

3er Grado Volumen I

CIENCIAS III

Énfasis en **Química**



TELEsecundaria

Ciencias III. Énfasis en Química. Volumen I, fue elaborado en la Coordinación de Informática Educativa del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), de acuerdo con el convenio de colaboración entre la Subsecretaría de Educación Básica y el ILCE.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Josefina Vázquez Mota

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA

José Fernando González Sánchez

Dirección General de Materiales Educativos

María Edith Bernáldez Reyes

**Dirección de Desarrollo e Innovación
de Materiales Educativos**

**Subdirección de Desarrollo e Innovación
de Materiales Educativos para la Educación Secundaria**

Dirección Editorial

INSTITUTO LATINOAMERICANO DE LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA

Dirección General

Manuel Quintero Quintero

Coordinación de Informática Educativa

Felipe Bracho Carpizo

Dirección Académica General

Enna Carvajal Cantillo

Coordinación Académica

Víctor Gálvez Díaz

Asesoría académica

María Teresa Rojano Ceballos (DME-Cinvestav)

Judith Kalman Landman (DIE-Cinvestav)

Autores

Leonor Díaz Mora, Alejandra González Dávila, José Luis González Herrera, Esperanza Minerva Guevara Soriano, Helena Lluís Arroyo, Elda Gabriela Pérez Aguirre, Abraham Pita Larrañaga

Colaboración

Clara Rosa María Alvarado Zamorano, Rosa María Catalá Rodas, Mirena De Olaizola León, Margarita Petrich Moreno

Revisión académica

María Teresa Guerra Ramos, Flor de María Reyes Cárdenas,

Armando J. Sánchez Martínez

Revisión pedagógica

Sidney Cano Melena, Patricia Vázquez del Mercado Herrera

Revisión de estilo

Sergio Macías Díaz

Coordinación editorial

Sandra Hussein Domínguez

Edición

Paloma Zubieta López

Primera edición, 2008 (ciclo escolar 2008-2009)

D.R. © Secretaría de Educación Pública, 2008

Argentina 28, Centro,
06020, México, D.F.

ISBN 978-968-01-1706-2 (obra completa)

ISBN 978-968-01-1707-9 (volumen I)

Impreso en México

DISTRIBUCIÓN GRATUITA-PROHIBIDA SU VENTA

Servicios editoriales

Dirección de arte y diseño:

Rocío Mireles Gavito

Diagramación:

Fernando Villafán

Iconografía:

Cynthia Valdespino,

Fernando Villafán

Ilustración:

Curro Gómez, Gabriela Podestá,
Juan Pablo Romo, Rafael González,
Víctor Eduardo Sandoval

Fotografía:

Art Explotion 2007, Cynthia

Valdespino,

Fernando Villafán

Fotografía en telesecundarias

Telesecundaria "Sor Juana Inés de la Cruz".
Estado de México.



Índice

4	Mapa-índice
9	Clave de logos
10	BLOQUE 1 Las características de los materiales
12	SECUENCIA 1 ¿Qué sabes de la Química?
22	SECUENCIA 2 ¿Cómo conocemos en Química?
34	SECUENCIA 3 ¿Cuándo una sustancia es tóxica?
48	SECUENCIA 4 ¿Cómo percibimos los materiales?
58	SECUENCIA 5 ¿Para qué medimos?
68	SECUENCIA 6 ¿Tiene masa el humo?
78	SECUENCIA 7 ¿Juntos o revueltos?
92	PROYECTO 1 Dispositivo para reutilizar agua contaminada
102	Evaluación Bloque 1
108	BLOQUE 2 La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química
110	SECUENCIA 8 ¿Cómo se clasifican los materiales?
124	SECUENCIA 9 ¿Qué pasa cuando chocan los átomos?
134	SECUENCIA 10 ¿Cómo clasificar los elementos químicos?
144	SECUENCIA 11 ¿Buenos o malos conductores?
154	SECUENCIA 12 ¿Para qué sirve la tabla periódica?
170	SECUENCIA 13 ¿Cómo se unen los átomos?
180	PROYECTO 2 ¿Cómo prevenir las adicciones en mi comunidad?
190	Evaluación Bloque 2
196	Bibliografía

BLOQUE 1 Las características de los materiales

SECUENCIAS	TEMAS	DESTREZAS	ACTITUDES	PERSPECTIVAS	RECURSOS TECNOLÓGICOS
1 ¿Qué sabes de la Química?	Aportaciones del conocimiento químico a la satisfacción de necesidades humanas y del ambiente. Influencia de los medios de comunicación y la tradición oral en las actitudes hacia las ciencias.	Analizar la influencia de los medios de comunicación y la tradición oral en la opinión que tenemos de la Química. Analizar la información que ofrecen los anuncios publicitarios sobre ciertos productos.	Valorar los aprendizajes significativos y su uso para satisfacer necesidades básicas.	CTS	Programa: Química: mitos y realidades Interactivo: ¿Química?
2 ¿Cómo conocemos en Química?	Destrezas científicas en la construcción del conocimiento químico. Los modelos como parte fundamental del conocimiento científico.	Clasificar diversos objetos según su grado de deterioro. Diseñar una investigación que ayude a determinar el riesgo de ruptura de un puente de hierro.	Valorar la importancia de la comunicación de ideas en las ciencias.	Historia de las ciencias Naturaleza de las ciencias	Programa: ¿Cómo conocemos en Química?
3 ¿Cuándo una sustancia es tóxica?	Sustancias tóxicas y sus efectos en los seres vivos. Percepción de las sustancias tóxicas. Unidad de medida partes por millón.	Comparar los efectos que producen diferentes sustancias en los seres vivos. Calcular la concentración de una sustancia en la unidad partes por millón.	Valorar formas empíricas utilizadas por otras culturas para identificar sustancias peligrosas.	Intercultural	Programa: ¿Cómo detectar sustancias tóxicas? Programa: ¿Cómo se mide la contaminación? Interactivo: Partes por millón
4 ¿Cómo percibimos los materiales?	Importancia y limitaciones de los sentidos para identificar las propiedades de los materiales. Propiedades cualitativas: dificultad para medirlas y su dependencia de las condiciones del medio.	Clasificar algunos materiales usando sus propiedades. Analizar cómo el entorno puede modificar las características de los materiales.	Valorar la importancia de los sentidos para identificar propiedades de los materiales.	CTS	Programa: Lo que percibimos del medio Programa: ¿Las apariencias engañan? Interactivo: ¿Sólido, líquido o gaseoso?
5 ¿Para qué medimos?	Identificación de sustancias a partir de sus propiedades intensivas y extensivas. Los instrumentos de medición como ampliación de nuestros sentidos y en la construcción de conocimiento científico.	Analizar si el volumen de un objeto depende de la cantidad de materia. Identificar si la concentración de una disolución influye en su temperatura de ebullición.	Valorar la importancia de la medición de las propiedades intensivas y extensivas con los instrumentos apropiados.	CTS	Programa: ¿Para qué medimos? Interactivo: Instrumentos de medición
6 ¿Tiene masa el humo?	El estudio del principio de conservación de la masa mediante sistemas cerrados. Aportaciones de Lavoisier.	Identificar los cambios de masa que hay antes y después de que un material interactúe con otro. Comprobar que se conserva la masa total durante un cambio químico.	Valorar la aportación de la comunicación de los conocimientos en las ciencias.	Historia de las ciencias Naturaleza de las ciencias	Programa: Los alquimistas y la masa del humo Programa: La ley de la conservación de la masa Interactivo: La masa se conserva
7 ¿Juntos o revueltos?	La clasificación como forma de sistematizar el conocimiento. Clasificación de sustancias en diferentes culturas. Mezclas homogéneas y heterogéneas.	Reconocer las diferencias entre diversas mezclas. Identificar algunos métodos de separación de mezclas.	Valorar la importancia de las mezclas en su vida cotidiana.	CTS	Programa: ¡Mezclas por todas partes! Programa: Métodos de separación de mezclas Interactivo: Separando mezclas
Proyecto investigación 1 Dispositivo para reutilizar agua contaminada	Diseño de un dispositivo para reutilizar agua contaminada. Seleccionar el método de separación adecuado a partir de las propiedades de los componentes de una mezcla.	Buscar información sobre técnicas o métodos sencillos de separación de mezclas por medio de procesos químicos y físicos, para la purificación de agua. Obtener información directa acerca de los procesos de purificación de agua que se emplean en su comunidad. Construir un dispositivo que mejore la calidad de cierta cantidad de agua.	Valorar la importancia de tener hábitos de ahorro y cuidado del agua.	CTS	Programa: El agua tratada Interactivo: ¿Cómo limpiar el agua? Interactivo: Administrador de proyectos

BLOQUE 2 La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química

SECUENCIAS	TEMAS	DESTREZAS	ACTITUDES	PERSPECTIVAS	RECURSOS TECNOLÓGICOS
8 ¿Cómo se clasifican los materiales?	Mezclas, compuestos y sustancias puras. Disoluciones: disolvente y soluto.	Identificar los componentes de una mezcla. Analizar el cambio de propiedades de una disolución al cambiar su concentración.	Valorar la utilidad de clasificar los materiales en términos de su composición.	Naturaleza de las ciencias	Programa: ¿Mezcla o compuesto? Programa: Disoluciones acuosas Interactivo: ¿Cómo identificar una disolución?
9 ¿Qué pasa cuando chocan los átomos?	El modelo atómico. Organización de los electrones en el átomo. Representación mediante el modelo de Lewis, de electrones de valencia y los enlaces químicos.	Identificar la información contenida en las representaciones químicas de los elementos. Explicar cómo participan los electrones cuando se enlazan dos átomos.	Valorar la utilidad del lenguaje químico para representar elementos, iones, moléculas e isótopos.	Naturaleza de las ciencias	Programa: ¿Cómo se forman las moléculas? Programa: Átomos estables
10 ¿Cómo clasificar los elementos químicos?	El orden en la diversidad de las sustancias. Aportaciones del trabajo de Cannizzaro y Mendeleiev.	Calcular la masa de un grano de arroz conociendo el número total de granos y la masa de la muestra. Clasificar elementos a partir de alguna de sus características.	Valorar algunas características del trabajo científico como la experimentación y la sistematización de resultados.	Naturaleza de las ciencias	Programa: Ordenando los elementos químicos Programa: El juego de cartas de Mendeleiev Interactivo: La música de la tabla periódica
11 ¿Buenos o malos conductores?	Materiales que conducen la electricidad. Características de los materiales metálicos.	Identificar los materiales adecuados para elaborar cables eléctricos. Comparar la capacidad de conducción de la corriente eléctrica en diversos materiales.	Valorar el uso de los materiales conductores en la vida diaria.	CTS	Programa: Las propiedades de los metales Programa: ¿Un mundo metálico? Interactivo: La estructura atómica de los conductores eléctricos
12 ¿Para qué sirve la tabla periódica?	Organización de la información de los elementos en la tabla periódica. Características y aplicaciones de algunos elementos químicos.	Analizar la información contenida en la tabla periódica de los elementos. Reconocer el nombre de algunos elementos químicos mediante la tabla periódica.	Apreciar el carácter inacabado de las ciencias como una oportunidad para continuar con la investigación científica.	Naturaleza de las ciencias	Programa: La voz de la tabla periódica Programa: El mundo de los elementos químicos Interactivo: Propiedades periódicas de los elementos
13 ¿Cómo se unen los átomos?	Modelos de enlace: covalente, iónico y metálico. Propiedades de las sustancias a partir del tipo de enlace de sus átomos.	Explicar lo que sucede con los electrones de dos átomos cuando forman una molécula o una red cristalina. Inferir el tipo de enlace de algunas sustancias a partir de sus propiedades.	Apreciar la importancia del modelo de transferencia de electrones para explicar ciertos compuestos químicos.	Naturaleza de las ciencias	Programa: ¿Qué es el enlace químico? Programa: El agua: tan conocida y tan sorprendente Interactivo: Formando compuestos
Proyecto de investigación 2 ¿Cómo prevenir las adicciones en mi comunidad?	Componentes químicos de diferentes drogas. Efectos que ocasionan algunas drogas en el organismo. Cultura de la prevención de adicciones.	Revisar la noción de sustancia tóxica, droga, los compuestos que contienen las drogas y los efectos que producen en el organismo. Investigar los problemas de adicción que existen en su comunidad. Elaborar una historieta sobre las causas de la adicción a las drogas, los efectos que producen y las formas de prevenir todo tipo de adicciones.	Valorar la importancia de desarrollar una cultura de autoprotección ante las drogas.	Salud	Programa: La adicción a las drogas Interactivo: Administrador de proyectos

BLOQUE 3

La transformación de los materiales:

La reacción química

SECUENCIAS	TEMAS	DESTREZAS	ACTITUDES	PERSPECTIVAS	RECURSOS TECNOLÓGICOS
14 ¿Cambia la materia?	Cambios químicos en el entorno. Reconocimiento de la participación de reactivos y productos en los cambios químicos.	Identificar los cambios químicos ocurridos en diferentes sustancias. Comparar los cambios que ocurren durante una reacción química y en la formación de una mezcla.	Apreciar la importancia del cambio químico en la formación de nuevos materiales.	Naturaleza de las ciencias	Programa: <i>Identifiquemos cambios químicos</i> Programa: <i>¿Cómo se forman los nuevos materiales?</i> Interactivo: <i>Cambios físicos y químicos</i>
15 ¿Cómo se representa el cambio químico?	Modelos para explicar los cambios químicos. La formación de enlaces en las reacciones químicas. La ecuación química.	Analizar modelos tridimensionales de las sustancias que participan en una reacción química. Representar los cambios químicos ocurridos en una combustión.	Valorar la importancia del lenguaje químico para representar las sustancias y sus transformaciones.	Naturaleza de las ciencias	Programa: <i>¿Modelos de moléculas?</i> Programa: <i>Digalo con Química</i>
16 ¿Cuestión de enlace?	Los modelos y la estructura de las sustancias. Enlaces covalentes sencillos, dobles y triples.	Inferir la estructura de Lewis de algunos compuestos. Inferir el tipo de enlace covalente que forman los átomos de las moléculas de oxígeno gaseoso (O ₂) y nitrógeno gaseoso (N ₂).	Apreciar que el conocimiento científico es inacabado.	Naturaleza de las ciencias	Programa: <i>¿Redes o moléculas?</i> Programa: <i>¿Cómo son las grasas y cómo las proteínas?</i> Interactivo: <i>¿Cuestión de enlace?</i>
17 ¿Cómo se mantienen frescos los alimentos?	Conservación de alimentos. Velocidad de reacción. Papel de catalizadores e inhibidores en la industria alimentaria.	Identificar algunos factores que favorecen la descomposición de los alimentos. Explicar el concepto de velocidad de reacción y relacionarlo con la presencia de catalizadores o inhibidores.	Valorar el conocimiento de la velocidad de una reacción química como sustento para la industria de alimentos y su conservación.	Salud CTS	Programa: <i>Descomposición y conservación de alimentos</i> Programa: <i>Catalizadores e inhibidores</i> Interactivo: <i>Velocidad de reacción</i>
18 ¿Cuántas moléculas hay en una gota de agua?	Órdenes de magnitud en las escalas astronómica, humana y microscópica. Número de Avogadro, notación científica y potencias de diez.	Clasificar algunos objetos en la escala correcta. Calcular la "masa molecular" de algunos "compuestos" empleando una unidad arbitraria. Analizar la manera de contar objetos muy numerosos y pequeños.	Valorar la conveniencia del manejo de cantidades muy grandes o muy pequeñas a través de la notación científica. Apreciar el número de Avogadro como herramienta que permite cuantificar con exactitud los átomos o moléculas en cierta cantidad de sustancia.	CTS Historia de las ciencias	Programa: <i>De lo grande a lo pequeño</i> Programa: <i>El mol y cómo contamos átomos y moléculas</i> Interactivo: <i>El imprescindible número de Avogadro</i>
Proyecto de investigación 3 Un buen menú	Contenido energético de los nutrimentos. Requerimientos energéticos de acuerdo con edad, sexo y actividad física. Diseño de menús equilibrados.	Obtener información sobre el aporte calórico de algunos nutrimentos. Sintetizar información acerca de las actividades físicas que realizan algunos adolescentes de su comunidad. Definir una combinación de alimentos para el desayuno, la comida y la cena, para cada nivel de actividad.	Valorar la importancia del aporte energético de los alimentos sin poner en riesgo la salud.	Salud	Programa: <i>Conociendo el mundo a través de los alimentos</i> Interactivo: <i>Administrador de proyectos</i>













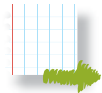


BLOQUE 4

La formación de nuevos materiales

SECUENCIAS	TEMAS	DESTREZAS	ACTITUDES	PERSPECTIVAS	RECURSOS TECNOLÓGICOS
19 ¿Agrio o amargo?	Propiedades macroscópicas de sustancias ácidas y básicas. Reacciones de neutralización.	Clasificar sustancias como ácidas o básicas. Identificar diferentes sustancias usando un indicador ácido-base.	Valorar la importancia de la Química para aprovechar las propiedades de los materiales en la vida diaria y en la industria.	CTS	Programa: Ácidos y bases que nos rodean Programa: Los productos de la neutralización Interactivo: Indicadores ácido-base
20 ¿Se puede prender un foco usando agua?	Modelo de Arrhenius para explicar el comportamiento de los ácidos y las bases.	Describir la capacidad de conducción eléctrica de diferentes disoluciones. Identificar la capacidad de los ácidos y las bases para conducir la corriente eléctrica.	Valorar alcances y limitaciones de los modelos en las ciencias.	Naturaleza o perspectiva de las ciencias	Programa: Disociación electrolítica Programa: Modelo de Arrhenius Interactivo: Electrolitos fuertes y débiles
21 ¿Acidez estomacal?	Acidez de algunos alimentos. Sustancias para neutralizar el exceso de acidez estomacal.	Identificar la acidez de algunos alimentos. Describir las propiedades de las sustancias para contrarrestar la acidez estomacal.	Valorar la importancia de tener una dieta balanceada y de controlar el consumo de alimentos ácidos.	CTS, Salud	Programa: Alimentos ácidos y básicos Programa: ¿Cómo se neutraliza la acidez?
22 ¿Todos los óxidos son iguales?	Características de la oxidación. Ejemplos de oxidación en la vida cotidiana.	Observar la oxidación de los metales. Inferir las sustancias que participan en la respiración. Observar algunas propiedades de la oxidación.	Apreciar la importancia de las reacciones de oxidación en la vida cotidiana.	Naturaleza o perspectiva de las ciencias	Programa: La oxidación, un cambio químico Programa: Combustiones
23 ¿Cuál es la reacción inversa a la oxidación?	Reacciones de óxido-reducción. Características oxidantes de la atmósfera. Número de oxidación.	Analizar una reacción de oxidación y otra de reducción. Analizar una reacción de óxido-reducción. Relacionar la facilidad de oxidarse de un elemento con su posición en la tabla periódica.	Valorar los procesos de oxidación y reducción en la industria y en la vida diaria.	CTS	Programa: Oxidación y reducción de los elementos Programa: Reacciones redox Interactivo: Números de oxidación
Proyecto de investigación 4 Hagamos con los desechos algo de provecho	Características físicas de algunos derivados del petróleo, en particular, los plásticos. Implicaciones ambientales del uso de los derivados del petróleo. Reutilización de materiales. Importancia de la protección al ambiente.	Obtener información sobre la importancia de la petroquímica en la industria y en la vida diaria y sobre las características de algunas sustancias derivadas del petróleo. Identificar derivados del petróleo que usan los miembros de su comunidad, principalmente los plásticos, así como los daños que pueden causar al ambiente. Elaborar un artículo con materiales de plástico de desecho.	Valorar la importancia de buscar materiales alternativos al plástico para satisfacer necesidades y disminuir la contaminación en nuestro planeta.	CTS Ambiente	Programa: Los derivados del petróleo, ¿solución o problema? Interactivo: Administrador de proyectos

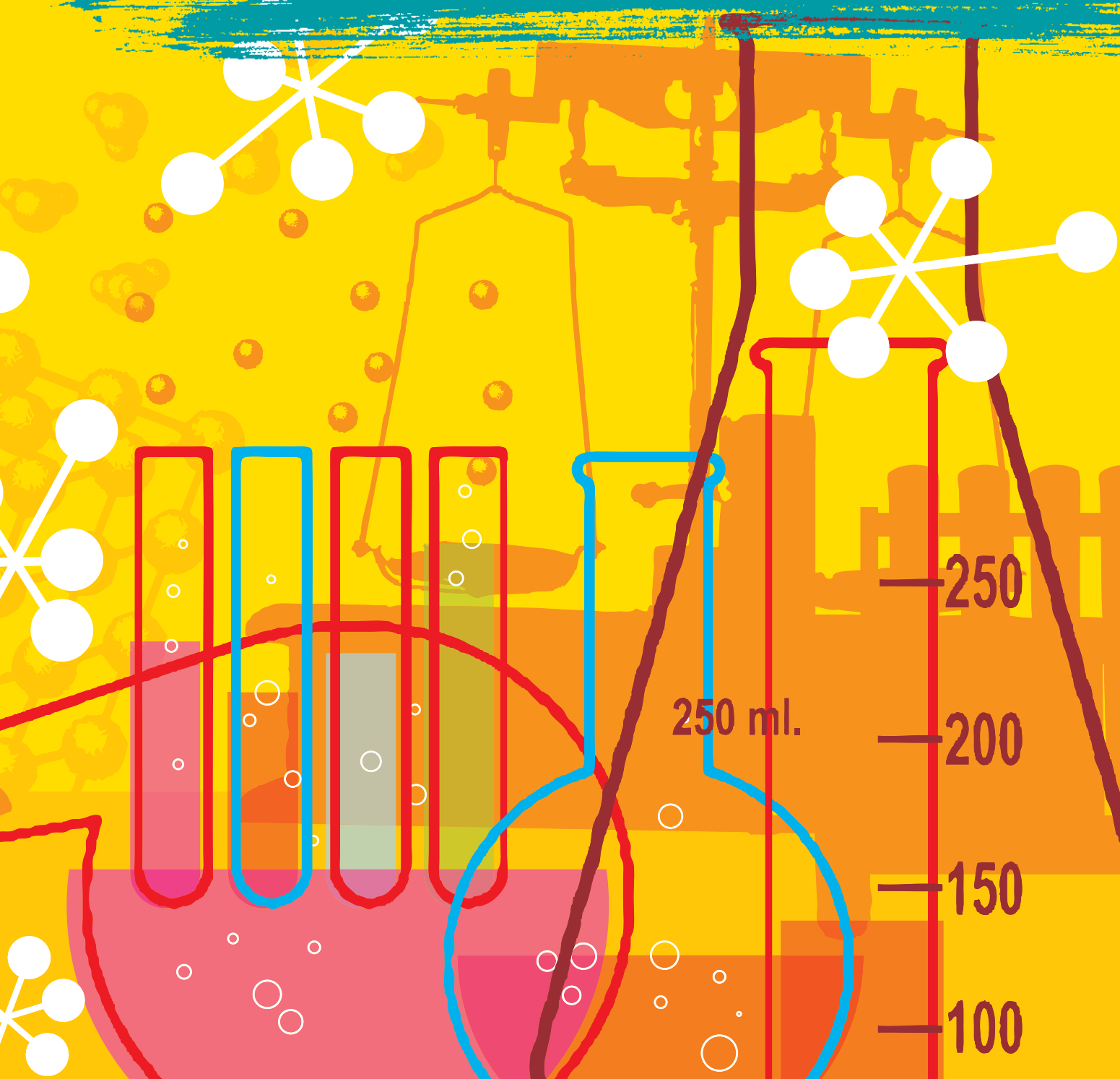
SECUENCIAS	TEMAS	DESTREZAS	ACTITUDES	PERSPECTIVAS	RECURSOS TECNOLÓGICOS
<p>Proyecto de investigación 5 Acopio de plásticos y elastómeros</p>	<p>Polímeros plásticos y elastómeros. Reciclaje. Relación de propiedades macroscópicas de los polímeros con su estructura microscópica.</p>	<p>Obtener información sobre los plásticos y elastómeros. Sintetizar información sobre sus características físicas y químicas. Diseñar un proceso de acopio, separación y transporte de materiales plásticos y elastómeros.</p>	<p>Valorar la importancia de los procesos físicos y químicos en el reciclado de los plásticos para obtener materia prima e iniciar la producción de nuevos materiales.</p>	<p>CTS Ambiente</p>	<p>Programa: <i>Cementerio de chatarra</i> Interactivo: <i>Reciclaje de polímeros</i> Interactivo: <i>Administrador de proyectos</i></p>
<p>Proyecto de investigación 6 Construyendo una vivienda</p>	<p>Propiedades de los materiales usados para la construcción. Materiales poco contaminantes que promuevan el desarrollo sustentable.</p>	<p>Obtener información sobre algunas propiedades de los materiales utilizados en la construcción de viviendas. Sintetizar información sobre los materiales más usados para la construcción de viviendas en su comunidad. Elaborar un modelo para una vivienda.</p>	<p>Valorar la importancia de los materiales para viviendas poco contaminantes.</p>	<p>CTS Ambiente</p>	<p>Programa: <i>Cuestión de materiales</i> Interactivo: <i>Administrador de proyectos</i></p>

Clave de logos

	TRABAJO INDIVIDUAL		SITIOS DE INTERNET
	EN PAREJAS		BIBLIOTECAS ESCOLARES Y DE AULA
	EN EQUIPOS		PROGRAMA INTEGRADOR EDUSAT
	TODO EL GRUPO		INTERACTIVO
	CONEXIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS		AUDIOTEXTO
	GLOSARIO		AULA DE MEDIOS
	CONSULTA OTROS MATERIALES		OTROS TEXTOS
	CD DE RECURSOS		



Las características de los materiales





¿Qué sabes de la Química?

SESIÓN 1

>>> Para empezar



¿Química?



Lee el texto.

- Antes de comenzar la lectura menciona: ¿Qué hacen los químicos?

Texto introductorio

Todos los días usamos ropa para cubrirnos, detergentes y jabones para lavar y asearnos, aceite para cocinar y leche o café para acompañar nuestro pan. En la escuela empleamos libros para analizar información, así como lápices y plumas para escribir nuestras notas.

A pesar de que estos productos están preparados con diferentes sustancias, tal vez no conozcamos las que componen la tinta, que usamos a diario en plumas y bolígrafos o cómo podríamos quitarlas de nuestra camisa favorita, si se llegará a manchar.

Se cree que la tinta fue inventada por los chinos unos 2 500 a.n.e., se elaboraba con el pigmento negro de humo, un pegamento y algunas otras sustancias. Con el paso del tiempo, infinidad de hombres y mujeres en todo el mundo aportaron sus conocimientos sobre las sustancias químicas, para producir diferentes tipos de tintas. Así, en el siglo XIII aparecen en Europa las tintas de color, a las que se les incorporaron diferentes pigmentos.

Debido a sus propiedades, la tinta resulta indispensable en muchas actividades de la vida moderna. Se emplea, por ejemplo, en máquinas de escribir mecánicas y sellos de goma, o bien, en impresoras digitales que inyectan tinta de diferentes colores sobre el papel.

Los conocimientos que se tienen de diversos materiales y sustancias también se emplean en la industria farmacéutica, para elaborar los medicamentos que combaten infecciones, disminuyen la diarrea o alivian el dolor de cabeza.

Así como éstos, hay muchos otros casos en diversos ámbitos de la industria, en los que el conocimiento químico y el desarrollo tecnológico resultan indispensables para la fabricación y el mejoramiento de diferentes productos.



En el salón de clase usamos y estamos rodeados por numerosos materiales elaborados en industrias químicas.



Para identificar los numerosos materiales de los que estamos rodeados puedes consultar el libro *Los materiales de la civilización*.

Has revisado la relación entre las ciencias y la tecnología en áreas como la Biología y la Física. En esta secuencia analizarás la influencia de los medios de comunicación en la opinión que tenemos las personas acerca de la Química y su aplicación. Al igual que lo hiciste en los cursos de Física y de Biología, relacionarás la Química con la tecnología y valorarás las aportaciones de esta ciencia para satisfacer nuestras necesidades básicas, conservar la salud y preservar el ambiente.

>>> Consideremos lo siguiente...

A continuación se presenta el *problema* que resolverás con lo que hayas aprendido durante esta secuencia.

Vas a elaborar mermelada y puedes usar agua, azúcar y fruta fresca; o bien, puedes agregarle un colorante y un conservador sintéticos.

¿Cómo harías tu mermelada? ¿Qué ingredientes emplearías? Justifica tu respuesta, explicando las ventajas y las desventajas de agregar cada ingrediente elegido.



La Química y la tecnología son necesarias para elaborar los productos alimentarios procesados en casa o en las industrias.

Lo que pienso del *problema*

○ Responde en tu cuaderno:

1. Si en tu casa preparan mermelada, describe qué ingredientes utilizan para elaborarla.
2. ¿A qué colorantes se les denomina sintéticos? ¿Para qué se utilizan?
3. ¿De dónde proviene un colorante natural? ¿Y uno sintético?
4. ¿Existen desventajas si usas colorantes sintéticos? Argumenta tu respuesta.
5. ¿Los productos químicos sintéticos pueden afectar la salud del ser humano y el medio ambiente? Explica por qué.
6. Si quisieras vender la mermelada, ¿con cuál de las dos opciones crees que tendrías más éxito? Justifica tu respuesta.

⦿ Comenten: ¿Consideran que las sustancias sintéticas pueden afectar la salud? ¿Por qué?

>>> Manos a la obra

Actividad UNO

⦿ **Identifiquen** la influencia de los medios de comunicación y de la comunicación oral en la opinión que tenemos de la Química.

1. Comenten:
 - a) ¿Tenemos la misma opinión de los productos naturales y de los sintéticos? ¿Por qué?
 - b) ¿La comunicación que establecemos con nuestros padres y abuelos puede influir en nuestra opinión sobre estos productos?
2. Completen en su cuaderno una tabla como la que se muestra a continuación.
3. Revisen la información contenida en el ejemplo presentado.

➔ **Conexión con Ciencias I**

Para recordar cómo preparar mermelada, revisa la Secuencia 18: ¿De qué manera puedo conservar los alimentos?, de tu libro de Ciencias I.

Nueva destreza que se va a emplear

Identificar: Reconocer las características o propiedades de organismos, hechos, materiales o procesos.

SECUENCIA 1

- Identifiquen si los ejemplos de la tabla son dañinos o benéficos para la salud o el ambiente.
- Marquen la o las fuentes de información elegidas con una paloma ✓.

Ejemplo	Opinión sobre el material		Fuente de información		
			Comunicación oral (familia, amigos)	Medios de comunicación (radio, TV, libros, revistas e internet)	Escuela
 Blanqueador	Positiva	Blanquea y desinfecta la ropa	✓	✓	
	Negativa	Su contacto causa daños severos en la piel o en los ojos	✓		
 Detergente	Positiva				
	Negativa				
 Gasolina	Positiva				
	Negativa				
 Pintura en aerosol	Positiva				
	Negativa				
 Medicinas	Positiva				
	Negativa				
 Tabaco	Positiva				
	Negativa				

Realicen lo siguiente:

1. Intercambien sus respuestas.
2. Identifiquen cinco coincidencias entre los resultados obtenidos por los distintos equipos.
3. Respondan:
 - a) ¿A qué creen que se deben las similitudes?
 - b) ¿Los medios de comunicación y la comunicación oral influyen en que las personas tengan opiniones distintas acerca de los productos sintéticos y naturales? ¿Por qué?
 - c) ¿Cuáles son los medios de comunicación más poderosos para influir en tales opiniones? ¿Por qué?
4. Mencionen ejemplos de cómo influyen en nuestras opiniones:
 - a) La comunicación oral.
 - b) Los mensajes de los medios de comunicación.
 - c) La información que se recibe en la escuela.

Reflexión sobre lo aprendido

Has revisado cómo los medios de comunicación y la comunicación oral pueden influir en la opinión que tenemos de ciertos productos. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?

Conexión con Español I

Para recordar la forma en que los medios de comunicación influyen en el tema que se está tratando, consulta la Secuencia 10: La TV: ¿Ventana al mundo o "caja idiota"?, de tu libro de Español I.

Conexión con Formación Cívica y Ética II

Para recordar la forma de convivencia en el marco de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, revisa la Secuencia 1: Comparto espacios y desafíos con otras personas, de tu libro de Formación Cívica y Ética II.

Lean el texto.

- Antes de comenzar la lectura mencionen cinco alimentos industrializados que consuman con frecuencia.

Texto de información inicial

¿Sustancias químicas naturales o artificiales?

En la actualidad, muchos de los productos que consumimos son elaborados en las industrias, en donde se les agregan diversas sustancias que mejoran su apariencia, consistencia o textura. Es frecuente, por ejemplo, que a la mermelada de fresa industrializada se le añadan colorantes para volverla más atractiva al consumidor, saborizantes para intensificar el sabor característico de la fruta y conservadores para retrasar su descomposición. De esta manera, podemos consumir fresas que fueron cosechadas hace tiempo o en lugares lejanos, en el momento que queramos.

Existe hoy en día una gran controversia sobre los posibles beneficios o daños que ocasionan los productos sintéticos. Hay quienes recomiendan consumir sólo productos naturales, porque temen que los productos sintéticos puedan generarles daños a su salud. Sin embargo, esto no es así. Gracias a las normas sanitarias que regulan su producción, estos productos industrializados no ocasionan daño y, al contrario, ofrecen beneficios al consumidor, al poder contar con alimentos en buen estado, cualquier época del año y en casi cualquier lugar, no importa qué tan apartado se encuentre.



Procesos químicos en casa.



Producción industrial de mermelada de fresa.

En ocasiones, los alimentos naturales también pueden producir daños a la salud de las personas. Un manejo sin las normas sanitarias adecuadas de frutas y verduras, por ejemplo, puede provocar su contaminación con microorganismos, como las amibas o la bacteria del cólera.

Los medios de comunicación muchas veces exageran las bondades de los productos naturales o de los industrializados, con el propósito de incrementar las ventas de unos u otros productos. La publicidad puede influir en la opinión que cada persona tiene sobre dichos productos, presentando datos que algunas veces corresponden con las características de los productos y otras, no tanto.

Nuestra opinión sobre algunos productos también puede verse influida por los comentarios de nuestros padres, tíos, abuelos y amigos.



Podemos contrastar la información de algunos anuncios publicitarios con las características de los productos industrializados, revisando la información contenida en las etiquetas.



Realicen en sus cuadernos lo que se pide:

1. Comenten dos mensajes publicitarios que traten de influir sobre el consumo de un producto.
2. Comenten dos casos en que productos naturales pueden afectar la salud del consumidor.



Para ampliar tus conocimientos sobre alimentos procesados que pueden ser perjudiciales consulta el libro *Alimentos para el futuro*.

Reflexión sobre lo aprendido

¿Ha cambiado tu opinión sobre los productos sintéticos? Explica tu respuesta. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?

Sabías que...

No siempre lo natural es inofensivo. En México acostumbramos comer las tortillas de maíz o saborear unos deliciosos cacahuates, pero existe un riesgo en el consumo de estos alimentos.

En el maíz, cacahuate, trigo, avena, cebada, sorgo, así como en sus derivados alimentarios, crece el hongo *Aspergillus flavus*, el cual contiene sustancias tóxicas naturales llamadas **aflatoxinas**, y que se forman durante su almacenamiento a una temperatura de 28°C y en condiciones de humedad.

Las autoridades sanitarias han creado técnicas preventivas con el propósito de controlar la presencia de aflatoxinas en cereales para consumo humano y animal. Hoy en día existen métodos químicos y biológicos para comprobar si los alimentos contienen estas sustancias, lo que permite prevenir riesgos por su consumo. No hay que confundir este hongo con el huitlacoche, pues este otro parásito del maíz no produce tal toxina y representa uno de los muchos manjares de la cocina mexicana tradicional.



Aspergillus flavus, hongo que crece en cereales.



El hongo huitlacoche que crece sobre los elotes es muy apreciado en nuestro país.

Actividad DOS



Analicen la información que ofrecen los anuncios publicitarios sobre ciertos productos.

1. Respondan: ¿Los anuncios comerciales pueden sobrevalorar las características de algún producto? ¿Con qué propósito?
2. Lean los siguientes mensajes publicitarios:

Nueva destreza que se va a emplear
Analizar: *Determinar las relaciones entre los aspectos que componen una situación, fenómeno o problema.*

¿Cansado de los molestos insectos que han secuestrado su jardín?

Disfrute de sus áreas verdes con el insecticida **Fuerabichos**.

Con su nueva presentación en aerosol úselo con la frecuencia que quiera, pues además de su bajo costo Fuerabichos no ocasiona daño alguno a sus plantas y árboles.



Fuerabichos
el libertador verde

Del huerto a tu boca llega el sabor... el sabor inconfundible de las deliciosas frutas de **El huerto**.

Ya lo sabes:

Las cultivamos de manera natural sin fertilizantes ni insecticidas. Son deliciosas y no dañan tu salud.



Consíetete con las frutas de El huerto

3. Analicen lo siguiente:

- ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de cada producto?
- ¿Los anuncios proporcionan información sobre estas ventajas y desventajas? ¿Por qué?
- ¿Anuncios de este tipo pueden provocar en el público consumidor sentimientos de rechazo a la Química y a los productos sintéticos? ¿Por qué?
- ¿Cuáles podrían ser los efectos sobre la salud o el medio ambiente de estos productos?
- ¿Qué postura deben tomar ante este tipo de anuncios comerciales?
- "Las sustancias naturales son siempre benéficas y las sintéticas siempre hacen daño". ¿Qué opinan de la frase anterior? Expliquen.
- ¿Qué pueden hacer para corroborar la información de los anuncios publicitarios?

Reflexión sobre lo aprendido

Has analizado cómo influyen los medios de comunicación y la comunicación oral en nuestras opiniones. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?

SESIÓN 2

>>> Para terminar



Lean el texto.

- Al terminar la lectura contesten: ¿Cómo han influido los avances de la Química en nuestra vida actual?

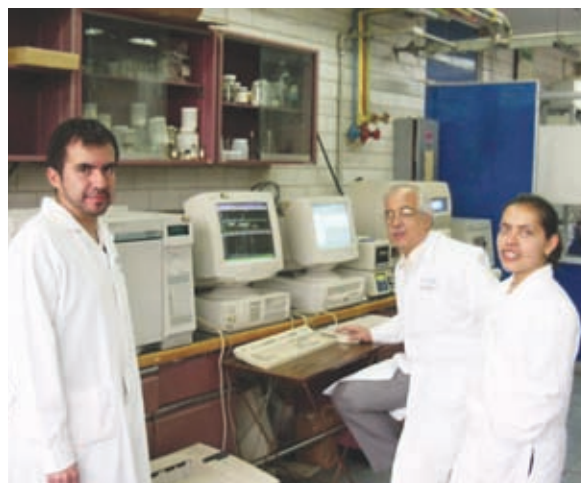
Texto de formalización

La Química: ¿Ángel o demonio?

La Química moderna se consolidó a lo largo del siglo XIX y se benefició enormemente con el desarrollo de la teoría atómica a principios del siglo XX; de hecho, alrededor de 1925 alcanzó su madurez y transformó el mundo para siempre.

Sólo para dar una idea de cómo han cambiado las cosas en los últimos dos siglos, baste decir que a principios de 1800 los químicos conocían, si acaso, unas 300 sustancias distintas y hoy se cuentan ya cerca de ¡19 millones! Si esta tendencia continúa, para 2050 se conocerán 300 millones de compuestos químicos diferentes y para 2100 la cifra llegará a 5 000 millones. Basta suponer que una pequeñísima fracción de estas sustancias tendrá alguna utilidad práctica para imaginar la diversidad de nuevos medicamentos y materiales que tendremos a la mano.

Sin duda, la Química es una herramienta con la que hoy contamos para enfrentar lo que seguramente serán algunos de los grandes problemas del siglo XXI: la escasez de alimentos y agua útil, la aparición de nuevas enfermedades, el agotamiento de las fuentes de energía convencionales y el deterioro del ambiente. En esta labor, sus alianzas con la Biología y la Física serán indispensables.



La Química del siglo XXI. Facultad de Química, UNAM.

La identificación de la estructura y propiedades químicas de los componentes del código genético de diversos seres vivos, incluido el ser humano, le abrirá la puerta a la reprogramación genética como vía para corregir defectos hereditarios, desarrollar cultivos más resistentes a las plagas, o bien prevenir la escasez de agua.

Por otra parte, la comprensión de las propiedades físicas de las sustancias con base en su estructura atómica dará lugar al desarrollo de nuevos materiales, que sin duda revolucionarán áreas como la microelectrónica, los sistemas de almacenamiento y distribución de energía, y el control ambiental.

Adaptado de: Vicente Talanquer. "La química en el siglo XXI. ¿Ángel o demonio?". En: *¿Cómo ves?*, núm. 12, p. 30, 2001.

Teoría atómica: *Sostiene que la materia está compuesta por átomos.*

Comenten lo siguiente:

1. ¿Cómo participa el conocimiento de las sustancias químicas en la producción de alimentos?
2. Dos ejemplos de uso de la tecnología que generen beneficios para el ser humano o el ambiente.
3. Dos ejemplos de uso perjudicial de la tecnología para el ser humano o el ambiente.
4. Si las aplicaciones de los conocimientos químicos son desarrolladas por los seres humanos, ¿por qué no siempre nos benefician?



En las plantas de tratamiento, se aplican los conocimientos químicos y biológicos, así como la tecnología para purificar el agua.

Conexión con Ciencias II

Algunas características del átomo se revisaron en la Secuencia 16: *¿Cómo está formada la materia?* y la 22: *¿Qué hay en el átomo?*, de tu libro de Ciencias II.

Conexión con Ciencias I

Para identificar la relación entre la contaminación ambiental, los productos de las fábricas y los automóviles y el calentamiento global, consulta la Secuencia 23: *¿La Tierra es un gran invernadero?*, de tu libro de Ciencias I.




Algunos productos tecnológicos.

>>> Lo que aprendimos

Resuelvo el *problema*

"Vas a elaborar mermelada y puedes usar agua, azúcar y fruta fresca; o bien, puedes agregarle un colorante y un conservador sintéticos. ¿Cómo harías tu mermelada? ¿Qué ingredientes emplearías? Justifica tu respuesta, explicando las ventajas y las desventajas de agregar cada ingrediente elegido".

 **Responde al *problema* en tu cuaderno. Toma en cuenta lo siguiente:**

1. Las ventajas y desventajas de elaborar mermelada usando solamente fruta, agua y azúcar.
2. Las ventajas y desventajas de elaborar mermelada agregando colorantes, saborizantes o conservadores sintéticos.
3. Para poder decidir si vas a usar o no el colorante y el conservador sintéticos, ¿cómo podrías saber sus características?



Para recapitular el contenido de la secuencia consulten el programa: *Química: mitos y realidades*, en la programación de la red satelital Edusat.

Reflexión sobre lo aprendido

Revisa lo que pensabas al inicio de la secuencia respecto a si las sustancias sintéticas pueden afectar la salud. ¿Existe alguna diferencia entre lo que pensabas y lo que sabes ahora? Explica tu respuesta.

Conexión con *Ciencias I*

Recuerda que los alimentos transgénicos se describen en la Secuencia 32: *¿Gen-ética?*, de tu libro de *Ciencias I*.

¿Para qué me sirve lo que aprendí?

En la actualidad no se sabe si el consumo de alimentos transgénicos tiene efectos nocivos en la salud de los consumidores. De acuerdo con algunas publicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), los organismos transgénicos pueden producir efectos en la salud humana y animal y ponen en riesgo la biodiversidad de nuestro país. Sin embargo, estos alimentos pueden ser más resistentes a las plagas, a la sequía y al frío; además, pueden tener mejor rendimiento, al obtenerse una mayor cosecha cada año.



Separen al grupo en dos y realicen lo siguiente:

1. La primera mitad del grupo elaborará en su cuaderno un anuncio para favorecer la producción e invitar al consumo de vegetales transgénicos.
2. La otra mitad diseñará otro anuncio para favorecer la producción y el consumo de alimentos naturales no modificados genéticamente.

3. Para elaborar su anuncio:

- a) Escriban las ventajas y las desventajas de los productos.
- b) Elaboren los dibujos o recorten de revistas las figuras que complementen el texto.

Ahora opino que...

Algunos médicos proponen el uso de la morfina para aliviar el malestar del enfermo de cáncer, ya que el dolor que causa esta enfermedad puede ser muy intenso y son pocas las sustancias naturales o sintéticas que lo disminuyen. Existe una gran controversia en torno al uso de este fármaco, ya que su aplicación reduce de manera significativa el dolor, pero puede ocasionar otros malestares al paciente, como estreñimiento, náuseas, vómitos, decaimiento, sudoración y confusión. La adicción a la morfina se produce rara vez en los pacientes con cáncer tratados con este fármaco.



 Escribe tu opinión acerca del uso de la morfina en pacientes con dolor intenso.



Puedes encontrar una explicación sencilla de lo que son los transgénicos en el libro *Los transgénicos*.

Para completar lo que revisaste sobre los transgénicos, a través de diálogos y relatos, consulten el libro *Alimentos transgénicos*.



Para ampliar tus conocimientos sobre algunos efectos que pueden provocar las drogas en el organismo, consulta el libro *El universo de la química*.

>>> Para saber más



1. García, Horacio. *El universo de la química*. México, Santillana, 2002.
2. Gómez, Edurne. *Los transgénicos*. México, Libros del Escarabajo, 2004.
3. Irazoque, Glinda. *La ciencia y sus laberintos*. México, SEP-Santillana, 2004.
4. Navarrete, Néstor. *Atlas básico de tecnología*. México, Parramón, Libros del Rincón, 2003.
5. Padilla, Jaime. *Alimentos transgénicos*. México, ADN Editores, 2002.
6. Rangel, Carlos E. *Los materiales de la civilización*. México, FCE, 2003.
7. Tudge, Colin. *Alimentos para el futuro*. Londres, Planeta, 2002.



1. *Diccionario de Química*. Madrid, Oxford-Complutense, 2003.
2. *Enciclopedia Larousse Dokéo. Ciencia y tecnología*. México, Larousse, 2001.



1. Sobre información de la relación de la Química con la vida cotidiana, consulta: Open Directory Project. 10 de febrero de 2006. *La química en tu vida cotidiana*. 27 de abril de 2007, http://www.chemistryandyou.org/base_span.htm
2. Sobre otras aplicaciones de la Química en la industria textil, puedes consultar: *La grana cochinilla y sus tintes*, 4 de febrero de 2002, <http://www.jornada.unam.mx/2000/02/04/eco-grana.html>
3. Sobre información de transgénicos consulta: Revista unam.mx, 1 de enero del 2001, <http://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/art2/>



¿Cómo conocemos en Química?

SESIÓN 1

>>> Para empezar



Lee el texto.

- Reflexiona antes de la lectura: ¿Cómo conoces las cosas y explicas los fenómenos que te rodean?

Texto introductorio

A lo largo de la historia, los seres humanos hemos tenido la necesidad de saber de qué está hecho y cómo funciona el mundo que habitamos. Dos de las preguntas primordiales, en todas las épocas son: cómo está constituida la materia, y por qué ocurren transformaciones en ésta. Las primeras indagaciones al respecto tienen su origen en épocas prehistóricas, cuando las personas observaban la combustión de la madera o derretían el metal para fabricar utensilios.

Hace alrededor de dos milenios, en la ciudad de Alejandría, Egipto, se desarrolló una disciplina conocida como alquimia en la que se conjuntaron los conocimientos, las creencias y las técnicas de trabajo en torno a las sustancias hasta entonces conocidas.

Los alquimistas trabajaron con metales y otras sustancias, tratando de encontrar la "piedra filosofal". Aunque esta piedra en realidad no existe, en aquel tiempo se le atribuía la propiedad de convertir cualquier metal, como el hierro o el plomo, en oro puro. Creían también que curaba algunas enfermedades y era, además, el "elixir de la eterna juventud", al hacer inmortal a su poseedor.

Rodeada de cierto misterio, la alquimia se practicó y enriqueció durante la Edad Media y el Renacimiento. Los conocimientos que los alquimistas construyeron durante varios siglos sentaron las bases de la ciencia que hoy denominamos Química. Las destrezas científicas empleadas en aquellas épocas, como la clasificación y la experimentación, se han perfeccionado y se siguen usando hoy en día para estudiar las características y las propiedades de los materiales.



El laboratorio de un alquimista era muy distinto a los laboratorios químicos actuales.



El francés Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) es considerado el padre de la Química moderna. Sus trabajos contribuyeron a replantear muchas de las ideas de los alquimistas. Su colaboradora principal fue su esposa Marie-Anne Pierrette.



Para enterarte más acerca del papel que juegan las ciencias, como la Química, en la comprensión del mundo que nos rodea, consulta el libro *La ciencia*.

Has revisado cómo los conocimientos científicos y tecnológicos permiten satisfacer las necesidades básicas del ser humano. En esta secuencia identificarás algunas destrezas utilizadas en el estudio y el avance de las ciencias. Valorarás la importancia que para las ciencias tiene comunicar ideas, experiencias y conocimientos.

>>> Consideremos lo siguiente...

A continuación se presenta el *problema* que resolverás con lo que hayas aprendido durante esta secuencia.

El personal y los alumnos de tu escuela se encuentran renovándola para la celebración de los 25 años de su fundación. Diseña un procedimiento para determinar el deterioro de las bancas, puertas y ventanas metálicas de la escuela. Emplea para ello algunas de las destrezas científicas y elabora recomendaciones específicas de acuerdo con su deterioro.



El material con el que se construyen algunos muebles y estructuras de casas y edificios se deteriora con el paso del tiempo.

Lo que pienso del *problema*

Contesta en tu cuaderno:

1. ¿Qué factores pueden deteriorar los objetos metálicos?
2. ¿Qué destrezas científicas emplearías para determinar el deterioro del mobiliario y las estructuras metálicas?
3. ¿En qué orden utilizarías esas destrezas? Argumenta tu respuesta.

Comenten: ¿Qué utilidad tienen las destrezas científicas en una investigación?

Conexión con *Ciencias I y II*

Puedes revisar algunas de las habilidades que se usan en la investigación científica en la *Secuencia Inicial: ¿Qué estudia la Física?*, de tu libro de *Ciencias II*; así como en la *Secuencia 0: ¿Cómo trabajan los científicos?*, de tu libro de *Ciencias I*.

>>> Manos a la obra

Actividad UNO



Clasifiquen diversos objetos según su deterioro.

Nueva destreza que se va a emplear

Clasificar: Agrupar objetos, procesos o fenómenos con base en sus características y propiedades comunes.

1. Comenten: ¿Para qué sirve una clasificación?
2. Para esta actividad van a necesitar:
 - a) Varios objetos de hierro deteriorados como clavos, ganchos de ropa, tornillos, tuercas, argollas, corcholatas, trozos de tubo y objetos metálicos en general. Se consiguen en el hogar, talleres, fábricas, depósitos de chatarra y lugares similares.
 - b) Cuchara de metal.
 - c) Guantes gruesos, de carnaza por ejemplo.
 - d) Anteojos protectores.
3. Realicen lo siguiente:
 - a) El maestro coloca los objetos deteriorados sobre una superficie plana, como una mesa. **¡Son necesarios los guantes cuando se manipulan objetos cortantes, para evitar que se produzcan heridas en cualquier parte del cuerpo!**
 - b) Obsérvenlos con mucha atención.
 - c) El maestro toma con cuidado cada objeto y lo raspa con la cuchara, especialmente en las zonas deterioradas. **¡Es necesario utilizar los lentes para evitar que brinquen pedacitos de metal oxidado y se incrusten en los ojos, lo que puede provocar daños severos en la córnea!**
 - d) Verifiquen si se desprende algún material de los objetos deteriorados.
 - e) Sepárenlos en cuatro grupos, según su deterioro.
4. Registren sus observaciones en el pizarrón. Pueden emplear una tabla como la que se muestra a continuación:



Deterioro	Objetos en cada agrupamiento	Características de los objetos	Humedad del lugar donde se encontró el objeto (mucho, poca, nula)
Mínimo			
Poco			
Medio			
Mucho			

5. Elaboren un informe de lo observado y de la forma en que realizaron la clasificación. Escríbanlo en sus cuadernos.
6. Comenten lo siguiente:
 - a) ¿Qué características eligieron para determinar el deterioro de los objetos?
 - b) ¿Cómo participa la humedad en el deterioro de los objetos?
 - c) ¿Qué utilidad tiene la clasificación en el trabajo científico? Expliquen su respuesta.
 - d) ¿Para qué sirve la comunicación de resultados en esta actividad?

Conexión con Ciencias I

Recuerda que utilizaste la clasificación en la Secuencia 2: ¿Para qué clasificamos a los seres vivos?, de tu libro de Ciencias I.

La medición y el uso de escalas los revisaste en la Secuencia 9: ¿Cómo medimos seres pequeños?, de tu libro de Ciencias I.

Conexión con Ciencias II

Puedes revisar cuál es la utilidad de la observación en la Secuencia 25: ¿Existe la luz invisible?, de tu libro de Ciencias II.

Reflexión sobre lo aprendido

¿Qué destrezas científicas aplicaste en la actividad anterior?
¿De qué te sirven para resolver el problema?



Lean el texto. Durante la lectura pongan atención en las destrezas que se emplean en las ciencias.

SESIÓN 2

Texto de información inicial

¿Qué hacen los científicos?

¿Por qué algunos metales se deterioran más cuando se encuentran constantemente en presencia de aire húmedo? ¿Cómo sucede este fenómeno? Igual que en la vida diaria, el punto de partida de toda tarea científica es hacernos **preguntas** como las anteriores. Ser curiosos es una característica fundamental, un primer paso para construir conocimientos que nos permitan entender, aprovechar y cuidar mejor nuestro entorno.

Observar e **identificar** el estado de un grupo de objetos metálicos con diferente deterioro son destrezas que nos permiten **clasificarlos** en categorías, de acuerdo con sus características comunes o diferentes.

A través de la observación, identificación y clasificación de objetos o fenómenos naturales, podemos reconocer la influencia que el aire húmedo tiene en el deterioro de un objeto metálico, al compararlo con otro objeto que se encuentre en un ambiente cerrado y seco. Describir las tendencias en los datos analizados y sacar conclusiones es el fundamento de la **interpretación** científica.

La interpretación de datos de una investigación se facilita cuando se presentan en tablas y gráficas, herramientas fundamentales para compartir ideas, experiencias, conocimientos e información científica con los demás. A veces, los datos provienen de mediciones. La **medición** es una destreza científica que consiste en comparar la magnitud que estamos midiendo con una magnitud del mismo tipo, considerada patrón o unidad.

Mediante la **comunicación científica** presentamos las preguntas que nos formulamos sobre una cosa, hecho o fenómeno; los datos que obtuvimos a partir de la observación y la identificación de sus características, así como el análisis y la interpretación que hacemos de dichos datos.



La capacidad de observar un objeto o fenómeno nos ayuda a establecer criterios útiles de clasificación.

Conexión con Ciencias I

Para recordar algunas habilidades o destrezas que se usan en el trabajo científico repasa la Secuencia 0: *¿Cómo trabajan los científicos?*, de tu libro de Ciencias I.

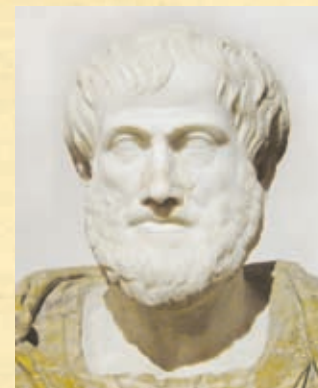
Utilizaste la argumentación en la Secuencia 32: *¿Gen-ética?*, de tu libro de Ciencias I.

Las ciencias y la comunidad científica

Desde la época de la Grecia antigua, muchos filósofos y educadores han practicado la retórica, disciplina que consiste en exponer o comunicar ideas con argumentos claros. La comunicación de ideas y la argumentación son destrezas científicas que hoy se siguen utilizando en las ciencias.

La **argumentación** consiste en aportar razones con las que se explica lo que opinamos de algo. En su trabajo, los científicos emiten diversas opiniones; por ejemplo, de la efectividad de los procedimientos empleados o de los resultados obtenidos durante una investigación.

La argumentación y la **comunicación** efectivas emplean dibujos, esquemas, diagramas y gráficas.



Isócrates fue un educador ateniense que instituyó la retórica como herramienta esencial en la formación de buenos ciudadanos. Posteriormente, Aristóteles sistematizó esta disciplina en el arte de hablar, comunicar y argumentar.



Respondan en su cuaderno:

1. Revisen su respuesta a la pregunta de la Actividad UNO: ¿Cómo participa la humedad en el deterioro de los objetos? Argumenten su respuesta.
2. ¿Cómo interpretaron los datos de la tabla de la Actividad UNO?



Para conocer más acerca de las habilidades científicas, consulta el libro *La ciencia y sus laberintos*.

Nueva destreza que se va a emplear

Generalizar: Lograr una conclusión que englobe lo que tienen en común un conjunto de resultados. A partir de estas conclusiones, las personas que se dedican a la investigación pueden enunciar un concepto, una teoría o una ley.

Actividad DOS



Generalicen el proceso de deterioro de los metales.

1. Contesten: El criterio de clasificación que establecieron en la Actividad UNO ¿puede aplicarse a objetos diferentes a los que trabajaron ahí? ¿Por qué?
2. Van a necesitar:
 - a) Nueve objetos de hierro. Pueden ser agujas de coser, alfileres, grapas, tornillos o clavos. Divídanlos en tres grupos iguales.
 - b) Objeto de aluminio. Puede ser el arillo de una lata.
 - c) Tapa de metal de frasco de vidrio, lavada. Puede ser de un frasco de mermelada, cajeta, mayonesa o mostaza, que se encuentran pintadas.
 - d) Cinco recipientes de plástico lavados, con su tapa. Pueden ser envases de crema o margarina.

- e) Cuchara.
- f) 400 *ml* de "cloro" o "blanqueador" para ropa.
- g) 100 *ml* de agua.
- h) Vaso de vidrio.

3. Realicen las siguientes experiencias:

- En cada una ¡tengan cuidado de no salpicarse y de no inhalar cloro ya que sus vapores son tóxicos!

Experiencia A. Hierro en aire

- a) Coloquen un grupo de objetos de hierro en uno de los recipientes.
- b) Tapen inmediatamente el recipiente.
- c) Dejen pasar un mínimo de 24 horas.
- d) Destapen el recipiente.
- e) Identifiquen los cambios ocurridos en los objetos y anótenlos en su cuaderno.



Experiencia B. Hierro con cloro

- a) Coloquen el segundo grupo de objetos de hierro en el segundo recipiente.
- b) Viertan el cloro sobre ellos.
- c) Agiten un poco con la cuchara.
- d) Repitan los pasos b) a e) de la Experiencia A.



Experiencia C. Hierro con cloro diluido

- a) Coloquen el tercer grupo de objetos de hierro en el tercer recipiente.
- b) Mezclen con la cuchara 100 *ml* de cloro con los 100 *ml* de agua en el vaso de vidrio.
- c) Viertan el contenido del vaso sobre ellos.
- d) Repitan los pasos b) a e) de la Experiencia A.

Experiencia D. Hierro cubierto con pintura

- a) Coloquen la tapa metálica en el quinto recipiente.
- b) Viertan el cloro sobre ellos.
- c) Agiten un poco con la cuchara.
- d) Repitan los pasos b) a e) de la Experiencia A.

Experiencia E. Aluminio con cloro

- a) Coloquen el objeto de aluminio en el quinto recipiente.
- b) Viertan el cloro sobre ellos.
- c) Repitan los pasos b) a e) de la Experiencia A.

SECUENCIA 2

4. Clasifiquen el deterioro de los objetos en cada experiencia. Tomen en cuenta la clasificación que establecieron en la Actividad UNO.

- Pueden utilizar una tabla como la siguiente para concentrar sus datos:

Experiencia	Objeto	Expuesto a	Deterioro
A	Objetos de hierro	Aire	
B	Objetos de hierro	Cloro sin diluir	
C	Objetos de hierro	Cloro diluido en agua en partes iguales	
D	Objeto de hierro con recubrimiento de pintura	Cloro sin diluir	
E	Objeto de aluminio	Cloro sin diluir	

5. Contesten en su cuaderno:

- ¿Cómo afecta el cloro a los objetos de hierro? Interpreten este resultado.
- ¿Qué diferencia hay en el deterioro cuando el cloro se diluye con agua?
- ¿Qué deterioro sufre un objeto de hierro cubierto con pintura? Interpreten este resultado.
- ¿El deterioro del aluminio fue similar al de hierro? Describan las diferencias.



Comenten lo siguiente:

- Elaboren una conclusión sobre las condiciones que afectan el deterioro de los objetos de hierro.
- ¿Pueden generalizar dicha conclusión a otros objetos de hierro, como una olla?
- ¿Qué concluyen sobre el efecto de la pintura ante los agentes que deterioran el hierro?
- ¿La conclusión anterior es correcta para el caso de un automóvil? Expliquen su respuesta.
- Obtengan una conclusión sobre el aluminio y su deterioro.
- ¿Pueden generalizarla a objetos de aluminio como puertas y ventanas?
- ¿Qué destrezas científicas emplearon en esta actividad?



El metal cromado resiste mejor el deterioro ocasionado por el cloro.

Reflexión sobre lo aprendido

Con base en lo que has aprendido sobre las habilidades utilizadas en la actividad científica, escribe los conocimientos que te ayudan a resolver el problema.

>>> **Para terminar**

SESIÓN 3

Lean el texto.

- Antes de empezar la lectura comenten: ¿Qué importancia tienen los modelos en el trabajo científico?

Texto de formalización

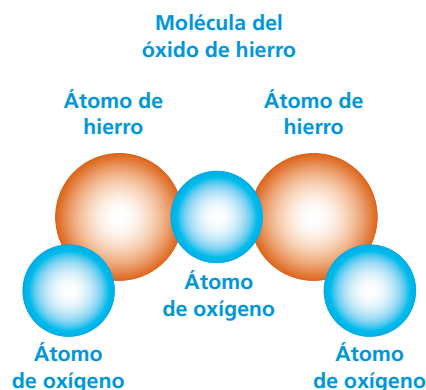
¿De qué sirve experimentar, generalizar y plantear modelos?

A veces, al estudiar un fenómeno determinado es necesario hacer una prueba en la que podamos controlar alguno de los factores que participan en él. Por ejemplo, podríamos tomar dos objetos iguales de hierro y poner uno en contacto con el aire húmedo y otro en un ambiente seco y, después de un tiempo, observar cuál muestra mayor deterioro. Este proceso se conoce como **experimentación**.

Cuando los datos con los que contamos nos permiten responder satisfactoriamente la pregunta que nos formulamos al inicio de la investigación sobre un hecho o fenómeno, podemos hacer una **generalización**. Es decir, cuando constatamos que un fenómeno se produce de la misma manera, en diferentes condiciones, podemos decir con cierta seguridad que obtendremos resultados similares.

Por ejemplo, podemos generalizar y proponer que un objeto de hierro que se encuentra en contacto con el aire y la humedad, se deteriora más rápidamente que aquellos objetos metálicos encontrados en un ambiente seco, y que el mismo objeto en contacto constante con una sustancia como el cloro tendrá un deterioro notablemente más rápido.

La generalización nos permite predecir cómo se comportará un fenómeno en situaciones diferentes a las estudiadas originalmente. Las generalizaciones que se realizan en las ciencias son provisionales, ya que pueden modificarse cada vez que se cuenta con nuevos datos.



La molécula del óxido férrico está formada por dos átomos de hierro y tres de oxígeno. Aquí se presenta un modelo análogo y uno teórico, llamado fórmula química.



El hierro es un metal ampliamente utilizado en una variedad de objetos por su resistencia y maleabilidad. Sin embargo, si está expuesto a factores como la humedad y no tiene un recubrimiento apropiado, acaba deteriorándose considerablemente.

SECUENCIA 2

En la Naturaleza encontramos cosas, hechos o fenómenos complejos, por lo que las personas que se dedican a la labor científica recurren con frecuencia al diseño de **modelos**, lo que facilita su análisis y explicación.

Plantear un modelo siempre implica que se ha hecho una **abstracción** de la realidad, esto es, se han tomado en cuenta sólo ciertos aspectos o características del objeto o fenómeno estudiado. Puesto que en Química estudiamos la materia y sus transformaciones, los modelos que usamos nos permiten representar, analizar y explicar con mayor claridad cómo son estas transformaciones, tanto a escala macroscópica como microscópica. El trabajo con modelos es una parte fundamental del conocimiento científico.



Contesten en sus cuadernos:

1. Describe la o las causas de un hecho o fenómeno natural con el que estés en contacto todos los días.
2. Elabora una generalización de ese fenómeno.
3. Sugiere un modelo que represente ese fenómeno.
4. ¿Cómo se comportaría este fenómeno en otras condiciones?

Conexión con Ciencias II

Los modelos teóricos y analógicos se explican en la Secuencia 15:

¿Para qué sirven los modelos?, de tu libro de Ciencias II.

Sabías que...

Se estima que el deterioro de los objetos y estructuras de hierro representan en nuestro país una pérdida de aproximadamente 5 billones de pesos al año. Para abatir estos costos, se emplean recubrimientos resistentes al deterioro, y se utilizan materiales que se deterioran menos con el tiempo, como el acero inoxidable.

Estas cifras son predicciones que se obtienen al generalizar resultados particulares en otros contextos o situaciones.



En las embarcaciones modernas encontramos las estructuras de hierro siempre recubiertas con pinturas especiales para conservarlas sin deterioro el mayor tiempo posible. Las vías de tren, por otra parte, están hechas de acero, que es un metal obtenido a partir de la combinación de hierro con carbono y otros metales, como cromo y níquel. El acero se deteriora menos que el hierro.



También puedes consultar cualquier libro de Química para encontrar más ejemplos de modelos empleados en esta ciencia.

>>> Lo que aprendimos

Resuelvo el *problema*

"El personal y los alumnos de tu escuela se encuentran renovándola para la celebración de los 25 años de su fundación. Diseña un procedimiento para determinar el deterioro de las bancas, puertas y ventanas metálicas de la escuela. Emplea para ello algunas de las destrezas científicas y elabora recomendaciones específicas de acuerdo con su deterioro".

Para resolver el *problema* contesta los siguientes puntos en tu cuaderno:

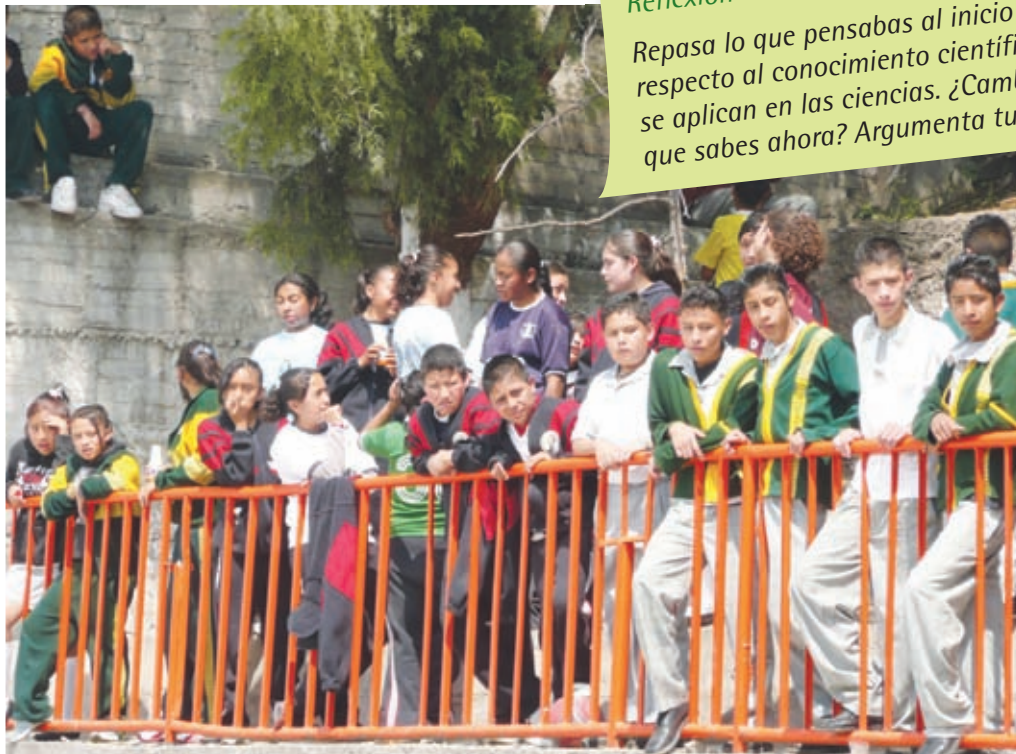
1. ¿Qué destrezas científicas aplicarías para evaluar el deterioro de objetos o estructuras de hierro a causa del aire húmedo? Describe brevemente cada una.
2. ¿En qué orden utilizarías estas destrezas? Argumenta tu respuesta.
3. Determina las recomendaciones adecuadas a cada objeto, según su deterioro. Las posibles recomendaciones son:

Deterioro	Recomendación
	Limpiar el objeto o estructura con paño impregnado de aceite
	Lijar el objeto o estructura y pintar con pintura de aceite
	Sustituir el objeto o estructura por uno de aluminio

4. ¿Cuál sería la manera más efectiva de comunicar los resultados obtenidos a la comunidad escolar?

Reflexión sobre lo aprendido

Repasa lo que pensabas al inicio de la secuencia con respecto al conocimiento científico y las destrezas que se aplican en las ciencias. ¿Cambió tu opinión con lo que sabes ahora? Argumenta tu respuesta.



Mantener en buen estado la pintura de una estructura de hierro, favorece su conservación.



Para recapitular el contenido de la secuencia consulten el programa: *¿Cómo conocemos en Química?*, en la programación de la red satelital Edusat.

Conexión con Ciencias I

Para identificar la relación entre la contaminación ambiental, los productos de las fábricas y los automóviles y el calentamiento global, consulta la Secuencia 23: *¿La Tierra es un gran invernadero?*, de tu libro de Ciencias I.

¿Para qué me sirve lo que aprendí?

Las siguientes señales se utilizan en caminos, carreteras y calles para prevenir accidentes. Obsérvalas y contesta en tu cuaderno:

1. ¿Qué significan las señales?
2. ¿Qué características se omitieron en estas representaciones?
3. ¿Son modelos? ¿Por qué?
4. ¿Hubo un proceso de abstracción en su diseño? Explica tu respuesta.
5. ¿Requieres realizar una interpretación cuando te encuentras una señal vial? Argumenta tu respuesta.



Ahora opino que...

Existen muchas aplicaciones de la Química en tu vida cotidiana. Considera, por ejemplo, la fabricación industrial de medicinas, que implica utilizar sustancias que tengan un efecto terapéutico específico.

A partir de lo que has visto acerca de las destrezas que se emplean en las ciencias, contesta:

1. ¿Qué pasaría en la industria farmacéutica sin los experimentos que permiten determinar las sustancias idóneas en cantidades precisas para fabricar los medicamentos?
2. ¿Cuál es la importancia de la clasificación de sustancias en la industria farmacéutica?
3. ¿Por qué es conveniente plantear modelos para analizar la composición de cada sustancia?



Las personas que laboran en la industria farmacéutica emplean diferentes destrezas científicas.

>>> Para saber más



1. Chamizo, José Antonio. *La ciencia*. México, UNAM, 2003.
2. Irazoque, Glinda. *La ciencia y sus laberintos*. México, SEP/Santillana, Libros del Rincón, 2004.
3. Llansana, Jordi. *Atlas básico de física y química*. México, SEP-Parramón, 2003.



1. *Diccionario de Química*. Madrid, Oxford-Complutense, 2003.
2. García Fernández, Horacio. *Introducción a la física y a la química*. México, FCE, 1996.
3. Jara Reyes, Salvador *et al.* *Acércate a la química 2*. México, Larousse, 2002.



1. Sobre la herrumbre y cómo se puede prevenir, consulta: Ávila, Javier *et al.*: *Más allá de la herrumbre*. ILCE Biblioteca Digital, 28 de agosto de 2007, <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/09/htm/masallla.htm>



¿Cuándo una sustancia es tóxica?

SESIÓN 1 >>> Para empezar



Lee el texto.

- Antes de empezar la lectura comenten qué sucedería si comieran mariscos o cualquier otro alimento en mal estado. ¿Cómo creen que se sentirían?

Texto introductorio

En la mayoría de las celebraciones importantes, se suele compartir y disfrutar la compañía de amigos y familiares con la comida, por medio de la cual se regalan sabores exquisitos para una ocasión especial.

Con la cocción de los alimentos se eliminan casi todas las bacterias que inicialmente pudieran contener; sin embargo, algunas veces la comida que se sirve caliente permanece varias horas sobre la mesa, lo cual favorece la proliferación de bacterias presentes en el ambiente. Estas bacterias comienzan a descomponer los alimentos generando ciertas sustancias que los contaminan, aunque no haya cambios en su apariencia y su sabor siga siendo exquisito.

Lo mismo sucede con las ensaladas, quesos, postres y otros platillos fríos. Un pastel bañado con leche o crema batida debe mantenerse en refrigeración hasta el momento de servirse, pues a una temperatura de entre 5°C y 60°C las bacterias que contiene producen sustancias que, al ser ingeridas, provocan malestares y alteraciones desagradables y peligrosas para nuestro organismo.

Si la comida caliente o tibia está cubierta o si los alimentos fríos se mantienen sobre recipientes con hielo su descomposición y contaminación se retrasa considerablemente, lo que, incluso, permite llegar al "recalentado" del día siguiente con confianza.



Los alimentos pueden estar contaminados sin que nos demos cuenta.

Conexión con Ciencias I

Para recordar por qué se descomponen los alimentos, revisa la Secuencia 18: ¿De qué manera puedo conservar los alimentos?, de tu libro de Ciencias I.

Has revisado algunas habilidades de uso común en las ciencias. En esta secuencia utilizarás algunas de ellas para identificar qué es una sustancia tóxica y reconocerás sus efectos en la salud. Valorarás la importancia de identificar sustancias peligrosas para prevenir y atender los daños que ocasionan en los seres vivos.

>>> Consideremos lo siguiente...

A continuación se presenta el *problema* que resolverás con lo que hayas aprendido durante esta secuencia.

El alcohol del 96° y el blanqueador de ropa se utilizan frecuentemente en muchos hogares de tu comunidad. Sin embargo, es recomendable tener cuidado con esas sustancias dado que pueden provocar daños en las personas y en otros seres vivos.

- Resuelve las siguientes interrogantes:
 1. ¿Los efectos que ocasionan estas sustancias en los organismos dependen de su concentración? Argumenta tu respuesta.
 2. ¿Cómo puedes expresar la toxicidad de una sustancia?
 3. ¿Cuál es el equivalente en partes por millón de una disolución de alcohol al 25 %?



Lo que pienso del *problema*

En tu cuaderno contesta:

1. ¿Qué es una sustancia tóxica?
2. ¿Por qué podemos intoxicarnos?
3. ¿Cómo actúa una sustancia tóxica en nuestro organismo?
4. ¿Cómo podemos saber si un alimento o una bebida está contaminado? Menciona algunos ejemplos.
5. ¿De qué manera se expresa la toxicidad de una sustancia?

Compartan sus respuestas.

- Comenten por qué es importante saber si una sustancia es tóxica o no.

>>> Manos a la obra

Actividad UNO

Comparen los efectos que producen diferentes sustancias en los seres vivos.

- Realicen la siguiente demostración:
 1. Antes de empezar respondan en sus cuadernos:
 - a) ¿De qué depende el efecto de una sustancia nociva? Argumenten su respuesta.
 - b) ¿Las sustancias contaminantes afectan de la misma manera a todos los organismos? ¿Por qué?
 - c) Un ejemplo por el cual se puede reconocer, con ayuda de los sentidos, la presencia de una sustancia tóxica, y un ejemplo por el cual no se puede reconocer.

Nueva destreza que se va a emplear
Comparar: Identificar o describir similitudes y diferencias entre grupos de organismos, materiales o procesos.

SECUENCIA 3



El material que se va a utilizar.

2. Van a necesitar:
 - a) Dos frascos con goteros.
 - b) Seis vasos transparentes.
 - c) Un vaso transparente con $\frac{1}{4}$ de su capacidad de agua.
 - d) Una penca pequeña de sábila o nopal tierno, cortada longitudinalmente, en trozos de 1 a 2 cm por lado.
 - e) Seis pétalos de color vivo.
 - f) 200 ml de alcohol de 96°.
 - g) 200 ml de blanqueador para ropa.
 - h) Tijeras.
 - i) Reloj o cronómetro.
3. Realicen lo que se indica:
 - Redacten o elaboren una hipótesis sobre:
 - i. ¿Qué efecto tendrán el alcohol y el blanqueador en un pétalo y en un trocito de sábila?
 - ii. ¿Los efectos del alcohol y del blanqueador sobre los tejidos vegetales dependen de su concentración? ¿Por qué?

Experiencia A. Alcohol

- a) Viertan en el interior de un vaso el volumen equivalente a seis goteros completos de agua; aproximadamente 20 ml. Marquen el vaso como *Agua 100 %*.
- b) Marquen otro vaso como *Agua 50 %-alcohol 50 %*. Viertan en su interior el volumen equivalente a tres goteros completos de agua y tres de alcohol para obtener un volumen de seis goteros.



- c) Marquen otro vaso como *Alcohol 100 %*. Viertan en su interior el volumen equivalente a seis goteros de alcohol.
- d) Introduzcan en cada uno de los tres vasos un trozo de sábila de unos 2 cm y un pétalo.
- e) Esperen cinco minutos.
- f) Describan en su cuaderno:
 - i. El efecto del alcohol sobre las plantas.
 - ii. Si es posible reconocer con los sentidos la presencia del alcohol en los diferentes vasos.

Experiencia B. Blanqueador

- a) Marquen un vaso como *Agua 100 %*. Viertan en su interior el volumen equivalente a seis goteros de agua.
- b) Marquen otro vaso como *Agua 50 %-blanqueador 50 %*. Viertan en su interior tres goteros de agua y tres goteros de blanqueador.
- c) Marquen otro vaso como *Blanqueador 100 %*. Viertan en su interior seis goteros de blanqueador.
- d) Introduzcan en cada vaso un pedacito de sábila y un pétalo.
- e) Esperen cinco minutos.
- f) Describan en su cuaderno:
 - i. El efecto del blanqueador sobre las plantas.
 - ii. Si se puede identificar con los sentidos la presencia del blanqueador en los diferentes vasos.



Muestras de la Experiencia A. Alcohol.

4. Elaboren unas tablas, como las que se muestran a continuación, con sus resultados:

Efectos del alcohol y del blanqueador en las plantas

	Efectos					
	Alcohol			Blanqueador		
	Agua 100 %	Agua-alcohol 50 %	Alcohol 100 %	Agua 100 %	Agua-blanqueador 50 %	Blanqueador 100 %
Trozo de sábila						
Pétalo						

Percepción por los sentidos

	Percepción (Sí o no)	
	Vista	Olfato
Agua-alcohol 50 %		
Alcohol 100 %		
Agua-blanqueador 50 %		
Blanqueador 100 %		

5. Intercambien sus opiniones sobre:

- ¿Cómo describir el efecto de las dos sustancias en las plantas?
- ¿Estas sustancias pueden ser consideradas tóxicas? Argumenten su respuesta.
- ¿Se puede reconocer, mediante los sentidos, la presencia del alcohol y del blanqueador en los vasos? Expliquen por qué.
- ¿Qué peligros tiene para la salud que algunas sustancias nocivas no se puedan detectar por medio de los sentidos?
- ¿Creen que la concentración de una sustancia influye en los efectos que produce en los organismos? Expliquen por qué.
- ¿Son iguales los efectos de las sustancias en la sábila y en los pétalos? ¿A qué creen que se debe?
- ¿Cuándo consideramos que una sustancia puede ser tóxica o nociva para los organismos?

Reflexión sobre lo aprendido

Has podido observar cómo determinada concentración de una sustancia puede causar daño a los organismos, aunque su presencia no pueda percibirse. ¿De qué te sirve la experiencia anterior para resolver el problema?

Lean el texto.

- Antes de empezar la lectura comenten acerca de la pregunta del título.

Texto de información inicial

¿Cuándo una sustancia es tóxica?

Hace algunos años, los mineros solían introducirse en las minas de carbón portando su casco con linterna y sosteniendo una jaula con un canario. Ya en los túneles subterráneos, si se hacía más difícil respirar o el pájaro fallecía, los mineros debían regresar, pues ello indicaba la falta de oxígeno en el túnel o la presencia de partículas suspendidas de azufre y gases dañinos, como el metano.

Este tipo de gas, como muchas otras sustancias naturales o producidas por el ser humano, se considera nocivo por sus efectos en la salud, pues produce asfixia en un tiempo muy corto. Hay dos características que hacen que el metano sea todavía más peligroso: no se aprecia a simple vista ni se percibe su olor; en otras palabras, es un gas incoloro e inodoro.

Pero, ¿qué es lo que lo hace dañino? Una sustancia es nociva o tóxica cuando produce alteraciones en los organismos. Por ejemplo, los piquetes o las mordeduras de insectos y arañas pueden provocar desde una hinchazón y enrojecimiento que dure un par de días, hasta la muerte. Asimismo, ingerir un alimento en mal estado puede producir alteraciones pequeñas o muy graves en el funcionamiento del organismo, que se manifiestan como diarrea, vómito o fiebre.

No todos tenemos una respuesta similar ante una toxina o ante un medicamento. Mientras que la penicilina ayuda a curar la infección en la garganta de algunos de nosotros, puede desencadenar en otras personas una reacción alérgica de consecuencias fatales. En este caso, la penicilina actuaría como una toxina y el daño que puede provocar en una persona alérgica estará relacionado directamente con la dosis de medicamento.



La sensibilidad a los efectos de una sustancia es variable entre los distintos organismos. Por eso es necesario evitar la automedicación.

Analicen las siguientes cuestiones:

- Respondan en su cuaderno:
 1. ¿Qué es una sustancia toxica?
 2. ¿Qué puede ocurrir si a un paciente se le administra por error dos veces el mismo medicamento?
 3. ¿Por qué una persona puede morir a causa de un piquete de abeja y otras personas no?
 4. Después de leer el texto, ¿ha cambiado su respuesta inicial al título del texto? Justifiquen por qué.



Para conocer más sobre la clasificación de las sustancias tóxicas, consulta las páginas 26 y 27 del libro *La dosis hace el veneno*.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa: ¿Cómo detectar sustancias tóxicas?, en la programación de la red satelital Edusat.

Reflexión sobre lo aprendido
 Has revisado los efectos que producen algunas sustancias toxicas en los organismos. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?

Actividad DOS



Partes por millón



Calculen la concentración de una sustancia en la unidad de partes por millón.

Nueva destreza que se va a emplear
Calcular: Realizar operaciones a partir de datos numéricos.

1. Comenten: ¿Cómo se calcula la concentración de una disolución muy diluida?
2. Para esta actividad van a necesitar:
 - a) Siete vasos pequeños transparentes.
 - b) Dos goteros.
 - c) Vaso de agua de la llave.
 - d) Vaso de agua de jamaica concentrada.
 - e) Plumón.
3. Realicen lo que se indica:
 - a) Utilicen un gotero para el agua de la llave y otro para el agua de jamaica.
 - b) Numeren los vasos del 1 al 6 y dejen uno sin número.
 - c) Con un gotero viertan diez gotas de agua de jamaica en el vaso sin número. Márquenlo como *Disolución concentrada*.
 - d) Viertan nueve gotas de agua de la llave en cada uno de los vasos numerados del 1 al 6.
 - e) Tomen una gota del vaso con la *Disolución concentrada* y viértanla en el vaso 1. Mezclen ambas sustancias agitando un poco. Márquenlo como *Disolución 1*.
 - f) Tomen una gota del vaso 1 y viértanla en el vaso 2. Mezclen de nuevo. Márquenlo como *Disolución 2*.
 - g) Continúen este procedimiento hasta llegar al vaso 6: *Disolución 6*.



4. Registren sus observaciones para cada vaso en una tabla como la que se muestra a continuación:

Vaso	Disolución	Tonalidad de la disolución	Sabor de la disolución
1	1:1 Disolución original de agua de jamaica		
2	1:10 Una parte por cada diez		
3	1:100 Una parte por cada cien		
4	1:1 000 Una parte por cada mil		
5	1:10 000 Una parte por cada diez mil		
6	1:100 000 Una parte por cada cien mil		
7	1: 1 000 000 Una parte por cada millón		

5. Comenten lo siguiente:

- A medida que se hacen nuevas disoluciones, ¿cómo creen que sea la concentración del agua de jamaica en un vaso respecto a la anterior?
- ¿En cuál de los vasos es menor la concentración de agua de jamaica?
- ¿Qué pasaría con el color y el sabor del agua de jamaica después de hacer una serie de 20 disoluciones como las anteriores?
- Expliquen por qué ocurren los cambios observados.



Completan la siguiente tabla en el pizarrón:

Vaso	Disolución	Partes de agua de jamaica partes totales en el vaso	Nombre de la concentración
1	1:1 Disolución original de agua de jamaica	$\frac{10}{10} = 1$ (10 partes de agua de jamaica concentrada de un total de 10 partes de disolución)	Disolución concentrada
2	1:10 Una parte por cada diez	$\frac{1}{10} = 0.1$ (1 parte de agua de jamaica de un total de 10 partes)	Una parte por 10
3	3		
4	4		
5	5		
6	6		
7	7	$\frac{1}{1000000} = 0.000001$ (1 parte de agua de jamaica de un total de 1 000 000 partes)	

SECUENCIA 3

Conexión con Ciencias I

Para recordar el uso de las plantas medicinales puedes revisar la secuencia 6: ¿Cómo utilizamos el conocimiento?, de tu libro de Ciencias I.

- Comenten lo siguiente:
 1. ¿Qué es diluir? ¿Para qué sirve en esta actividad?
 2. ¿Para qué se diluye tanto el agua de jamaica en esta actividad?
 3. ¿Qué significa una parte por millón?
 4. ¿Para qué se puede emplear la unidad partes por millón?

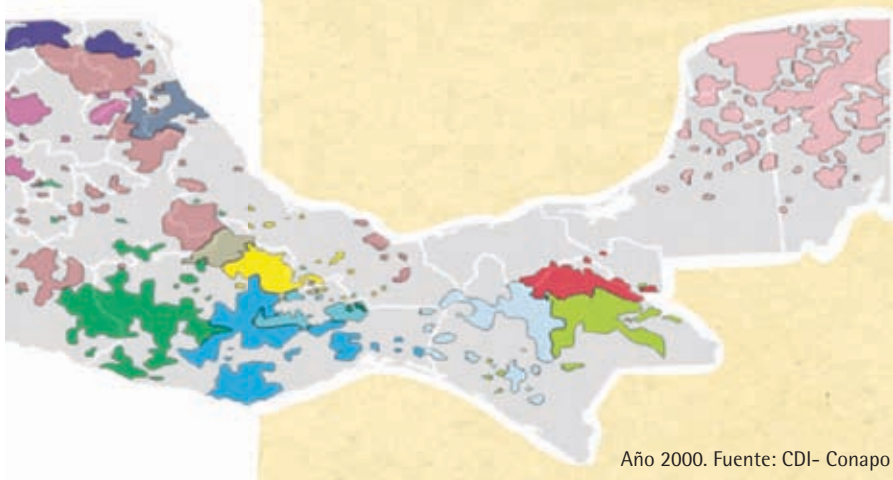
Reflexión sobre lo aprendido

Has revisado la unidad partes por millón. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?

Las ciencias y la comunidad científica

El conocimiento y uso de plantas y hierbas curativas ha estado presente desde la época prehispánica. Los pueblos indígenas de Oaxaca –como los mixtecos, mazatecos o zapotecas– aún utilizan hierbas como la ololiuqui (*Ipomea* sp.), el palo de muela y la mata-dolor para sus rituales curativos.


Estos pueblos también han desarrollado conocimientos notables sobre los malestares que provocan plantas como la mala mujer, mal hombre y revientacabra, así como los efectos tóxicos de yerbas como la tornaloco o yerba del diablo. Evidentemente la toxicidad de todas estas plantas depende no solamente de la cantidad ingerida, sino también de la sensibilidad de cada persona a las sustancias contenidas en estas plantas, como han demostrado los estudios que realizan los científicos actuales.



Año 2000. Fuente: CDI- Conapo

>>> Para terminar

SESIÓN 3

 **Lean el texto.**

- Antes de la lectura, comenten dos ejemplos sobre cómo la concentración de una sustancia influye en los efectos que produce.

Texto de formalización

¿Cómo medir la cantidad de contaminante en una muestra?

Cuando agregamos agua de jamaica concentrada en agua pura, obtenemos una disolución de una determinada concentración. A la relación entre la cantidad de sustancia presente en cierta masa o volumen de otra se le denomina concentración. Podemos tener disoluciones muy concentradas de agua de jamaica, esto es, con mayor cantidad de flor de jamaica que agua pura, con una tonalidad y sabor intensos, pero también podemos obtener disoluciones poco diluidas, con un sabor y una tonalidad de menor intensidad. Para lograr una solución diluida se agrega más disolvente, en este caso agua pura, a la disolución concentrada original.

Una manera de expresar la concentración de una disolución muy diluida es mediante la relación conocida como partes por millón. Una **parte por millón** (ppm) es la cantidad de soluto o sustancia que se quiere disolver, contenida en un millón de partes de disolución. De esta manera, para obtener una porción de agua de jamaica por un millón de partes de disolución tendremos que disolver una gota de agua concentrada de jamaica en nueve gotas de agua pura, luego disolver una gota de esta nueva disolución en nueve gotas de agua pura y repetir el procedimiento cinco veces más.



Otra forma de representar la concentración es mediante el porcentaje. Por ejemplo, una disolución concentrada de agua de jamaica se puede expresar como una disolución al 100 %. Para expresar distintas disoluciones de agua de jamaica se utilizan los siguientes porcentajes:

Concentración de una sustancia	
Decimal	Porcentual
$\frac{10}{10} = 1$	$1 \times 100 = 100 \%$
$\frac{1}{10} = 0.1$	$0.1 \times 100 = 10 \%$
$\frac{1}{100} = 0.01$	$0.01 \times 100 = 1 \%$
$\frac{1}{1000} = 0.001$	$0.001 \times 100 = 0.1 \%$
$\frac{1}{10000} = 0.0001$	$0.0001 \times 100 = 0.01 \%$
$\frac{1}{100000} = 0.00001$	$0.00001 \times 100 = 0.001 \%$
$\frac{1}{1000000} = 0.000001$ Una parte por millón	$0.000001 \times 100 = 0.0001 \%$

SECUENCIA 3

Para obtener las partes por millón de cualquier cifra expresada en porcentaje, se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{ppm} = (\text{Cifra en porcentaje}) \times (1\ 000\ 000) / 100$$

Por ejemplo, si encontramos que en la muestra de sangre de un estudiante la cantidad de plomo equivale a 0.00003 %, la conversión a partes por millón sería:

$$\text{ppm de plomo} = (0.00003\ \%) (1\ 000\ 000) / 100 = 0.3\ \text{ppm}$$

Este dato indica que existen 0.3 millonésimas de gramo por cada decilitro de sangre y, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana de salud ambiental, esta concentración no produce daños en el organismo.

El plomo como partícula suspendida en el aire no debe rebasar de 1.5 microgramos por metro cúbico en un periodo de tres meses. Una concentración superior puede originar intoxicación aguda o acumularse de manera crónica en dientes, huesos y sangre provocando alteraciones en el sistema nervioso central y en el sistema inmune.



Cuando la cantidad de partículas excede los límites permitidos deben evitarse las actividades al aire libre.

En lo concerniente a los gases contaminantes, los vehículos automotores emiten prácticamente todo el monóxido de carbono que respiramos. Cuando la concentración de este gas es superior a 11 ppm, es decir, alrededor de 12,600 millonésimas de gramo por cada metro cúbico de aire, las autoridades recomiendan a la población no realizar actividades al aire libre, pues la inhalación de esta concentración de gas durante algún tiempo genera efectos en el organismo, que se manifiestan como irritación de las mucosas nasales, aumento del ritmo cardiaco, dolor de garganta y de cabeza.

Estos datos muestran que la toxicidad de una sustancia no sólo depende de la respuesta del organismo y de su concentración, sino también del tiempo de exposición.

Conexión con Ciencias I

Recuerda que los contaminantes que originan el efecto invernadero y las actividades que los producen se abordan en la Secuencia 23: *¿La Tierra es un gran invernadero?*, de tu libro de Ciencias I.

Conexión con Matemáticas I

Revisa la noción de proporcionalidad en la Secuencia 6: *Proporcionalidad*, de tu libro de Matemáticas I. Recuerda también que el cálculo de porcentajes utilizando expresiones decimales, lo estudiaste en la Secuencia 21: *Porcentajes*, de tu libro de Matemáticas I.

Analicen el caso que se presenta:

Para no exponer a los mineros a que sufran una intoxicación grave, en la actualidad se extrae una muestra de aire del interior de una mina. Se mide la cantidad de partículas de azufre y de gas metano que están presentes en la muestra. Si la concentración es superior al 5 %, se deben suspender las actividades en la mina.

- Comenten lo siguiente:
 1. ¿Cómo se expresa la concentración de 5 % en ppm?
 2. Si la concentración de azufre encontrada en la mina es de 50 005 ppm, ¿debe permitirse la entrada de los trabajadores?
 3. ¿Cuál es la equivalencia decimal de una sustancia al 1 %?
 4. ¿Qué utilidad tiene expresar el resultado en ppm?

¿Sabías qué...?

Los estudios realizados por los herpetólogos, que son las personas dedicadas al estudio de los anfibios y de los reptiles, muestran que el veneno de las serpientes es muy tóxico porque, en pequeñas dosis, produce efectos considerablemente nocivos en el organismo.

Se sabe que, dependiendo de la especie, el veneno de estos reptiles altera diversas funciones del organismo, tales como la circulación sanguínea, pues destruye las venas más delgadas y los vasos capilares, provocando hemorragias internas. Otras serpientes producen un veneno que, cuando se introduce en el cuerpo, altera el transporte de los impulsos nerviosos, lo que causa parálisis cardíaca o respiratoria.



En pequeñas dosis, el veneno de las serpientes produce daños graves en el organismo. Por esta razón se dice que es altamente tóxico.



Para ampliar tus conocimientos sobre lo que es un veneno, puedes consultar el libro *El alquimista errante*.

>>> Lo que aprendimos

Resuelvo el problema

“El alcohol del 96° y el blanqueador de ropa se utilizan frecuentemente en muchos hogares de tu comunidad. Sin embargo, es recomendable tener cuidado con esas sustancias dado que pueden provocar daños en las personas y en otros seres vivos.

- Resuelve las siguientes interrogantes:
 1. ¿Los efectos que ocasionan estas sustancias en los organismos dependen de su concentración? Argumenta tu respuesta.
 2. ¿Cómo puedes expresar la toxicidad de una sustancia?
 3. ¿Cuál es el equivalente en partes por millón de una disolución de alcohol al 25 %?”

Contesta las preguntas en tu cuaderno.



Ciertas sustancias, como el blanqueador, son tóxicas para algunos seres vivos.

Reflexión sobre lo aprendido

Revisa lo que pensabas al inicio de la secuencia sobre qué es lo que hace que una sustancia sea tóxica.

1. ¿Ha cambiado lo que pensabas con lo que sabes ahora? Explica tu respuesta.
2. ¿Cuál de las actividades te ayudó a comprender mejor el concepto de toxicidad? Justifica tu respuesta.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *¿Cómo se mide la contaminación?*, en la programación de la red satelital Edusat.

¿Para qué me sirve lo que aprendí?

El gas LP de las estufas es inodoro. Para detectarlo se le agrega una sustancia que le da un olor característico.



Utilicen el concepto de toxicidad para responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ventaja y desventaja tiene poder oler el gas cuando hay una fuga o se deja la llave de la estufa abierta?
2. ¿Qué ventaja o desventaja tiene que podamos ver el moho en un alimento antes de comerlo?
3. Algunos productos que consumimos diariamente contienen la siguiente leyenda: "El abuso de este producto puede ser nocivo para la salud". ¿Qué relación tiene esta frase con el concepto de toxicidad?



Es indispensable revisar que los alimentos estén en buen estado antes de prepararlos e ingerirlos. Este pan, por ejemplo, no se puede consumir.

Ahora opino que...

Para comprender cómo actúan diversas sustancias y medicamentos en los organismos, es frecuente que se analicen previamente sus efectos en animales. De esta manera, se prueban medicinas, vacunas y ciertas sustancias tóxicas, como venenos de algunos animales y sus correspondientes antídotos. Actualmente, las ciencias y la tecnología biomédicas han permitido sustituir algunos estudios en animales por simulaciones en computadora.



Intercambien sus opiniones sobre el empleo de animales para la investigación científica.



Animales utilizados para la experimentación en los laboratorios.

Conexión con Ciencias I

Para recordar qué es una vacuna consulta la Secuencia 24: ¿Tengo gripe o un resfriado?, de tu libro de Ciencias I.

>>> Para saber más



1. Bonfil, Martín. *La dosis hace el veneno*. Colección básica del medio ambiente, Somedicyt-Semarnap, México, 2001.
2. Chamizo, José Antonio. *Cómo acercarse a la Química*. Esfinge, México, 2004.
3. García, Horacio. *El alquimista errante: Paracelso*, SEP-Pangea, México, 2001.



1. *Diccionario de Química*. Oxford-Complutense, Madrid, 2003.



Gran parte de las sustancias utilizadas como limpiadores son tóxicas, por lo que no se debe regar plantas con agua que las contenga.



¿Cómo percibimos los materiales?

SESIÓN 1 >>> Para empezar



Lee el texto.

- Antes de leer el texto contesta: ¿Qué percibes con tus sentidos cuando comes tu platillo favorito?

Texto introductorio

El sentido del olfato nos permite detectar una propiedad de los materiales que se encuentran a nuestro alrededor: el olor. En un día cualquiera podemos percibir gran cantidad de aromas distintos, como el del café recién hecho o el olor a tierra mojada cuando caminamos rumbo a la escuela en un día de lluvia.

Aunque percibimos una gran variedad de olores o fragancias distintas, nuestro sentido del olfato tiene limitaciones. Otros seres vivos, como los perros, por ejemplo, tienen un sentido del olfato tan desarrollado que son entrenados para diferentes actividades como la cacería, la búsqueda de personas extraviadas o la detección de sustancias adictivas ilegales.

Mediante el tacto, la vista, el olfato y el gusto puedes no sólo identificar una fruta y diferenciarla de otra, también puedes detectar si está fresca o en descomposición. Sin embargo, nuestros sentidos pueden no ser suficientes cuando necesitamos diferenciar un trozo de zinc de uno de aluminio, o de otro metal con características similares. Para muchos mineros inexpertos, por ejemplo, les resulta imposible diferenciar, por medio de los sentidos, un trozo del mineral de hierro conocido como pirita de uno de oro, ya que el aspecto de ambos materiales es muy parecido. Por eso a la pirita se le conoce como "el oro de los tontos".

¿Podrías diferenciar dos materiales con características muy similares, como el hierro y el acero, a partir de sus propiedades perceptibles?



Perro entrenado para la detección de sustancias ilegales.

Consulta tu diccionario para encontrar el significado de palabras como *mineral*.



Algunos materiales tienen propiedades perceptibles muy similares, por lo que es difícil distinguirlos por medio de ellas.

Vínculo entre Secuencias

Para recordar que algunos alimentos en descomposición pueden contener sustancias tóxicas, consulta la Secuencia 3: ¿Cuándo una sustancia es tóxica?

Has visto que tus sentidos pueden ayudar a detectar sustancias peligrosas. En esta secuencia conocerás un poco más sobre las propiedades cualitativas de los materiales como color, olor, forma y estado de agregación. Valorarás la utilidad práctica que tienen los sentidos para identificar algunas propiedades de los materiales, así como ciertas limitaciones para percibir otras.

>>> Consideremos lo siguiente...

A continuación se presenta el *problema* que resolverás con lo que hayas aprendido durante esta secuencia.

Las ciruelas, al igual que otras frutas, deben cortarse cuando llegan a un punto preciso de maduración. Tu tarea consiste en proponer un método para que cualquier persona pueda cosechar las frutas en el estado de maduración deseado.

Lo que pienso del *problema*

Responde en tu cuaderno:

1. ¿Qué características percibes de una fruta?
2. ¿Alguna de estas características sirve para diferenciar una fruta madura de una que no lo está? ¿Cuál?
3. ¿Cuáles de estas propiedades se pueden medir?
4. Explica lo que entiendes por cualitativo.

>>> Manos a la obra

Actividad UNO

Clasifiquen algunos materiales a partir de sus propiedades.

1. Para realizar la siguiente actividad organícense en cuatro equipos y pónganle nombre a cada uno.
2. Respondan: ¿Por qué son útiles las propiedades para clasificar a los materiales?
3. Para esta actividad van a necesitar:
 - a) Cuatro frascos pequeños.
 - b) Cuchara.
 - c) Sobre para preparar agua de sabor o de gelatina en polvo (es importante que el polvo sea de un color intenso).
 - d) 14 cucharadas de sal.
 - e) 100 ml de agua purificada.
 - f) Plumón.
 - g) Pañuelo.
4. Realicen lo siguiente:
 - a) Coloquen los frascos sobre una mesa y agreguen a cada uno 25 ml de agua.
 - b) Con el plumón marquen los frascos del 1 al 4.
 - c) Disuelvan:
 - i. Tres cucharadas del polvo de sabor o gelatina en el frasco 1.
 - ii. Seis cucharadas en el frasco 2.
 - iii. Tres cucharadas de sal en el frasco 3.
 - iv. Seis cucharadas de sal en el frasco 4.



- d) Seleccionen a un integrante del equipo. Este compañero deberá:
- Identificar la disolución con mayor cantidad de polvo de sabor o gelatina, y la disolución con mayor cantidad de sal, utilizando únicamente el sentido del olfato. Para ello cúbranse los ojos con el pañuelo. Por cada disolución que el integrante pueda reconocer de esta manera obtendrá cuatro puntos para su equipo.
 - Identificar las disoluciones que no pudo reconocer antes, utilizando ahora el sentido de la vista. Por cada disolución que el integrante pueda reconocer de esta manera su equipo obtendrá tres puntos.
 - Por último, puede utilizar ahora el sentido del gusto. Para ello usen la cuchara. De esta forma se conseguirán dos puntos.
- e) Elaboren una tabla como la que se muestra a continuación, para resumir sus percepciones y los puntos obtenidos por equipo.

Resumen de percepciones del equipo: _____

Disoluciones	Olfato	Vista	Gusto	Puntos
Agua + 3 cucharadas de polvo de sabor				
Agua + 6 cucharadas de polvo de sabor				
Agua + 3 cucharadas de sal				
Agua + 6 cucharadas de sal				

