si están concentrados o en caliente; si se te caen encima debes lavarte inmediatamente con abundante agua (caso de los ácidos clorhídrico, sulfúrico, nítrico, fenol, oxálico).
- Usa guantes y gafas de seguridad cuando lo recomiende el profesor.
- Cuando se diluyan ácidos, éstos deben agregarse lentamente al agua y nunca a la inversa con el objeto de evitar salpicaduras.
- Lee atentamente las etiquetas de los frascos de los reactivos pues existe, a veces, mucha diferencia de comportamiento entre productos de nombre parecido [p.e. cloruro de potasio y clorato de potasio; cloruro de mercurio (I) y cloruro de mercurio (II); manganeso y magnesio...]
- Los reactivos no utilizados no deben verterse de nuevo en sus frascos, puesto que todo el contenido puede contaminarse. Por tanto no saques más que las cantidades necesarias.
- No dejes los tapones sobre la mesa, pueden mancharla y contaminarse con otros productos.
- Las materias sólidas inservibles como cenizas, papel de filtro, etc. y los reactivos insolubles en agua no deben arrojarse en las pilas de desagüe; depositalos en un recipiente o papelerera que para tal fin exista en el laboratorio.
- Si arrojas líquidos en el fregadero, siempre ten abierto el grifo del agua. Si son ácidos o sustancias corrosivas, consulta al profesor.

Ciencia, conciencia y química  
se terminó de imprimir en  
Litografía Magno Graf, S.A. de C.V.  
Calle E núm. 6, Parque Industrial Puebla 2000,  
C.P. 72220 Puebla, Pue.,  
el 2 de junio de 2017.  
El tiraje consta de 1,991 ejemplares.

