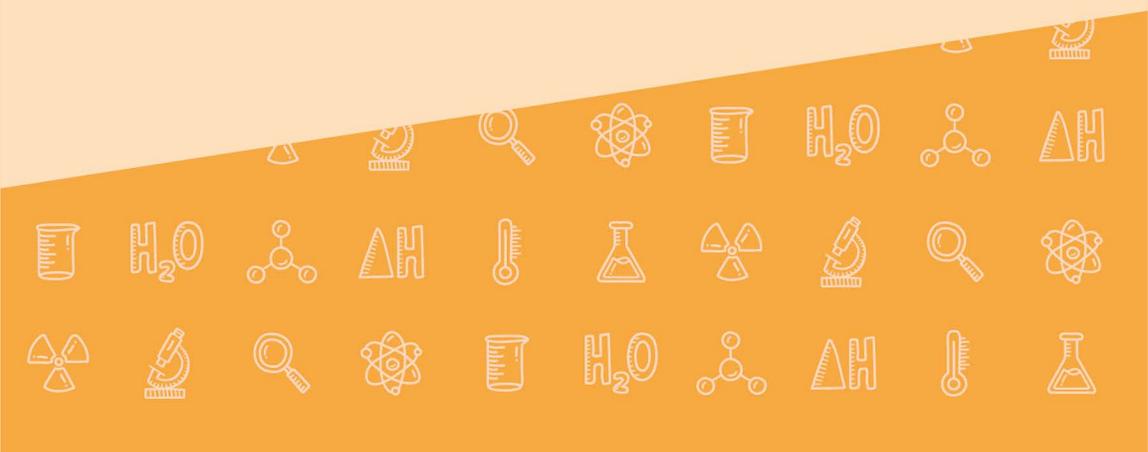




**PROGRAMA**

---

**QUÍMICA**  
**octavo grado**



# PROGRAMA



## QUÍMICA octavo grado

Dr. C. Francisco Abel Pérez Álvarez  
M. Sc. Ysidro Julián Hedesa Pérez  
M. Sc. Martha Huerta Ocaña  
M. Sc. Ana María Alfonso Fernández  
M. Sc. Mario Wilfredo Legón Rodríguez



Este material forma parte del conjunto de trabajos dirigidos al Tercer Perfeccionamiento Continuo del Sistema Nacional de la Educación General. En su elaboración participaron maestros, metodólogos y especialistas a partir de concepciones teóricas y metodológicas precedentes, adecuadas y enriquecidas en correspondencia con el fin y los objetivos propios de cada nivel educativo, de las exigencias de la sociedad cubana actual y sus perspectivas.

Ha sido revisado por la subcomisión responsable de la asignatura perteneciente a la Comisión Nacional Permanente para la revisión de planes, programas y textos de estudio del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas del Ministerio de Educación.

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización previa y por escrito de los titulares del **copyright** y bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, así como su incorporación a un sistema informático.

**Material de distribución gratuita. Prohibida su venta**

**Edición y corrección:**

- Dr. C. Andrés Rodríguez Jiménez

**Diseño:**

- Instituto Superior de Diseño (ISDi)

**Emplane:**

- José Raúl Rabeiro Salgado

© Ministerio de Educación, Cuba, 2024

© Editorial Pueblo y Educación, 2024

ISBN 978-959-13-4593-6 (Versión impresa)

ISBN 978-959-13-4597-4 (Versión digital)

EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACIÓN

Ave. 3.ª A No. 4601 entre 46 y 60,

Playa, La Habana, Cuba. CP 11300.

epueblo@epe.gemined.cu

# ÍNDICE

**Caracterización de la disciplina en la Educación Secundaria Básica/ 1**

**Objetivos generales / 10**

Objetivos generales de la disciplina en la Educación Secundaria Básica / 10

Objetivos generales de la asignatura en el grado / 12

**Plan temático / 15**

*Unidad 1* Las sustancias, las mezclas de sustancias y las reacciones químicas / 15

*Unidad 2* El dióxígeno, sustancia indispensable para la vida / 26

*Unidad 3* Los óxidos y el medioambiente / 33

**Bibliografía para el docente / 41**

# Caracterización de la disciplina en la Educación Secundaria Básica

**E**l progreso vertiginoso de la química como ciencia ha tenido gran influencia en el desarrollo científico y tecnológico, pero a su vez ha traído nuevos problemas que tienen incidencia negativa en la sociedad como: el uso irracional de los recursos naturales, los grandes problemas de contaminación ambiental, la degradación de ecosistemas, el calentamiento global, el monstruoso uso de las armas químicas y otros efectos nocivos. Por tal motivo, el conocimiento de las sustancias y sus transformaciones, objeto de estudio de la Química, representa una necesidad ineludible en el proceso de formación de la cultura general de los ciudadanos de cualquier país.

En el ámbito educativo, la química en Cuba deviene en disciplina que se imparte en cinco grados, dos de ellos corresponden a la Educación Secundaria (8.º y 9.º) y tres a la Educación Preuniversitaria (10.º, 11.º y 12.º).

La concepción de la enseñanza-aprendizaje de la asignatura, elaborada en el Segundo Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, se vio distorsionada en la década de los 90, fue retomada a partir del 2000 y continúa perfeccionándose con los programas de esta nueva etapa. Se han considerado los resultados del trabajo de un conjunto de valiosos especialistas, investigadores y docentes, que han dedicado lo mejor de su labor profesional al constante mejoramiento de la asignatura en la educación media y aquellos que han tenido la gran responsabilidad de elaborar colectivamente los programas de estudio en correspondencia con el momento histórico actual, así como de las necesidades de la educación cubana. Se ha logrado la combinación de las exigencias teóricas con las mejores experiencias de los docentes en la contribución que hace la asignatura al modelo de ciudadano que requiere el país.

La asignatura tiene el carácter educativo, formador y desarrollador que le corresponde como parte del currículo escolar. Por tal

motivo, la concepción curricular actual de la asignatura está en concordancia con la de la Educación Secundaria, que tiene como fin lograr el desarrollo de la personalidad y la formación integral de cada educando desde los 12 hasta los 15 años, con un nivel superior de afianzamiento en la sistematización y ampliación de los contenidos del proceso educativo, con un pensamiento científico investigativo, en correspondencia con los ideales patrióticos, cívicos y humanistas de la sociedad socialista cubana en su desarrollo próspero y sostenible, expresados en su forma de sentir, pensar, actuar, de acuerdo con sus particularidades e intereses individuales, aspiraciones, necesidades sociales y formas superiores de independencia y de regulación en la participación activa ante las tareas estudiantiles y de su organización, que le permita asumir gradualmente una concepción científica del mundo.

La institución educativa debe garantizar una educación científica a los educandos, que les permita interpretar con inteligencia y responsabilidad el avance de la ciencia, a partir de una concepción científica del mundo aplicada a los procesos productivos y tecnológicos de la sociedad, la industria y el hogar. Le corresponde enseñar a pensar de forma lógica, crítica, valorativa, reflexiva, responsable, independiente, creativa y transformadora, lo que conduce a la continua preparación para la práctica social en un mundo cada vez más complejo y cambiante, con gran influencia en las normas ético-morales, que se forman a partir de los diferentes componentes de la personalidad: lo físico, lo afectivo-motivacional, lo cognitivo y lo reflexivo-regulador, elementos que intervienen, de conjunto, en su configuración durante el proceso de desarrollo gradual de cada educando. Incluye la formación estética, que refuerza la apreciación por la belleza de la naturaleza y de nuestra patria, y potencia las relaciones humanas, el desarrollo físico óptimo, así como su formación politécnica y laboral, y el compromiso permanente con la Revolución Cubana, siempre a partir de sus vivencias, motivaciones e intereses personales y sociales.

La concepción de la asignatura tiene en cuenta el hecho de que el adolescente posee particularidades significativas en este nivel educativo, en lo referido al desarrollo físico, afectivo, cognoscitivo y social. Este experimenta diferentes cambios, los cuales son más notables en lo que respecta a su pensamiento, provisto de

características psicológicas particulares, según el territorio, procedencia y ámbito familiar.

Muchas veces sus actitudes, valores, motivaciones e intereses están marcados por las exigencias que plantea el grupo etario, y socio clasista, las particulares de cada familia y la acción directa que ejerce el escenario social por el que ha transitado y transita el país. Por esta razón, es preciso atender al vínculo afectivo y la confianza entre el adolescente y el adulto, así como lograr una buena comunicación entre los componentes personales del proceso didáctico, porque el educando necesita encontrar afecto, comprensión, orientación y ayuda en sus compañeros, docentes y familiares.

Con la aplicación de los nuevos planes de estudio, el perfeccionamiento de los programas de las diferentes asignaturas y el logro de niveles de autorregulación adecuados a los educandos, se contribuye a la construcción de sus proyectos futuros de vida y a su participación protagónica y defensa del sistema socialista cubano, así como a su preparación para acceder con eficiencia a la continuidad de estudios, al noveno grado y después al preuniversitario o a la Educación Técnica y Profesional.

La Química, el resto de las asignaturas de los currículos básico u obligatorio y el institucional, deben contribuir al encargo social encomendado de lograr la adquisición de conocimientos, la formación y desarrollo de habilidades generales y específicas, hábitos y convicciones, necesarias para su activa participación en la construcción de la sociedad socialista cubana.

En correspondencia con lo anterior, la enseñanza de la Química en el octavo grado está concebida para contribuir a ese fin al tener en cuenta el dominio por los educandos de los contenidos antecedentes, tanto de las asignaturas El Mundo en que vivimos, Ciencias Naturales y Geografía de la Educación Primaria, como de otras que forman parte del currículo en 7.º grado (Educación Laboral y Geografía).

La selección y estructuración de los contenidos de cada unidad articulan de forma sistémica con los del noveno grado y constituyen el punto de partida del sistema conceptual y experimental de la Química en la Educación Media Básica. De ahí la gran importancia que tiene la asimilación consciente de los conocimientos, así como la correcta formación y desarrollo de habilidades que constituyen, junto con los del noveno grado, el nivel básico común



acerca de las propiedades de las sustancias posibilita la explicación y predicción de muchos fenómenos que ocurren en el medioambiente, así como las acciones conscientes de previsión y solución de los problemas medioambientales y de salud ambiental relacionadas con esta ciencia.

La idea rectora principal que rige la selección y estructuración de los programas, y, por tanto, su desarrollo, es la que establece la relación estructura química-propiedad-aplicación.

En la secuencia y estructuración del contenido químico se parte del criterio de que la teoría química surja como una necesidad del aprendizaje sobre las sustancias y las reacciones químicas, para evitar la concentración de contenidos que provoque el rechazo de los educandos, que en su mayoría no se dedicarán al estudio de esta ciencia en la educación superior.

El enfoque didáctico y metodológico de este curso se apoya en el concepto estructura química de las sustancias, formado por los componentes siguientes: composición química, tipo de partícula que la componen, enlace químico y ordenamiento espacial de las partículas constituyentes de la sustancia.

La secuencia metodológica sigue este mismo orden, según el principio de lo más simple a lo más complejo, combinado con las dos clasificaciones generales de sustancia que se estudian (según su composición y el tipo de partícula que la componen) y el sistema conceptual derivado.

Las líneas directrices generales (sustancia y reacción química) se manifiestan a la vez en otras de carácter mucho más específico: experimento químico escolar; lenguaje químico; propiedades y aplicaciones de las sustancias; formación politécnica y laboral; educación ambiental para el desarrollo sostenible y la salud ambiental y formación ideopolítica, sustentadas en las ideas rectoras de la asignatura que constituyen ejes de sistematización del curso de Química, que son un tema o idea fundamental del contenido de enseñanza-aprendizaje durante el cual, a lo largo de una etapa determinada de tiempo, se desarrolla un proceso de ordenamiento, integración o inserción de lo nuevo estudiado en lo ya sistematizado. Asimismo, se utiliza la tabla periódica moderna, otra línea directriz, con énfasis en la formación de una cultura general e integral.



en el nivel preuniversitario y el politécnico, lo que representa otro de los aspectos que se han tenido en cuenta en el perfeccionamiento de este programa.

En la impartición de los contenidos químicos, el profesor debe concretar, en las clases y sistemas de clases, el enfoque metodológico general de la asignatura sobre bases dialéctico materialistas. Este enfoque es guía para la elaboración de los libros de texto y de los materiales metodológicos y de otro tipo así como en la Didáctica de la Química cubana que se imparte en la formación de profesores de la asignatura.

El enfoque metodológico general de la Química en la escuela cubana está caracterizado por el tratamiento de las sustancias a partir del punto de vista cualitativo y cuantitativo, con revelación de sus aspectos externos e internos, mediante el establecimiento de la relación entre la estructura química, las propiedades y las aplicaciones de la sustancia o tipos de sustancias objeto de estudio y el uso del experimento químico escolar, como vía dialéctica de asimilación del conocimiento y de la formación y el desarrollo de habilidades generales intelectuales y docentes de la asignatura. Este enfoque metodológico general también está caracterizado por el estudio de la esencia de primer orden de la reacción química (su explicación a nivel de composición de las sustancias) de segundo orden (a nivel de la estructura química de las sustancias, ruptura y formación de nuevos enlaces químicos) y de tercer orden de la reacción química (explicación a partir de la estructura química, pero con el establecimiento de la esencia electrónica de las sustancias que reaccionan y se producen).

Este enfoque dialéctico del estudio permite que los educandos adquieran conscientemente los rasgos externos e internos de las sustancias y las reacciones químicas objeto de estudio durante la apropiación de los conceptos y la formación y desarrollo de habilidades generales y específicas correspondientes. Esto creará las condiciones necesarias para el logro de un aprendizaje productivo del grupo, al tener en cuenta la zona de desarrollo próximo (ZDP) de cada uno. En este proceso se aprovechan las potencialidades de cada contenido para dotar a los educandos de las bases de la química, la formación de valores y el desarrollo de sus posibilidades intelectuales, como parte de su formación integral.

De este modo alcanzan un lugar destacado las tres etapas de la actividad (orientación, ejecución y control) y el logro de una comunicación efectiva en el proceso educativo.

En el desarrollo de los contenidos de enseñanza-aprendizaje deben ser aplicados los postulados de la didáctica desarrolladora, que concibe este proceso como la unidad entre instrucción, educación, formación y desarrollo. Este implica que los educandos aprendan en un contexto en el que en la actividad se evidencien procesos de interrelación y comunicación social. De esta manera se aprende teniendo en cuenta la individualidad (ZDP) de cada educando en el desarrollo de la actividad colectiva. Por tal motivo, su diagnóstico es un punto de partida en cada actividad de aprendizaje.

En la preparación y realización de este proceso se aplicará el sistema de principios didácticos generales de la enseñanza, ofrecidos por G. Labarrere y G. Valdivia (1988) y aquellos definidos para el logro de una enseñanza-aprendizaje desarrolladora, planteados por M. Silvestre (2001). La estructura didáctico-metodológica de la clase y de los sistemas de clases estará determinada por las distintas funciones didácticas y por la aplicación de métodos productivos mediante el empleo del experimento químico escolar, así como de un estrecho vínculo de la química con la práctica social.

Se aprovechan las potencialidades del metalenguaje de la Química para el estudio cualitativo y cuantitativo de las sustancias y sus transformaciones. A continuación se utilizan para esto distintos modelos de esta ciencia, como: los símbolos químicos, las fórmulas químicas y las ecuaciones químicas, así como fórmulas que expresan la definición de conceptos y leyes químicas (ecuaciones de definición químicas). Sin embargo, es importante destacar que la simbología química por sí sola no es capaz de mostrar *la riqueza del pensamiento de los estudiantes, ni el nivel alcanzado de su razonamiento.*

Por tal motivo, se ha concebido en los objetivos de la enseñanza de la asignatura que los educandos muestren el dominio del conocimiento químico, no tan solo con la simbología química, sino también mediante el uso correcto de la lengua materna y los conceptos propios de la asignatura. De esta manera, por ejemplo, las propiedades químicas de las sustancias no solo deben

## PROGRAMA

ser representadas mediante una ecuación química, con uso de la simbología química, sino que, además, pueden ser expresadas mediante la interpretación, reconocimiento, explicación o predicción de hechos o fenómenos químicos, con uso de la lengua materna.

Asimismo, durante el tratamiento metodológico de la asignatura se utiliza un conjunto de algoritmos en el desarrollo de habilidades específicas, a los cuales debe arribar el educando mediante un proceso de inducción o deducción, en correspondencia con su nivel de desarrollo.

# Objetivos generales

## OBJETIVOS GENERALES DE LA DISCIPLINA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA BÁSICA

La asignatura Química tiene como objetivo principal el aporte a la formación del ciudadano que necesita el país, en un momento histórico concreto. Por tanto, el objetivo central de la Química es su contribución a lograr el fin de la educación cubana en la Secundaria Básica, que se menciona a continuación:

*La formación integral de la personalidad de cada educando desde los 12 hasta los 15 años, mediante la sistematización y los contenidos, con un pensamiento científico investigativo, en correspondencia con los ideales patrióticos y humanistas de la sociedad socialista cubana en su desarrollo próspero y sostenible, expresados en sus formas de sentir, pensar, actuar, de acuerdo con su nivel de desarrollo y particularidades individuales, intereses y necesidades sociales, que le permita tener una concepción científica del mundo al asumir un rol cada vez más independiente y responsable en su comportamiento.* Esto debe ser posible a partir de una correcta derivación de los objetivos de la Educación Secundaria Básica a los del grado, al de las unidades y al sistema de clases y la clase.

- Demostrar actitudes patrióticas y revolucionarias, expresadas en la admiración y respeto por los resultados de la investigación científica cubana en la rama de la química y por la labor que lleva a cabo la clase obrera en el desarrollo de la industria química y sus perspectivas para la elevación del bienestar del ser humano, bajo la dirección del Partido Comunista de Cuba.
- Expresar de manera autorregulada el cumplimiento de las reglas de convivencia, normas y metas establecidas, a partir del conocimiento y aplicación del reglamento para el trabajo en los laboratorios químicos escolares y de las normativas establecidas para el cuidado y conservación del medioambiente para un desarrollo sostenible.

## PROGRAMA

- Manifestar la concepción científica del mundo mediante la formación, ampliación y aplicación de los contenidos derivados de las ideas rectoras de la Química y de las distintas relaciones causa-efecto, esencia-fenómeno y lo particular, lo general y singular de las sustancias, en la solución de problemas relacionados con las sustancias, sus transformaciones y los procesos químicos que ocurren en la naturaleza y en la práctica social. Estos deben demostrarse en su actuación al manipular las sustancias, sus propiedades y las tecnologías de la información y la comunicación para su aprendizaje, en correspondencia con su desarrollo y particularidades individuales.
- Manifestar un estilo de vida saludable, expresado en el mantenimiento de correctos hábitos alimenticios, la prevención de accidentes, el uso de las sustancias y sobre todo el rechazo a las drogas y otras adicciones (sustancias orgánicas, etanol, nicotina y determinados medicamentos), así como en la atención a la protección de la atmósfera, las aguas (continentales y saladas) y los suelos.
- Demostrar emoción, sensibilidad, creatividad, y originalidad en su interacción con el entorno, cuando se trabajan los contenidos relacionados con la producción química industrial y artesanal, así como la realización de experimentos químicos escolares en las instituciones educativas y en la utilización de la vía indirecta de apropiación del contenido, que se materialicen en actitudes conscientes relacionadas con la salud, el saneamiento ambiental, organización e higiene en su puesto de trabajo.
- Demostrar cualidades morales de responsabilidad, laboriosidad, honestidad y solidaridad durante la realización de experimentos químicos escolares, en forma individual o grupal, tanto aquellos que se utilizan para la indagación de fenómenos y hechos químicos, como para la comprobación de proposiciones hipotéticas, en los que se desarrollen diversas capacidades y habilidades (observar, describir, comparar, representar, argumentar, explicar y predecir fenómenos químicos con el empleo de sustancias, útiles, equipos y aparatos del laboratorio químico y realizar cálculos sobre la base de fórmulas químicas, ecuaciones químicas, ecuaciones de definición y leyes químicas); así como amor por el trabajo, como la única fuente de riqueza humana.



de fusión, temperatura de ebullición, densidad, solubilidad en agua), mezcla de sustancias, mezcla heterogénea, mezcla homogénea de sustancias, disolución (sólida, líquida y gaseosa), disolución acuosa, soluto, disolvente, fenómeno físico, fenómeno químico, decantación, filtración, vaporización, destilación, diagrama de flujo, reacción química, reacción exotérmica, reacción endotérmica, sustancia reaccionante, sustancia producto, ecuación química, átomo, molécula, elemento químico, enlace covalente, enlace covalente apolar, enlace covalente polar, enlace metálico, fórmula química, isótopo, Ley de conservación de la masa, masa atómica relativa, masa fórmula relativa, nivel de energía, número atómico, símbolo químico, sustancia atómica, sustancia simple, sustancia compuesta, sustancia molecular, número de oxidación, reacción de oxidación-reducción (redox), agente oxidante, agente reductor, electronegatividad, ion, catión, anión, enlace iónico, óxido, óxido metálico, óxido no metálico, sustancia iónica, información cualitativa y cuantitativa de las fórmulas químicas. Todo esto mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para su aprendizaje, en correspondencia con su desarrollo y particularidades individuales.

- Manifestar un estilo de vida saludable, expresada en el conocimiento y aplicación de las sustancias que forman parte del estudio de esta asignatura, en relación con la salud y el medioambiente para un desarrollo sostenible.
- Manifestar emoción, sensibilidad, creatividad y originalidad en su interacción con el entorno y la apreciación de la belleza, cuando se trabajan los contenidos relacionados con las sustancias, las reacciones químicas, la producción química industrial y artesanal, así como la realización de experimentos químicos escolares.
- Demostrar cualidades morales de responsabilidad, laboriosidad, honestidad y solidaridad, al realizar experimentos químicos escolares, en forma individual o grupal, en los que se desarrollen diversas capacidades y habilidades ( observar, describir, comparar, argumentar, representar, explicar y predecir fenómenos químicos); al trabajar con sustancias, útiles, equipos, y aparatos del laboratorio químico; al diseñar y montar aparatos para obtener o separar sustancias, con descripción de su funcionamiento y la aplicación de las normas de seguridad y protección; así como mediante el conocimiento de la importancia y las aplicaciones

de las sustancias y la realización de ejercicios de cálculo, relacionadas con la Ley de conservación de la masa, la masa fórmula relativa y la determinación del número de oxidación de un elemento químico en un compuesto.

- Evidenciar el nivel alcanzado en la comunicación, con el correcto uso del lenguaje materno y el empleo del lenguaje químico, así como la aplicación de la nomenclatura química y la notación química al estudio de sustancias simples y sustancias compuestas, metales y no metales, óxidos metálicos y no metálicos; que se exprese en forma verbal y escrita, representación de las sustancias y las reacciones químicas mediante las fórmulas químicas y ecuaciones químicas correspondientes, así como su interpretación cualitativa y cuantitativa, con el empleo de la simbología propia de la ciencia química con el rigor científico y la exactitud que esta posee, que despierte el interés por la lectura de textos relacionados con la asignatura, en diferentes medios tecnológicos e informáticos, a partir de la interpretación de tablas, esquemas y gráficas.
- Manifestar un pensamiento crítico, reflexivo y transformador, y una actitud responsable de manera integrada ante la protección de la naturaleza, la preservación de la vida, el entorno y el patrimonio, que tenga en cuenta la importancia de la química para satisfacer las necesidades materiales de la población y en el desarrollo económico y social sostenible, con un enfoque ecológico, en el estudio de la obtención industrial del óxido de calcio y de los efectos de algunos óxidos que provocan el efecto invernadero, sus consecuencias en el medioambiente y la posición de Cuba ante la preservación del entorno expresada en foros internacionales.
- Demostrar el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva y de las operaciones lógicas del pensamiento (análisis, síntesis, abstracción y generalización, entre otras), en el aprendizaje de los contenidos químicos, su autorregulación y el trabajo colaborativo alcanzado en la realización de los experimentos químicos escolares, relacionados con las sustancias y sus propiedades físicas, la reacción química, la separación de los componentes de una mezcla de sustancias, las propiedades del dióxigeno y de los óxidos metálicos y óxidos no metálicos, entre otros, para la planificación, ejecución y control de las actividades que realiza en diferentes contextos, vinculados con su proyecto de vida.

# Plan temático

TEMA	H/C
<b>Unidad 1</b> Las sustancias, las mezclas de sustancias y las reacciones químicas	20
<b>Unidad 2</b> El dióxígeno, sustancia indispensable para la vida	24
<b>Unidad 3</b> Los óxidos y el medioambiente	18
Reserva	6
Días feriados	2
Evaluación	4
TOTAL	74

## OBJETIVOS, CONTENIDOS Y ORIENTACIONES GENERALES POR UNIDADES

### **UNIDAD 1** *Las sustancias, las mezclas de sustancias y las reacciones químicas*

#### **Objetivos**

- Definir el objeto de estudio de la química, sustancia pura, cambio de estado de agregación de las sustancias; fusión; vaporización; condensación; solidificación; fenómeno físico; fenómeno químico; mezcla de sustancias, mezcla heterogénea de sustancias; disolución; soluto; disolvente; disolución acuosa, reacción química, reacción exotérmica, reacción endotérmica, sustancia reaccionante y sustancia producto.
- Observar sustancias puras (inorgánicas y orgánicas), cambio de estado de agregación de las sustancias (fusión y vaporización); fenómenos físicos; mezclas de sustancias (homogéneas y heterogéneas); la separación de los componentes de mezclas de sustancias por decantación, filtración, vaporización y destilación; reacciones químicas (reacciones exotérmicas y reacciones

endotérmica), con énfasis en el aspecto externo de los objetos y fenómenos estudiados.

- Describir sustancias puras (inorgánicas y orgánicas), a partir de sus propiedades físicas (estado de agregación, color, olor, sabor, temperatura de fusión, densidad, maleabilidad, ductilidad); cambios de estado de agregación de las sustancias (fusión, vaporización, condensación y solidificación) a una presión de 100 kPa; fenómenos físicos; mezclas de sustancias (homogéneas y heterogéneas); la separación de los componentes mediante una o más de las operaciones estudiadas (en qué consiste y para qué se hace) y reacciones químicas (reacciones exotérmicas, y reacciones endotérmicas) que considere las manifestaciones externas de los objetos y fenómenos en cuestión.
- Ejemplificar sustancias puras (inorgánicas y orgánicas); el empleo de la ciencia química en el progreso y el perjuicio de la humanidad; propiedades físicas de las sustancias; mezclas de sustancias (homogéneas y heterogéneas); operaciones para separar los componentes de una mezcla de sustancias; reacciones químicas (reacciones exotérmicas y reacciones endotérmicas); la relación que se establece entre las propiedades de las sustancias y sus aplicaciones, al igual que entre el diseño de los aparatos que se emplean para separar los componentes de mezclas de sustancias mediante las operaciones de decantación, filtración, vaporización y destilación, y las propiedades de las sustancias que conforman las respectivas mezclas.
- Argumentar la utilización de la química en beneficio y perjuicio de la humanidad a partir del empleo de propiedades físicas (densidad, temperatura de fusión, y temperatura de ebullición) para diferenciar una sustancia pura de una mezcla de sustancias; la diferencia esencial entre una mezcla de sustancia heterogénea y una mezcla de sustancia homogénea, así como entre una sustancia pura y una mezcla de sustancias y entre una mezcla de sustancias y una reacción química a nivel de la teoría atómico-molecular; la separación de los componentes de una mezcla que tenga en cuenta las propiedades físicas de las sustancias que la forman; la relación entre las propiedades de las sustancia y sus aplicaciones, así como entre el diseño de los aparatos para separar los componentes de las mezclas y las propiedades físicas de las sustancias que lo conforman.

- Representar cambios de estado de agregación de las sustancias a 100 kPa mediante esquemas, en que se señalen sus temperaturas de fusión y de ebullición; la separación de los componentes de las mezclas de sustancias mediante diagramas de flujo y reacciones químicas mediante esquemas con palabras.
- Clasificar las sustancias según su solubilidad en agua, las disoluciones por su estado de agregación y las reacciones químicas según el desprendimiento o absorción de energía mediante luz y calor.
- Comparar las sustancias puras según sus propiedades físicas; los fenómenos físicos y los fenómenos químicos (reacciones químicas), teniendo en cuenta la transformación o no de unas sustancias en otras; las mezclas de sustancias homogéneas y las mezclas de sustancias heterogéneas, en dependencia de si sus componentes se observan o no a simple vista; las operaciones estudiadas para separar componentes de mezclas de sustancias a partir de varios criterios; las reacciones químicas según la absorción o desprendimiento de energía mediante luz y calor; las sustancias puras y las mezclas de sustancias y estas últimas y las reacciones químicas, según los postulados de la teoría atómico-molecular.
- Identificar propiedades físicas de sustancias puras, los componentes de una disolución acuosa, las sustancias reaccionantes y las sustancias productos, así como el símbolo internacional que se emplea para representar la energía involucrada en una reacción química.
- Identificar los cambios de estado de agregación de las sustancias a 100 kPa; sustancias puras y mezclas de sustancias; mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas de sustancias; los componentes de una disolución acuosa; las operaciones que se utilizan para separar componentes de mezclas de sustancias; reacciones químicas exotérmicas y reacciones endotérmicas; sustancias reaccionantes y sustancias productos; el símbolo internacional que se emplea para representar la energía involucrada en una reacción química; así como las indicaciones o reglas que deben cumplirse durante la realización de los experimentos químicos escolares y los útiles de uso más frecuente en el laboratorio de Química, en particular los empleados en el transcurso de la unidad en la realización de los experimentos químicos escolares.



### 1.3. Las reacciones químicas

- 1.3.1. La reacción química. Sus manifestaciones externas. Reacciones exotérmicas y reacciones endotérmicas
- 1.3.2. Representación de las reacciones químicas mediante esquemas con palabras
- 1.3.3. Comparación entre sustancia pura y mezcla de sustancias
- 1.3.4. Comparación entre mezcla de sustancia y reacción química

### **Experimentos químicos escolares**

#### Demostraciones

- 1. Muestras de sustancias orgánicas e inorgánicas
- 2. Reacción química
- 3. Comparación entre sustancias puras según sus propiedades físicas
- 4. Solubilidad de algunas sustancias puras en agua
- 5. Preparación de mezclas de sustancias
- 6. Comparación entre sustancias puras y mezclas de sustancias
- 7. Separación de los componentes de una mezcla de sustancias por decantación
- 8. Separación de los componentes de una mezcla de sustancias por filtración
- 9. Separación de los componentes de una mezcla de sustancias por vaporización
- 10. Separación de los componentes de una mezcla de sustancias por destilación
- 11. Manifestaciones de las reacciones químicas

### **Experimentos de clase**

- 1. Propiedades físicas de algunas sustancias
- 2. Mezclas de sustancias

### **Práctica de laboratorio**

- 1. Separación de los componentes de una mezcla de sustancias



químicas, y la química está íntimamente ligada a la protección y contaminación del medioambiente, de las que se sientan las bases para su estudio.

Es preciso resaltar que en la unidad los conceptos se forman a un nivel empírico-analítico, que constituye la primera y segunda etapas de formación de conceptos (a nivel empírico), y se adentra, con el último epígrafe, en el nivel teórico atómico-molecular, que forma parte de la tercera etapa de formación de conceptos (teóricos). Es decir, los conceptos se definen a partir de su aspecto externo, o sea, mediante el uso de los órganos de los sentidos, no se va a lo interno, a lo no visible, que también existe.

En pocas palabras, la unidad tiene un enfoque fenomenológico, experimental, cualitativo, politécnico e inductivo, además de que sus contenidos son tratados de forma amena y sin complejidad. Por tal razón, los conceptos se definen empíricamente y se hace una contribución importante al desarrollo de esta habilidad y de otras como: observación, descripción, ejemplificación, argumentación, comparación, clasificación, representación e interpretación de objetos y fenómenos.

En la subunidad 1.1 *La química y la práctica social*, se deben considerar los conocimientos vivenciales que poseen los educandos y destacar la importancia y beneficios de la química en la práctica social, como por ejemplo en: la salud, el medioambiente, sobre todo protegiéndolo, la agricultura, la industria farmacéutica y la de cosméticos y perfumería, entre otras, al igual que los perjuicios que ha ocasionado, en particular al medioambiente, con su contaminación en cuatro áreas del planeta: aguas continentales, atmósfera, suelos y masas de agua salada. De ahí que se comience la formación de la idea rectora: La química está íntimamente ligada a la protección y contaminación del medioambiente. La apropiación de los conocimientos acerca de las propiedades de las sustancias posibilita la explicación y predicción de muchos fenómenos que ocurren en el medioambiente, asimismo las acciones conscientes de previsión y soluciones de los problemas medioambientales y de la salud ambiental relacionadas con esta ciencia.

Lo anterior y la realización de experimentos químicos - escolares deben ser el punto de partida para definir, primero el concepto reacción química, a un nivel empírico, porque se presenta en un primer estadio, como la transformación de una o más sustancias en otra u otras, y después el objeto de estudio de esta ciencia.

Además, en esta primera subunidad se define sustancia pura, se revela que *Las propiedades permiten caracterizar a las sustancias y establecer semejanzas y diferencias*, punto de partida para el posterior tratamiento de todo el contenido de la unidad. Se inicia el estudio de la clasificación de las sustancias en puras y mezclas (a partir de si se encuentran o no mezcladas) e inorgánicas y orgánicas (inicialmente y de forma errónea según su origen, aunque luego se explica el motivo de esta división desde hace muchos años). Se revela que las propiedades de las sustancias permiten establecer semejanzas y diferencias entre sí, describirlas y caracterizarlas como punto de partida para el posterior tratamiento de todo el contenido de la unidad.

Como el estudio de la Física comenzará igualmente en octavo grado, junto con la Química, para el desarrollo de esta subunidad es obligatorio tratar los conceptos: cambio de estado de agregación de las sustancias, fusión, vaporización, condensación, solidificación, sublimación progresiva y sublimación regresiva; así como las propiedades físicas: densidad, temperatura de fusión y temperatura de ebullición, de gran utilidad para caracterizar las sustancias puras, todo lo cual eleva de forma considerable la carga docente de la unidad y del programa de Química.

Se trata también la clasificación de las sustancias según su solubilidad en agua; se representan los cambios de estados de agregación mediante esquemas y un gráfico de temperatura contra tiempo; se hace referencia a la existencia de sustancias nocivas para la salud y el medioambiente, cuyas propiedades (tóxicas, inflamables, explosivas y corrosivas) se indican con un símbolo en la etiqueta de los frascos donde se envasan, al igual que a un grupo de indicaciones que deben cumplirse durante el trabajo con las sustancias en el laboratorio químico escolar, las cuales deben acentuarse a lo largo de todo el curso de Química, sobre todo al realizar experimentos químicos escolares.

Resulta indispensable considerar que en el desarrollo de la primera subunidad se trata la idea rectora *La química es una ciencia teórico-experimental*, que debe enfatizarse a lo largo de toda la unidad, y la relación de dependencia (causa-efecto) entre las aplicaciones de las sustancias y sus propiedades, lo cual constituye una parte de la idea rectora: *Las aplicaciones de las sustancias están condicionadas por sus propiedades y estas, a su vez, por su estructura química*.

En la subunidad 1.2 *Las mezclas de sustancias* se define este concepto; se clasifican y definen los fenómenos en físicos y químicos, el último de estos en analogía con la reacción química. Se continúa con la clasificación de las sustancias, en esta ocasión en mezclas de sustancias homogéneas y mezclas de sustancias heterogéneas en dependencia de si sus componentes se observan o no a simple vista; se define disolución; se clasifican las disoluciones según su estado de agregación; se definen soluto, disolvente y disolución acuosa; se resaltan las aplicaciones de las disoluciones y la propiedad del agua de ser un excelente disolvente.

Asimismo, en esta subunidad se estudian varias operaciones para separar los componentes de las mezclas de sustancias (decantación, filtración, vaporización y destilación) a partir de sus propiedades físicas, para lo cual es imprescindible la realización de varios experimentos químicos escolares. En tal sentido, se potencia la descripción de cada operación (en qué consiste y para qué se hace) y del proceder para hacer la separación de las sustancias que constituyen la mezcla, así como la utilización de un diagrama de flujo. Además, se hacen comparaciones entre dichas operaciones.

Por vez primera se revela la primera parte de la idea rectora: *El diseño de los aparatos que se utilizan en el laboratorio y la industria están condicionados por las propiedades de las sustancias que constituyen las mezclas, así como de las que intervienen en una reacción química*, por cuanto se emplearán aparatos para separar los componentes de mezclas de sustancias mediante la decantación, filtración, vaporización y destilación.

En la subunidad 1.3 *Las reacciones químicas* se amplía la definición dada de este concepto al principio de unidad, también a un nivel empírico, al expresarse como la transformación de una o más sustancias en otra u otras con propiedades diferentes a las sustancias que reaccionaron. Además, se presta atención a las manifestaciones externas de las reacciones químicas, para lo cual es indispensable apoyarse en la realización de experimentos químicos escolares, para que los estudiantes puedan observar las propiedades de las sustancias antes y después de la reacción química.

Por otra parte, se inicia la clasificación de las reacciones químicas, en este caso según el desprendimiento o absorción de energía, mediante luz y calor; se define cada una de estas y los conceptos sustancia reaccionante y sustancia producto; se representan



químicas (reacciones exotérmicas y reacciones endotérmicas), según las manifestaciones externas de los objetos y fenómenos en cuestión.

- Ejemplificar la relación que se establece entre las propiedades de las sustancias y sus aplicaciones, al igual que entre el diseño de los aparatos que se emplean para separar los componentes de mezclas de sustancias mediante las operaciones de decantación, filtración, vaporización y destilación y las propiedades de las sustancias que conforman las respectivas mezclas.
- Argumentar la utilización de la ciencia en beneficio y perjuicio de la humanidad; el empleo de propiedades físicas (temperatura de fusión, temperatura de ebullición, densidad) para diferenciar una sustancia pura de una mezcla de sustancias; los cambios de estado de agregación a 100 kPa; la diferencia esencial entre una mezcla de sustancia heterogénea y una mezcla de sustancia homogénea; así como entre una sustancia pura y una mezcla de sustancias y entre una mezcla de sustancias y una reacción química, a nivel teórico; la separación de los componentes de una mezcla a partir de las propiedades físicas de las sustancias que la forman; la relación entre las propiedades de las sustancias y sus aplicaciones; así como el diseño de los aparatos para separar los componentes de las mezclas y las propiedades físicas de las sustancias que lo conforman.
- Representar la separación de los componentes de las mezclas con diagramas de flujo y las reacciones químicas mediante esquemas con palabras.
- Clasificar las sustancias según su solubilidad en agua; las disoluciones por su estado de agregación y las reacciones químicas según el desprendimiento o absorción de energía mediante luz y calor.
- Comparar las sustancias puras según sus propiedades físicas; los fenómenos físicos y los fenómenos químicos (reacciones químicas a partir de la transformación o no de unas sustancias en otras); las mezclas de sustancias homogéneas y mezclas de sustancias heterogéneas, en dependencia de si sus componentes se observan o no a simple vista; las sustancias puras y las mezclas de sustancias y estas últimas y las reacciones químicas, según los postulados de la teoría atómico-molecular.
- Identificar sustancias puras y mezclas de sustancias, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas de sustancias; los

componentes de una disolución acuosa; las operaciones que se utilizan para separar componentes de mezclas de sustancias; reacciones exotérmicas y reacciones endotérmicas; sustancias reaccionantes y sustancias productos; así como el símbolo internacional que se emplea para representar la energía involucrada en una reacción química.

- Interpretar los valores de  $\Delta H$  mayor y menor que 0; las tablas de datos relacionadas con las propiedades físicas de las sustancias puras y las mezclas de sustancias; esquemas y gráficos (de temperatura contra tiempo) que representan cambios de estado de agregación de las sustancias a 100 kPa en los que se especifican sus temperaturas de fusión y ebullición; así como la representación de reacciones químicas mediante esquemas con palabras.

## **UNIDAD 2** *El dioxígeno, sustancia indispensable para la vida*

### **Objetivos**

- Definir los conceptos: elemento químico, enlace químico, enlace covalente, enlace metálico, fórmula química, isótopo, Ley de conservación de la masa, masa atómica relativa, masa fórmula relativa, nivel de energía, número atómico, símbolo químico, sustancia atómica, sustancia simple, sustancia compuesta, modificación alotrópica, alotropía y sustancia molecular.
- Observar las propiedades físicas y las propiedades químicas del dioxígeno, de los metales, de los no metales, de las sustancias moleculares, así como sus diferentes modelos.
- Describir las propiedades físicas del dioxígeno y del ozono; las propiedades químicas del dioxígeno y su composición química a partir de su fórmula química.
- Ejemplificar las aplicaciones del dioxígeno, relacionarlas con sus propiedades para contribuir al desarrollo de un pensamiento crítico, reflexivo y transformador y una actitud responsable, de manera integrada, ante la protección de la naturaleza y la preservación de la vida.
- Clasificar elementos químicos en metálicos y no metálicos a partir de la línea diagonal quebrada en la Tabla Periódica Moderna; sustancias en correspondencia con su composición, sus propiedades y el tipo de partícula que la constituyen; así como las reacciones químicas según la energía absorbida y desprendida mediante luz y calor.

- Identificar los enlaces covalente y metálico.
- Interpretar los esquemas de distribución de electrones por niveles de energía de los núcleos de distintos átomos con número atómico del 1 al 20.
- Representar esquemas con palabras de las reacciones químicas del dióxigeno con metales y no metales, y la reacción de combustión con sustancias orgánicas, de manera que contribuya a la comprensión del fenómeno químico en su forma cualitativa según los cambios energéticos en estos procesos.
- Nombrar y formular sustancias simples con el uso de la tabla periódica de los elementos químicos, lo cual fortalece la comunicación mediante el uso correcto del lenguaje químico.
- Resolver problemas y ejercicios cualitativos y de cálculo con la aplicación de la Ley de conservación de la masa.
- Valorar la importancia de los combustibles y su uso racional para un desarrollo sostenible, y del dióxigeno y el trióxigeno (ozono) para la salud y protección del medioambiente.
- Valorar la obra científica de M. V. Lomonosov y A. L. Lavoisier en el establecimiento de la Ley de conservación de la masa.
- Localizar símbolos químicos de elementos químicos y masas atómicas relativas en la tabla periódica moderna.
- Manipular reactivos, útiles, equipos y aparatos durante la realización de experimentos químicos escolares, según las reglas de trabajo en grupo y las medidas de seguridad que se deben cumplir en el laboratorio.
- Interpretar tablas de datos y gráficos referentes a las propiedades físicas de las sustancias y sus modelos atómicos y moleculares, lo cual contribuye al desarrollo del pensamiento lógico (análisis, síntesis, abstracción, generalización, entre otras).

## Contenidos

### 2.1. El dióxigeno y el oxígeno

2.0.1. El dióxigeno. Propiedades físicas

2.0.2. El átomo de oxígeno. Estructura del átomo. Niveles de energía

2.0.3. El oxígeno como elemento químico. Elementos químicos

2.0.4. Símbolo químico del oxígeno. Los símbolos químicos. La tabla periódica moderna de los elementos químicos



## Práctica de laboratorio

1. Estudio de la obtención del dióxígeno y de algunas de sus propiedades

## ORIENTACIONES GENERALES

En esta segunda unidad del programa de Química en octavo grado, existen algunos contenidos que son tratados en 5.º y 6.º grados, en *Ciencias Naturales*, y en *Educación Laboral* en 8.º grado, que permiten al profesor asegurar el nivel de partida.

La unidad está subdividida en tres subunidades: la primera, *El dióxígeno y el oxígeno*; la segunda, *El dióxígeno. Sustancias moleculares y sustancias simples*; y la tercera, *Propiedades químicas, obtención y aplicaciones del dióxígeno*; en las que se agrupan 15 epígrafes.

Se ha previsto la realización de ocho experimentos químicos escolares, de estos, seis demostraciones, un experimento de clase y una práctica de laboratorio que se introduce con la doble intención de continuar el desarrollo de algunas habilidades manipulativas y desarrollar intelectualmente al educando. Se propone utilizar experimentos en su variante investigativa para despertar el amor y el interés por la asignatura. Esta carga experimental tiene como objetivo el desarrollo de la independencia cognoscitiva y de las operaciones lógicas del pensamiento (análisis, síntesis, abstracción y generalización).

Es preciso vincular los contenidos químicos de la unidad con conocimientos que los educandos dominen y en especial, con la práctica social y el quehacer cotidiano, lo cual contribuye a despertar su interés por el estudio de la Química.

Como parte de la estructuración de los contenidos y muy ligado a los objetivos trazados para cada educación, la unidad va dirigida a la formación de un conjunto de ideas y juicios generales esenciales, que serán interiorizados por los educandos mediante su tratamiento sistemático durante el desarrollo del contenido. Igual que en la unidad 1, se consolida la idea rectora de que la Química es una ciencia teórico-experimental. Se completan otras como: las aplicaciones de las sustancias están condicionadas por



medioambientales y tomar posiciones ambientalistas referentes a la importancia de proteger el planeta. Además, se sugiere la comprobación experimental de algunas propiedades físicas del dióxígeno.

Asimismo, se estudian los postulados de la teoría atómico-molecular como una necesidad del tratamiento de los principales conceptos que sirven de base al análisis de las sustancias y las reacciones químicas al nivel teórico. También se definen los conceptos elemento químico, isótopo, símbolo químico y masa atómica relativa, para lo cual se parte del estudio del elemento oxígeno.

Se destaca la importancia de iniciar la utilización de la Tabla Periódica Moderna de los elementos químicos (de 18 columnas), como una tabla de datos de la cual se extraerá la información explícita e implícita que ofrece.

En la subunidad 2.2 *El dióxígeno. Sustancias moleculares y sustancias simples* se utiliza la sustancia dióxígeno para introducir la definición de estos dos últimos conceptos y los de fórmula química, masa fórmula relativa, enlace químico, enlace covalente, modificación alotrópica y alotropía, así como para clasificar las sustancias en simples y compuestas, y a las sustancias simples en metal y no metal. El tratamiento de las sustancias será objeto de ampliación y profundización en la tercera unidad de este grado.

Comienza el estudio de tres de los componentes del concepto estructura química: la composición química, el tipo de partícula y el enlace químico. Esto permite ampliar la clasificación de las sustancias según el tipo de partícula que la componen e introducir las primeras nociones sobre el ordenamiento espacial, con la presentación de algunas redes cristalinas (atómicas y moleculares).

La subunidad concluye con la nomenclatura y la notación química de las sustancias simples, que permite la ampliación del lenguaje químico y la elevación de la comunicación de los educandos.

En la subunidad 2.3: *Obtención, propiedades químicas, aplicaciones del dióxígeno*, se trata la obtención del dióxígeno, el estudio sistemático de las propiedades químicas de las sustancias por vía experimental y el vínculo con sus aplicaciones. También se tratan la reacción de combustión con sustancias inorgánicas y orgánicas, la Ley de conservación de la masa y la influencia del trióxígeno en la salud y el medioambiente.



## UNIDAD 3 *Los óxidos y el medioambiente*

### Objetivos

- Definir los conceptos: agente oxidante, agente reductor, enlace covalente polar, enlace covalente apolar, electronegatividad, enlace iónico, ion, número de oxidación, óxido, óxido metálico, óxido no metálico, reacción de oxidación-reducción (redox) y sustancia iónica.
- Describir las propiedades físicas de los óxidos no metálicos y de los óxidos metálicos, así como la información cualitativa y cuantitativa que expresan las fórmulas químicas y las ecuaciones químicas, en términos de relación entre el número de átomos, de moléculas y de iones, para el desarrollo de un pensamiento crítico, reflexivo y transformador.
- Clasificar los óxidos atendiendo a su composición, propiedades y tipo de partícula que los componen, al igual que las reacciones químicas a partir de la variación de energía mediante luz y calor, y la ganancia y pérdida de electrones con el uso de algunas de las reglas para determinar el número de oxidación.
- Explicar las diferencias que existen en los valores de temperatura de fusión de los óxidos no metálicos y de los óxidos metálicos, sobre la base de su estructura química.
- Identificar el enlace covalente polar y el enlace iónico en los óxidos, así como el enlace covalente apolar en los no metales.
- Calcular el número de oxidación del elemento químico unido al oxígeno en la fórmula química de un óxido, con el empleo de algunas de las reglas para determinar el número de oxidación.
- Nombrar y formular óxidos con el empleo de la tabla periódica moderna de los elementos químicos, lo que fortalece la comunicación mediante el uso correcto del lenguaje químico.
- Representar reacciones químicas de obtención de óxidos mediante ecuaciones químicas, que contribuya así a la comprensión del fenómeno químico, cualitativa y cuantitativamente, y de los cambios energéticos en estos procesos.
- Ejemplificar las aplicaciones de los óxidos en correspondencia con sus propiedades, para el desarrollo de un pensamiento crítico, reflexivo y transformador, al igual que una actitud responsable, de manera integrada, ante la protección de la naturaleza y la preservación de la vida.

- Valorar la importancia de la protección de la salud y del medioambiente a partir del conocimiento de variadas fuentes de contaminación y los efectos que provocan algunos óxidos.

## Contenidos

### 3.1. Los óxidos

3.1.1. Los óxidos. Propiedades físicas

3.1.2. Clasificación de los óxidos según su composición química

### 3.2. Los óxidos no metálicos

3.2.1. Estructura química de los óxidos no metálicos

3.2.2. Composición química de los óxidos no metálicos

3.2.3. Tipo de partículas que componen los óxidos no metálicos. Redes cristalinas moleculares y atómicas

3.2.4. Enlace covalente apolar y enlace covalente polar. Electronegatividad. Polaridad de las moléculas de los óxidos no metálicos

3.2.5. Nomenclatura y notación química de los óxidos no metálicos

### 3.3. Los óxidos metálicos

3.3.1. Estructura química de los óxidos metálicos

- Composición química de los óxidos metálicos

- Tipo de partículas que componen los óxidos metálicos. Redes cristalinas iónicas

- Enlace iónico de los óxidos metálicos

3.3.2. Nomenclatura y notación química de los óxidos metálicos. Número de oxidación

### 3.4. Obtención de óxidos. Efecto de los óxidos en el medioambiente y la salud ambiental

3.4.1 Representación de las reacciones químicas de los óxidos. La ecuación química

3.4.2 Obtención de los óxidos. Reacciones químicas de oxidación-reducción

3.4.3 Los óxidos como agentes reductores y agentes oxidantes. Aplicaciones

3.4.4 Los óxidos, el medioambiente y la salud ambiental

### **Experimentos químicos escolares**

Demostraciones

1. Muestras de óxidos no metálicos
2. Muestras de óxidos metálicos
3. Funcionamiento del extintor de CO<sub>2</sub>
4. Obtención de óxidos

## **ORIENTACIONES GENERALES**

*Los óxidos y el medioambiente* es el nombre de la tercera y última unidad del programa de Química en octavo grado. En esta se amplían y sistematizan muchos de los contenidos tratados en las unidades uno y dos, por lo que consolida e incrementa el sistema conceptual de los educandos en el área de la química.

La unidad está dividida en cuatro subunidades, ordenadas de lo general a lo particular, que son: Los óxidos; los óxidos no metálicos, los óxidos metálicos y Obtención de óxidos. Efecto de los óxidos en el medioambiente y la salud ambiental, que abarca un total de 11 epígrafes con sus correspondientes subepígrafes. Se estudia el primer tipo de sustancia compuesta del curso de química. Está previsto la realización de cuatro experimentos químicos escolares demostrativos, que deben ser usados para adquirir conocimientos empíricos que sirvan de punto de partida para la adquisición de los conocimientos y la formación y desarrollo de habilidades generales y específicas.

Estructuralmente la unidad parte del criterio de posibilitar a los educandos la utilización de los conocimientos impartidos en unidades anteriores. Se prestará atención a los conocimientos previos y al enriquecimiento del vínculo de los conocimientos con la práctica social, lo que contribuirá a incentivar al interés por el estudio de la Química.

En esta unidad se trata por primera vez, de forma explícita en el programa, los cuatro componentes de la estructura química: la composición química, el tipo de partícula, el enlace químico y el ordenamiento espacial de las partículas constituyentes de los óxidos en estado sólido, esto último de manera sencilla e informativa. Se presentarán para ello modelos de redes cristalinas moleculares, atómicas e iónicas.

Se continúa el tratamiento de las ideas rectoras de la asignatura mencionadas en las dos unidades anteriores, además de la formación de nuevos conceptos químicos a un nivel teórico y el uso de procedimientos inductivos y deductivos en la formación de estos a nivel empírico y teórico que forman parte de los objetivos de la unidad. Se sugiere al docente el estudio del capítulo 4: el desarrollo del pensamiento lógico y dialéctico en la enseñanza de la Química, en el libro *Didáctica y currículo de la Química* (Hedesa, 2015). Se amplía la red de conceptos fundamentales de la Química con el estudio de las sustancias binarias oxigenadas.

Es preciso analizar la estructura química de las sustancias y la ampliación que se hace del lenguaje químico, específicamente en el estudio de la obtención de óxidos en el laboratorio y de las respectivas ecuaciones químicas globales: a partir de las reacciones químicas mediante esquemas con palabras estudiados en las dos unidades anteriores, se elaboran esquemas con fórmulas químicas y por último, el estudio del algoritmo para la escritura de la ecuación química. En este procedimiento se deberá resaltar la aplicación de la Ley de conservación de la masa en el ajuste para obtener una ecuación química y el rompimiento y formación de nuevos enlaces químicos que ocurren en la reacción química, así como la variación de energía necesaria para ello (esencia de segundo orden de la reacción química).

En la representación de las reacciones químicas de obtención y propiedades de oxidación-reducción (redox) de los óxidos, se hará evidente que el rompimiento y formación de los enlaces químicos de las sustancias reaccionantes ocurre por transferencia de electrones (esencia de tercer orden de la reacción química).

Se estudian, por vez primera, las reacciones químicas de oxidación-reducción y se representan las ecuaciones químicas con fórmulas electrónicas, para su mejor comprensión. Se continúa el tratamiento de la relación entre las aplicaciones y las propiedades de los óxidos, con el estudio de sus propiedades oxidantes y

reductoras. Es necesaria la interpretación cualitativa y cuantitativa de las ecuaciones químicas a nivel de número de partículas.

En estas dos últimas unidades es importante el tratamiento que se da a la educación ambiental de los educandos mediante el estudio del trióxígeno (ozono), el efecto invernadero, la purificación del aire y su vínculo con el uso racional de los combustibles.

En la subunidad 3.1: *Los óxidos*, se partirá de una caracterización del concepto óxido, como uno de los compuestos binarios formados por el oxígeno y otro elemento químico. Se estudiarán sus propiedades físicas y su clasificación sobre la base de su composición química. El docente deberá tener presente que aquí no se dará una definición teórica de este tipo de compuesto, pues los educandos aún no han estudiado el concepto número de oxidación. Después que se estudie este último concepto se definirán los óxidos como sustancias binarias oxigenadas en las que el oxígeno tiene número de oxidación 2- y se diferenciarán de los peróxidos (1-), los superóxidos (1/2-) y el fluoruro de oxígeno, que también son compuestos binarios del oxígeno y no óxidos.

Se sugiere estudiar las propiedades físicas de los óxidos con la presentación de un muestrario de distintos tipos de óxidos en los que estén: óxidos gaseosos, como el dióxido de carbono; óxidos sólidos, por ejemplo, arena (dióxido de silicio) y cal viva (óxido de calcio) y óxidos líquidos (el agua), para comparar sus propiedades físicas. Se utilizará para ello la tabla de datos de densidad y temperaturas de fusión y de ebullición que aparece en uno de los apéndices del libro de texto.

La clasificación de los óxidos según su composición podrá realizarse a partir de la interpretación de sus fórmulas químicas, para concluir que existen óxidos metálicos y óxidos no metálicos.

La estructura de la subunidad 3.2: *Los óxidos no metálicos*, parte de una caracterización del concepto estructura química, mediante una vía deductiva, y la presentación de modelos de este tipo de óxido para analizar sus cuatro componentes, que consolida de esta manera su composición química y estudia el tipo de partícula que los constituyen y cómo se encuentran estas partículas en gases, líquidos y sólidos. De forma muy elemental, se tratarán en estos últimos sus redes cristalinas moleculares y atómicas.

A continuación, se analizará el enlace químico que une a los átomos en las moléculas de los óxidos no metálicos, con lo cual se amplían los conceptos enlace químico y enlace covalente, al



medio de esquemas con palabras y con fórmulas químicas, la nomenclatura y notación química de sustancias simples y de óxidos, la interpretación de sus fórmulas químicas y el conocimiento de la Ley de conservación de la masa. Se sugiere escribir las ecuaciones químicas correspondientes a las propiedades químicas estudiadas hasta este momento del curso.

El tratamiento de los óxidos, el medioambiente y la salud ambiental contribuye a la educación ambiental de los educandos y al cuidado de la salud, al ser una importante vía para lograr que los futuros obreros, dirigentes y científicos cubanos asuman, desde edades tempranas, una actitud positiva y combativa ante la protección del medioambiente para un desarrollo sostenible. Además, posibilita desarrollar en los educandos habilidades en la búsqueda de información e investigación. En las publicaciones periódicas de los últimos años existe un volumen considerable de información acerca de las temáticas del medioambiente, las cuales pueden ser consultadas por los educandos en la elaboración de trabajos investigativos que impliquen búsqueda bibliográfica.

### **Exigencia para la evaluación en la unidad**

Objetivos que no deben dejar de evaluarse en la unidad 3

- Describir las propiedades físicas de los óxidos no metálicos y de los óxidos metálicos, así como la información cualitativa y cuantitativa que expresan las fórmulas químicas y las ecuaciones químicas, en términos de relación entre el número de átomos, moléculas e iones.
- Clasificar los óxidos según su composición, propiedades y tipo de partícula que los componen, y las reacciones químicas a partir de la variación de energía mediante luz y calor, y la ganancia y pérdida de electrones, con el empleo de algunas de las reglas para determinar el número de oxidación.
- Explicar las diferencias que existen en los valores de temperatura de fusión de los óxidos no metálicos y de los óxidos metálicos sobre la base de su estructura química.
- Identificar el enlace covalente polar y el enlace iónico en los óxidos con el uso de la tabla de electronegatividades.



# Bibliografía para el docente

- Colectivo de autores: *Ciencias Naturales. Octavo grado*, t. I y II, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2009
- CUERVO CASTRO, M.: *Nomenclatura química*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1977.
- GRAU CAIRO, L.: *Organización, dirección y operaciones fundamentales en el laboratorio de Química*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1982.
- HEDESA PÉREZ, Y.: *Concepción del curso de Química en la Educación Media cubana*, material de trabajo (formato digital), ICCP, La Habana, 2011.
- \_\_\_\_\_ : *Didáctica de la Química*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2013.
- \_\_\_\_\_ : *Didáctica y currículo de la Química*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2015.
- \_\_\_\_\_ : *Didáctica y currículo de la Química en la Educación General Media Cubana*, Soporte digital, 2017.
- \_\_\_\_\_ : *Programas de Química para Secundaria Básica*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1990.
- \_\_\_\_\_ : *Química. Secundaria Básica. Parte 1*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
- \_\_\_\_\_ : *Química. Secundaria Básica. Parte 2*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
- HEDESA PÉREZ, Y. y F. PÉREZ ÁLVAREZ.: *Orientaciones metodológicas para Secundaria Básica, parte 1 y 2*, impresión ligera y formato digital, ICCP, Mined, La Habana, 1991.
- HERNÁNDEZ MÉNDEZ, J.: *Química 10.º grado*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1992.
- JODAKOV, Y. V.: *Química inorgánica. Primera parte*, Ed. Mir. Moscú, 1988.
- \_\_\_\_\_ *Química inorgánica. Segunda parte*, Ed. Mir. Moscú, 1988.
- LEDÓN RAMOS, E.: *Prácticas de Química general y química orgánica*. Editora del Ministerio de Educación, La Habana, 1964.
- LEÓN AVENDAÑO, R.: *Química general superior*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1991.
- LEÓN RAMÍREZ, R.: *Química general*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1987.
- LUDER, W. F.: *Química general*. Editorial Alambra, S. A. Madrid, 1997.
- MESA GARCÍA, F.: *La creatividad en las actividades prácticas*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1986.
- \_\_\_\_\_ : *Química onceno grado*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1990.

HEDESA PÉREZ, Y. y F. PÉREZ ÁLVAREZ. *Orientaciones metodológicas de Química octavo grado*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1992.

\_\_\_\_\_ : *Orientaciones metodológicas de Química noveno grado*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1992.

\_\_\_\_\_ : *Orientaciones metodológicas complementarias de Química décimo grado*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1985.

\_\_\_\_\_ : *Orientaciones metodológicas complementarias de Química oncenno grado*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1985.

\_\_\_\_\_ : *Orientaciones metodológicas de Química oncenno grado*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1991.

NEKRASOV, B. V.: *Química general*, Ed. Mir, La Habana, 1988.

PÉREZ ÁLVAREZ, F.: Algunos tipos de problemas y su relación con el experimento y el método experimental en la estructura problémica de la enseñanza de la Química, en Congreso internacional Pedagogía 86, La Habana, 1986.

\_\_\_\_\_ : "El método experimental: componente esencial de la enseñanza problémica", *Educación*, XVII(64), La Habana, ene.-mar., 1987.

\_\_\_\_\_ : La formulación y solución de problemas en la enseñanza de las asignaturas de Ciencias Naturales, en Congreso Internacional Pedagogía 95, La Habana 1995.

\_\_\_\_\_ : "La utilización de predicciones. Una vía para elevar la calidad del aprendizaje en la enseñanza de las Ciencias Naturales Desafío escolar", *Revista Iberoamericana de Pedagogía*, 2(8), jul.-sep., Ediciones CEIDE, 1999.

PÉREZ ÁLVAREZ, F.; M. CUERVO CASTRO y Y. HEDESA PÉREZ: "La enseñanza de la Química y el desarrollo intelectual. Un desafío didáctico y curricular", [s. e.], La Habana, 2002.

\_\_\_\_\_ : El experimento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, en Congreso Internacional Didácticas de las Ciencias, Palacio de las Convecciones, La Habana, 2010.

PÉREZ SANFIEL, F.: *La Química: un universo a tu alcance*, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1984.

PICHS PARET, G.: *Técnicas de seguridad*, Ed. Pueblo y Educación. La Habana, 1988.

PONJUÁN, A.: *Química inorgánica (tomo I y II)*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1986.

ROJAS ARCE, C.: *Metodología de la enseñanza de la Química*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1990.

SALGADO LABRADA, R.: *Manual de actividades experimentales de Química*. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2016.

SEMISHIN, V.: *Prácticas de química general*, Ed. Mir., Moscú, 1977.

VASILIEVA, Z. G.: *Trabajos de laboratorio de química general e inorgánica*, Ed. Mir, Moscú, 1989.



**EDITORIAL  
PUEBLO Y EDUCACIÓN**