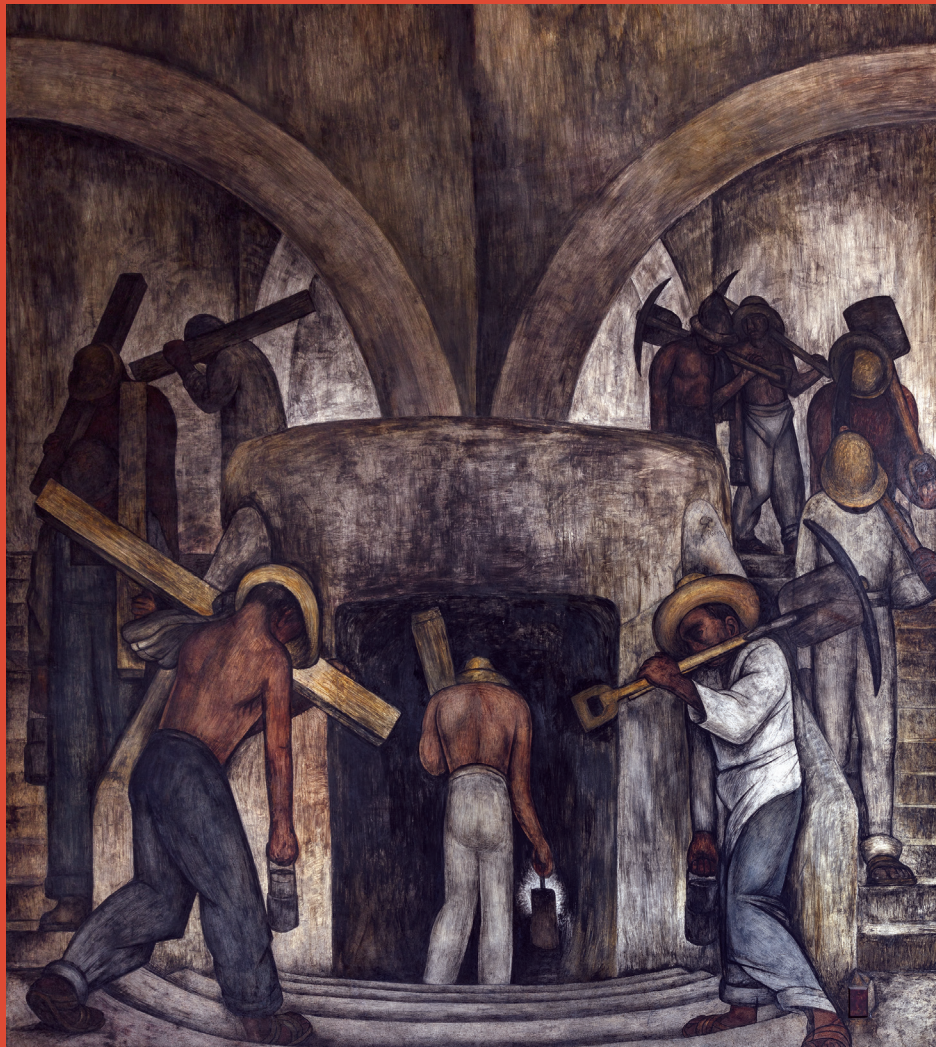


LIBRO PARA EL MAESTRO



Ciencias y Tecnología. Química
Tercer grado



TELSecundaria

Libro para el maestro. Ciencias y Tecnología. Química. Tercer grado. Telesecundaria fue elaborado y editado por la Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública

Esteban Moctezuma Barragán

Subsecretaría de Educación Básica

Marcos Augusto Bucio Mújica

Dirección General de Materiales Educativos

Aurora Almudena Saavedra Solá

Coordinación de contenidos

Alberto Sánchez Cervantes

Autoría

María Guadalupe Anaya Porras

Supervisión de contenidos

Alejandra Valero Méndez, Víctor Duarte Alaniz, Flor Concepción Estrada Silva, Alberto Fernández Alarcón

Revisión técnico-pedagógica

César Robles Haro

Coordinación editorial

Raúl Godínez Cortés

Supervisión editorial

Jessica Mariana Ortega Rodríguez

Editor responsable

Marcela Patricia Cortázar Jiménez

Corrección de estilo

Fannie Emery Othón

Producción editorial

Martín Aguilar Gallegos

Preprensa

Citlali María del Socorro Rodríguez Merino

Iconografía

Diana Mayén Pérez, María del Mar Molina Aja, Magdalena Andrade Briseño, María del Pilar Espinoza Medrano

Portada

Diseño: Martín Aguilar Gallegos

Iconografía: Irene León Coxtinica

Imagen: *Entrada a la mina* (detalle), 1923, Diego Rivera (1886-1957), fresco, 4.74 × 3.50 m, ubicado en el Patio del Trabajo, planta baja, D. R. © Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Proyectos Editoriales y Culturales/fotografía de Gerardo Landa Rojano; D.R. © 2021 Banco de México, Fiduciario en el Fideicomiso relativo a los Museos Diego Rivera y Frida Kahlo. Av. 5 de Mayo No. 2, col. Centro, Cuauhtémoc, C. P. 06059, Ciudad de México; reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, 2021.

Servicios editoriales

Rey David Alonso Yáñez

Coordinación editorial y diagramación

Ernesto Maldonado Villanueva

Diagramación

Alberto Alonso Yáñez

Edición

Cipactli Ortega

Corrección de estilo

María Verónica Rivera

Fotografía

Daniel González Cifuentes

Ilustración

Arturo Black Fonseca

Primera edición, 2021 (ciclo escolar 2021-2022)

D. R. © Secretaría de Educación Pública, 2021,
Argentina 28, Centro,
06020, Ciudad de México

ISBN: 978-607-551-521-2

Impreso en México

DISTRIBUCIÓN GRATUITA-PROHIBIDA SU VENTA

Agradecimientos

La Secretaría de Educación Pública (SEP) agradece a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) por su participación en la elaboración de este libro.

En los materiales dirigidos a las alumnas y los alumnos de Telesecundaria, la SEP emplea los términos: alumno(s), maestro(s) y padres de familia aludiendo a ambos géneros, con la finalidad de facilitar la lectura. Sin embargo, este criterio editorial no demerita los compromisos que la SEP asume en cada una de las acciones encaminadas a consolidar la equidad de género.

Presentación

Este libro fue elaborado para cumplir con el anhelo compartido de que en el país se ofrezca una educación con equidad y excelencia, en la que todos los alumnos aprendan, sin importar su origen, su condición personal, económica o social, y en la que se promueva una formación centrada en la dignidad humana, la solidaridad, el amor a la patria, el respeto y cuidado de la salud, así como la preservación del medio ambiente.

El *Libro para el maestro* es una herramienta que permite articular coherentemente el plan de estudios y el libro de texto gratuito con los materiales audiovisuales y digitales propios del servicio de Telesecundaria. Además, es un referente útil al maestro para planear los procesos de enseñanza y aprendizaje, y así obtener el máximo beneficio de la propuesta didáctica del libro para los alumnos.

Este libro está organizado en dos apartados. El primero contiene orientaciones generales relativas a la enseñanza de la asignatura, al enfoque pedagógico y a la evaluación formativa. El segundo está integrado por sugerencias y recomendaciones didácticas específicas, cuyo propósito es ofrecer al maestro un conjunto de opciones para trabajar con las secuencias del libro de texto gratuito. Dichos apartados pueden leerse de manera independiente de acuerdo con las necesidades de los maestros e intereses de sus alumnos.

En su elaboración han participado maestras y maestros, autoridades escolares, padres de familia, investigadores y académicos; su participación hizo posible que este libro llegue a las manos de todos los maestros de Telesecundaria en el país. Con las opiniones y propuestas de mejora que surjan del uso de esta obra en el aula se enriquecerán sus contenidos, por lo mismo los invitamos a compartir sus observaciones y sugerencias a la Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública y al correo electrónico: librosdetexto@nube.sep.gob.mx.

Índice

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

I. Orientaciones generales

El objeto de estudio de Ciencias y Tecnología. Química

El estudio de las ciencias en educación básica es fundamental para la comprensión del mundo natural y social. Dota a los estudiantes de conocimientos, habilidades y actitudes para una participación ciudadana responsable, informada y democrática en temas científicos y tecnológicos, así como para tomar decisiones trascendentes en lo individual y en lo social. El conocimiento científico también provee a los sujetos capacidades para elaborar argumentos con base en razones y evidencias científicas y, en este sentido, contribuye a superar –como establece el artículo 3° constitucional– la ignorancia, los fanatismos, los prejuicios y sus efectos.

La enseñanza de Ciencias y Tecnología. Química contribuye a la formación integral de los alumnos para que: reconozcan la influencia que tienen la ciencia y la tecnología sobre el medio ambiente, la sociedad y la vida personal; exploren los modelos básicos de la estructura y los procesos de cambio de la materia; interpreten y comprendan procesos térmicos, electromagnéticos, químicos y biológicos, así como sus implicaciones tecnológicas y sobre el medio ambiente; comprendan las ideas centrales de las ciencias naturales a partir del uso de modelos, del análisis y la interpretación de datos experimentales, del diseño de soluciones a determinadas situaciones problemáticas, y de la obtención, evaluación y comunicación de información científica; reconozcan los procesos de interacción en los sistemas y su relación con la generación y transformación de la energía, así como sus repercusiones en los seres vivos, el medio ambiente y la sociedad; además, apliquen conocimientos, habilidades y actitudes de manera integrada, para atender problemas de relevancia social asociados a la ciencia y la tecnología.

En suma, se trata de que los alumnos conciban a la ciencia y a la tecnología como procesos colectivos, dinámicos e históricos, identifiquen que los conceptos están relacionados y que és-

tos contribuyen a la comprensión de los fenómenos naturales, al desarrollo de tecnologías, y a la toma de decisiones en diferentes contextos y situaciones.

Principios de enseñanza de la asignatura

La importancia del conocimiento científico para la sociedad hace indispensable que la enseñanza de las ciencias esté presente desde etapas tempranas de la educación básica pues, además de lo señalado, favorece la adquisición de actitudes que propician el interés y la curiosidad por explicarse de forma racional los fenómenos del entorno.

De esta forma, conviene tener presentes los siguientes principios didácticos, que son fundamentales en la orientación permanente de las actividades de enseñanza y aprendizaje:

- Propiciar la construcción progresiva de los conocimientos: de lo más cercano al alumno a lo más lejano, de lo general a lo particular, de lo concreto a lo abstracto, y de lo sencillo a lo complejo.
- Promover estrategias didácticas y actividades de aprendizaje para la exploración de los elementos y fenómenos naturales del entorno.
- Plantear situaciones didácticas que desafíen las ideas intuitivas de los estudiantes para que desarrollen la capacidad de explicar, con fundamentos, tanto hechos como fenómenos naturales.
- Proponer situaciones didácticas que vinculen los conocimientos previos de los alumnos y los aprendizajes esperados.
- Relacionar la ciencia con situaciones, objetos y fenómenos cotidianos para estimular el interés de los alumnos en el conocimiento científico y la comprensión del impacto local y global de sus aplicaciones.
- Fomentar las habilidades para la indagación científica que, a su vez, incluyen la recolección de datos, su registro e interpretación como evidencia en el análisis lógico de los procesos estudiados.



Cada uno de estos principios es susceptible de modificación mediante la reflexión de la propia intervención docente, en función de las características y el contexto de los alumnos.

Al tomar en consideración los principios mencionados, se posibilita que los estudiantes tengan una experiencia explicativa y gratificante del mundo que les rodea; que sean capaces de desarrollar habilidades de pensamiento crítico para discernir información científica de otros tipos; que valoren el conocimiento científico en el contexto del desarrollo de las sociedades humanas; y que tomen conciencia de los efectos del uso de los productos de la ciencia y la tecnología en sus entornos inmediato y lejano.

El enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico se refiere a los procesos de enseñanza y de aprendizaje y a las interacciones entre ellos que permiten el logro de determinados fines didácticos. En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, estos fines se resumen en la construcción de habilidades para indagar, cuestionar, argumentar y explicar los fenómenos de la química presentes en el entorno de los estudiantes.

El enfoque pedagógico de la asignatura demanda que los alumnos vivan experiencias relevantes e interesantes en el aula, la escuela y el entorno; lleven a cabo actividades para socializar –mediante el diálogo, el debate y la discusión argumentada– los resultados de los experimentos y las investigaciones que realicen; elaboren hipótesis y explicaciones acerca de fenómenos conocidos por diferentes medios (observación, experimentación, construcción de modelos, análisis de imágenes, lectura de textos); y, elaboren explicaciones coherentes basadas en el pensamiento crítico y en hechos verificables.

Por ende, las diversas actividades didácticas deben incluir: experimentos para poner a prueba las hipótesis, reunir nuevos datos y encontrar explicaciones; registros de información que hagan posible la representación gráfica de ideas, conocimientos e hipótesis, mediante herramientas como esquemas, diagramas, modelos, organizadores gráficos y mapas mentales, entre otros; búsqueda, organización e interpretación de información durante las investigaciones, y el uso de instrumentos de medición, registro y ob-

servación, así como la realización de ejercicios de evaluación formativa para evidenciar cómo ocurre el proceso de aprendizaje.

Para lograr lo anterior, es necesario que el maestro determine y organice su práctica docente a partir de los rasgos del enfoque didáctico que se indican a continuación. Éstos tienen la función de orientar su intervención docente, la planeación de situaciones de aprendizaje, los recursos didácticos, las formas de participación de los alumnos, y las actividades y criterios de evaluación.

El aprendizaje colaborativo

Si bien el aprendizaje es un proceso cognitivo individual, éste se favorece con la participación y mediación de los otros. El trabajo colaborativo contribuye a descentrar el pensamiento, pues las ideas de los demás sirven como un espejo ante el cual se revisan las propias. Con ello se favorece, por ejemplo, el desarrollo de habilidades de razonamiento, en tanto se reta a los estudiantes a expresarse coherentemente para que otras personas los entiendan, así como la búsqueda de pruebas derivadas del conocimiento que se tiene o que se ha descubierto a través de la interacción social, para discutir, cuestionar y argumentar. El trabajo colaborativo toma sentido cuando los alumnos comparten una meta común con objetivos claros, por ejemplo, una investigación, un proyecto, la realización de un experimento o la búsqueda de información en el entorno.

Conocimientos previos

Los alumnos cuentan con experiencias y conocimientos previos que es necesario explorar y recuperar en la enseñanza de la química. Éstos pueden considerarse en la planeación, la organización de la intervención didáctica, el diseño de situaciones y actividades de aprendizaje, así como en la evaluación. Para promover un aprendizaje centrado en el alumno, es necesario convertir el aula en un espacio de exploración, curiosidad y descubrimiento, en donde además sea posible expresar y comunicar libremente las ideas. Partir de lo que saben los alumnos favore-





ce el aprendizaje porque, al articular los conocimientos previos con los nuevos, el estudiante dota de significado a estos últimos y se facilita su asimilación.

Socialización de las experiencias y los saberes previos

Una práctica a la que deben habituarse los alumnos es la socialización de sus experiencias y saberes previos, mediante el diálogo, los dibujos, esquemas, modelos de simulación, escritos y otras formas de expresión. Esto permite comparar los pensamientos y las interpretaciones propios con los de otros para generar conflictos cognitivos, es decir, confrontar las ideas previas con la nueva información que se recibe. Así, se detona el proceso que permite influir en la reafirmación o el cambio (transformación, reestructuración, mutación) de las representaciones y concepciones personales.

Es importante recordar que no sólo se comparten las ideas con la finalidad de intercambiar interpretaciones sobre un fenómeno o proceso, sino con la intención de construir explicaciones colectivas; para ello, es importante que el maestro plantee interrogantes y guíe a los alumnos en la fabricación de sus propias preguntas y respuestas. Lo anterior, contribuye a potenciar el proceso de aprendizaje de los alumnos, su entusiasmo por conocer más y el intercambio de puntos de vista.

La experimentación

El valor formativo de la experimentación reside en que los alumnos pongan en práctica –en el aula, la escuela o el medio en donde viven– procedimientos asociados con la observación, la exploración, la comparación, la argumentación, el planteamiento de preguntas e hipótesis, el registro de datos y la búsqueda de información y de explicaciones lógicas. Realizar con cierta frecuencia actividades de experimentación, además de despertar el interés y mantener viva la curiosidad de los alumnos, permite activar y movilizar su pensamiento, revisar y explicitar sus ideas, desarrollar estrategias de indagación y solución de problemas, así como estimular las habilidades impres-

cindibles para conocer los fenómenos naturales. Con esta finalidad, es importante no dar respuestas a los alumnos, sino propiciar que anticipen lo que sucederá para que posteriormente validen (acepten o refuten) lo que pensaron, de modo que así se generen más interrogantes.


Metacognición

Un elemento fundamental del enfoque de enseñanza es promover la metacognición, es decir, la capacidad de reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje (aprender a aprender). Esto significa que los alumnos deben ser capaces de reconocer lo que piensan sobre un tema y también cómo ese pensamiento puede modificarse para permitir una mejor comprensión sobre algún fenómeno natural. Para ello es fundamental que sus procesos de pensamiento ocupen un lugar preponderante en el aula y se establezcan rutinas que les permitan comparar, clasificar, jerarquizar, definir, conjeturar, analizar, definir y sintetizar, etcétera. Los alumnos están construyendo la capacidad de trabajar con sus ideas y pensamientos cuando piensan sobre un tema y después comparten sus ideas para lograr un acuerdo, dialogan sobre una pregunta que no tiene una respuesta única, reconocen cómo piensan, y descubren que sus ideas pueden modificarse para una mejor comprensión de un fenómeno social o natural.

Otro aspecto de la metacognición es el uso consciente y estratégico de técnicas de estudio en situaciones específicas, lo cual requiere que los alumnos sepan tomar decisiones sobre cuándo, cómo y para qué aplicar determinada técnica de estudio, por ejemplo, un cuadro sinóptico, un mapa mental, un cuadro comparativo o la síntesis de un texto. Cuando ellos logran tomar este tipo de decisiones, se genera la capacidad de aprender de manera autónoma.

Evaluación formativa

La evaluación formativa es una herramienta idónea para fortalecer la capacidad metacognitiva de los alumnos, su finalidad es adaptar el proceso educativo a las necesidades y al nivel de apro-



vechamiento de los estudiantes, y así, retroalimentarlos de forma pertinente, con valoraciones centradas en los conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que está en sus manos mejorar. La evaluación formativa es un proceso continuo y permanente, sirve para intervenir oportunamente, ofrecer ayuda, apoyar con pertinencia y ajustar el proceso educativo para alcanzar los aprendizajes esperados.

Exploración de fuentes de información

Es importante brindar a los estudiantes oportunidades que les permitan desarrollar habilidades para la búsqueda, selección, consulta, organización y uso de información. Además de las fuentes escritas confiables (documentos, revistas, libros, enciclopedias, páginas web), también considere fuentes directas como personas, lugares, objetos y todo aquello que aporte información para satisfacer las necesidades y los intereses de los alumnos por la comprensión de los fenómenos naturales.

Para fortalecer los rasgos mencionados del enfoque pedagógico, es necesario que el maestro sea modelo de las capacidades que desea desarrollar en sus alumnos y muestre amplia confianza en ellos, es decir, que esté convencido de que lograrán con éxito las tareas que se les propongan y los desafíos intelectuales que impliquen. El éxito es el mejor estímulo para los estudiantes, con efectos positivos extraordinarios en su autoestima.

Actividades de apoyo para la enseñanza

El enfoque pedagógico de la asignatura requiere que los alumnos realicen diversas actividades que contribuyan a su formación integral, es decir, que adquieran los conocimientos previstos, desarrollen habilidades científicas y procedimentales, así como actitudes positivas hacia el saber científico.

Las actividades sugeridas a continuación son congruentes con este enfoque y conviene que se realicen de manera recurrente a lo largo del ciclo escolar.

Debate e intercambio de ideas

En el contexto escolar, es importante tomar en cuenta que un aspecto relevante en la construcción de conocimientos es el intercambio de ideas en el salón de clases; no solamente entre el alumno y el maestro, sino también entre estudiantes.

Los alumnos poseen conocimientos y experiencias previas en los distintos temas abordados en la asignatura Ciencias y Tecnología. Química, ya sea por su experiencia diaria con los fenómenos naturales o por construcciones formales en el salón de clases en el grado actual o en grados anteriores. Al intercambiar ideas, pueden expresar lo que piensan, argumentarlo y confrontarlo con las opiniones de sus compañeros y su maestro.

El intercambio de ideas crea una “cadena de aprendizaje”, por así decirlo, ya que luego de la socialización se generan dudas, se conciben preguntas que permiten que los alumnos mantengan el interés y busquen respuestas, generando hipótesis que los motivarán para realizar la indagación que les permita construir nuevos aprendizajes. Por esta razón, es primordial que el maestro favorezca en todo momento un ambiente de confianza para promover el intercambio de ideas entre los integrantes del grupo; de esta forma, podrán externar lo que piensan con facilidad y valorar las opiniones de todos.

Debido a lo anterior, es muy importante que el maestro promueva situaciones de aprendizaje en las que el alumno se sienta escuchado, se tomen en cuenta sus ideas y que, al mismo tiempo, identifique que otros estudiantes tienen explicaciones distintas u opuestas a las suyas; esto genera debates que fortalecen la organización de ideas, así como la argumentación de las mismas.

Actividades experimentales

Las actividades experimentales son fundamentales para la comprensión de los fenómenos expuestos en la asignatura, ya que explican los hechos y proporcionan experiencias nuevas a los alumnos, lo que les permite incorporar a sus saberes previos información de manera clara y concreta.





De la misma forma, la realización de actividades experimentales en la enseñanza de la química es esencial para el desarrollo de habilidades científicas, como la observación, el planteamiento de preguntas e hipótesis (predicción de los posibles resultados), la experimentación, la investigación en diversas fuentes confiables, la argumentación y la elaboración de conclusiones. El resultado de este proceso es la construcción de conocimientos significativos por parte de los alumnos. Asimismo, estas actividades favorecen la motivación y el interés de los estudiantes por adquirir nuevos conocimientos.

Para lograr un verdadero proceso de construcción, es fundamental que sean los alumnos quienes realicen las actividades experimentales y que el papel del maestro sea de apoyo o guía para su ejecución, de esta forma, los alumnos podrán expresar sus opiniones, identificar el proceso de realización, organizar e interpretar la información y elaborar conclusiones.

Las actividades experimentales requieren de una planeación cuidadosa por parte del maestro, quien debe aprovechar las propuestas incluidas en el libro de texto y las situaciones cotidianas que viven los alumnos. También es fundamental que, durante la realización de estas actividades, el maestro promueva el trabajo colaborativo con la participación de todos los estudiantes, la tolerancia, el respeto y la prevención de accidentes; esto es, que les comente las medidas de seguridad antes, durante y después del desarrollo de las actividades experimentales, ya que un uso inadecuado de los materiales o una ejecución errónea de los pasos a seguir pueden provocar alguna lesión, por ejemplo, quemaduras leves.

Construcción de modelos de simulación

Al igual que las actividades experimentales, el uso de modelos de simulación permite que los alumnos comprendan con mayor facilidad los fenómenos naturales con ayuda de la construcción y el funcionamiento de dispositivos que los reproduzcan. Así, el diseño y la realización de modelos científicos favorecen el aprendizaje, ya que permiten la reconstrucción de los procesos, la cual hace que el conocimiento científico sea concreto y accesible.

Desde el punto de vista que nos ocupa, un modelo es la representación que se elabora con el propósito de comprender un fenómeno natural o una porción del mundo. Los modelos están basados principalmente en analogías; esto quiere decir que se parecen a una parte de la realidad; y pueden ser representaciones físicas o gráficas; las físicas son dispositivos en tres dimensiones, como las maquetas, los prototipos o artefactos, entre otros; y las gráficas incluyen dibujos, esquemas, diagramas, mapas mentales e incluso el uso de simuladores informáticos. Tanto en el diseño como en la elaboración de un modelo, los alumnos pueden expresar sus ideas previas y, a partir de éstas, se plantean preguntas e hipótesis para ponerlos a prueba y generar nuevos aprendizajes.

Otro aspecto relevante, relacionado con la construcción de modelos, es que los estudiantes interpretarán las diferentes representaciones que se encuentran en el libro de texto, por lo que el maestro debe favorecer el desarrollo de habilidades mediante la observación y la reflexión con ayuda de preguntas formuladas para ello.

Planteamiento y solución de problemas

Esta estrategia consiste en presentar un problema que estimule a los alumnos para resolverlo, pues activa su pensamiento, ya que al buscar la solución elaboran preguntas y suposiciones de respuesta que tendrán que comprobar, además de que buscan información confiable, leen y argumentan de forma escrita y verbal. Por ello, plantear un problema debe significar un reto para el alumno, de esa forma se detonará el interés que es determinante para estimular su participación.

La situación problema puede derivarse de una imagen, una noticia, un documental, un texto o una frase. Lo importante es que los estudiantes asuman el planteamiento como un verdadero enigma a resolver, que despierte su interés y los motive a esforzarse. En este primer momento, los estudiantes expresarán sus conocimientos, ideas o creencias sobre el problema planteado, y se percatarán de que al interior de su grupo hay puntos de vista distintos o, incluso, contrarios.



En un segundo momento, analizarán y comentarán las discrepancias existentes en el grupo (ideas contradictorias, datos imprecisos) y procederán a buscar información (investigación) para resolver el desafío. Es indispensable involucrar a los estudiantes en la selección de las fuentes confiables (libros, videos, revistas) que llevarán a clase para consulta. Es importante que identifiquen y clasifiquen información útil, teniendo como referente el problema a resolver y las evidencias que ésta aporte.

El tercer momento consiste en retomar la discusión grupal para que, con la nueva información, se obtengan conclusiones; es importante que también identifiquen los puntos que quedan sin respuesta y aquellos que son contrarios. Las conclusiones obtenidas se pueden socializar en un periódico mural de la ciencia, mediante una revista científica, una exposición o una conferencia escolar.

Trabajar con una situación problema permite estimular la participación de los estudiantes y, a la vez, ellos pueden reconocer sus avances para explicar y comprender que los fenómenos naturales son descritos con base en teorías y modelos, sustentados en las pruebas obtenidas mediante el trabajo científico.

Búsqueda de información en ciencias

Los alumnos requieren buscar información para profundizar en el estudio de algún tema, confirmar hipótesis, investigar cómo funciona un dispositivo, solucionar un problema o elaborar una explicación. Actualmente, no sólo recurren a libros y revistas, con frecuencia buscan en internet y en las redes sociales a fin de consultar textos escritos y recursos audiovisuales e informáticos. La orientación y el acompañamiento del maestro cobra importancia para dirigirlos a las páginas electrónicas confiables que aporten información veraz, actualizada y validada científicamente. Para tal efecto, es útil identificar la presencia de autores que conozcan del campo en el cual dan su opinión, que estén publicados en revistas con aceptación entre la comunidad científica, o libros acordes al tema, por citar algunos.

Antes de iniciar el curso, el maestro y los alumnos pueden hacer un inventario de los libros de la Biblioteca Escolar y de la Biblioteca

de Aula que se relacionan con los aprendizajes esperados, de esta manera los tendrán identificados para utilizarlos en el momento oportuno. En la sección "Visita la biblioteca", del libro del alumno, se sugiere el uso de estos acervos.

Es conveniente que los estudiantes tengan claros los propósitos de su investigación para optimizar el tiempo disponible para ello y evitar confusiones. Antes de iniciar, pida que elaboren un plan de trabajo, por ejemplo, escribir los temas de la investigación y sus propósitos, los lugares que visitarán (bibliotecas, hemerotecas, centros de documentación, páginas electrónicas), las fuentes a consultar y los días previstos para hacerlo.

La conferencia escolar

Se entiende por conferencia escolar a la técnica de exposición oral frente a un público que incluye seleccionar, investigar y preparar un tema; es una actividad formativa que propicia que los estudiantes desarrollen habilidades para investigar en diferentes fuentes, organizar información, elaborar preguntas, manejar diversos recursos o herramientas tecnológicas, y elaborar material didáctico que apoye su presentación y expresión de ideas frente a un grupo. Para preparar la conferencia, se propone lo siguiente:

- Elección del tema. Es importante que los estudiantes elijan el tema y definan aspectos que serán desarrollados durante la investigación. Por ejemplo, si el tema es "Reacciones químicas", es necesario determinar los puntos a tratar: su origen o causa, qué componentes las conforman, cómo se clasifican, etcétera.
- Preparación de la conferencia. Conlleva la organización de lo siguiente:
 - Buscar, organizar y sintetizar la información.
 - Reunir en forma escrita los aspectos que se expondrán. Se pueden apoyar con fichas de trabajo; en las tarjetas se deben escribir el encabezado y la síntesis de la información, y en el ángulo superior, anotar el nombre del autor y la fuente informativa consultada.
 - Definir el orden en que será expuesta la información obtenida.
 - Estudiar las síntesis realizadas.
 - Presentar de forma oral el tema ante una audiencia.





- Al concluir la conferencia, se debe considerar un tiempo para que el grupo haga preguntas al alumno expositor (conferencista), y viceversa; quien realizó la presentación, dará la palabra y moderará las participaciones de sus compañeros.
- Evaluación de la conferencia:
 - Con una coevaluación, los estudiantes pueden hacer una valoración del trabajo del conferencista en relación con la exposición. Diseñe una lista de cotejo en la que se contemplen puntos como los siguientes: preparación completa de la exposición, explicación clara, entonación adecuada, información confiable, resolución de dudas del público, atención respetuosa de preguntas, uso suficiente de materiales de apoyo atractivos y manejo adecuado de herramientas o recursos tecnológicos (en caso de que aplique).
 - Además, usted puede utilizar una guía de observación para evaluar al conferencista.
 - Se sugiere que cada estudiante realice al menos una conferencia a lo largo del ciclo escolar.

las especializadas, la densidad, la conductividad térmica y la concentración. A lo largo del ciclo puede utilizar éstos y otros instrumentos que le permitan dar un mejor tratamiento didáctico a los contenidos y así lograr los aprendizajes esperados.

Mapas mentales y conceptuales

Los mapas mentales y conceptuales son recursos importantes para organizar y relacionar la información.

Los mapas mentales son esquemas en los que se incluyen palabras, ideas, dibujos o conceptos que están relacionados mediante líneas y palabras clave. En éstos, la idea principal aparece en el centro del diagrama y los conceptos relacionados se van enlazando alrededor de la idea principal; también se utilizan colores para destacarlos (figura 1). Cada rama del mapa mental es independiente de las demás y es más específica en la medida en que se aleja del centro; las ramificaciones se emplean para las ideas secundarias vinculadas con las principales.

El uso de instrumentos científicos

El estudio de la química requiere de instrumentos para entender e interpretar una gran variedad de fenómenos naturales. Es entonces, por el objeto de estudio, que se vuelve imprescindible el uso de diversos dispositivos que permitan realizar mediciones como el cronómetro, la cinta métrica, la regla, el termómetro, la báscula o balanza, las jeringas y los vasos graduados, por mencionar algunos. Dichos instrumentos también son recursos didácticos de enseñanza y aprendizaje, ya que con ellos se llevarán a cabo mediciones que se registrarán como datos para permitir la identificación y el análisis de los factores que intervienen en los fenómenos naturales estudiados mediante experimentación. De esta forma, tanto la manipulación de los instrumentos de medición, como los datos obtenidos, facilitarán la comprensión de los distintos temas de la asignatura. Las cantidades que se miden con estos instrumentos son de longitud, volumen, masa, temperatura y tiempo, entre otras, de las cuales se pueden derivar, por medio del uso de fórmu-

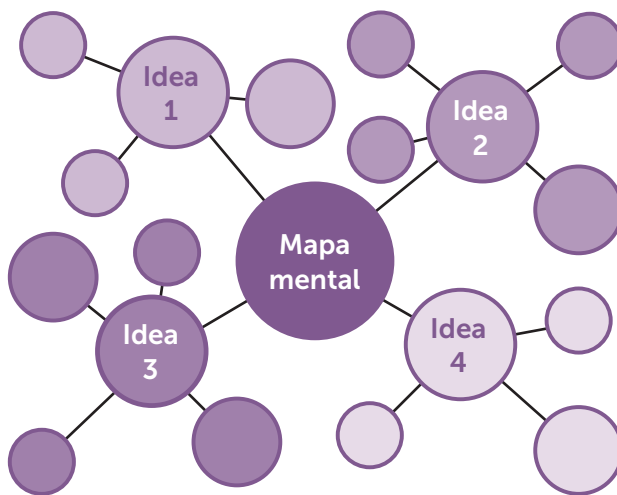


Figura 1. En un mapa mental se pueden incluir imágenes que apoyen a los conceptos que se muestran en él.

Los mapas conceptuales tienen otra distribución gráfica, ya que los conceptos se presentan de manera jerárquica dentro de figuras geométricas, como óvalos o recuadros, que se relacionan por medio de líneas y palabras que los enlazan. En la parte superior se escriben los conceptos generales de los que se desprenden los particulares (figura 2).

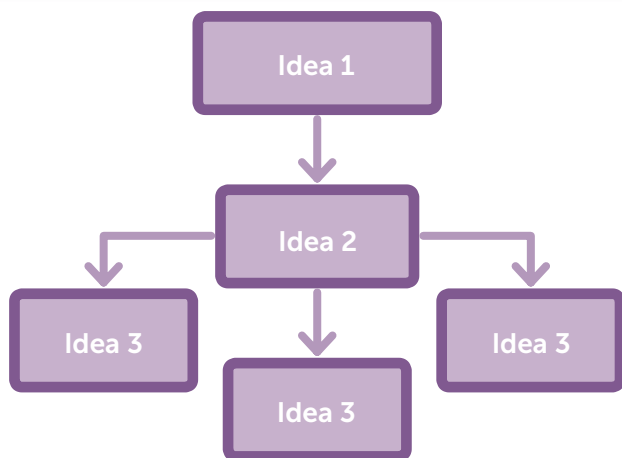


Figura 2. En un mapa conceptual es posible identificar la jerarquía de las ideas incluidas.

Ambas herramientas posibilitan una representación gráfica de información que favorece la integración, el análisis, la síntesis, la reflexión y la comprensión de los conceptos fundamentales. Se pueden emplear para que los alumnos representen sus ideas previas, para construir nuevos aprendizajes o para cerrar una sesión o secuencia didáctica con la finalidad de evidenciar los aprendizajes logrados.

Para que los estudiantes aprendan a elaborar este tipo de esquemas, es conveniente que, en un inicio, el maestro revise la información junto con ellos y posteriormente diseñen el gráfico de manera conjunta; el maestro podrá guiarlos para relacionar las ideas y utilizar palabras de enlace que conecten los conceptos, las ideas o los dibujos. Posteriormente, los alumnos deberán elaborar estos mapas de manera autónoma.

Rincón de la ciencia

Es un espacio ubicado en el aula para que los alumnos realicen actividades de investigación y exploración. Alberga materiales y recursos que contribuyen a reforzar y ampliar el aprendizaje. El uso de este espacio favorecerá en los alumnos su capacidad para experimentar, indagar, clasificar, así como generar preguntas que motiven la curiosidad científica. Para trabajar el Rincón de la ciencia se recomienda lo siguiente:

- Asignar un espacio en el salón de clases.
- Reunir, con la participación de los alumnos y sus familias, imanes, lupas, balanzas, cronómetros,

cintas métricas, reglas, termómetros, recipientes graduados, frascos con tapas, cucharas, goteos, tijeras, y algunos popotes, entre otros.

- Revisar con los alumnos su libro de texto para incluir otros materiales o recursos.
- Decidir, mediante una asamblea de grupo, la forma en que se organizará el Rincón de la ciencia, los materiales que tendrá y la comisión responsable de cuidar y mantener ese espacio disponible para su uso. También tomar acuerdos con los alumnos para elaborar las reglas que permitirán utilizar los materiales y los recursos.

Periódico mural de ciencias

El periódico mural de ciencias permite concentrar las producciones de los alumnos y socializarlas con la comunidad escolar. El mural puede integrarse con los siguientes apartados:

- Título. Nombre del periódico mural o del tema central que se abordará en cada ocasión.
- Editorial. Reseña breve sobre un tema de interés general, relacionado con el tema central del periódico, por ejemplo: cuántos elementos existen en nuestro planeta, gases de efecto invernadero y el cambio climático, los plásticos como fuente de energía, la química en la cocina, de qué están hechas las cosas, cómo es la química del estómago y de los pulmones, entre otros.
- Noticias. Espacio para divulgar novedades relativas al tema que trata el periódico mural; pueden ser artículos elaborados por los alumnos a partir de investigaciones realizadas con diversas fuentes de información: libros, revistas de divulgación científica, prensa o páginas electrónicas de instituciones educativas y de investigación.
- Efemérides. Recordatorios de las fechas importantes para la comunidad científica.
- Secciones: Apartados que tendrá el periódico mural y que pueden incluir: biografías, novedades científicas y tecnológicas y entretenimiento, entre otras.
- Directorio. Lista con nombres de las personas que participaron en la elaboración del periódico.



Condiciones en el aula para la enseñanza de la asignatura

Aprendizaje colaborativo e interacciones en el aula

En las secuencias didácticas del libro del alumno, se considera la importancia que tienen las interacciones entre los estudiantes para generar la experiencia escolar; en este sentido, el aprendizaje colaborativo es fundamental porque permite que intercambien experiencias, propongan ideas y enriquezcan su pensamiento con las contribuciones de los demás, lo cual refuerza y mejora el aprendizaje mutuo.

Para que esta forma de trabajo sea efectiva, es necesaria la participación de todos los integrantes del grupo, organizados en parejas o en equipos. Lo importante es que todos tengan una tarea común con objetivos definidos que sólo pueden alcanzarse mediante la participación colaborativa. El maestro debe estar atento para regular el trabajo, sin menoscabar la libertad que tienen los alumnos de tomar sus propias decisiones; es preciso retroalimentarlos en caso de que surjan dudas o dificultades, así como al explicar y enfatizar el propósito.

Es conveniente que se realicen actividades grupales frecuentes, ya que la socialización favorece el intercambio de reflexiones, el consenso, y la elaboración de conclusiones, así como la realización de proyectos estudiantiles que beneficiarán a todos los participantes.

Organización en el aula

Para establecer una adecuada comunicación y mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje dentro del aula, se debe considerar la organización de los espacios y del mobiliario acorde con las necesidades de las dinámicas que se implementen en el grupo, o bien, para que los alumnos trabajen de manera individual, en parejas o en equipos.

Se pueden acondicionar distintos escenarios para el trabajo en el aula, por ejemplo, cambiar la disposición del mobiliario para facilitar la comunicación e interacción de las personas, o aumentar la disponibilidad de los materiales de

enseñanza de acuerdo con la asignatura, y generar un ambiente de confianza y respeto para la creatividad y expresión. Retome la idea del Rincón de la ciencia (figura 3). En este espacio se colocan materiales sencillos de fácil adquisición que apoyen las actividades experimentales a lo largo de la asignatura. Asimismo, es factible fomentar el gusto por la lectura y la investigación de temas científicos con el acervo disponible en dicho espacio, el cual puede integrarse con la colaboración de alumnos y padres.



Figura 3. Revise los objetos e instrumentos con los que cuenta para montar el Rincón de la ciencia.



Equidad e inclusión como principios de trabajo

En cada secuencia didáctica del libro para el alumno se da importancia al trabajo colaborativo para impulsar la autonomía y la inclusión en el proceso de aprendizaje. Algunos temas del programa podrían ser difíciles de tratar individualmente, pero el trabajo en común favorece que todos los alumnos se involucren en una tarea. Asimismo, en las actividades se recomienda estimular la participación conjunta de todos los estudiantes reconociendo sus capacidades y destrezas por igual, sin hacer referencia a su género y promoviendo siempre el respeto y la tolerancia.

A través de las propuestas didácticas se fomenta la inclusión, para que todos los alumnos, independientemente de su situación económica, física, social o personal, estén en posibilidades de alcanzar los aprendizajes esperados.

Tipos de evaluación

Valorar el logro académico de los estudiantes implica conocer y poner en práctica distintos procesos; uno de los más importantes es la evaluación del aprendizaje que, además de medir el alcance de los objetivos, puede utilizarse como herramienta para comprender mejor cómo aprendemos y ser un eje que guíe los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Evaluar significa otorgarle valor a algo. En términos de la enseñanza, la evaluación reúne información precisa para saber en qué medida se han alcanzado los propósitos educativos establecidos. Existen diferentes maneras de evaluar, según la intención y el momento del proceso.

Evaluación diagnóstica

Se realiza antes de iniciar el aprendizaje de nuevos contenidos y tiene como propósito valorar los conocimientos y las habilidades de los alumnos sobre los cuales anclar los nuevos saberes. Al inicio del curso, el maestro puede identificar lo que ya saben los estudiantes y reconocer sus necesidades de aprendizaje, con la finalidad de orientar la planeación didáctica y organizar el trabajo docente. Las herramientas que se utilizan son, por

ejemplo, pruebas escritas (redacción de textos, cuestionarios, etcétera) u orales (entrevistas o preguntas). Con la sección "Punto de partida", incluida en el libro del alumno, el maestro puede realizar la evaluación diagnóstica al inicio del curso.

Evaluación sumativa

Este tipo de evaluación refleja el nivel de logro de cada alumno y determina su avance desde el punto inicial hasta la conclusión, ya sea de una actividad, un proyecto, bloque o ciclo escolar. En la evaluación sumativa es importante considerar los aprendizajes esperados, pues proporciona información sobre lo que han aprendido de la asignatura los estudiantes a lo largo del ciclo. Para este momento se ha dado un seguimiento continuo a los alumnos y se han llevado a cabo las adecuaciones necesarias para ofrecerles mejores oportunidades de aprendizaje.

Con esta evaluación se reconocen dificultades y se buscan los apoyos necesarios en el momento clave. El libro del alumno incluye, al final de cada bloque, una serie de reactivos que recuperan los aprendizajes esperados y permiten valorar los resultados de cada estudiante. Conviene que el maestro consulte las sugerencias didácticas específicas que se encuentran en la segunda parte de este libro, pues contienen información puntual sobre las posibles respuestas que se espera expresen los alumnos.

Evaluación formativa

Se realiza de manera continua durante el proceso de enseñanza. Su objetivo es obtener información sobre el aprendizaje adquirido por los alumnos y, de ser necesario, tomar decisiones pedagógicas para reorientar la intervención didáctica. Busca responder a las siguientes preguntas: ¿dónde estamos?, ¿hacia dónde vamos?, ¿cómo podemos llegar a los objetivos propuestos? Para contestarlas, es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos, los cuales son clave en la planeación de la asignatura:

1. Los propósitos de aprendizaje (que deben ser compartidos por maestros y alumnos).
2. El contenido de enseñanza, que será la referencia para valorar el aprendizaje.





3. Los indicadores para determinar el nivel de logro alcanzado por los alumnos.

Además, la evaluación formativa permite identificar problemas que ocurren durante el proceso de aprendizaje, y permite tomar decisiones oportunas y reorientar la planeación de actividades y estrategias de enseñanza, los materiales de apoyo, la distribución de tiempo, la interacción de los alumnos e, incluso, el papel del maestro. Se reconocen dos tipos de evaluación: la formal y la informal (figura 4).

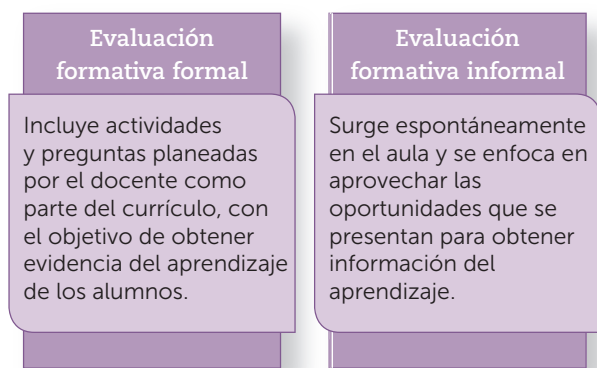


Figura 4. Tipos de evaluación formativa.

Las características de la evaluación formativa son las siguientes:

- Es de carácter continuo y cualitativo.
- Identifica los elementos susceptibles de evaluación (propósitos, contenidos, estrategias, recursos).
- Proporciona información constante con la finalidad de realizar los ajustes necesarios en la planeación: en este sentido, le da forma al proceso educativo.
- Impulsa la búsqueda de estrategias de enseñanza pertinentes para corregir las dificultades y fortalecer los logros.
- Permite visualizar el progreso de los estudiantes y la efectividad de la planeación. Este binomio planeación-evaluación es clave e imprescindible en el proceso de enseñanza:
 - La planeación permite que se lleve a cabo un trabajo estructurado y organizado que considere estrategias, recursos, tiempos, intenciones educativas, contenidos y formas de evaluación. Es un proceso flexible en constante construcción que se revisa, modifica y enriquece mediante la evaluación, forman-

do así un ciclo virtuoso donde la planeación y la evaluación dependen la una de la otra.

- Con la planeación, el maestro organiza su práctica educativa. Esta organización de las actividades debe considerar los elementos del contexto en el que se va a desarrollar, entre los principales se encuentran las características de los alumnos. Asimismo, se debe tomar en cuenta la estrategia de la instrucción diferenciada y la adaptación de las tareas para los alumnos que lo requieran: ésta consiste en hacer grupos de trabajo pequeños y permitir a los estudiantes rotar de equipo para que puedan participar diferentes compañeros y aprender de ellos. De esta forma, se propicia el aprendizaje recíproco al favorecer que el alumno más experto explique, aconseje y oriente a otro que necesita de su apoyo.
- Para agrupar a los alumnos, se requiere que el maestro tenga un mayor conocimiento de ellos, que se pregunte: ¿quiénes son?, ¿cuáles son sus ritmos de aprendizaje?, ¿qué logros y dificultades se observan en su manera de aprender?, ¿qué necesidades educativas presentan? De esta manera se estará en posibilidades de ofrecer diferentes caminos para aprender entre pares.

Es importante recordar que la evaluación formativa implica reconocer las necesidades de aprendizaje de los alumnos. Una adecuada formulación de estrategias hace visible el nivel de aprendizaje lo cual aporta varios beneficios para el maestro:

- Se puede evaluar el impacto de las estrategias de aprendizaje empleadas, optimizar las que funcionan mejor y replantear o adaptar las que no tuvieron los resultados esperados.
- Proporciona la oportunidad de continuar con una efectiva planeación educativa o de enriquecerla para desarrollar aprendizajes significativos.
- Permite identificar áreas de oportunidad en su práctica para mejorarla.

■ Estrategias para reconocer lo que saben los alumnos

Algunas técnicas de evaluación formativa son la observación, la entrevista o el cuestionario, y el análisis documental o de producciones (figura



5). Es importante que al planear cualquiera de las estrategias mencionadas se tome en cuenta qué, cómo y dónde se llevará a cabo la evaluación, así como los instrumentos que se utilizarán.

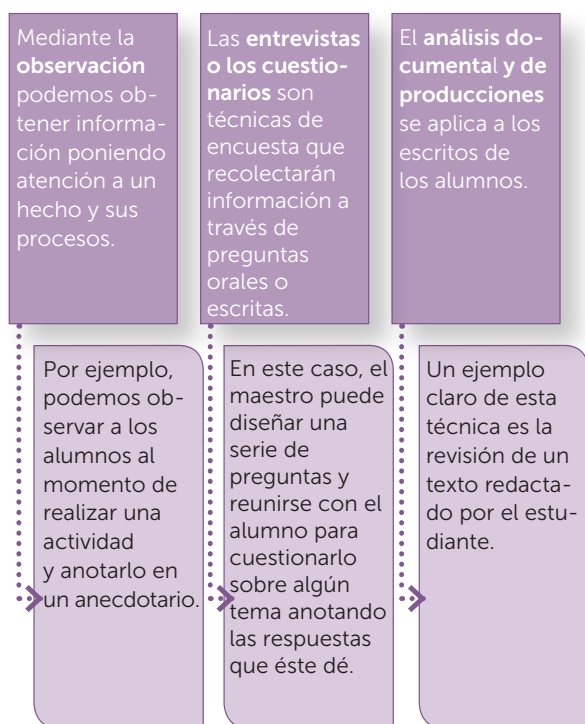


Figura 5. Algunos recursos que permiten conocer lo que saben los alumnos.

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación, deberán interpretarse de manera adecuada para utilizarlos a favor del aprendizaje. Es decir, se analizará toda la información recolectada, poniendo especial atención a las ideas expresadas por los alumnos durante las evaluaciones. Más allá de juzgar si las respuestas que dan los estudiantes son correctas o no, el papel del maestro es identificar las fortalezas que contribuyen al desarrollo de aprendizajes significativos y las dificultades que lo obstaculizan.

En la última etapa de la evaluación formativa se explica al estudiante lo que realizó correctamente, las fallas que tuvo y lo que puede hacer para mejorar, es decir, cómo lograr las metas propuestas. Esta etapa es muy importante, pues se puede apoyar al alumno para reflexionar sobre la forma en que aprende mejor, no sólo verificar los conocimientos logrados, sino el cómo, cuándo y por qué de este logro. Lo importante es potenciar los esfuerzos del alumno para seguir adelante a fin de lograr los propósitos de aprendizaje.

A continuación se muestran algunas técnicas para dar esta información a los estudiantes, por ejemplo, las reuniones personalizadas y las notas de progreso (figura 6).

Reuniones personalizadas

Juntas de 10-15 minutos previamente planeadas y acordadas con cada alumno para explicarle su desempeño y guiarlo en los pasos que debe seguir para alcanzar su objetivo. El estudiante podrá expresar sus dudas también.

Notas de progreso

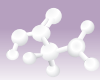
Se destina un espacio en el cuaderno de cada estudiante para anotar comentarios semanales sobre cómo se está desempeñando, áreas que debe atender y algunas sugerencias para mejorar.

Figura 6. La retroalimentación de los alumnos también forma parte de su proceso de aprendizaje.

El papel del maestro

El papel del maestro en Telesecundaria es fundamental, pues su modelo educativo, caracterizado por la disposición de diversos recursos de apoyo y el hecho de que un solo maestro imparte las asignaturas establecidas, le demanda competencias profesionales que le permiten mediar en la progresión de los aprendizajes de los alumnos, de acuerdo con las posibilidades de cada uno; reconocer la intención didáctica de las actividades de aprendizaje; articular coherentemente los recursos de apoyo disponibles; y evaluar con un enfoque formativo.

Es importante que el maestro tenga amplias expectativas sobre lo que pueden aprender sus estudiantes en la clase, así como en sus capacidades para realizar tareas complejas que impliquen analizar, tomar decisiones, trabajar en equipo, planear acciones para llevar a cabo investigaciones y emplear estrategias para resolver problemas.



Entre las fortalezas del maestro de Telesecundaria está su capacidad para organizar el proceso de enseñanza. Particularmente, en la asignatura de Ciencias y Tecnología. Química, el maestro requiere echar mano de su capacidad para gestionar el aprendizaje de los alumnos y hacer uso eficiente de los recursos a su alcance. En este sentido, se espera que tome decisiones relativas a los siguientes aspectos:

- Planear el proceso educativo a fin de determinar con anticipación los propósitos didácticos, diseñar situaciones de aprendizaje pertinentes con el enfoque pedagógico, organizar los recursos y materiales educativos de apoyo, así como prever el tiempo requerido para las actividades.
- Seleccionar y dosificar los contenidos de enseñanza en función del contexto donde labora, las necesidades y los intereses de sus alumnos, y las secuencias didácticas previstas en el libro para el alumno. Se recomienda consultar, al final de esta sección, la dosificación de contenidos.
- Regular la lectura del libro de texto con base en la intención didáctica de cada secuencia. Es importante que las lecturas que realicen los alumnos tengan un propósito definido y que éste sea de su conocimiento; pueden leer para resolver una situación problema, preparar un experimento, identificar información esencial, escribir conclusiones y ampliar su visión sobre un tema particular. La lectura sin propósito suele tener pocos efectos en la formación de los estudiantes.
- Conocer con anticipación los recursos audiovisuales e informáticos a fin de aprovecharlos de manera óptima en el desarrollo de la sesión.
- Propiciar el trabajo colaborativo y proponer situaciones didácticas y de evaluación que permitan a los alumnos regular su proceso de aprendizaje.

Vínculo con otras asignaturas

El plan y los programas de estudio para la educación básica establecen la relación entre asignaturas, áreas y ámbitos de estudio, a fin de que los alumnos comprendan que el conocimiento involucra saberes de distintas disciplinas. En el libro de texto para el alumno se establecen vínculos entre la asignatura Ciencias y Tecnología. Química

y otras del programa de estudios de primero y segundo grados de Telesecundaria. En el libro para el alumno hay tres tipos de vínculos que apoyan el desarrollo de los aprendizajes esperados.

Vínculos con temas de otras asignaturas

Esta vinculación se establece entre un tema de Ciencias y Tecnología. Química y contenidos de otras asignaturas, por lo que los estudiantes podrán conocer y analizar un mismo tema desde diferentes perspectivas.

Vínculos con contenidos procedimentales

Este tipo de vínculos señalan que un mismo procedimiento es aplicable en más de una asignatura, por ejemplo, el desarrollo de una investigación en Química se vincula con la asignatura Lengua Materna. Español al retomar los procedimientos para elegir un tema y planear una investigación, elaborar fichas temáticas, escribir una monografía o realizar una entrevista.

Vínculos con temas puntuales

Estos vínculos hacen referencia a aspectos particulares de un tema que aparecen en los programas de estudio de más de una asignatura. Por ejemplo, la influencia de los cambios tecnológicos en la comprensión de diferentes fenómenos químicos o la relación que existe entre estos avances y el pensamiento científico y social del siglo XIX son temas que aluden a la historia y a la química.

Materiales de apoyo para la enseñanza

Los maestros tienen a su disposición recursos audiovisuales e informáticos del portal de Telesecundaria. Estos recursos, además del libro para el alumno, enriquecerán las experiencias de aprendizaje que se vivan en el aula. Algunos ejemplos se describen a continuación.



Recursos audiovisuales e informáticos

En el libro de texto para el alumno se indican los recursos audiovisuales e informáticos que se recomienda emplear. Con los íconos se muestra el momento de la secuencia didáctica donde es más apropiado que los alumnos consulten estos recursos (ver páginas 18, 34 y 44 del libro de texto para el alumno).

Los recursos audiovisuales tienen intenciones didácticas diferentes.

1. Videos para profundizar y ampliar el aprendizaje. Su función didáctica es:
 - a) Ampliar la información.
 - b) Representar la información.
 - c) Propiciar la reflexión y formalización de contenidos.
 - d) Plantear y examinar hipótesis o conjeturas a partir de ejemplos o situaciones problematizadoras.
 - e) Presentar de manera específica conceptos, teoremas, principios, leyes, teorías y procesos a fin de fortalecer la comprensión de los alumnos.
2. Videos para el desarrollo de habilidades procedimentales. Su función didáctica es:
 - a) Buscar información documental.
 - b) Desarrollar proyectos didácticos.
 - c) Realizar presentaciones de productos al final de una etapa de trabajo.
 - d) Conocer y usar procedimientos de autoevaluación.

Los recursos informáticos, igual que los audiovisuales, están diseñados en función de los usos didácticos que el maestro y sus alumnos pueden realizar para ampliar, profundizar, analizar y modelar aspectos de los contenidos de la asignatura, como en la página 79 del libro de texto para el alumno.

Los recursos audiovisuales e informáticos se encuentran disponibles en el portal de Telesecundaria.

Uso de la Biblioteca Escolar

En el libro de texto para el alumno se incluyen llamados específicos para recomendar materiales que son parte de la Biblioteca Escolar o de Aula, y que permiten a los estudiantes ampliar

sus fuentes de información. El trabajo con estos materiales incrementa la posibilidad de aprovechar el interés de los estudiantes por profundizar en ciertos conocimientos, aumentar las habilidades lectoras, ampliar el vocabulario, desarrollar estrategias de investigación, corroborar una hipótesis, solucionar un problema, despejar una duda o, simplemente, para satisfacer su curiosidad.

Uso de impresos y recursos objetuales

Una forma de brindar recursos y apoyos para los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula consiste en proveer a los alumnos de materiales impresos u objetos reales que, al ser maniobrados o utilizados con intención didáctica específica, adquieren una nueva significación en el trabajo dentro del aula.

En todas las asignaturas, pero específicamente en la enseñanza de las ciencias, el uso de objetos reales e instrumentos facilita el aprendizaje integral, al incluir una variedad de estímulos y permitir así el desarrollo de conocimientos y habilidades de manera significativa. Por ejemplo, en la asignatura de Ciencias y Tecnología. Química, se promueve el uso de dispositivos como termómetros, matraces, balanzas, recipientes para medir el volumen, y objetos tales como carteles, maquetas y modelos, entre otros, que permitan presentar resultados de las investigaciones realizadas.

El libro de texto para el alumno: *Ciencias y Tecnología. Química*

El libro de texto gratuito de *Ciencias y Tecnología. Química* de Telesecundaria está dividido en tres bloques temáticos. El contenido del libro se distribuye de la siguiente forma:

- 1 evaluación diagnóstica
- 18 secuencias didácticas
- 3 secciones "Química en mi vida diaria"
- 3 secciones "Ciencia y pseudociencia"
- 3 evaluaciones finales (una por bloque)
- 3 proyectos (uno por bloque)
- 1 anexo "Química en mi comunidad"





Punto de partida

Se trata de una propuesta de evaluación diagnóstica que permite explorar, al inicio del curso, los conocimientos que tienen los alumnos en relación con los temas que se abordarán durante el ciclo escolar.

Bloques

El libro de texto para el alumno se organiza en tres bloques de estudio:

- Bloque 1.** Propiedades, cambio y estructura
- Bloque 2.** Estequiometría, rapidez química y periodicidad
- Bloque 3.** Química y metabolismo: riesgos y beneficios de la química

El bloque 1 aborda los materiales, sus propiedades y la relación de éstos con los usos que se les da. En él se analizan los cambios físicos y químicos que ocurren en los materiales y se desarrollan los conocimientos de la estructura atómica que permiten explicar las propiedades de los materiales.

El tema central del bloque 2 es el cambio químico, su representación por medio del lenguaje de la química y las características de las reacciones químicas. También se estudia la clasificación de los elementos, basada en sus propiedades periódicas, lo cual lleva a la comprensión de la tabla periódica como una herramienta.

El bloque 3 se centra en las aplicaciones de la química en diferentes ámbitos de la vida humana. En él se hace énfasis en la valoración de los conocimientos de la química para el desarrollo de materiales, alimentos y medicamentos, así como en entender el funcionamiento del cuerpo humano desde el enfoque de esta ciencia. También se analizan desde una perspectiva crítica los riesgos que plantea la contaminación derivada de los procesos químicos y se estudian algunas alternativas para aplicar conocimientos de química orientados a promover el desarrollo sustentable.

Cada bloque contiene las secuencias didácticas que abordan los aprendizajes esperados con sus correspondientes temas.

Secuencias didácticas

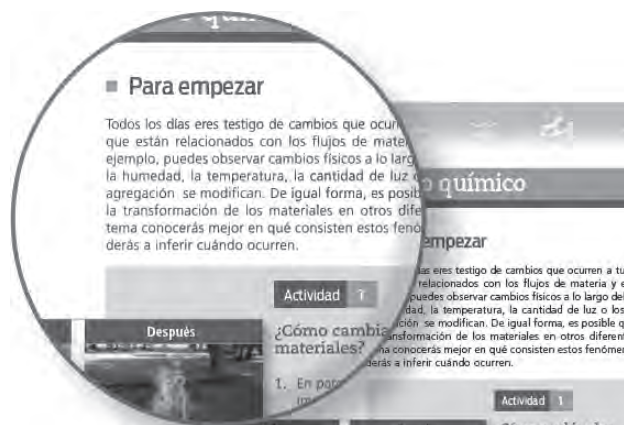
Cada secuencia didáctica apoya al maestro con su práctica docente. Comprende actividades

de aprendizaje diversas con el propósito de que todos los estudiantes tengan acceso al conocimiento. Cada secuencia puede ser ajustada por el maestro, de acuerdo con las necesidades del grupo, incluso se pueden derivar otras situaciones que aclaren a los estudiantes algunas dudas o subsanen dificultades, siempre y cuando se tenga en cuenta el aprendizaje esperado que se pretende alcanzar.

Las secuencias didácticas que se plantean en el libro se organizaron atendiendo a las propuestas curriculares, considerando que los aprendizajes esperados son metas para los alumnos. Cada secuencia didáctica incluye los siguientes apartados que permiten un desarrollo dosificado de los aprendizajes.

■ Para empezar

Es un apartado que sitúa a los alumnos en el tema de estudio. También presenta la intención didáctica, la identificación de ideas previas y antecedentes conceptuales de los estudiantes, mediante el planteamiento de un reto o una situación problemática, que se articula con las actividades subsecuentes.

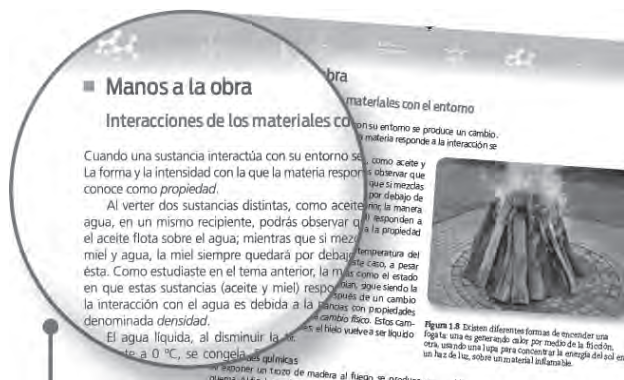


■ Manos a la obra

Se plantean actividades variadas y articuladas entre sí que posibilitan que los alumnos se acerquen al conocimiento de distintas formas, con lo que se les da oportunidad de identificar diversos aspectos de los fenómenos, replantearlos e integrarlos. El diseño de las actividades promueve los principios del trabajo colaborativo.

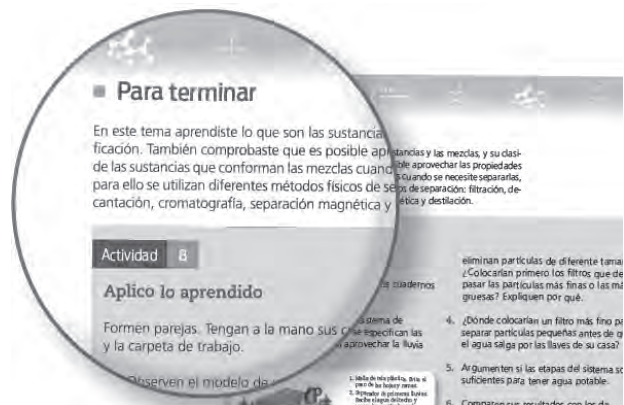


En esta etapa se incorporan textos explicativos en diferentes momentos; en ellos se desarrollan los contenidos de una manera comprensible para los estudiantes y los apoyan para el logro del aprendizaje esperado.



■ Para terminar

En esta fase se organiza una actividad vinculada con la del inicio y las del desarrollo; ésta permite valorar el avance en la construcción del conocimiento del alumno en relación con el aprendizaje esperado, así como la integración de saberes mediante diferentes producciones.



Elementos de apoyo

Secciones flotantes

El libro cuenta con tres tipos de secciones flotantes, distribuidas a lo largo de las secuencias didácticas para apoyar el desarrollo de los temas:



Glosario

Se incluyen conceptos relevantes propios de la asignatura que es necesario definir para favorecer la comprensión de los alumnos.



Todo cambia

Contiene información cuya función es contrastar ideas, explicaciones e incluso objetos o dispositivos para enfatizar que la actividad científica cambia constantemente.



Dato interesante

Presenta información complementaria con el propósito de estimular el asombro, la curiosidad y el interés de los alumnos por la búsqueda de información y la construcción de su conocimiento.

Íconos

El libro para el alumno contiene diferentes íconos que permiten identificar recursos, tipos de actividades y advertencias al realizar experimentos y manipular sustancias peligrosas. Estos símbolos se puedan reconocer de la siguiente forma:



Carpeta de trabajo



Recursos audiovisuales



Recursos informáticos



Visita la biblioteca



Actividad experimental



Precaución

Secciones de cierre de bloque

Química en mi vida diaria

Diseñada para que los estudiantes reflexionen y adviertan que la química está presente en la vida cotidiana.

Ciencia y pseudociencia

Brinda información acerca de los mitos y los hechos de la ciencia, específicamente de la química. La finalidad es que los estudiantes diferencien de manera correcta la información científica de aquella que no es confiable, es incorrecta o falsa, y que en el proceso desarrollen habilidades de pensamiento crítico.

Proyectos científicos y tecnológicos

Se trata de una metodología de trabajo que combina el estudio empírico con la indagación bibliográfica; a través de la cual se propicia el trabajo colaborativo, así como la integración y aplicación de los saberes de los estudiantes. Los proyectos incluyen actividades diversas que favorecen el desarrollo gradual de pensamiento crítico y destrezas científicas.

Evaluación final del bloque

La evaluación final del bloque busca apreciar los aprendizajes de los alumnos respecto a los contenidos abordados y las habilidades y actitudes desarrolladas. Se presenta un conjunto de reactivos de diversos tipos: opción múltiple, relación, jerarquización u ordenamiento, respuesta breve, respuesta construida y análisis de

imagen. Los reactivos tienen distintos niveles de demanda cognitiva y están relacionados con los contenidos de Química estudiados.

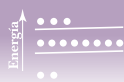
Química en mi comunidad

Reúne un conjunto de actividades prácticas cuya finalidad es acercar al alumno a procesos de indagación sobre los fenómenos químicos. Para ello, se incluyen experimentos, sugerencias para elaborar productos y realizar investigaciones sobre un tema o fenómeno natural. Su propósito es que el alumno reconozca las aplicaciones del conocimiento científico en la vida cotidiana.

Las actividades fortalecen y amplían el estudio de los temas abordados en la asignatura, y contribuyen a desarrollar habilidades y actitudes científicas como la observación, el planteamiento y la resolución de problemas, la elaboración de hipótesis, la búsqueda y sistematización de información, así como la difusión del conocimiento. Todas las actividades están pensadas para que los alumnos trabajen entre pares, de manera grupal o en equipos, así ellos toman conciencia de que indagar el mundo natural no es una labor que se realiza individualmente, sino que implica la colaboración, participación, discusión y el trabajo con otros. Por otro lado, también abre la oportunidad de fortalecer la convivencia con otras personas de la comunidad, ya que ésta puede involucrarse en el desarrollo de las actividades o aportar sus conocimientos.

Alternativas para seguir aprendiendo como maestros

El rol que desempeña el maestro en el proceso de enseñanza es de vital importancia. Requiere poner en juego una serie de habilidades y conocimientos para que su intervención pedagógica sea efectiva. Dada la complejidad de su labor, es necesario que continuamente se actualice y desarrolle competencias específicas que le faciliten su labor educativa. En este apartado se presentan aspectos relacionados con la autoformación, el trabajo colegiado, la formación continua y la reflexión de la práctica docente.



La autoformación. Aprender a aprender

Mediante la autoformación es posible establecer un juicio crítico de la realidad de cada persona, optimizar las herramientas con las que cuenta y desarrollar un aprendizaje autónomo. Se trata de que el maestro tenga una formación permanente y continua que permita aprender al ritmo del cambio del conocimiento científico.

El ejercicio de autoformación compete a cada maestro, cada uno lo ajusta a sus características y necesidades profesionales. Para llevarlo a cabo puede valerse de distintos recursos y acciones, de acuerdo con su ritmo de estudio, tiempo disponible, conocimientos, habilidades y expectativas respecto al propio aprendizaje. La autoformación puede llevarse a cabo mediante lectura y análisis de textos (libros, reseñas y artículos) relacionados con la actividad profesional, la investigación, acción, experimentación pedagógica en el aula, asistencia a eventos académicos y el trabajo colegiado.

Trabajo colegiado. Aprender juntos

El trabajo colegiado constituye un espacio para la discusión académica y actualización de los maestros. Permite crear un vínculo entre las per-

sonas donde todos trabajan para lograr las metas acordadas y aprender juntos. Es recomendable que se organicen grupos de trabajo colegiado en las escuelas para analizar experiencias de aula, intercambiar ideas y resolver problemas didácticos. Conviene que los acuerdos logrados mediante el trabajo colegiado sigan un proceso sistemático que vaya de la identificación del problema a la evaluación de los resultados obtenidos (figura 7). Esto revitaliza el compromiso de los maestros, ayuda a incorporar nueva información, posibilita el desarrollo de otras habilidades y contribuye a la creación de ambientes de formación y actualización profesional en la escuela.

Reflexión sobre la práctica docente

Mediante el análisis de la práctica docente, los maestros formulan opiniones valorativas sobre la pertinencia y efectividad de su trabajo en el aula. Estas valoraciones les permitirán darse cuenta de sus fortalezas y áreas de oportunidad en los diferentes aspectos que constituyen su tarea educativa. Adicionalmente, les darán referentes importantes para hacer ajustes o cambios en los aspectos de su intervención docente.

Para detonar el proceso de reflexión, se pueden formular y responder preguntas como ¿dónde me encuentro?, ¿a dónde quiero llegar?, ¿qué requiere la realidad educativa de mi práctica docente?, ¿qué habilidades o destrezas es necesario que mejore o desarrolle?

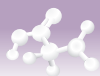
Este proceso de reflexión puede hacerse de manera individual o, bien, en grupo. En caso de que se haga de manera grupal, se recomienda elaborar un cuestionario que permita la exploración y evaluación de los diversos aspectos relacionados con la práctica docente, sistematizar la información que se obtuvo y proponer acciones de ajuste o mejora.

También es conveniente realizar un registro escrito de los resultados de su autoevaluación para enriquecer alguna práctica, actividad, recurso material o contenido que le haya dado buenos resultados con los alumnos y aplicarlo en futuras ocasiones.



Figura 7. Acciones por realizar en las sesiones de trabajo colegiado.





Dosificación de contenidos

Bloque 1. Propiedades, cambio y estructura

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica o sección	Intención didáctica	Sesiones
	Punto de partida (cuestionario diagnóstico)	Reconocer los conceptos y las habilidades que son del dominio de los alumnos en relación con la asignatura de Ciencias y Tecnología. Química.	2
<ul style="list-style-type: none"> Caracteriza propiedades físicas y químicas para identificar materiales y sustancias, explicar su uso y aplicaciones. 	1. Propiedades de la materia	<p>Conocer algunas propiedades físicas de los materiales.</p> <p>Describir distintos materiales con base en sus propiedades.</p>	12
<ul style="list-style-type: none"> Caracteriza propiedades físicas y químicas para identificar materiales y sustancias, explicar su uso y aplicaciones. Caracteriza cómo responden distintos materiales a diferentes tipos de interacciones (mecánicas, térmicas, eléctricas). 	2. Los materiales y sus usos	<p>Identificar distintos materiales con base en sus propiedades físicas y químicas y, con base en éstas, clasificarlos.</p> <p>Relacionar sus propiedades y su comportamiento ante diferentes interacciones físicas con el uso de los mismos.</p>	12
<ul style="list-style-type: none"> Deduces métodos para separar mezclas con base en las propiedades físicas de las sustancias involucradas. 	3. Mezclas	<p>Identificar las características de las mezclas, y sus propiedades físicas.</p> <p>Aplicar estos conocimientos para inferir métodos de separación de mezclas.</p>	10
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce intercambios de energía entre el sistema y sus alrededores durante procesos físicos y químicos. 	4. Sistemas físicos y químicos	<p>Distinguir los sistemas químicos de otros tipos de sistemas presentes en la naturaleza.</p> <p>Reconocer y analizar el papel de la energía en los sistemas químicos.</p>	10
<ul style="list-style-type: none"> Argumenta acerca de posibles cambios químicos en un sistema con base en evidencias experimentales (efervescencia, emisión de luz o energía en forma de calor, precipitación, cambio de color, formación de nuevas sustancias). 	5. El cambio químico	<p>Conocer diferentes ejemplos de cambios químicos.</p> <p>Inferir los cambios químicos con base en evidencias y explicar sus causas y efectos en un sistema.</p>	10
<ul style="list-style-type: none"> Explica y predice propiedades físicas de los materiales con base en modelos submicroscópicos sobre la estructura de átomos, moléculas o iones y sus interacciones electrostáticas. Representa y diferencia mediante esquemas, modelos y simbología química, elementos y compuestos, así como átomos y moléculas. 	6. Los átomos y las propiedades de los materiales	<p>Aplicar los conocimientos acerca del modelo atómico y de las propiedades físicas de los átomos para identificar y describir las propiedades de los materiales.</p>	12
	Química en mi vida diaria: Las cerámicas y sus aplicaciones	Conocer diversas aplicaciones de los materiales cerámicos en la fabricación de objetos.	
	Ciencia y pseudociencia: Alquimia	Analizar y reflexionar las características de la ciencia para diferenciarla de disciplinas pseudocientíficas.	



Bloque 1. Propiedades, cambio y estructura

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica o sección	Intención didáctica	Sesiones
	Proyecto: Propiedades, cambio y estructura	Integrar y aplicar los aprendizajes construidos con relación a la clasificación y las propiedades de los materiales, los cambios físicos y químicos que en ellos ocurren y su influencia en las características de los materiales, así como el papel de la energía en estos cambios.	6
	Evaluación Bloque 1	Identificar el nivel de logro de los aprendizajes en relación con los contenidos científicos y las habilidades desarrolladas.	2

Bloque 2. Estequiometría, rapidez química y periodicidad

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica o sección	Intención didáctica	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Explica y predice propiedades físicas de los materiales con base en modelos submicroscópicos sobre la estructura de átomos, moléculas o iones y sus interacciones electrostáticas. Representa y diferencia mediante esquemas, modelos y simbología química, elementos y compuestos, así como átomos y moléculas. 	7. Las sustancias y sus representaciones	<p>Reconocer la importancia de los elementos químicos y sus electrones de valencia para explicar cómo se forman los enlaces y los compuestos y representarlos mediante estructuras de Lewis.</p> <p>Utilizar estas representaciones para diferenciar entre elementos y compuestos.</p>	12
<ul style="list-style-type: none"> Argumenta sobre la cantidad de reactivos y productos en reacciones químicas con base en la Ley de la conservación de la materia. Explica, predice y representa cambios químicos con base en la separación y unión de átomos o iones, que se conservan en número y masa, y se recombinan para formar nuevas sustancias. 	8. La reacción química y la conservación de la materia	Observar ejemplos de reacciones químicas en los que se evidencia la Ley de la conservación de la materia; desarrollar modelos que permitan explicar dichos cambios y argumentar en qué proporciones interactúan los materiales en estas reacciones.	12
<ul style="list-style-type: none"> Argumenta sobre los factores que afectan la rapidez de las reacciones químicas (temperatura, concentración de los reactivos) con base en datos experimentales. Explica y predice el efecto de la temperatura y la concentración de los reactivos en la rapidez de las reacciones químicas, a partir del modelo corpuscular de la materia. 	9. La rapidez de las reacciones químicas	Analizar los factores que afectan la rapidez de las reacciones químicas y aplicar los conocimientos acerca del modelo corpuscular de la materia para predecir cómo influyen estos factores en dicha rapidez, y así reconocer su utilidad en la vida diaria.	10
<ul style="list-style-type: none"> Identifica la utilidad de modificar la rapidez de las reacciones químicas. 	10. Utilidad de modificar la rapidez química	Valorar la rapidez de reacción química por medio del reconocimiento de las diferentes aplicaciones de los catalizadores e inhibidores a procesos de la vida diaria.	10
<ul style="list-style-type: none"> Explica, predice y representa intercambios de energía en el transcurso de las reacciones químicas con base en la separación y unión de átomos o iones involucrados. 	11. La energía y las reacciones químicas	Reconocer e identificar los tipos de energía involucrados en las reacciones químicas; caracterizar las transformaciones de energía que ocurren en ellas; y representar dichos intercambios de energía con base en los conocimientos acerca de las interacciones entre átomos.	12



Bloque 2. Estequiometría, rapidez química y periodicidad

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica o sección	Intención didáctica	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Deduce información acerca de la estructura atómica a partir de datos experimentales sobre propiedades atómicas periódicas. Reconoce regularidades en las propiedades físicas y químicas de sustancias elementales representativas en la tabla periódica. 	12. La tabla periódica de los elementos	<p>Integrar los conocimientos acerca de las propiedades de algunos elementos y compuestos químicos y de su estructura y sus propiedades atómicas.</p> <p>Reconocer las diferentes propiedades que llevaron a la construcción de la tabla periódica moderna.</p>	13
	Química en mi vida diaria: Productos químicos y prevención de enfermedades	Identificar las diversas aplicaciones de uso cotidiano del hipoclorito de sodio, derivadas de sus propiedades.	
	Ciencia y pseudociencia: La medicina tradicional herbolaria	Analizar y reflexionar acerca de la veracidad de la información pseudocientífica que se presenta en la propaganda de los productos milagro y contrastarla con el conocimiento científico.	
	Proyecto: Estequiometría, rapidez química y periodicidad	Aplicar los conocimientos construidos durante el estudio de este bloque, relacionados con las reacciones químicas, la estequiometría, la rapidez de reacción y la clasificación de los elementos en la tabla periódica.	6
	Evaluación Bloque 2	Valorar los aprendizajes de los alumnos en relación con los contenidos científicos y las habilidades desarrolladas en el estudio de los temas del bloque.	2

Bloque 3. Química y metabolismo: riesgos y beneficios de la química

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica o sección	Intención didáctica	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce la utilidad de las reacciones químicas en el mundo actual. 	13. Reacciones químicas en el entorno	Relacionar los cambios químicos estudiados con sus aplicaciones. Valorar la importancia del conocimiento químico en las actividades humanas.	10
<ul style="list-style-type: none"> Identifica componentes químicos importantes (carbohidratos, lípidos, proteínas, ADN) que participan en la estructura y en las funciones del cuerpo humano. 	14. Las moléculas que estructuran a los seres vivos	<p>Analizar la composición y estructura de las biomoléculas de los seres vivos e identificar similitudes y diferencias entre ellas.</p> <p>Conocer el proceso de origen de dichas biomoléculas y relacionarlo con los procesos bioquímicos de los seres vivos.</p>	14
<ul style="list-style-type: none"> Analiza el aporte calórico de diferentes tipos de alimentos y utiliza los resultados de su análisis para evaluar su dieta personal y la de su familia. 	15. La energía de los alimentos	Analizar la composición química de algunos alimentos. Integrar estos conocimientos y lo ya aprendido en este curso acerca de la dieta correcta para evaluar la pertinencia de la dieta del estudiante, de acuerdo con su estado de salud.	10
<ul style="list-style-type: none"> Argumenta acerca de las implicaciones del uso de productos y procesos químicos en la calidad de vida y el medio ambiente. 	16. La química y el medio ambiente	<p>Analizar los efectos de la contaminación química en la calidad de vida y el medio ambiente.</p> <p>Contrastar los beneficios y riesgos del uso de algunos compuestos químicos con base en sus impactos en la salud y el medio ambiente.</p>	10



Bloque 3. Química y metabolismo: riesgos y beneficios de la química

Aprendizaje esperado	Secuencia didáctica o sección	Intención didáctica	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Deduce métodos para detectar, separar o eliminar sustancias contaminantes en diversos sistemas (aire, suelo, agua). 	17. Las sustancias contaminantes	Identificar las principales fuentes de contaminación química en su localidad. Integrar el conocimiento adquirido en el curso para proponer estrategias de prevención y combate a la contaminación química.	12
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce y valora el uso de reacciones químicas para sintetizar nuevas sustancias útiles o eliminar sustancias indeseadas. 	18. Beneficios de la química responsable	Analizar las aportaciones de la química y reconocer cómo afectan algunos procesos químicos la situación medio ambiental actual. Conocer los principios de la química sustentable y aplicar los conocimientos adquiridos en la formulación de acciones encaminadas a enfrentar el deterioro ambiental.	10
	Química en mi vida diaria: La química en el cuidado del entorno	Reconocer que el conocimiento químico contribuye al cuidado del medio ambiente y al desarrollo sostenible mediante acciones concretas cuyo objetivo es eliminar o remediar los efectos de las sustancias nocivas que se liberan a la atmósfera, el agua o el suelo.	
	Ciencia y pseudociencia: Abuso del término energía	Diferenciar términos cuyo estudio y descripción tienen fundamento en el método científico de los que se manejan como verdicos, pero no pueden comprobarse debido a que no se someten a un análisis científico riguroso.	
	Proyecto: Química y metabolismo. Riesgos y beneficios de la química	Integrar y aplicar los conocimientos construidos durante el estudio de este bloque para la realización de un proyecto científico o tecnológico.	6
	Evaluación Bloque 3	Identificar el nivel de logro de los aprendizajes en relación con los contenidos científicos y las habilidades desarrolladas.	2
Total de horas lectivas			227*

*Las sesiones previstas para la asignatura de Ciencias y Tecnología. Química en tercer grado de secundaria son 240. Las 13 sesiones no programadas en la presente dosificación pueden aprovecharse para extender el tratamiento de temas que sean de especial interés de los alumnos, desarrollar actividades de la sección "Química en mi comunidad", preparar ceremonias cívicas y realizar itinerarios de exploración del medio en la localidad.

